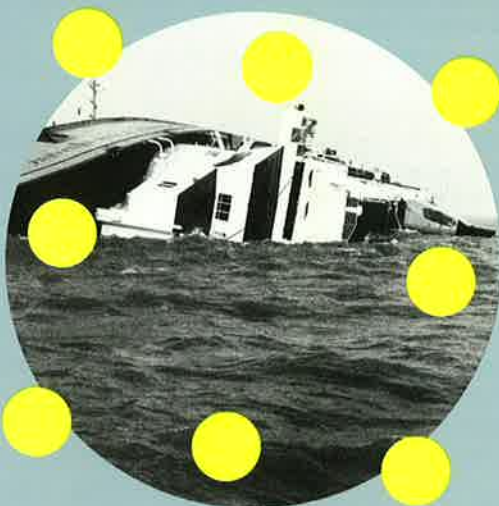


Technologische risico's

Balans en perspectief van het onderzoek

V1

J.W. Schot
P.J.M. Stallen
m.m.v. A. Rip



NOTA



De **Nederlandse Organisatie voor Technologisch Aspectenonderzoek (NOTA)** is ingesteld door de minister van Onderwijs en Wetenschappen bij beschikking van 17 juni 1986, mede onder auspiciën van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) en de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR).

De NOTA bestaat uit een Stuurgroep en een Bureau. De Stuurgroep, waarin personen zitting hebben uit diverse takken van wetenschap, draagt de eindverantwoordelijkheid voor de NOTA-activiteiten. Het Bureau bereidt de activiteiten van de NOTA voor en zorgt, in samenwerking met anderen, voor de uitvoering ervan. Het Bureau is ondergebracht bij de KNAW.

De Organisatie heeft tot taak jaarlijks een programma op te stellen voor Technologisch Aspectenonderzoek (TA): onderzoek naar de maatschappelijke aspecten van wetenschap en technologie. Hierbij betreft zij wensen en ideeën die in verschillende delen van de samenleving bestaan (maatschappelijk adresfunctie). Het programma wordt door de minister van Onderwijs en Wetenschappen ter goedkeuring aan het Parlement aangeboden. Na goedkeuring draagt de NOTA ook zorg voor de uitvoering van het programma.

Daarnaast bevordert de NOTA:

- internationale contacten en samenwerking op het gebied van TA;
 - versterking van TA als terrein van wetenschapsbeoefening;
 - doorwerking van resultaten van de TA-activiteiten in beleid en samenleving.
- Tevens kan zij de minister van Onderwijs en Wetenschappen gevraagd en ongevraagd adviseren over maatschappelijke aspecten van wetenschap en technologie.

De NOTA zal de volgende rapporten uitbrengen:

- jaarprogramma's en tweejaarlijkse beleidsgerichte rapporten;
- TA-studies onder verantwoordelijkheid van de NOTA;
- voorstudies onder verantwoordelijkheid van de auteur(s);
- werkdocumenten, onder verantwoordelijkheid van de auteur(s).

Technologische risico's

Balans en perspectief van het onderzoek



V1

J.W. Schot
P.J.M. Stallen

m.m.v. A. Rip

Een rapport in opdracht van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen,
Hoofddirectie Wetenschapsbeleid, ter voorbereiding van de werkzaamheden
van de Nederlandse Organisatie voor Technologisch Aspectenonderzoek
(NOTA).

Apeldoorn, april 1987

Foto's omslag:

Bootramp bij Zeebrugge, België (maart 1987).

Foto: Jacques Langevin/Sygma.

Reactorongeluk in Tjernobyl, Rusland (oktober 1986).

Foto: Sygma.

Giframp in Bhopal, India (december 1984).

Foto: Raghu Rai/Sygma.

INHOUDSOPGAVE

	Pagina
INLEIDING	5
1. DE STRUCTUUR VAN HET ONDERZOEK	7
1.1. De technische risico-analyse	9
1.2. De (sociaal-) psychologische analyse	12
1.3. Bestuurlijke en culturele analyse	15
2. HET RISICO-ONDERZOEK EN TECHNOLOGY ASSESSMENT	21
3. HET BILDERBERGTRAJECT: HET PROCEDUREVERLOOP, KNELPUNTEN EN PRIORITEITEN	22
3.1. Doelstellingen van het traject	22
3.2. De PSG - Milieu en Veiligheid	23
3.3. Procedureverloop	24
4. DE PROGRAMMERENDE NOTITIES: VOORGESTELD ONDERZOEK	29
4.1. Evaluatie van nauwkeurigheid risico-analyse	29
4.2. Dosis-effect relaties en probit-functies van acuut toxische stoffen	31
4.3. Milieurisico's	32
4.4. Menselijk falen	33
4.5. ' <i>Corporate response to risk issues</i> '	35
4.6. Een implementeerbare risicoregulering in het Nederlandse milieu	36
5. HET BILDERBERGTRAJECT IN RETROSPECTIEF	39
5.1. Resultaten versus doelstellingen van Wetenschapsbeleid en de PSG	39
5.2. Resultaten versus ontwikkelingen in risico-onderzoek	40
5.3. Resultaten versus technology-assessment	41
6. SAMENVATTING EN BELEIDSAANBEVELINGEN	42
6.1. Samenvatting	42
6.2. Aanbevelingen	45
REFERENTIES	47
BIJLAGEN	50
Bijlage I: Overzicht van instanties op het terrein van ' <i>externe veiligheid</i> ' voor zover betrokken bij de Bilderberg-werkbijeenkomsten.	
Bijlage II: Inhoudsopgave van de documentatie van de eerste Bilderberg bijeenkomst (23/24 januari 1985)	
Bijlage III: Samenvatting resultaten eerste Bilderberg bijeenkomst	
Bijlage IV: Lijst met 37 thema's samengesteld naar aanleiding van de eerste Bilderberg-bijeenkomst	

Het woord 'risico' stamt uit de commercie. Als aanduiding van het gevaar voor schade of verlies is het in het midden van de zestiende eeuw in onze taal ingevoerd.

Wat de etymologie betreft gaan de opvattingen twee kanten uit. Sommige brengen het woord in verband met het Spaanse 'risico' voor 'steile klip' (Latijn: resecare, afsnijden), een afleiding die uitstekend past in de nautische context waarin het woord aanvankelijk gebruikt werd; andere leggen verband met een Arabisch woord 'rizq' voor 'noodlot'.

Voor het gebruik van de term maakt de afleiding geen verschil, maar het is misschien wel typerend te noemen, dat juist dit woord, zo laat opgedoken, niet ondubbelzinnig tot één bron te herleiden is, en dat de aanwijzingen schommelen tussen zoiets concreets als een klip, bij uitstek een bedreiging voor zeevarenden, en een zo vage aangelegenheid als het noodlot.

Naar C. Verhoeven, Folteren om bestwil (Baarn 1977).

INLEIDING

Technologische risico's zijn '*big business*'. Voor de Verenigde Staten zijn de kosten van preventie, management, herstel, onherstelbare schade en verliezen bij ongelukken geschat op 10 tot 15% van het bruto nationaal produkt. Recente voorbeelden van dergelijke ongelukken die sterk in de publieke belangstelling hebben gestaan zijn de ontploffing in een LPG-opslagstation in Mexico-stad (1984: ongeveer 500 doden, 5000 gewonden), een vrijgekomen gifwolk in Bhopal (1984: ongeveer 2.500 doden, tienduizenden gewonden) en het reactorongeluk in Tjernobyl (1986: op termijn vermoedelijk duizenden doden). Hiernaast zijn er tal van andere niet plotselinge voorvallen die in de publiciteit komen en die schrik wekken voor de toepassing van technologie: bijvoorbeeld milieuverontreiniging door het dumpen van chemisch afval.

Het onderzoek naar deze technologische risico's is de laatste vijftien jaar in een snel tempo van de grond gekomen, maar bevat nog weinig samenhang. Er bestaat een breed scala aan vraagstellingen en invalshoeken. Daarom is in april 1984 door de Programmeringsstudiegroep Milieu en Veiligheid (PSG in het vervolg) van de Raad voor het Milieu en Natuuronderzoek (RMNO in het vervolg) samen met de Hoofddirectie Wetenschapsbeleid van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen een reeks activiteiten gestart met als hoofddoel te komen tot prioriteitsstelling voor dit onderzoek. Deze reeks omvatte onder meer het houden van twee workshops met deskundigen op dit terrein vanuit de overheid, de industrie en onderzoeksinstituten. De afsluiting van deze activiteiten vond plaats in maart 1986. De reeks activiteiten in zijn geheel worden aangeduid als Bilderbergtraject, naar de plaats waar de eerste workshop plaatsvond. De Hoofddirectie Wetenschapsbeleid heeft alle activiteiten tijdens het traject financieel ondersteund en trad daarnaast op als klankbord en meedenker voor het bestuur van de PSG Milieu en Veiligheid dat de organisatie van de activiteiten verzorgde.

Doelstelling rapport

In het vervolg hierop is in maart 1986 door de Hoofddirectie Wetenschapsbeleid opdracht verleend aan het Studiecentrum voor Technologie en Beleid een afrondend rapport te schrijven om de resultaten voor een breder publiek toegankelijk te maken. De doelstelling van dit rapport kan als volgt worden uitgesplitst:

- a. Het bieden van een overzicht en samenvatting van de activiteiten.
- b. Beschrijving van de structuur van het risico-onderzoek en de ontwikkelingen daarin.
- c. Plaatsen van het risico-onderzoek in het kader van technology-assessment.
- d. Evaluatie van het Bilderbergtraject tegen het licht van de voorafgestelde doeleinden, de ontwikkelingen binnen het risico-onderzoek (onder b) en het technology-assessment kader (onder c).
- e. Aangeven van mogelijke vervolgacties.

Afbakening Onderwerp

Het begrip risico wordt in dit rapport gedefinieerd als de verzameling gegevens over ontstaan van en gevolgen van ongelukken met een activiteit. Dit is een zeer brede definitie die moet worden opgevat als een werkdefinitie vooraf. Juist over de inhoud van het begrip risico wordt binnen het onderzoeksveld vanuit verschillende perspectieven een levendige discussie gevoerd. Naast een afbakening van het risicobegrip is een afbakening nodig van het object van het risico-onderzoek waar het in het Bilderbergtraject om ging. Risico's van natuurlijke rampen (dijk doorbraken, tornado's, e.d.) werden nadrukkelijk buitengesloten. Het ging om risico's die ontstaan bij industriële processen en transportactiviteiten van gevaarlijke stoffen, en wel voor mensen die niet als werknemer bij de risico-dragende activiteit zijn betrokken. Dit

ingeperkte domein komt overeen met het beleidsterrein dat wordt aangeduid met de term *'externe veiligheid'*. De risico's van de werknemer in de fabriek, risico's van kernenergie, risico's voor de consument wat betreft de produkt-veiligheid, risico's van openbaar vervoer en verkeer en risico's verbonden aan gecomputeriseerde informatieverwerking, werden niet meegenomen. Hiermee is uiteraard niet gezegd dat de resultaten van onderzoek op het terrein van externe veiligheid niet bruikbaar zijn voor het onderzoek en beleid op deze andere terreinen. Tenslotte dient opgemerkt te worden dat deze typen technologische risico's weliswaar buitengesloten zijn tijdens het Bilderberg-traject, maar bij de reflectie op het risico-onderzoek (hoofdstuk 1) zullen sommige toch zijdelings aan de orde komen.

Opzet rapport

In het eerste hoofdstuk zal de structuur van het risico-onderzoek als onderzoeksdiscipline worden aangegeven. Daarbij zullen binnen het risico-onderzoek drie oriëntaties worden onderscheiden:

- *technische risico-analyse*
- *psychologisch risico-onderzoek*
- *bestuurlijke en culturele analyse*

Er zal worden ingegaan op:

- *de inhoud*
- *enkele belangrijke studies*
- *problemen/beperkingen*
- *ontwikkelingen*

In het tweede hoofdstuk staat de plaats en functie van het risico-onderzoek binnen het technology-assessment kader centraal.

In het derde hoofdstuk zal het Bilderbergtraject zelf aan de orde komen. Allereerst zal worden ingegaan op de doelstellingen die ten grondslag lagen aan het project. Daarbij zal tevens een kort overzicht worden geboden van de aan het traject deelnemende actoren. Daarna zal de procedure worden beschreven die is gevolgd om prioriteiten te generen en op deze prioriteiten programmerende notities te laten uitvoeren.

In het vierde hoofdstuk zal een kort overzicht worden gegeven van de inhoud van de programmerende notities toegespitst op het voorgestelde onderzoek.

In het vijfde hoofdstuk vindt de evaluatie plaats in het licht van:

- *doelstellingen waarmee het traject werd uitgezet*
- *ontwikkelingen binnen het risico-onderzoek*
- *technology-assessment*

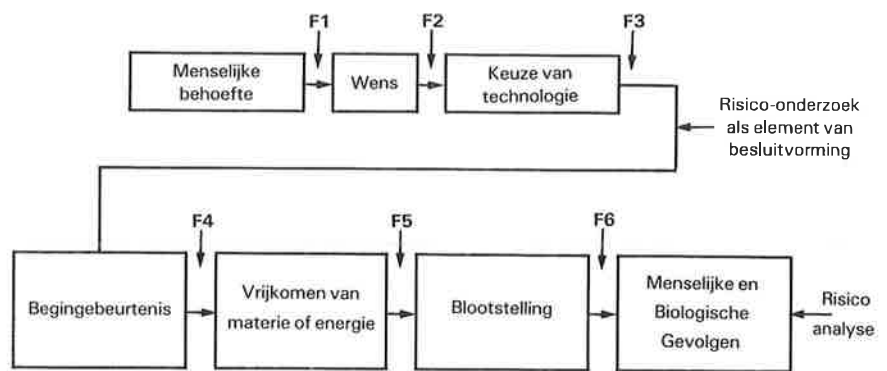
Op basis van deze evaluatie zullen in het slothoofdstuk na een korte samenvatting van het voorafgaande enkele beleidsaanbevelingen voor vervolgacties worden geformuleerd.

Status

De auteurs van dit rapport waren zeer direct betrokken bij het uitzetten en bewandelen van dit traject. Waar in dit rapport dit traject en de resultaten ervan worden geëvalueerd, moet dit worden opgevat als een zekere *'expert opinion'*, een opvatting gedeeld door de drie auteurs die, anders dan het geëvalueerde object *'het Bilderbergtraject'*, niet berust op discussie binnen een breed forum van deskundigen en betrokkenen.

1. DE STRUCTUUR VAN HET RISICO-ONDERZOEK

Het begrip risico-onderzoek fungeert als een paraplu voor een groot aantal zeer diverse studies. Risico kan in zijn breedste zin worden omschreven als een verzameling gegevens over ontstaan van en gevolgen van ongelukken. Deze gegevens kunnen als een opeenvolging van stadia in een oorzakelijke structuur worden geplaatst. Figuur 1 geeft dit in een zeer vereenvoudigde vorm weer. Niet afgebeeld zijn bijvoorbeeld de vele terugkoppelingen die er tussen de stadia bestaan. De structuur moet dan ook niet als een theoretisch model worden opgevat maar worden gezien als een mogelijkheid om de diversiteit en eenheid van het onderzoeksveld in kaart te brengen.



Figuur 1: Oorzakelijke structuur voor technologische gevaren vereenvoudigd weergegeven als opeenvolgende stadia. F1 t/m F6 zijn interveniërende factoren. (naar: Hohenemser, Kates and Slovic, 1983).

De figuur geeft weer dat een bepaalde behoefte, bijvoorbeeld warmte, zich uit in de wens van een verwarmd huis en leidt tot de keuze van een open haard om dit te bereiken. Deze keuze kan leiden tot het uitslaan van vonken, het in brand geraken van kledingstukken en daarmee als gevolg verbrandingsverschijnselen van de huid. Een ander voorbeeld is de behoefte aan gezondheid die zich onder omstandigheden (F1) op een bepaalde wijze uit, bijvoorbeeld als behoefte aan geneesmiddelen, en zo aanleiding kan zijn tot het ondernemen van een concrete activiteit, bijvoorbeeld de keuze van een farmaceutisch procédé, met al dan niet vooraf (F3 t/m F6) onderkende risico's voor mens en milieu. Onderzoek dat zich bezighoudt met deze keten of onderdelen van deze keten kan worden aangeduid als risico-onderzoek.

Oriëntaties

Binnen het risico-onderzoek zijn drie verschillende oriëntaties te onderscheiden, elk met een eigen perspectief op de in figuur 1 weergegeven keten. Deze onderverdeling in drie oriëntaties is ook gehanteerd tijdens het Bilderbergtraject waar vanuit alle drie de oriëntaties op de eerste workshop een inleiding werd gehouden.

De oudste en meest uitgekristalliseerde oriëntatie is die van de technische veiligheidsstudie of risico-analyse¹⁾. Het risico wordt binnen deze oriëntatie beschreven als een verzameling gegevens over kansen en gevolgen van mogelijke ongelukken. Daarbij wordt het risico in hoofdzaak bekeken rond de stadia F3 - F5 van de keten. Tot deze oriëntatie worden niet alleen de ingenieurs disciplines gerekend, maar ook de medische, biologische zowel als de milieukundige benaderingen.

1) De termen 'veiligheidsstudie' en risico-analyse' worden in dit rapport gelijkgesteld.

De tweede oriëntatie is die van het (sociaal) psychologische risico-onderzoek, de zogenoemde perceptiestudies. Dit type onderzoek is opgekomen doordat er - niet in de laatste plaats binnen de wereld van technische risico-analisten - behoefte ontstond aan meer inzicht in de gronden van publieke afwijzing van bepaalde risico's van industriële activiteiten. Daarbij overheerste aanvankelijk het idee dat de kloof tussen de feitelijke door technici gekwantificeerde risico's en de risico's zoals door het publiek gezien, overbrugd diende te worden. Geleidelijk aan is het inzicht gegroeid dat het publiek op een andere, niet tot het technische risico-begrip te herleiden manier, tegen risico's aankijkt. Binnen de (sociaal) psychologische oriëntatie gaat de aandacht voor het risicobegrip vooral uit naar het keuze-element uit figuur 1 en de wijze waarop personen in hun oordeel, keuze of houding informatie over de stadia F3 - F6 verdisconteren. De derde oriëntatie is ontstaan vanuit het besef dat bij beslissingen over riskante activiteiten het risico slechts één van de factoren is waarmee men rekening dient te houden. Bijvoorbeeld omdat de ernst van het risico moet worden gerelateerd aan kosten die opgebracht moeten worden om het risico te reduceren. Deze oriëntatie is gericht op de analyse van de bestuurlijke en culturele factoren die de maatschappelijke aanvaardbaarheid van het risico bepalen. Deze oriëntatie is zeer breed en heterogeen van samenstelling of zouden moeten bepalen. Er kunnen drie verschillende clusters van onderzoek worden onderscheiden met een eigen vraagstelling:

- Hoe kan besluitvorming over aanvaardbaarheid plaatsvinden? Welke risico-management strategieën kunnen daarbij worden ingezet?
Dit cluster is gericht op het ontwikkelen van risico-management strategieën waarbij niet alleen rekening wordt gehouden met informatie over overgangen F83 t/m F86, maar waarbij ook andere aspecten van de besluitvorming (kosten, voordelen, alternatieven) worden verdisconteerd.
- Welke rol speelt de risico-analyse in het besluitvormingsproces over riskante activiteiten? De nadruk in dit cluster ligt op de complexiteit van de besluitvorming en de betrokkenheid van meerdere actoren.
Het cluster is in termen van figuur 1 gericht op de vraag hoe onderzoeksresultaten ten aanzien van overgangen F83 t/m F86 teruggekoppeld worden naar de besluitvorming onder F82.
- Wat zijn de culturele determinanten van het gedrag dat een samenleving vertoont ten opzichte van riskante activiteiten? Dit cluster richt zich vooral op het eerste onderdeel van de keten: de relatie tussen menselijke behoefte en wensen.

Disciplines

Met behulp van het schema kunnen ook de binnen de onderscheiden oriëntaties aanwezige verschillende disciplinaire perspectieven worden geplaatst. Vanuit medisch-biologisch gezichtspunt kijkt men vooral naar het eind van de keten (F85/F86), bijvoorbeeld ecologie, toxicologie. Fysische wetenschappen richten zich meer naar het midden (F84/F85); technische/statistische disciplines concentreren zich vooral rond de begingebourtenis (F83/F84), bijvoorbeeld operations research.

Sociale wetenschappen hebben een duidelijk zwaartepunt in het begin van de ongevalsketen (bijv. F81: antropologie; F82: besliskunde, politicologie), maar zijn ook betrokken bij latere stadia (bijvoorbeeld F84: falen van operator; F85: gedrag bij rampen).

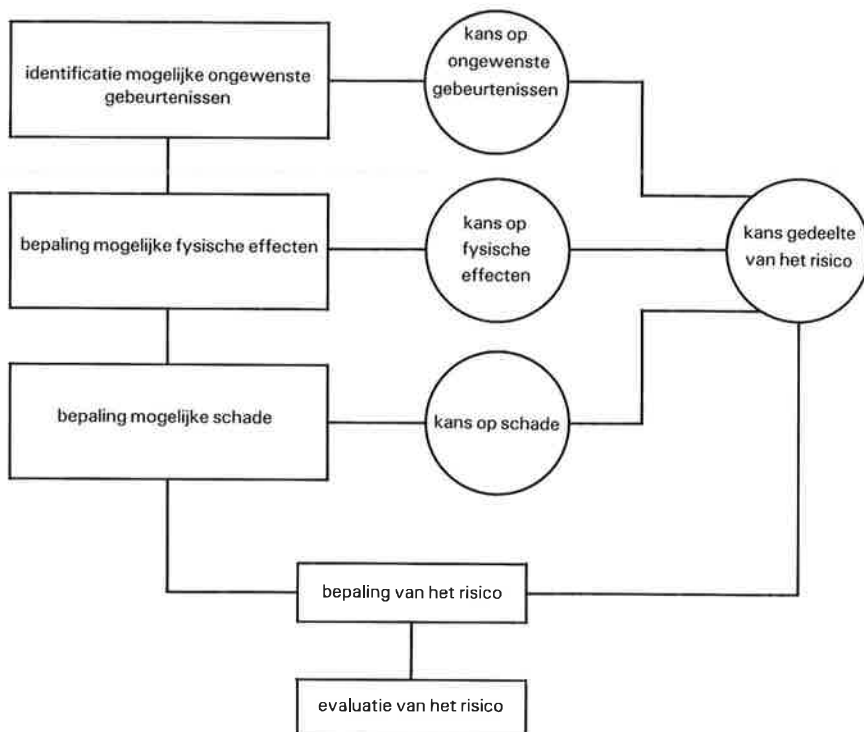
In dit hoofdstuk zal aan elk van de genoemde drie oriëntaties een afzonderlijke paragraaf worden besteed. Daarbij zal steeds worden ingegaan op 1) vraagstelling en inhoud; 2) belangrijke studies, zowel internationaal als nationaal; 3) beperkingen of belangrijke problemen; 4) huidige ontwikkelingen. Bij de weergave van de studies is niet gestreefd naar volledigheid, maar wel naar representativiteit. Dat wil zeggen dat voor alle belangrijke facetten van de drie oriëntaties enkele belangrijke studies worden genoemd.

1.1. De technische risico-analyse

Vraagstelling/Inhoud:

De meest uitgekristalliseerde en langst bestaande oriëntatie is die van de technische risico-analyse. Een risico-analyse geeft een verzameling gegevens, zoveel mogelijk op een kwantitatieve wijze, over de kansen op en gevolgen van mogelijke ongelukken. De belangrijkste fasen van de risico-analyse zijn (zie figuur 2):

1. Identificatie van mogelijke ongewenste gebeurtenissen.
 2. Bepaling van mogelijke fysische effecten en kwantificering van kansen.
 3. Bepaling van de mogelijke gevolgen en kwantificering van kansen.
- Bij elk van deze fasen hoort een parallelle fase van kansbepaling. Als laatste fase volgt dan
4. Bepaling en presentatie van het risico



Bron: E.F. Blokker, Technisch Wetenschappelijke Aspecten van risico-analyse

Figuur 2. De Risico-analyse

Ad. 1. In de identificatie fase wordt middels een procesveiligheidsanalyse nagegaan welke gevaren inherent aan het proces verbonden zijn en welke oorzaken tot ongewenste gebeurtenissen kunnen leiden. Checklists, storingsanalyses en gebeurtenissenbomen kunnen hierbij behulpzaam zijn.

Ad. 2. Voor het berekenen van de fysische effecten kan gebruik gemaakt worden van gestandaardiseerde rekenmodellen. Met behulp daarvan kan bijvoorbeeld de door een explosie veroorzaakte drukgolf, de door brand veroorzaakte warmtestraling en de verspreiding (concentratie als functie van de afstand tot de bron) van giftige stoffen worden geschat.

Ad. 3. Indien de fysische effecten bekend zijn en de omgeving die hierdoor wordt belast goed is te omschrijven kan tot het schatten van de schadelijke

gevolgen worden overgegaan. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van een methodiek die berust op een grenswaardeoverschrijding. Voor zover het betreft schade aan de gezondheid van de mens wordt daartoe meestal een onderscheid gemaakt in zones: het gebied waarin levensgevaar bestaat, het gebied waarin blijvende schade aan de gezondheid kan worden toegebracht en het gebied waarin tijdelijke schade aan de gezondheid zal optreden. Het vaststellen van de omvang van deze gebieden geschiedt op basis van medische, toxicologische en biologische kennis. Grenswaarden voor concentraties en/of doses, piekoverdrukken en warmtestraling worden gehanteerd om de omvang van de gebieden te kunnen aangeven. Welke grenswaarden worden gekozen hangt af van enerzijds de aanwezige kennis en inzichten, anderzijds van te hanteren criteria voor de ernst en aard van de schade die men wil beschrijven. Genoemde kennis kan o.a. ontleend worden aan z.g. criteria documenten welke reeksen van doses of concentraties van een stof weergeven met daarbij waargenomen effecten bevatten.

Ad. 4. De bepaling en presentatie van het risico tenslotte omvat een systematische opsomming van de kans, gekoppeld aan de aard en omvang van de schade van de geïdentificeerde ongewenste gebeurtenissen die kunnen optreden. Het risico bestaat dus uit een kans en gevolg element²⁾. De kans geeft daarbij aan hoeveel maal iets plaatsvindt binnen een bepaalde periode. Een kans op een ongeval van bijvoorbeeld 10^{-6} per jaar betekent dat er gedurende een tijdspauze van 1 jaar het ongeval plaatsvindt met een waarschijnlijkheid van 1 op de miljoen. Bij het gevolg element kan het gaan om aantal doden en/of gewonden, maar ook om materiële schade of schade aan het milieu. In de meeste studies wordt echter alleen naar het overlijdensrisico voor omwonenden van de activiteit gekeken. Dit overlijdensrisico kan zowel voor het individu als voor een groep worden beschreven. Het individuele risico geeft de kans aan dat iemand in een gedefinieerde situatie om het leven komt ten gevolge van de effecten van een ongeval bij een bepaalde activiteit. Het groepsrisico geeft aan welk aantal personen met welke kans binnen een gedefinieerde groep-overlijden ten gevolge van de effecten van een ongeval bij een bepaalde activiteit.

De resultaten van de risico-analyse kunnen op verschillende wijze worden gepresenteerd. De thans meest gebruikelijke methoden zijn:

- een grafiek waarin het individuele overlijdensrisico als functie van de afstand tot het risico-dragende object wordt aangegeven
- een grafiek waarin het verband tussen een aantal slachtoffers N en de kans dat bij een ongeval dit aantal wordt overschreden wordt aangegeven. Dit wordt de representatie van het groepsrisico genoemd.
- een grafiek waarin de frequentie wordt aangegeven waarmee zich op een bepaalde afstand, of over een bepaald oppervlak dodelijke effecten zullen voordoen.

In toenemende mate is voorts de opvatting te signaleren dat ook een technische-wetenschappelijke evaluatie van de resulterende risico-gegevens nodig is. Deze evaluatie richt zich op de wetenschappelijke waarde van de resultaten en tracht de betekenis of invloed van de veiligheidsmaatregelen op het systeem aan te geven. Hierbij wordt gebruik gemaakt van technieken als gevoeligheidsanalyses, nauwkeurigheds- of onzekerheidsanalyses.

Belangrijke studies:

De risico-analyse is ontstaan door de behoefte, die vooral is gerezen bij de introductie van kernenergie, aan uitspraken over de veiligheid van een installatie. Aanpak en ideeën werden gedeeltelijk overgenomen uit andere tradities, zoals uit de operations research en systeemanalyse die hun waarde met name in de Amerikaanse ruimtevaartindustrie hadden bewezen. De Reactor Safety Studie (WASH-1400, 1975) was een mijlpaal op het terrein van de risico-analyse. In de zeventiger jaren nam door eerdere groei van de industrie en door het optreden van enkele rampen de bezorgdheid toe over de mogelijke gevaren van industriële activiteiten. De ontsnapping van dioxide in

2) Het verband tussen het kans en gevolg element kan op verschillende manieren worden gedefinieerd. De definitie van het risico als de kans op het gevolg geniet de grootste populariteit.

Italië (Seveso) was één van de sterk tot de verbeelding sprekende gebeurtenissen. Daarom werden er eind zeventiger jaren pogingen ondernomen om de toepasbaarheid van de risico-analyse op dergelijke activiteiten te beproeven. In de U.K. kwam in opdracht van de Health and Safety Executive in 1978 de Canvey Island studie gereed. Een andere belangrijke studie betrof de ontwikkeling van een bepaalde methode voor schadeberekening, het 'vulnerability model' (Enviro Control, 1979). Hierin werden zogenaamde probitfuncties verdisconteerd, waardoor het percentage slachtoffers ten gevolge van een bepaald fysisch effect berekend kan worden. In Nederland werd in de Rijnmond in 1978 een proefstudie van zes installaties gestart (COVO, 1982), waarin ook probitfuncties voor chloor en ammoniak werden opgenomen. Omdat de analysetechnieken, zoals toegepast in de COVO-studie, erg kostbaar en tijdrovend bleken, gaf het Openbaar Lichaam Rijnmond (OLR) in 1980 de opdracht voor onderzoek naar vereenvoudigde methoden van risico-analyse (Technica, 1981). Deze studie leidde tot een groot project van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) en het OLR voor de ontwikkeling van een computerprogrammasysteem voor risico-analyse (Technica, 1984a). Intussen was de in opdracht van VROM uitgevoerde LPG-Integraal studie gereed gekomen, welke ook als een mijlpaal op het terrein van de klassieke risico-analyse kan worden beschouwd. In 1982 gaf het OLR de opdracht voor een studie naar vereenvoudigde methoden van risico-analyse van het transport van gevaarlijke stoffen (Little, 1982) en in 1983 voor een studie naar het mogelijk afkappen van kansen in de risico-analyses, dat wil zeggen het niet verder onderzoeken van ongevalsscenario's met kansen kleiner dan een bepaalde waarde (Little, 1984). Daarnaast gaven tenslotte het OLR, het Ministerie van VROM en het Ministerie van Verkeer en Waterstaat gezamenlijk de opdracht voor een risico-analyse van het transport van chloor en ammoniak (Technica, 1984b). Deze opsomming is vanzelfsprekend niet volledig, maar geeft wel aan dat Nederland op het terrein van de technische risico-analyse een belangrijke positie bekleedt. Deze positie heeft er bijvoorbeeld toe geleid dat Nederlandse onderzoekers als enige onafhankelijke buitenlandse groep de industriële rampen in Mexico Stad (Pietersen, 1985) en in Bhopal hebben kunnen onderzoeken.

Beperkingen/Problemen:

Bij de uitvoering van de risico-analyse zijn een aantal min of meer karakteristieke problemen te noemen.

- (1) De identificatie van ongewenste gebeurtenissen is een zeer belangrijk onderdeel van de risico-analyse. Door probleempunten en mogelijke storingen te identificeren wordt het mogelijk in beginsel risico's uit te sluiten of de kans erop zeer klein te maken. Geen der identificatiemethoden geeft echter een garantie van volledigheid.
- (2) Een tweede probleem is dat de aandacht van identificatiemethoden niet sterk is gericht op een der belangrijkste bronnen van ongewenste gebeurtenissen: het menselijk falen.
- (3) De bepaling van mogelijke fysische effecten bevat onnauwkeurigheden ten gevolge van beperkingen van gehanteerde modellen. De opvatting heerst bijvoorbeeld dat effectberekeningen over het algemeen een conservatief resultaat opleveren omdat bepaalde factoren moeilijk in de rekenmodellen zijn mee te nemen, zoals obstakels bij dispersie- en explosieberekeningen. Over het geheel genomen kunnen echter de fysische effecten, in vergelijking met de onzekerheden in andere onderdelen van een risico-analyse, zoals de kans-schatting (zie onder 5), nauwkeuriger worden bepaald.
- (4) Voor de modellen die worden gebruikt om de schade vast te stellen, moet een onderscheid worden gemaakt tussen modellen voor schade ten gevolge van fysische effecten (brand, explosie, etc.), die relatief nauwkeurig zijn, en modellen voor schade ten gevolge van de verspreiding van toxische stoffen. Gegevens om de laatste schade te bepalen, de zogenaamde dosis-effectrelaties, ontbreken nog voor veel stoffen. Voor zover wel aanwezig, zijn de gegevens gebaseerd op experimenten met proefdieren. Ook de invloed van

blootstelling aan meerdere schadelijke stoffen tegelijkertijd is grotendeels onbekend. De schade is echter niet alleen afhankelijk van wat er vrijkomt, maar ook van het ingrijpen en handelen van mensen om zich te beschermen tegen de gevolgen. Dit repressief handelen wordt tot nu toe nauwelijks verdisconteerd in de risico-analyse.

(5) De kansschatting tenslotte gaat voor alle fasen gepaard met grote problemen. Bij de berekening van de kans op het optreden van een ongewenste gebeurtenis vormt het ontbreken van faalfrequenties nogal eens een probleem. Daarnaast is het moeilijk om de kans op het menselijk falen te verdisconteren. De kansberekening van fysische effecten en gevolgen roept daarentegen relatief weinig problemen op. De zaak wordt problematischer wanneer gevolgen van toxische concentraties op mensen moeten worden geschat. Om de kans te bepalen zijn de zogenaamde probitfuncties ontwikkeld, maar tot op heden zijn slechts voor enkele stoffen deze functies beschikbaar en gaan ze gepaard met een grote mate van onnauwkeurigheid.

Ontwikkelingen:

Als reactie op deze problemen zijn er een aantal ontwikkelingen te onderkennen binnen het technische risico-analyse veld. De eerste drie hieronder genoemde ontwikkelingen vormen een reactie op de aan de risico-analyse inherente onzekerheid.

1. Er worden pogingen ondernomen, al dan niet op gestandaardiseerde wijze, sociaal-wetenschappelijke informatie te verwerken in de risico-analyse. Dit betreft dan vooral de twee hiervoor al gesignaleerde punten: het ingrijpen van de operator (menselijk falen) en het repressief ingrijpen en handelen van mensen (zie 4.4 en 4.1.4).

2. Het ontwikkelen van alternatieven voor de risico-analyse, waarbij genoemde beperkingen niet of in mindere mate optreden. Vanwege de grote problemen bij de kansschatting, lijkt het loslaten van een opzet die zeer sterk gebaseerd is op het statistisch berekenen van complexe waarschijnlijkheden voor een aantal gevallen een mogelijke weg (zie 4.1.2).

3. Het ontwikkelen van presentatiewijzen om de gebruiker van de risico-analyse een beter inzicht te verschaffen in de gemaakte keuzes en in de modelbeperkingen. Ook worden pogingen ondernomen om meer systematisch aan te geven hoe deze beperkingen de hardheid van het eindresultaat beïnvloeden (zie 4.1.1).

4. Het standaardiseren en verder automatiseren van de risico-analyse. Hierdoor kunnen veel anders tijdrovende bewerkingen snel gebeuren.

5. Een aftasten van de mogelijkheden die de risico-analysemethodiek biedt voor toepassing op het terrein van de milieu-risico's. Essentieel verschil met eerdere toepassingen is dat het hierbij niet langer alleen gaat om plotselinge grote ongevallen met kleine kansen van optreden, maar veeleer om de schade te bepalen aan het milieu ten gevolge van chronische blootstelling. De schade en effectbepaling is hier gecompliceerder omdat niet alleen de lange termijn effecten op de mens, maar ook op de bodem, de lucht etc. moeten worden bepaald (zie 4.2).

6. Naast een uitbreiding van toepassing naar een ander beleidsterrein (milieu) worden de toepassingsmogelijkheden ook binnen het terrein van veiligheid uitgebreid. Naast bestaande toepassingen ten behoeve van vergunningverlening en in het kader van beleidsontwikkeling krijgt de risico-analyse een functie ten behoeve van de rampbestrijding. Informatie, bijvoorbeeld in de vorm van mogelijke ongevallenscenario's, is belangrijk bij crisisbesluitvorming en ook bij opleiding en training betreffende repressie van rampen.

1.2. De (sociaal-) psychologische analyse

Vraagstelling/Inhoud:

De afgelopen 10 tot 20 jaar is er vooral vanuit psychologisch gezichtspunt veel onderzoek verricht naar risico's van industriële activiteiten of technolo-

gische processen. Ook hier ging de aandacht aanvankelijk uit naar risico's van kernenergie. De probleemstelling die vooral aan de eerste sociaal wetenschappelijke studies naar de beoordeling van technologische risico's ten grondslag ligt, is ogenschijnlijk recht toe recht aan en vanzelfsprekend: hoe ziet het publiek technologische risico's? Hoe goed of accuraat schatten leken ongevalskansen?

Vraagstelling	Overheersend gezichtspunt	Tegengesteld gezichtspunt
1. Hoe worden risico's door het publiek beoordeeld?	Het aantonen van de kloof tussen objectief en subjectief risico.	Risicobeoordeling is een complex proces. Experts en leken hechten verschillend belang aan risico-aspecten.
2. Waarom worden bepaalde risico's wel en andere niet geaccepteerd?	De irrationaliteit van de publieke reactie op technologische risico's onderzoeken.	'Aanvaardbaar risico' is een beslissingsprobleem. Individuele en collectieve besluitvorming zijn essentieel anders.
3. Welke rol kan de publieke beoordeling van risico's in het veiligheidsbeleid spelen?	Het verbeteren van de communicatie met het publiek uit het oogpunt van efficiëntie (bedrijfsbeheer, rampenbestrijding).	Het verkennen van mogelijkheden voor publieke betrokkenheid bij risicobeheersing.

Tabel 1: Schets van variaties in vraagstellingen en gezichtspunten in sociaal psychologisch onderzoek naar beoordeling van technologische risico's.

1. In het Nederlands wordt hiervoor het ongelukkige anglicisme 'risico perceptie' gebezigd. Ongelukkig omdat risico's niet direct zintuiglijk waar te nemen zijn en in die zin dan ook niet objectief zijn vast te stellen. De begrippen objectief risico en subjectief risico doen hun intrede en het is aan de sociale wetenschapper na te gaan waardoor het laatste niet met het eerste risico (bijvoorbeeld bepaald als kans op een bepaalde schade (lijke gebeurtenis) samenvalt en hoe die kloof valt te overbruggen. De beantwoording stukt al gauw bij de eerste vraag. Het begrip 'risico' of riskantheid blijkt complexer dan gedacht. Ook al blijkt er wel één en ander op de wijze waarmee het publiek met statistische informatie omgaat, aan te merken - overigens in dat opzicht ook wel op de experts zelf (Tversky & Kahneman, 1971) - de publieke opvatting van risico is niet te herleiden tot een eenvoudige formule als kans x gevolg. De bevinding dat ijkning van het zogenaamde subjectieve risico aan een objectieve maatstaf niet mogelijk is - waarmee ook de betekenis van wel bepleitte risicoschalen of veiligheidsgraden (zie Struycker Boudier et al., 1985) op losse schroeven komt te staan - leidt tot een zekere scheiding der geesten. De eerdergenoemde kloof blijkt nu vooral een communicatiekloof te zijn.

Geleidelijk groeit dan het inzicht dat de eigenlijke vraag niet is hoe groot het risico is of - beter - hoe riskant men de keuze voor een activiteit vindt, maar hoe aanvaardbaar men die riskante activiteit en daarmee het risico acht (Punt 2 in Tabel 1). Een nieuwe probleemstelling wordt zo geformuleerd, maar al naar gelang aan welke kant van de kloof men het probleemveld bekijkt, wordt deze probleemstelling verschillend geïnterpreteerd. Wie sterk met de zijns inziens objectief veelal geringe risico's sympathiseert, - of vindt dat dergelijke risico's naast alle voordelen van de technologie geen gewicht van betekenis in de schaal leggen - hoopt door onderzoek de irrationaliteit van de publieke afwijzing van of angst voor bepaalde technologische risico's aan te tonen. Aan de overzijde staat men op het standpunt dat riskante activiteiten die men zelf kan verkiezen te ondernemen, onvergelijkbaar zijn met riskante activiteiten aan de eventuele gevaren waarvan men door anderen wordt blootgesteld. We zijn hiermee aangeland bij de stand van zaken in de beginjaren tachtig. Een nieuwe (probleem)stelling wordt betrokken: Welke gewicht moet aan de publieke beleving van (on)veiligheid van industriële activiteiten of technologische processen worden toegekend? Hoe kan de beleidsmaker zich er voldoende rekenschap van geven? In hoeverre houdt een eventueel daarmee te

bereiken verbetering van de besluitvorming ook een verbetering van de veiligheid in? Ook nu is sprake van verschillende richtingen waarin men een oplossing zoekt: enerzijds een grotere efficiëntie in de besluitvorming en uitvoering van beleid, anderzijds een grotere participatie aan of invloed van publieke overwegingen op het vaststellen van de hoofdlijnen van het beleid zelf. De kloof is derhalve nog niet overbrugd. Dat er een communicatieprobleem is, wordt bijvoorbeeld wel onderkend maar dan vooral opgevat als voorlichtingsprobleem: In hoeverre maken de media de mensen bang voor gevaren van technologie? Hoe zijn technische/statistische gegevens over technologische risico's beter over te dragen?

-
- a) de verheldering van begrippen, methoden en variabelen, die nodig is voor het tot stand komen van een éénduidige taal waarin vanuit verschillende disciplines kan worden gesproken, geoordeeld en beslist over riskante technologische activiteiten;
 - b) het categoriseren van riskante activiteiten op een zodanige wijze dat een psychologisch gedifferentieerd veiligheidsbeleid mogelijk wordt;
 - c) het karakteriseren en begrijpen van rolverschillen en discrepanties in visie tussen groepen van betrokkenen (beleidsmakers, publiek, belangengroepen en dergelijke) met betrekking tot een gegeven risikant keuzeprobleem;
 - d) het leveren van gegevens over probleemvisies en over verwachtingen en waardeoordelen over mogelijke gevolgen van (potentieel) betrokken bevolkingsgroepen ten behoeve van politieke besluitvorming;
 - e) het voorspellen van publieke reacties op voorgenoemde beleidsbeslissingen;
 - f) het begrijpen van mogelijke discrepanties tussen de persoonlijke risicobeoordeling van bepaalde groepen mensen en de uitkomsten van technisch-statistische risicoschattingen.
-

Tabel 2: Functies van psychologisch risico-onderzoek (Bron: Kuyper & Vlek, 1984, p.30).

In tabel 2 zijn een aantal functies van psychologische risico-onderzoeken onderscheiden die zowel conceptueel (betere begripvorming en verstandhouding) als instrumenteel van aard zijn (bijv. met het oog op het oplossen/voorkomen van conflicten, formuleren van veiligheidsbeleid, voorlichting aan publiek). Bij de aanvang van het sociaal-psychologische risico-onderzoek in het begin van de jaren zeventig ligt het accent op de ontwikkeling van concepten. Daarbij heeft men vooral een besliskundige, cognitieve oriëntatie gekozen: "acceptable risk problems are decision problems". Een belangrijke plaats in dit onderzoek wordt ingenomen door de onderzoekers van 'Decision Research' in de V.S. (Slovic et al., 1983).

In Nederland is soortgelijk onderzoek plaats gedaan door Vlek en Stallen (1979). Kuyper en Vlek (1984) hebben zich in deze lijn met groepsspecifieke beoordelingen van aanvaardbaarheid, riskantheid en voordeligheid bezig gehouden.

Naast deze besliskundige lijn is er een lijn van studies waarbij voor een andere oriëntatie is gekozen: minder normatief en minder gericht op verstandelijke en oordeelsaspecten dan op evaluatieve of houdingsaspecten. In deze laatste lijn past het onderzoek naar attitudes ten aanzien van kernenergie, dat dat binnen het internationale Joint I.A.E.A./I.I.A.S.A.³⁾ Research Project on Risk Assessment werd verricht. Ook in Nederland zijn dergelijke studies ondernomen, bijvoorbeeld door Midden (1986). Ook het onderzoek naar de beleving van risico's in termen van angst of gevoelens van onveiligheid is hiertoe te rekenen (bijv. Stallen en Tomas, 1986). Over het algemeen kan men zeggen dat bij dit laatste type onderzoek expressie van gevoelens en communicatie van ideeën voorop staat, terwijl bij de besliskundige studies van risicobeoordeling men meer op de oplossing van een al dan niet scherp bepaald probleem is gericht, bijvoorbeeld hoe men risico's en mogelijke baten van alternatieven tegen elkaar kan afwegen. De beide onderzoekslijnen zijn complementair.

Beperkingen/Problemen:

3) Atomic Energy Agency/International Institute of Applied Systems Analysis (Wenen).

(1) Met vrijwel alleen een uitzondering voor het risico-onderzoek dat in Nederland is verricht, geldt dat de psychologische studies zijn gebaseerd op

zeer select gekozen respondenten, zoals studenten. Een gevolg daarvan is dat er tot op heden weinig aandacht is uitgegaan naar mogelijke overeenkomsten en verschillen tussen groepen. Ook in dit opzicht is het Nederlandse onderzoek een uitzondering.

(2) Verdergaand kan men stellen dat het onderzoek weinig is gericht op de invloed van sociale factoren, zoals groepssamenhang en interactiepatronen, of institutionele factoren als een bepaalde bedrijfscultuur in het omgaan met risico's.

(3) Een derde, zij het minder fundamentele, beperking is gelegen in het overwegend conceptuele karakter van de studies tot nu toe. Mede door de aard van het type bestudeerde risico's ('grootschalige') speelt onderzoek van feitelijk gedragingen met betrekking tot risico's maar een geringe rol. Dit bijvoorbeeld in tegenstelling tot het onderzoek naar menselijke factoren bij de directe interactie met riskante technologische systemen, zoals aandachtsverlies bij operators. Het is echter waarschijnlijk dat deze eenzijdigheid ten dele zal verdwijnen wanneer het psychologische risico-onderzoek meer instrumenteel wordt, dat wil zeggen gericht op het ontwerpen van concrete vormen van communicatie betreffende industriële of technologische risico's.

Ontwikkelingen

1. Een van de meest in het oog springende ontwikkeling in het psychologische risico-onderzoek is de belangstelling voor risico-communicatie. Naast de beschreven ontwikkelingen in het onderzoek moet de oorzaak daarvan vooral worden gezocht in de wetgeving dienaangaande. In Europa betreft dit het artikel 8 van de zg. Post Seveso Richtlijn, welke autoriteiten ertoe verplicht dat *"persons liable to be affected by a major accident () are informed in an appropriate manner of the safety measures and of the correct behavior to adopt in the event of an accident"*. In de V.S. zijn er in vele staten zogenoemde *'right to know'*-wetten uitgevaardigd. Zeer recent is bijvoorbeeld in Californië een voorstel aangenomen dat autoriteiten verplicht tot het verstrekken van informatie aan het publiek over elke chemische stof met mogelijke carcinogene gevolgen tenzij die risico's verwaarloosbaar zijn. (De term *'insignificant risk'* werd daarbij echter niet nader bepaald, noch is daarover toereikende jurisprudentie).

2. Tot nu toe is het psychologische risico-onderzoek sterk op de beoordeling van preventie van industriële ongevallen gericht. Er is nog weinig aandacht voor psychologische factoren bij repressie van schade ten gevolge van dergelijke ongevallen, bijv. voorlichting over veilig gedrag tijdens zulke rampsituaties. De belangstelling hiervoor is echter groeiende. Meer accent op repressie naast preventie zal voor meer uitwisseling zorgen tussen sociaal wetenschappelijke onderzoekers van natuurrampen en die van technologische rampen. De grote jaarlijkse *'Hazards-Research'*-vergadering in de V.S. was vrijwel geheel aan deze twee gezichtspunten gewijd. Ook de hierboven genoemde Post-Seveso Richtlijn vraagt om een interactie tussen deze onderzoeksgebieden.

3. Een derde trend is de verschuiving in psychologisch risico-onderzoek van studies over het risicobegrip als zodanig naar studies over bepaalde risico's, zoals die van opslag van gevaarlijk afval, biotechnologie of hoogspanningsdraden. De globaal vergelijkende risicoperceptie studie verdwijnt daardoor uit het gezicht.

1.3. Bestuurlijke en culturele analyse

Binnen de bestuurlijke culturele oriëntatie van onderzoek vallen drie richtingen of clusters voor studies aan te geven: het eerste cluster is gericht op onderzoek naar risico-managementsstrategieën; het tweede op complexe besluitvormingsprocessen en de rol van risico-studies daarin en het derde op de culturele patronen die besluitvormingsprocessen sturen. Ook in disciplinair opzicht zijn er min of meer duidelijke verschillen: het eerste

cluster steunt vooral op besliskundig onderzoek; het tweede op sociologische en politicologische en het derde op antropologische inzichten. Per cluster zullen de vraagstellingen van onderzoek aan de orde komen en zullen enkele belangrijke studies worden genoemd. Daarna zullen voor de oriëntatie als geheel enkele karakteristieke problemen en ontwikkelingen worden gesignaleerd.

Strategieën voor risico-management

Vraagstelling/Inhoud:

De technische risico-analyse en de sociaal-psychologische studies vormen pogingen om vanuit twee verschillende perspectieven een besluitvormer inzicht te geven in het risico van een activiteit. Mede op grond van die inzichten zal een besluit genomen moeten worden over de vraag of een risico wel of niet acceptabel is. Bij zo'n besluit zal niet alleen het risico een rol spelen. Er zal een in beginsel per riskante activiteit afweging gemaakt worden tussen de ernst van het risico, de kosten om het te reduceren en de voordelen die behaald kunnen worden met een riskante activiteit, dit zal plaats vinden in het licht van mogelijke alternatieven. Een andere afweging vormt de vraag welke risico's wel en welke niet gereduceerd moeten worden. Risico's zijn immers een alom tegenwoordig aspect van ons leven, zodat er keuzes moeten worden gemaakt en prioriteiten moeten worden gesteld. Aanvaardbaarheid van risico wordt dus een centraal begrip wat tot uitdrukking komt in de slagzin "How safe is safe enough".

Binnen dit cluster van studies is de aandacht erop gericht beslismethoden of risico-management strategieën te ontwikkelen die de besluitnemer kunnen helpen om een verantwoorde beslissing te nemen over een riskante activiteit. De studies zijn sterk gericht op een beslissing *vooraf* over een riskante activiteit en op het leveren van normatieve aanbevelingen. Om ook daadwerkelijk te kunnen kiezen voor een bepaalde strategie in een bepaalde situatie zullen de besluitvormingssituaties van elkaar moeten worden afgebakend. Dimensies die zijn voorgesteld ter afbakening zijn: een onderscheid in strategische, tactische en operationele besluitvorming (Vlek, 1985); een onderscheid naar fase van technische ontwikkeling, te weten research, ontwikkeling en implementatie (Stallen & Fischhoff, 1985); een onderscheid conform de wettelijke ruimte die het regelgevende kader biedt, bijvoorbeeld mogen statutair alleen risico's of ook de voordelen en baten van de desbetreffende riskante activiteit of ook de alternatieven worden meegewogen bij de besluitvorming (Baram, 1982).

Belangrijke studies:

De eerste omvangrijke studie naar diverse mogelijke strategieën voor risicobeheer op het terrein van industriële veiligheid is van Amerikaanse oorsprong. De studie werd verricht in opdracht van de Nuclear Regulatory Commission en een bewerking van het onderzoeksrapport verscheen in boekvorm: *'Acceptable Risk'* (Fischhoff et al., 1981). De groeiende aandacht voor het onderwerp blijkt ook uit het feit dat de National Science Foundation in 1984 speciaal verzoekt onderzoeksvoorstellen in te dienen omtrent *'Alternatives to Regulation'*.

Ook in Europa vindt enig onderzoek op hetzelfde gebied plaats. In Engeland wordt de problematiek gesignaleerd binnen de Health & Safety Executive (zie o.a. O'Riordan, 1985). Nadat in Nederland door de Gezondheidsraad in het advies over *'Externe Veiligheid'* een aanzet is gegeven voor een normatieve ordening van strategieën, worden deze gedachten onder meer door Stallen & Fischhoff (1985) en Vlek (1985) uitgewerkt. Het Ministerie van VROM geeft aan een Engels adviesbureau opdracht om een *'toolbox'* van bruikbare strategieën voor risicomangement samen te stellen, inclusief handleiding en een voorstel voor een werkbijeenkomst waarin men zich met dat gereedschap vertrouwd kan maken. (Environmental Resources, 1986). Door de Hoofddirectie Wetenschapsbeleid wordt financiële steun verleend aan een

workshop 'Social Decision Methodology for Technological Projects' in Groningen, waar dezelfde thematiek vooral vanuit theoretisch gezichtspunt wordt besproken (Vlek & Cvetkovich, in voorbereiding). Tot slot moet hier nog de SIBAS-studie vermeld worden waarin een viertal filosofieën van risicobeheer worden gecontrasteerd in het kader van het beleidsprobleem hoe in Nederland een locatie te kiezen voor opslag van gevaarlijk afval (Hisschemöller et al., 1985).

Het gebruik van risico-analytische studies bij besluitvorming

Vraagstelling/Inhoud:

Het tweede cluster van studies is van recentere datum en duidelijker Europees gekleurd dan het eerste. De nadruk wordt gelegd op feit dat de besluitvorming een proces vormt, waarvan de uitkomst maar in beperkte mate voorspelbaar is. Besluitvorming komt tot stand in interactie van diverse betrokkenen die elk vanuit een eigen perspectief oordelen over de aanvaardbaarheid van de voorgestelde activiteit. Die perspectieven of probleem-definities bepalen welk gebruik er van risico-onderzoeken wordt gemaakt. Aan deze studies worden dan ook niet nadrukkelijk normatieve pretenties gekoppeld. Het accent ligt op de feitelijke beschrijving van het verloop van het besluitvormingsproces, toegespitst op de rol die de technische risico-analyse daarbinnen speelt.

Onderzoek naar dergelijke besluitvormingsprocessen heeft tot de conclusie geleid dat deze een tamelijk grillig verloop hebben. Risico-analyses blijken voor het verloop niet van doorslaggevende betekenis. Deze bevinding vindt vooral ook bij risico-analisten zelf gehoor. Volledige risico-analyses zijn kostbare studies en de vraag wordt dan ook gesteld hoe duidelijker kan worden aan welk type risico-analyse en aan welke diepgang de besluitvorming behoefte heeft.

Belangrijke studies:

Door onderzoekers verbonden aan het International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) is een kader ontwikkeld waarbinnen zowel rekening wordt gehouden met verschillende karakteristieken van het risico als met het feit dat er op verschillende momenten verschillende partijen aan de besluitvorming deelnemen. Dat kader, Multi-Attribute-Multi-Party (MAMP)-analyse genaamd, wordt ontwikkeld op basis van een vergelijkende studie naar de besluitvorming rond de locatie van op- en overslag faciliteiten voor vloeibaar aardgas (LNG) in vier landen (VS, Nederland, UK en West Duitsland).

In vervolg op deze studie werd aan het IIASA een tweede internationaal project opgezet waar de rol van institutionele verhoudingen bij de aanpak van het vraagstuk van opslag en behandeling van gevaarlijk afval werd onderzocht. Het blijft bij een aantal internationale werkbijeenkomsten (zie bijv. Wynne, 1984).

In Nederland vormde in het begin van de jaren tachtig de aanlanding van LNG op de Maasvlakte een van de eerste onderwerpen waar niet alleen de besluitvorming over de veiligheid van deze industriële activiteit werd bestudeerd, maar ook de besluitvorming omtrent de planologische inrichting van een gebied (Rijnmond) met dergelijke grootschalige industriële activiteiten onderwerp van studie is. Uit onderzoek door de vakgroep Planning en Beleid/RUU (Van Houten e.a., 1983) bleek dat aan veiligheidsaspecten door middel van het uitzetten van onderzoek wel veel aandacht werd besteed, maar dat het verloop van de besluitvorming er nauwelijks door is bepaald.

In december 1982 wordt aan het ingenieursbureau AVIV de opdracht verstrekt voor een studie naar een betere afstemming van de informatie uit risicostudies op de behoeften van de betrokkenen in besluitvormingsprocessen rond externe veiligheid. De belangrijkste conclusie uit dit onderzoek is dat er inderdaad sprake is van een gebrekkige afstemming. Risico-analyses worden nauwelijks

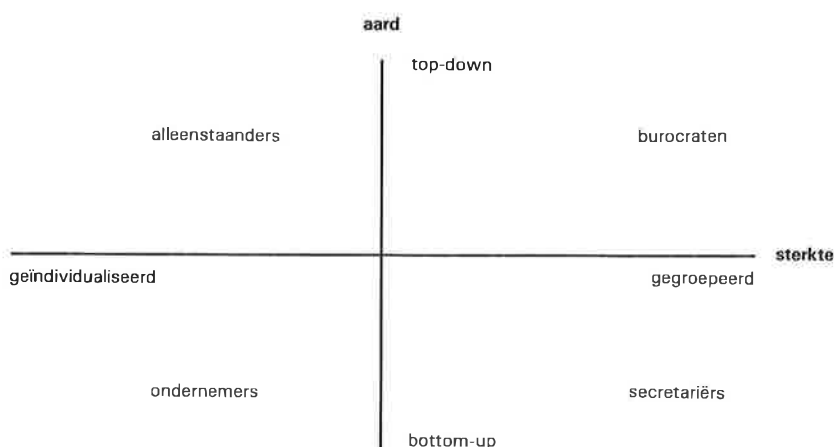
opgezet vanuit een specifieke beleidsvraag. Inhoud en vooral mate van detaillering van dergelijke studies wordt in hoofdzaak bepaald door de hoeveelheid beschikbaar onderzoeksgeld. Er worden door de onderzoekers dan ook aanbevelingen geformuleerd om bij de aanvang van een risico-analyse concrete beoordelingsuitgangspunten te formuleren afhankelijk van de soort beslissing die er moet worden genomen principe, vestigings-, vergunnings-, routerings- of saneringsbeslissing (AVIV, 1985).

In 1985 komt een verkennende studie gereed naar besluitvorming en het gebruik van risico-onderzoek daarbij, uitgevoerd door SIBAS in opdracht van de Hoofddirectie Wetenschapsbeleid van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen. Hierin wordt voor een benadering gekozen waarbij vanuit verschillende fasen van erkenning van een beleidsprobleem (signalering, selectie en kanalisering) andere eisen aan de risicostudies moeten worden gesteld (Schwarz, 1985).

Cultuur en Risico

Vraagstelling/Inhoud

Binnen het derde cluster van studies staat onderzoek naar culturele determinanten van de risico-perceptie en -aanvaardbaarheid centraal. Het begrip cultuur wordt daarbij niet opgevat als het geheel van gebruiken, gewoonten en tradities, maar als *"the way in which people make sense of the world"*. Het gaat om de manier waarop aan de omgeving betekenis wordt gegeven. De cultuur als een soort filter die bepaalt wat men wel en niet riskant vindt. De hoofdstelling van een invloedrijke stroming binnen dit cluster is dat de manier van betekenisverlening of het culturele patroon samenhangt met de sociale organisatie van een groep. Deze organisatie wordt gekarakteriseerd op twee dimensies: de sterkte en de aard van de groepsbindingen. Door deze twee dimensies te dichotomiseren en in een matrix uit te zetten, zijn vier typerende sociale organisatievormen met elk een eigen cultureel patroon te onderscheiden: de ondernemers, de bureaucraten, de sectariërs en de alleenstaanders. (zie figuur 3)



Figuur 3. Vier culturele patronen naar de aard en sterkte van groepsbindingen gekarakteriseerd (naar Thompson 1985).

In verschillende antropologische studies (zie hierna) worden deze cultuurpatronen en hun betekenis voor het risico-probleem uitgewerkt, hetgeen resulteert in een aantal vruchtbare veronderstellingen die om nadere empirische toetsing vragen.

Dergelijke studies bieden in de eerste plaats meer zicht op de bij het psychologische risico-onderzoek ontbrekende sociale dimensie van de risicoperceptie. Het levert ook een belangrijke bijdrage aan de discussie over de vraag *"How safe is safe enough?"* Vanuit cultureel oogpunt is dit namelijk een verkeerde vraagstelling omdat de vraag impliceert dat er één juist antwoord mogelijk is en dat het de kunst is dat antwoord te vinden. Er bestaan echter verschillende culturele visies op het verschijnsel risico die niet onder één noemer zijn te brengen. Er is een parallel met de nadruk op de verschillende probleemdefinities van de bij het besluitvormingsproces betrokken actoren die in het tweede cluster wordt gelegd. Er wordt echter een verdieping van deze probleemdefinities gegeven door ze te relateren aan achterliggende, meer fundamentele culturele patronen en de daarmee samenhangende sociale organisatievormen. De besluitvorming moet er dan op gericht zijn om de verschillende patronen zoveel mogelijk recht te doen. De slagzin is nu: *"How fair is safe enough?"* (Rayner & Gross, 1985). Als de verschillende culturele patronen niet op een evenwichtige manier worden meegenomen, zullen de instanties die zich bezighouden met de beheersing van de risico's hun geloofwaardigheid verliezen. Naast de technische risico's van kansen en gevolgen komt nu dus een risico van het verlies aan vertrouwen naar voren.

Belangrijke studies

De studie van Douglas en Wildavsky (1982) *'Risk and Culture'*, heeft de toon gezet voor enkele verdere uitwerkingen binnen dit cluster. Vooral het werk van Rayner (antropoloog) is daarbij opmerkelijk. Hij paste de theorie toe op enkele concrete discussies over industriële risico's (Rayner, 1986), en ook ontwikkelde hij samen met Gross instrumenten om in beginsel de vier onderscheiden culturele patronen te meten (Rayner & Gross, 1985). Hierdoor wordt aan een belangrijke tekortkoming van de culturele benadering, nl. de nadruk op concepten en theorie, tegemoetgekomen. Thompson en Schwartz (1985) hebben de theorie vertaald naar de discussie over besluitvormingsprocessen.

Naast de bovengenoemde onderzoekers die allen min of meer hetzelfde perspectief op het thema *'Risico en Cultuur'* bieden, dient ook het werk van Wynne en Rip hier vermeld te worden. Wynne's beschrijving van de verschillende visies van en stellingnames door betrokkenen bij de *'Windscale-Inquiry'* in het boek *Risk and Rationality* (Wynne, 1982) zowel als zijn huidige studie naar nationale verschillen in de implementatie van de zg. Post-Seveso Richtlijn (Wynne, 1986) getuigen van eenzelfde inspiratie door de culturele dimensie in risico-onderzoek. Dit geldt ook voor Rip die een analyse gemaakt heeft van de ontwikkelingen binnen het risico-onderzoek in het licht van haar politieke context (Rip, 1986).

Beperkingen/Problemen

(1) Door de studies binnen het eerste cluster is een duidelijke aanzet gegeven tot theorie-ontwikkeling over strategieën voor risicobeheer. Tot op heden zijn deze aanzetten nog weinig toegesneden op concrete besluitvormingssituaties. Een wenselijke stap is dan ook enerzijds deze nadere detaillering of toespitsing te leveren en anderzijds feitelijk gehanteerde strategieën tegen het licht van deze normatieve denkbeelden te houden.

(2) Een tweede beperking van de studies tot op dit moment is dat zij vooral het gezichtspunt van een overheidsinstantie als object voor onderzoek kiezen.

(3) Een volgende en met het voorgaande samenhangende beperking is dat het perspectief op besluitvorming tamelijk *'top down'* is, dat wil zeggen er wordt weinig aandacht gegeven aan factoren die de implementatie van die strategie betreffen en die mogelijk ook tot een bijstelling of verandering van strategie zullen leiden.

(4) Bij het tweede type studies springt in het oog dat ondanks de gedetailleerde beschrijving van besluitvormingsprocessen het onduidelijk blijft welke lering men als besluitvormer uit dergelijke studies kan trekken. Oorzaak daarvan is vooral de geringe theoretische diepgang waardoor nauwelijks

voorspellingen of verwachtingen omtrent toekomstige besluitvormingsprocessen kunnen worden geformuleerd. Weinig of geen aandacht wordt bijvoorbeeld gegeven aan informele processen.

(5) Een probleem van het derde cluster van studies is dat het vooralsnog niet sterk is gericht op de discussie over risico's en besluitvorming. Het is echter niet juist dit als een wezenlijke beperking te zien, aangezien dit perspectief nog van zo recente datum is en zeker tijd behoeft om zich verder te ontwikkelen.

(6) Een probleem tenslotte dat de oriëntatie bestuurlijke en culturele analyse als geheel betreft, is dat auteurs van studies uit de diverse clusters hun eigen weg gaan en dat zo de complementariteit van de verschillende benaderingen onvoldoende geëxploreerd wordt.

Ontwikkelingen

1. Binnen het eerste cluster valt wel te constateren dat men zich niet langer alleen richt op verder ontwikkelen en verbeteren van de onderscheiden strategieën, maar veel meer op een betere toesnijding van deze strategieën naar de beleidspraktijk. Empirisch onderzoek naar feitelijk gebruik komt hierdoor meer op de voorgrond te staan. Een tweede ontwikkeling is dat initiatieven ten aanzien van risicomanagement buiten de overheid meer in de belangstelling komen te staan. Onderzoek naar alternatieven voor formele regelgeving en het thema zelf-regulatie (vg. bijv. CEFIC, 1986) zullen daardoor een belangrijker studieobject kunnen worden.

2. Het is te verwachten dat studies binnen het tweede cluster meer aandacht zullen geven aan normatieve gronden voor beslissingen en positiebepalingen door actoren in een besluitvormingsproces.

3. Het aantal studies binnen het derde cluster is van te recente datum om daarbinnen al van een duidelijke ontwikkeling te kunnen spreken. Maar te verwachten valt dat ontwikkelde inzichten meer zullen integreren in het tweede cluster.

2. HET RISICO-ONDERZOEK EN TECHNOLOGY ASSESSMENT

Als vervolg op de Beleidsnota *'Integratie van Wetenschap en Technologie in de Samenleving'* (IWTS-nota), die in juni 1984 aan de Tweede Kamer is aangeboden, werd in 1986 een onafhankelijke TA-organisatie opgericht: de Nederlandse Organisatie voor Technologisch Aspectenonderzoek (NOTA). In de instellingsbeschikking van de NOTA wordt TA als volgt gedefinieerd: Het geheel aan activiteiten en alle daarbij gebruikte methoden om zo vroeg mogelijk de verschillende aspecten en consequenties van een technologische of wetenschappelijke ontwikkeling voor (verschillende groepen uit) de bevolking liefst in hun onderlinge samenhang te bestuderen, terwille van de maatschappelijke inpasbaarheid van de betreffende technologie of wetenschappelijke discipline.

Een belangrijke doelstelling van de NOTA is dat de resultaten van verricht TA-onderzoek doorwerken in de maatschappelijke besluitvorming rond wetenschap en technologie.

Het belang van het risico-onderzoek voor TA kan vanuit deze definitie en doelstelling op drie verschillende manieren duidelijk worden gemaakt.

- het risico-aspect speelt in veel TA-studies een belangrijke rol¹⁾. Het risico-onderzoek biedt een veelzijdig repertoire aan geëigende methoden om dat aspect in kaart te brengen.

- Een belangrijk kenmerk van het risico-onderzoek is dat het is gericht op directe ondersteuning van concrete beleidsbeslissingen. Hierdoor is het in de doelstelling aangegeven belang van de terugkoppeling naar besluitvorming gewaarborgd. Bovendien is binnen het risico-onderzoek deze terugkoppeling geproblematiseerd en onderzocht (tweede cluster van de derde oriëntatie, zie 1.3). Het risico-onderzoek kan dus op het punt van de terugkoppeling een exemplarische functie vervullen voor het TA-onderzoek als geheel. Het risico-onderzoek is voorts ook exemplarisch voor zover daarin besproken thema's als maatschappelijke aanvaardbaarheid, perceptie door het publiek en communicatie met het publiek ook terugkomen binnen het TA-onderzoek. Ontwikkelingen binnen het risico-onderzoek op deze thema's zijn daardoor relevant voor discussies binnen het TA-onderzoek in het algemeen.

- Maatschappelijke inpasbaarheid veronderstelt het anticiperen op en bij voorkeur het meenemen van maatschappelijke criteria bij ontwerp en introductie van nieuwe technologieën. Het meenemen in het ontwerp wordt in de IWTS-nota aangeduid als constructivistische aanpak. Risico's kunnen een belangrijk ontwerpcriterium bij de technologische ontwikkeling vormen. Binnen het risico-onderzoek zouden daarom de (on)mogelijkheden van deze constructivistische aanpak worden afgetast.

De belangstelling voor het risico-onderzoek en vooral voor het onderzoek dat betrekking had op de bestuurlijke en culturele analyses bestond bij de Hoofddirectie Wetenschapsbeleid al voor het uitbrengen van de IWTS-nota. Deze belangstelling kwam voort uit het besef dat het hier een veld betrof van groot maatschappelijk belang, waar onderzoek zover gevorderd was dat men met selectieve steun vermoedelijk grote opbrengsten kon behalen. Er werden verschillende projecten uitgevoerd, meestal in samenwerking met andere departementen (VROM, BiZa). De meeste van deze studies zijn ook in het vorige hoofdstuk genoemd. Met het uitbrengen van de IWTS-nota werd het belang van het risico-onderzoek nog versterkt. In dat verband werd besloten tot een aanpak gericht op versterking van het onderzoeksveld als geheel en verbetering van contacten tussen de voor het risico-onderzoek relevante actoren. De gewenste versterking van het onderzoek bleek mogelijk te zijn door samenwerking met de PSG-Milieu en Veiligheid van de RMNO. In deze PSG waren alle belangrijke actoren vertegenwoordigd. Door deze (ook financiële) steun was de PSG in staat het Bilderbergtraject te entameren. (Zie verder hoofdstuk drie).

1) Met name op de terreinen van energievoorziening, gevaarlijk afval en biotechnologie neemt het risico-aspect een centrale plaats in.

3. HET BILDERBERGTRAJECT: HET PROCEDUREVERLOOP, KNELPUNTEN EN PRIORITEITEN

Inleiding

De organisator van het Bilderbergtraject, de PSG Milieu en Veiligheid, is de opvolger van de themagroep 'Risico's van de Landelijke Stuurgroep Onderzoek Milieuhygiëne (LaSOM). Bij de oprichting van de RMNO in 1982 werd deze themagroep overgenomen als PSG Milieu en Veiligheid. De taak van de RMNO is het adviseren betreffende het te voeren beleid, aangaande milieu en natuuronderzoek. De resultaten van dat onderzoek te toetsen aan wetenschappelijke wensen en behoeften, de stand van zaken van dat onderzoek in het algemeen vast te stellen en over beide laatstgenoemde punten te rapporteren. Een laatste taak is nog het bevorderen van overleg tussen de bij het milieu en natuuronderzoek betrokkenen en belanghebbenden. De RMNO maakt daarbij gebruik van programmeringsstudiegroepen die als taak hebben het genereren van bouwstenen ten behoeve van de programmering in hoofdlijnen door de RMNO, te fungeren als discussieplatform voor zowel gebruikers als producenten van onderzoek en onderzoek te programmeren rondom een bepaald thema als uitwerking van het programma in hoofdlijnen. De PSG bezit in principe een bestuur, waarvan de secretaris vergoeding krijgt voor personele kosten.

De overgang van LaSOM themagroep naar PSG verliep moeizaam. De bijeenkomsten werden met afnemend animo bezocht. Het verdwijnen van een eigen onderzoeksbudget was daar debet aan. Daarnaast bezat de PSG - naar eigen oordeel - een te smal draagvlak, daar het alleen onderzoekers verenigde. Daarom werden er begin 1984 initiatieven ondernomen om de diverse belanghebbenden bij het risico-onderzoek weer bij elkaar te brengen. Deze initiatieven leidden uiteindelijk tot het Bilderbergtraject. Bij het uitwerken van deze initiatieven trof de PSG de Hoofddirectie Wetenschapsbeleid die, zoals in het vorige hoofdstuk is aangegeven, op zoek was naar een meer structurele aanpak van het risico-onderzoek. Binnen de samenwerking die ontstond, was een duidelijke taakverdeling: de Hoofddirectie Wetenschapsbeleid trad op als financier van alle activiteiten en als klankbord voor het PSG-bestuur dat als organisator optrad.

In dit hoofdstuk zal het procedureverloop van dit traject uit de doeken worden gedaan. Allereerst zal in de eerste paragraaf de doelstellingen van het Bilderbergtraject voor de PSG en voor de Hoofddirectie Wetenschapsbeleid worden aangegeven. In de tweede paragraaf zal vervolgens een korte plaatsbepaling worden gegeven van de aan de PSG deelnemende actoren. Door omvattendheid van de PSG zal hierdoor niet alleen een beeld ontstaan van de infrastructuur van het onderzoek zelf, maar ook van de opdrachtgevers en gebruikers, de overheid en de industrie. In de derde paragraaf tenslotte zullen de vormgeving van het Bilderbergtraject en de tussentijdse inhoudelijke resultaten stap voor stap aan de orde komen.

3.1. Doelstellingen van het traject

Aangrijpingspunt voor de initiatieven vanuit de PSG, in begin 1984, vormden de resultaten van een aantal dan juist afgeronde studies¹⁾. Deze studies zouden de basis kunnen vormen voor een gedachtenwisseling in een workshop van onderzoekers, overheid (met name de bij het risico-onderzoek betrokken ministeries) en industrie. Een dergelijke gedachtenwisseling werd noodzakelijk geacht om meer consensus te bereiken over de interpretaties van de resultaten van deze studies, maar ook van het risico-onderzoek in het algemeen. Daardoor zou het gehele veld meer samenhang en cohesie krijgen. De doelstellingen werden op een eerste vergadering van een

1) Veiligheidsbeleving in de Rijnmond (Stallen en Tomas); De beleving van energierisico's (Midden, Daamen en Verplancken); LPG integraal door TNO; De risico's van gevaarlijke stoffen in het bijzonder LPG en SO₂ van het Milieukundig Studiecentrum Groningen en het gebruik van informatie over risico's in de besluitvorming ten aanzien van industrieel veiligheidsbeleid (Geerts c.s.).

ingestelde werkgroep ad hoc, die de nieuwe initiatieven vorm moest geven, omschreven als:

1. te achterhalen wat deelnemers vooral met betrekking tot onderzoekbare problemen bij besluitvorming over veiligheid bindt, wat hen scheidt en waarom;
2. over sub 1 consensus te bereiken.

Hierbij werd de focus gelegd op het externe veiligheidsbeleid, dat wil zeggen dat in hoofdzaak de risico's van industriële en transportactiviteiten met gevaarlijke stoffen voor mensen die niet als werknemer bij die activiteit zijn betrokken, zouden worden meegenomen. Voor deze focus werd gekozen omdat dit een min of meer op zichzelf staand terrein van onderzoek is met een zekere mate van cumulatie van onderzoeksresultaten. Bovendien is het een terrein met duidelijk identificeerbare actoren, waartussen onderling ook veel contacten bestaan, en met een aantal politiek actuele en min of meer controversiële onderwerpen.

Naast deze focus werd door het PSG-bestuur geprobeerd om de focus op externe veiligheid te verbreden tot het milieubeleidssterrein. Dit om de aanduiding Milieu in de naamgeving van de PSG meer inhoud te geven. Voor de Hoofddirectie Wetenschapsbeleid was de doelstelling van het articuleren van consensus en dissensus over onderzoeksresultaten ook belangrijk. De Hoofddirectie wilde hiermee twee eigen doelstellingen verwezenlijken. De eerste was het identificeren van belangrijke thema's en prioriteiten voor verder onderzoek. De mogelijkheid om dit te laten doen door deskundigen in het veld bood hen de meerwaarde dat de keuzes voor thema's verzekerd zouden zijn van legitimatie en stimulering vanuit dat veld. Een tweede, op zichzelf staande doelstelling, die goed aansloot bij de activiteiten van de PSG, was een nauwere en betere samenhang te creëren in het risico-onderzoek zelf tussen onderzoekers en gebruikers (overheid en industrie). De inperking van het veld op externe veiligheid vormde daarbij geen probleem. Integendeel, enerzijds kon het voor hen belangrijke onderzoeks-thema risico en besluitvorming op een voldoende wijze aan bod komen, anderzijds kon binnen deze focus de volle breedte van het onderzoeksveld, namelijk technische en sociaal-wetenschappelijke aspecten, aan de orde komen.

3.2. De PSG - Milieu en veiligheid

In de PSG - Milieu en Veiligheid zijn een groot aantal instanties en groepen vertegenwoordigd die actief zijn op het terrein van externe veiligheid en milieu. In Bijlage 1 zijn ze alle opgenomen. Van de zijde van overheidsinstellingen betreft het de ministeries van VROM, BiZa, SoZaWe, V&W en O&W. Daarnaast nemen vertegenwoordigers van regionale organen, zoals de provinciale waterstaten, aan de activiteiten deel. Van de zijde van de industrie zijn vele, vooral grotere bedrijven vertegenwoordigd. Naast medewerkers van diverse universiteiten en GTI's zijn binnen de categorie 'onderzoeksinstituten' vooral een aantal ingenieursbureau's bij de PSG betrokken. Tenslotte zijn er ook een aantal minder duidelijk bij één van de voorgaande drie categorieën onder te brengen groeperingen met vertegenwoordiging in de PSG. Indirect heeft de PSG relaties met een aantal andere nationale onderzoeks- of discussiegroepen op het terrein van veiligheid en milieu. Een aantal PSG-leden bekleedt ook in dergelijke groeperingen een positie. Hieronder passeren deze in vogelvlucht de revue ten einde een beter overzicht te geven over het veld van activiteiten betreffende risico-onderzoek in Nederland.

In 1981 wordt het werkcontact '*Betrouwbaarheid*' gevormd, dat ressorteert onder de bedrijfssectie van de Vereniging voor Statistiek. Het werkcontract bestaat uit contactpersonen voor bedrijven en instituten die zich alle met bedrijfszekerheid (onderhoud, beschikbaarheid) bezighouden. Vanuit het Veiligheidsinstituut wordt in 1984 het Genootschap voor Veiligheidswetenschap opgericht. Het richt zich op alle '*mens, milieu en middelen bedreigende relaties in systemen met technologische componenten*'.

Het ledenbestand van deze groepering is dientengevolge qua disciplines divers; leden van dit genootschap zijn hoofdzakelijk afkomstig uit de onderzoekswereld.

In 1984 wordt ook een Genootschap voor Risico-beheer gevormd.

Deze groepering is sterk geworteld in de wereld van verzekering en risico-beheer in bedrijven.

Van oudere datum dan de bovengenoemde verbanden is de commissie Industriële Veiligheid van het VNO/NCW waarbinnen de Nederlandse industrie haar problemen en standpunten betreffende veiligheid bespreekt. Voorts is er de werkgroep Risico en Veiligheid in de Procesindustrie (RiVePro) welke aan het DG-Arbeid adviseert over richtlijnen ten behoeve van de Arbeidsinspectie betreffende de veiligheid van de procesindustrie. In de RiVePro hebben naast vertegenwoordigers van het DGA vrijwel uitsluitend deskundigen uit de procesindustrie zitting. Tenslotte is ook te noemen de Centrale Raad voor Milieuhygiëne (CRMH) die - evenals overigens de ARBO- Raad - zich meermalen over het onderwerp externe veiligheid heeft gebogen, bijvoorbeeld in 1983 inzake de juridische aspecten van voorgesteld beleid dienaangaande en zeer onlangs inzake implementatie van de zogenaamde Post-Seveso Richtlijn.

3.3. Procedureverloop

Het procedureverloop van het Bilderbergtraject is opgebouwd uit 5 fasen:

1. voorbereiding van april - december 1984;
2. de werkbijeenkomst in januari 1985;
3. het ontwerpen van prioriteiten (februari - mei 1984);
4. het ontwerpen van programmeringsvoorstellen (augustus - november 1985), en
5. het programmeren van onderzoek (december 1985 - februari 1986).

De eerste vier fasen zullen in dit hoofdstuk behandeld worden, waarna de inhoud van de vijfde fase in het volgende hoofdstuk aanbod zal komen.

1. Voorbereiding

Vanuit de PSG werd begin 1984 een werkgroep gevormd. Deze moest de plannen voor een workshop verder uitwerken.

In deze werkgroep hadden vertegenwoordigers van alle partijen zitting²¹.

Op een eerste vergadering van 4 april 1984 werd besloten tot een tweedaagse workshop. De bijeenkomst zou besloten zijn en niet meer dan 60-70 personen bevatten. Bij deze deelnemers werd kennis van relevante onderzoeksresultaten bekend verondersteld. Drie sprekers zouden voor een deelthema een inleiding houden, die zou worden becommentarieerd door twee of drie personen.

De volgende drie hoofdthema's werden onderscheiden:

1. Technisch wetenschappelijke analyse van risico's;
2. Sociaal psychologische analyse van omgaan met risico's, en
3. Beleidsmatige beoordeling en besluitvorming.

Tevens werd besloten tot de instelling van een klein comité, dat de discussie tijdens de workshop nauwlettend zou volgen met het oog op consensusvorming. Als leden van dit comité werden uitgenodigd: Dr. Ir. J.L.A. Jansen, Drs. R. Rijnders, Prof Dr. A. Rip, en Ir. J.N. Stenstra. Eind 1984 werd aan een kleine 70 deelnemers de tekst van de drie hoofdvoordrachten en enkele andere overzichten van onderzoeksresultaten op betreffende terreinen toegezonden (inhoudsopgave congresbundel is als bijlage 2 toegevoegd). Deelnemers waren gelijkelijk vertegenwoordigd, afkomstig uit de kringen van overheid, industrie en onderzoeksinstellingen (resp. 33, 31 en 36%).

Sprekers, commentatoren en leden van de werkgroep ad hoc en van het klein comité komen eenmaal tevoren bijeen om schetsen van de hoofdvoordrachten

21) De werkgroep bestaat uit B. Ale (VROM/DGMH), A.M. de Boer (VNO/NCW; voorzitter van werkgroep), J.A.M. van Boxsel (O&W/ DGWB), L.A. Clarenburg (Openbaar Lichaam Rijnmond), L.A.M. Janssen (TNO/MT), P.J.M. Stallen (PSG-secretaris) en C.A.J. Vlek (RU-Groningen).

te bespreken. Enkele weken voor de werkbijeenkomst ontvangen de hoofdsprekers de commentaren op hun voorgenomen voordracht.

2. De eerste werkbijeenkomst.

Op 23 en 24 januari 1985 vindt in het hotel "De Bilderberg" (Oosterbeek) de werkbijeenkomst plaats onder auspiciën van het Directoraat Generaal-Wetenschapsbeleid (Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen), Directoraat Generaal-Milieuhygiëne (Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu), Directoraat Generaal-Arbeid (Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid), het Koninklijke Instituut voor Ingenieurs en de Stichting voor Psychonomie en de Stichting voor Wetenschappelijk Onderzoek in de Psychologie i.o.

Dr. E.F. Blokker gaf een overzicht van de technisch-wetenschappelijke aspecten; Dr. C.A.J. Vlek belichtte het sociaal-psychologische aspect en Ir. R. Geerts tenslotte probeerde een normatieve benadering ten aanzien van besluitvormingsprocessen rond het risico-onderzoek te ontwikkelen. Dr. A. Rip tenslotte heeft na onderling overleg met de andere drie leden van het consensus-comité op het vierde dagdeel de bereikte resultaten van de werkbijeenkomst samengevat en gekarakteriseerd. (Deze samenvatting is bijgevoegd als bijlage 3).

Aan het einde van de bijeenkomst worden door de deelnemers schriftelijk suggesties gedaan voor onderzoek of verdere analyse. Te zamen met soortgelijke suggesties, die kunnen worden gedestilleerd uit de eerdere discussie over de 3 hoofdthema's, wordt door het PSG-bestuur een lijst van 37 onderwerpen samengesteld die kort na de Bilderberg-bijeenkomst aan alle deelnemers wordt toegezonden. (Lijst met 37 onderwerpen is bijgevoegd als bijlage 4).

3. Het ontwerpen van prioriteiten.

Iedere deelnemer aan de werkbijeenkomst wordt verzocht aan te geven welk van de 37 onderwerpen uit de lijst van groot belang is, dat wil zeggen welke om nader beraad in een eerstvolgende bijeenkomst vraagt of op korte termijn uitwerking behoeft tot een concreet onderzoeksplan. Zij moesten daartoe 10 punten verdelen. Meer punten per suggestie betekende een hogere prioriteit. Het werd hen bovendien toegestaan om de tekst waarin de suggesties was gesteld te wijzigen of aan te vullen als daardoor de essentie beter tot uitdrukking kon worden gebracht. Het resultaat hiervan, hieronder weergegeven, is een volgorde van belangrijkheid van onderwerpen betreffende onderzoek en beleid op het terrein van technologische risico's. Ten aanzien van enkele onderwerpen blijken er duidelijke voorkeursverschillen te zijn tussen deelnemers uit overheidskringen, industrie en onderzoeksinstituten en wordt dat apart aangegeven.

1. Welke *technieken* kunnen bestuurders helpen bij het expliciet beslissen over de maatschappelijke aanvaardbaarheid van risico's op basis van het afwegen van verwachte en beoogde voordelen enerzijds en verwachte kosten en risico's anderzijds? Welke technieken/presentatiewijzen zijn er om aan bestuurders duidelijker te maken wat de redelijkheid en waarde-gebondenheid (emotionaliteit) van de gekozen benadering is?

2. Wat is de *functie van RA* in de besluitvorming omtrent vergunningsverlening? Noodzakelijk en/of voldoende beschrijving van het veiligheidsprobleem? Hangt de bruikbaarheid ervan samen type veiligheidsprobleem/probleemdefinitie: bepaling van veiligheid versus verbetering van veiligheid? Welke eisen mogen aan RA gesteld worden gelet op de fase van besluitvorming waarin een RA wordt verlangd? Hoe zinvol is het de onnauwkeurigheid in een

RA verder proberen te verkleinen? Bij welk niveau van (on)nauwkeurigheid veranderen voorkeuren (beslissingsanalyse)?
Wordt vooral door 'overheid' belangrijk gevonden, meer dan door 'industrie' of 'onderzoekers'.

3. In welke gevallen kan over veiligheid worden besloten door vergelijking met een *norm* (erboven = fout; eronder = risico verwaarloosbaar geacht)? Wat is de oorsprong van die norm, hoe tot stand gekomen en hoe is de norm dan ook bij te stellen? Welke rol speelt in dit verband een veranderde context, bijvoorbeeld de geleidelijke opeenstapeling van verscheidene activiteiten of processen die alle op zich aan de norm voldoen?
Wordt door 'industrie' minder belangrijk gevonden dan door 'overheid' en 'onderzoekers'.

4. Analyse van onveilig gedrag en invloed daarvan op het systeem: de *mens als faalfactor*. Faaloorzaken te onderscheiden naar procesfase: ontwerp, in bedrijf stellen, in bedrijf houden (normale en abnormale belasting)? Waar is het meeste effect te sorteren?
Wordt vooral door 'industrie' belangrijk genoemd.

5. Hoe is *menselijk falen* in industriële omgeving te voorkomen of de mogelijkheid ervan te verkleinen? Welke middelen zijn er? Evaluatie van 'human Reliability Analysis'
Wordt vooral door 'industrie' belangrijk genoemd.

6. Vergelijken van RA met casuïstiek; bestuderen van gevoeligheid van RA. Hoe de *onnauwkeurigheden* te verdisconteren?
Hoe kan meer rekenschap worden gegeven aan de factor 'tijd' met name tussen begingebourtenissen en effecten (tijd beschikbaar voor repressieve maatregelen)?

7. Ontwikkelen van methodieken om *ecologische risico's* te schatten; mogelijke gevolgen van lange termijneffecten.
Op welke wijze kan de techniek van risico-analyse in de milieusectoren bodem/afval/lucht worden gebruikt?

8. Wat voor aandacht kan en moet er in het externe veiligheidsbeleid gegeven worden aan *gevolgen anders dan* (mogelijke grote aantallen) *doden*, in het bijzonder bij het treffen van maatregelen in het kader van rampenbestrijding?
Hoe rekenschap te geven van eventuele sociale effecten, bijvoorbeeld van een te grote kwetsbaarheid van de samenleving door toenemende interdependentie van maatschappelijke systemen?
Wordt door 'industrie' minder belangrijk gevonden.

9. Hoe komt een bepaalde *definitie van een veiligheidsprobleem* tot stand en krijgt het publieke of bestuurlijke aandacht?
Welke andere mogelijke karakterisering van onveiligheid/ probleemdefinities blijven daardoor buiten het gezichtsveld? Wat is de invloed van ernstige incidenten in deze?
Is er een 'culturele' verklaring voor een selectieve aandacht voor veiligheid? (Bijvoorbeeld eerst in de jaren tachtig Rampenwet).
Wordt vooral door 'onderzoekers' belangrijk gevonden.

10. In hoeverre is er sprake van verschillende typen veiligheidsproblemen zó dat elk min of meer specifieke wijzen van oplossen/procedures vraagt?
Ontwikkeling van theorie over alternatieve filosofieën en strategieën van risicobeheer en toetsen aan praktijk.
Wordt vooral door 'onderzoekers' belangrijk gevonden.

11. Wat is de *eigen invloed van de analist* zelf op de uitkomsten van RA?
Min of meer bewust - door inbreng van 'expert opinion'?

Hoe en waar kunnen '*expert opinions*' expliciet in RA worden ingevoerd?
Wordt vooral door '*onderzoekers*' belangrijk gevonden.

12. Vaststellen van betrouwbare *dosis-effect relaties* van veel voorkomende gevaarlijke stoffen.

13. Ontwikkelingen en toetsing van *probitfuncties* van toxische stoffen (experimenten en casuïstiek).
Wordt vooral door '*overheid*' belangrijk gevonden.

4. Het ontwerpen van programmeringsvoorstellen

Deze 13 hierboven opgesomde prioriteiten worden - conform een onderscheid gemaakt aan het einde van de eerste Bilderbergwerkbijeenkomst - in twee categorieën onderverdeeld: onderwerpen die betrekking hebben op het verbeteren van veiligheid enerzijds (4, 5, 6, 7, 11, 12 en 13) en onderwerpen die betrekking hebben op het verbeteren van de besluitvorming over veiligheid anderzijds (1, 2, 3, 8, 9 en 10). Voor elk van beide reeksen onderwerpen wordt vervolgens een vervolgbijeenkomst afgesproken, waarop de Bilderberg-deelnemers, in casu leden van de PSG Milieu en Veiligheid, hun belangstelling in deze specifieke onderwerpen nader kunnen toelichten en toetsen aan die van anderen. Vooral voor de onderzoekers onder de leden is dit van belang. Van hen namelijk wordt verwacht dat zij na deze tweede gedachtenwisseling in staat zullen zijn voorstellen in te dienen om de diverse onderwerpen in enkele maanden programmatisch inhoud te geven.

Voor elke van beide vervolgbijeenkomsten zoek het PSG-bestuur een discussieleider die ook qua inhoud goed met de onderwerpen vertrouwd is: J.P. Visser (Shell) voor de eerste reeks op 1 oktober, R. Rijnders (Openbaar Lichaam Rijnmond) voor de tweede reeks onderwerpen op 3 oktober. Tevens wordt een aantal onderzoekers tijdig erop geattendeerd dat van hen tenminste op bepaalde onderwerpen een duidelijke inbreng op 1 of 3 oktober wordt verwacht.

Uiteraard blijkt het bij deze organisatie van vervolgbijeenkomsten van belang dat het PSG-bestuur daarbij uitzicht kan bieden op financiële betrokkenheid bij resulterend onderzoek van de zijde van de Hoofddirectie Wetenschapsbeleid. Ook bij enkele andere belanghebbende instanties (afdelingen binnen de Ministeries van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu, van Sociale Zaken en bij het VNO/NCW) wordt door het PSG-bestuur gepolst in welke mate zij daadwerkelijk belang stellen in dusdanig geprogrammeerde voorstellen voor onderzoek. Financiële toezeggingen worden hierbij niet gedaan; wel blijkt belangstelling voor onderzoek en zegt men toe aanwezig te zullen zijn bij de komende discussies dienaangaande.

Op 1 en 3 oktober vinden de beide vervolgbijeenkomsten plaats. Beide wordt bezocht door $\pm$ 30 personen; opnieuw met een redelijke tripartite afspiegeling. Als resultaat hiervan worden in oktober bij het PSG-bestuur in totaal 13 programmeringsvoorstellen ingediend. Zij worden door het bestuur alle ter rangordening voorgelegd aan drie andere PSG-leden (T. de Vries Kruyt, ex. voorzitter Commissie Externe Veiligheid van de Gezondheidsraad; R. Rijnders, Openbaar Lichaam Rijnmond; S. de Hoo, Hoofddirectie Wetenschapsbeleid). Criteria voor keuze tussen voorstellen zijn, naast de kwaliteit op zich, de mate waarin het voorstel aansluit bij de inhoud van de discussie tijdens de betreffende oktoberbijeenkomst, het programmerende karakter van het voorstel en de formulering van het voorstel binnen de gegeven randvoorwaarden qua tijd en geld.

Mede op grond van deze drie beoordelingen adviseert het PSG-bestuur aan de Hoofddirectie Wetenschapsbeleid zes voorstellen te honoreren.

Dit advies wordt overgenomen en in december kunnen de programmerende studies van start gaan. Eind februari 1986 zijn zij gereed.

NR.	THEMA	INDIENER VOORSTEL
3.	Normstelling	J.C.M. van Eijndhoven, RU Utrecht
9.	Definiëring Veiligheidsprobleem	A. Rip, Universiteit van Amsterdam
4./ 5.	Menselijk falen	W.A. Wagenaar, RU Leiden
6./11.	Nauwkeurigheid RA	L.A.M. Janssen, SAVE-Apeldoorn
7.	Ecologische risico's	C.M. Pietersen, TNO/MT-Apeldoorn
12./13.	Dosis/effect-relaties en probitfuncties	C.M. Pietersen, TNO/MT-Apeldoorn

De vraag rijst waarom op vooral de eerste twee prioriteitsonderwerpen geen programmeringsstudies zijn uitgezet.

We zullen trachten deze vraag in het vijfde hoofdstuk te beantwoorden.

Hieronder zullen echter eerst de hoofdzaken uit de zes ingediende programmerende notities worden samengevat.

4. DE PROGRAMMERENDE NOTITIES: VOORGESTELD ONDERZOEK

In dit hoofdstuk zal een beknopt overzicht worden gegeven van de in de notities gedane voorstellen voor nader onderzoek. Per notitie zal kort worden vermeld wat 1) het belang van het thema is; 2) welke onderzoeksvoorstellen er zijn geformuleerd; 3) tenslotte welke suggesties er over de aanpak van onderzoek zijn gedaan. Het heterogene karakter van de notities maakt het weliswaar moeilijk om deze indeling strak te handhaven, maar door de notities op deze manier te behandelen wordt wel enigszins duidelijk in welke fase van onderzoek - op het continuüm van een eerste verkenning tot een uitgekristalliseerde veld - de onderlinge terreinen verkeren. Voor de volledige, inhoudelijke programmering van de verschillende onderscheiden terreinen wordt verwezen naar de notities zelf.

Twee opmerkingen zijn er voorts nog op hun plaats. De eerste is dat de auteurs zelf inzage hebben gekregen in de hier gepresenteerde samenvatting van de voorstellen en deze als een correcte weergave hebben beoordeeld. Tevens hebben we de auteurs als er in de notitie zelf niets werd vermeld over de mogelijke aanpak gevraagd dit alsnog te doen. Waar die informatie in tweede instantie kon worden verschaft, is de daarop betrekking hebbende tekst tussen geplaatst. De tweede opmerking is dat de PSG Milieu en Veiligheid eind augustus/begin september een 'enquête' heeft ondernomen om na te gaan wat er van het voorgesteld onderzoek ondertussen was terecht gekomen. Waar onderzoeksvoorstellen reeds hebben geleid tot uitvoering van projecten is er een sterretje (*) aangebracht bij het desbetreffende onderzoeksvoorstel. Tot slot nog een waarschuwing vooraf aan de lezer. Door een beknopte samenvatting te maken, bleek het niet altijd mogelijk moeilijke technische begrippen te vermijden of duidelijk uit te leggen. Degene die niet geïnteresseerd zijn in betreffende deelonderwerpen kunnen echter zonder bezwaar die samenvatting overslaan.

4.1. Evaluatie van nauwkeurigheid risico-analyse

In een risico-analyse is er altijd sprake van onnauwkeurigheid en onvolledigheid. Hierdoor is onzekerheid een structureel gegeven, waaraan op 2 manieren aandacht moet worden geschonken:

1. Presentatie. Onzekerheden vormen het resultaat van gemaakte keuzen. Bij de presentatie zouden deze beiden zichtbaar kunnen worden gemaakt. Met de toenemende automatisering en standarisatie is dit van groot belang, omdat het gevaar dreigt dat keuzen minder in het oog springen.

2. Alternatieven. De onzekerheden in de risico-analyse zijn vooral het gevolg van de kansschatting en de schadeschatting. De onzekerheid wat betreft de kansschatting vormt het resultaat van het gebrek aan data (faalgegevens) en de afhankelijkheid van data. Hieraan kan op twee manieren tegemoet worden gekomen. Ten eerste door een andere opzet van de risico-analyse, waarin kansschattingen een minder grote rol spelen. Ten tweede door toepassen van experteringen op een geformaliseerde manier. De onzekerheid wat betreft de schadeschatting kan worden ingeperkt door op systematische wijze de diverse repressieve maatregelen te verdisconteren.

4.1.1. Methoden om onnauwkeurigheid te presenteren

De toegenomen standaardisatie en automatisering komt in Nederland tot uiting in de introductie van het Safeti-pakket. Verbeteringen in de presentatie zullen hierbij moeten aansluiten. Formalisering van de presentatie van onzekerheid dient dan ook voorop te staan.

Aanpak:

Het onderzoek zal gefaseerd kunnen geschieden.

Fase 1. Het per onderdeel van risico-analyse inventariseren van mogelijkheden voor het kwantificeren van de onnauwkeurigheid en voor vormen van presentatie afhankelijk van toepassing.

Fase 2. Het ontwikkelen dan wel toepasbaar maken van geselecteerde mogelijkheden. Dit kan in de vorm van parallelle deelprojecten.

Fase 3. Toetsing in de vorm van een bench mark of aan verzamelde resultaten uit bench mark studies.

Het betrokken onderzoek kan worden uitgevoerd door onderzoeksinstituten/bureau's die zich bezighouden met toepassing en evaluatie van risico-analyses zoals AVIV, SAVE, THD, TNO. Als indicatie voor de looptijd van het onderzoek kan gesteld worden 2 tot 3 jaar, omvattende een capaciteit van circa 2 tot 3 mensjaar.

4.1.2. Alternatief voor de probabilistische risico-analyse

Door de probabilistische opzet van de risico-analyse spelen de beperkingen van de kansschatting een grote rol. Om deze beperkingen het hoofd te kunnen bieden kan een analyse gebaseerd op kennis vanuit incidentrapportage een oplossing vormen (de zogenaamde Accident Sequence Precursor Methodologie).

Aanpak:

Er kan aangesloten worden bij een al lopend onderzoek naar de haalbaarheid van de ASP methodologie van de vakgroep Veiligheidskunde aan de TH Delft samen met de afdeling Industriële Veiligheid van TNO. In het vervolgonderzoek kunnen de bevindingen geïmplementeerd worden in de vorm van een pilotproject van een omvang van twee mensjaren.

4.1.3. Het formuleren van de inbreng van expertmeningen

Het gebrek aan data bij de kansschatting kan worden opgevangen door het benutten van bestaande kennis in de vorm van expertmeningen. Hieraan is echter het gevaar verbonden van subjectiviteit en daarmee gepaard gaande slechte reproduceerbaarheid en vergelijkbaarheid. Het verhogen van de kwaliteit van risico-analyses door toepassing van expertmeningen zal dan ook op een geformaliseerde wijze dienen te geschieden.

Aanpak:

De volgende onderzoek-activiteiten kunnen worden onderscheiden:

- a. literatuuronderzoek naar wat er is gedaan op het gebied van expertmeningen. Inventarisatie van binnen Nederland aanwezige expertise op dit gebied;
- b. studie naar een bruikbare aanpak voor het verkrijgen en beoordelen van expertmeningen.
- c. studie naar een bruikbare aanpak voor het combineren van expertmeningen;
- d. studie naar een geschikte techniek voor het uitvoeren van gevoeligheidsanalyses;
- e. het ontwikkelen van een draaiboek voor het bepalen van faalkansen, waarin het identificeren van relevante factoren en het eventuele gebruik van expertmeningen centraal staan;
- f. het testen van het opgestelde draaiboek;
- g. zonodig het ontwikkelen van rekenprogramma's.

Het beschreven onderzoek kan worden uitgevoerd door de vakgroep Veiligheidskunde van de TH Delft en de afdeling Industriële Veiligheid van TNO, die zich beide reeds bezighouden met het mogelijk gebruik van expertmeningen voor de kansschatting in een veiligheidsstudie en die ook samenwerken op dat gebied.

Voorgesteld wordt om het onderzoek gefaseerd te doen uitvoeren. Voor de eerste fase (activiteiten a t/m e) wordt gedacht aan een totale inspanning van 3 D 4 mensjaar over een periode van ongeveer twee jaar.

4.1.4. Verwerking van repressieve maatregelen

Ten aanzien van de onzekerheid bij de bepaling van schade is de volgende opmerking te maken: voor situaties waarbij de ongevals- en schade-ontwikkeling zich over langere tijd uitstrekt zal het repressief ingrijpen/handelen van mensen sterk het uiteindelijke schadebeeld kunnen bepalen. Tot dusver wordt in risico-analyses wel aandacht gegeven aan de invloed van technische systeembeveiligingen en het operator-ingrijpen (zie ook het programmeringsvoorstel "*Menselijk Falen*", 4.4.), doch minder aan repressief ingrijpen en het handelen van mensen. Hierbij kan gedacht worden aan:

- het optreden van bedrijfsbrandweren;
- het uitvoeren van rampbestrijdingsplannen;
- het gecoördineerd of spontaan handelen van omwonenden.

Het onderzoek zal na moeten gaan op welke systematische wijze diverse repressieve maatregelen in rekening kunnen worden gebracht.

Aanpak:

Om te komen tot modellen die uiteindelijk bij risico-analyse toepasbaar zijn, kan het best uitgegaan worden van bestaande simulatiemodellen die de dynamica van de gebeurtenis-ontwikkeling beschrijven.

Als indicatie voor uitvoering geldt een termijn van 1 à 2 jaar en een capaciteit van circa 1 à 2 mensjaar.

De uitvoering zal kunnen geschieden, gebruikmakend van kennis en mogelijkheden die er op het gebied van de simulatie van ongevalsrepressie al zijn:

- SAVE beschikt over kennis en modellen met betrekking tot stimulatie van ongevalsrepressie vanuit onderzoek naar bedrijfsbrandweren en brandbestrijding in het algemeen;
- TNO heeft kennis vanuit onderzoek met betrekking tot het reken- en informatiesysteem rampbestrijding.

4.2. Dosos effect relaties en probit-functies van acuut toxische stoffen

Bij regelgeving (Post-Seveso-richtlijn, ARBO-wet) is vaak behoefte aan betrouwbare dosis-effect relaties (relatie tussen blootstelling en effect daarvan op de mens) en inzicht in het percentage slachtoffers van verschillende letselvormen ten gevolge van een opgelopen toxische dosis (probit-functies). Het probleem daarbij is het ontbreken van betrouwbare toxiciteitsgegevens. In deze notitie wordt daarom geprobeerd onderzoek te programmeren dat nodig is voor het ontwikkelen van een procedure waarlangs de noodzakelijke dosis-effect relaties en probit-functies kunnen worden afgeleid.

4.2.1. Inventarisatie van kwetsbaarheidsmodellen

In de notitie is een eerste inventarisatie gemaakt van bekende kwetsbaarheidsmodellen en de daarbij gebruikte toxiciteitsgegevens. Er wordt geconcludeerd dat deze inventarisatie verdiept en uitgebreid zou moeten worden. Bovendien zouden dan tevens de modellen aan de hand van de resultaten van ongevalsanalyses getoetst moeten worden. Uit studie en overleg met deskundigen na de afronding van de programmerende notitie is gebleken dat een belangrijk aandachtspunt is de relatie tussen de probitconstanten en het farmako-dynamisch gedrag van de toxische stof, met andere woorden de tijdsafhankelijkheid van de probitconstanten. Nadere theoretische onderbouwing van de probit-analyse van toxiciteitsgegevens is derhalve gewenst.

Aanpak:

Het is nuttig om de resultaten ervan te verzamelen in een databank bij TNO. De aanpak hiervan moet, uitgaande van theoretische overwegingen, gericht zijn op het opstellen van hypothesen met betrekking tot de relatie probit-constanten-farmako-dynamiek. Deze hypothesen dienen getoetst te worden met (proefdier-)experimenten met een range van blootstellingstijden.

4.2.2. Alternatieven bij het ontbreken van proefdiergegevens.

De benodigde proefdiergegevens voor het opstellen van dosis-effect relaties ontbreken veelal. Er zijn twee mogelijkheden om toch de benodigde gegevens te verkrijgen.

- a. Het groeperen van stoffen op grond van hun chemische structuur. Uitgangspunt hierbij is dat er tussen de structuur en de werking een bepaalde relatie bestaat. Dit groeperen leidt tot kwantitatieve structuur-activiteitsrelaties. Geconcludeerd wordt dat verwachtingen omtrent toepasbaarheid niet hoog zijn. Toch zou onderzoek waardevol zijn naar de vraag in hoeverre deze relaties zinvol te hanteren zijn in het kader van een veiligheidsstudie (geven ze indicatie over toxiciteit?).
- b. Onderscheidingen aanbrengen in de manier waarop de verbinding zijn schadelijke werking uitoefent, op microniveau (cel), mesoniveau (orgaan), of naar lokaal of systemisch (op het gehele organisme) actief zijn van de stof. Geconcludeerd wordt in de eerste plaats dat het zinrijk zou zijn het onderzoek te richten op het aangeven van welke parameters van invloed zijn op het gedrag van een toxische stof. Indeling naar stoffen met lokale en met systeemeffecten moet hierbij verder worden uitgewerkt.

Aanpak:

Onderzoek naar kwantitatieve structuur-activiteitsrelaties kan het beste worden uitgevoerd door toxicologische instituten; hierbij is het zinvol te streven naar samenwerking tussen TNO en andere wetenschappelijke instellingen. Onderzoek op dit gebied zal zich uitstrekken over een langere termijn. Aandacht voor het gedrag van toxische stoffen dient in een fundamenteel programma te worden ondergebracht, waarbij voor de samenhang met veiligheidsstudies (met name wat betreft de keuze van stoffen) inbreng uit de veiligheidswereld (TNO) gewenst is. Conclusies ten aanzien van dosis-effectrelaties zullen mede moeten worden gebaseerd op farmako-dynamische aspecten. Het onderzoek naar de uiteindelijke ontwikkeling van extrapolatie van dier- naar mensgegevens moet nog nader worden ingevuld.

4.3. Milieurisico's

Er is in toenemende mate behoefte aan een methodiek die op een integrale wijze het risico voor het milieu weergeeft ten gevolge van het omgaan met milieugevaarlijke stoffen. Deze behoefte komt voort uit de toenemende zorg over de verspreiding van stoffen in het milieu en onvoldoende inzicht in de invloed van maatregelen doordat veelal deelproblemen worden beschouwd. Het instrument van de risico-analyse, dat voor het terrein van de externe veiligheid is ontwikkeld, is bij uitstek geschikt om op integrale wijze inzicht te verkrijgen in de milieurisico's. De veronderstelling daarbij vormt dat de risico's voor mensen, planten en dieren door het vrijkomen van milieuvreemde stoffen gekwantificeerd kunnen worden. In de notitie wordt een overzicht gegeven van de elementen die ontwikkeld moeten worden om zo'n risico-analyse te kunnen uitvoeren.

De globale conclusie is dat er voor blootstelling van de mens in principe voldoende aanknopingspunten aanwezig zijn voor de ontwikkeling van de methodiek waarmee het risico gekwantificeerd kan worden. Naar blootstelling van planten en dieren daarentegen is nog onvoldoende onderzoek verricht. Aangezien een geïntegreerde milieu risico-analyse gericht op effecten voor zowel de mens als de planten en dieren nog niet mogelijk is, wordt voorgesteld beide voorlopig te scheiden.

4.3.1. Milieurisico-analyse voor de mens

Een milieurisico-analyse gericht op effecten voor de mens kan in twee fasen worden uitgevoerd. Een oriënterende fase, waarin voor de belangrijkste emissiebronnen met een globale analyse van paden en lotgevallen van de stof in het milieu vastgesteld wordt welke de belangrijkste blootstellingsroutes zijn. Een verdiepende fase, waarin voor de belangrijkste blootstellingsroutes een gedetailleerde vaststelling van het risico plaatsvindt.

De belangrijkste doelstelling van de oriënterende fase is het opstellen van een receptmatig raamwerk. Hiermee moet het mogelijk zijn voor zeer uiteenlopende emissiepatronen vast te stellen welke blootstellingsroutes in belangrijke mate bijdragen tot het risico voor de mens.

In de verdiepende fase zullen meer gedetailleerde verspreidings- en blootstellingsmodellen noodzakelijk zijn. Vanwege de diversiteit van te onderzoeken situaties, lijkt het vooralsnog niet mogelijk een gestandaardiseerde rekenstructuur vast te stellen. Hiervoor is een verdere inventarisatie van beschikbare modellen en de toepassing ervan noodzakelijk.

Aanpak:

De ontwikkeling van het raamwerk is mogelijk met bestaande kennis. Tijdens de ontwikkeling kan het toegepast worden op een aantal stoffen en activiteiten. De voorgestelde inventarisatie zou kunnen plaatsvinden aan de hand van case-studies, met als doel de bruikbaarheid en toepasbaarheid van modellen te evalueren voor diverse emissiepatronen. De kennis in Nederland over de gedetailleerde verspreidingsmodellen is groot maar is verspreid over verschillende onderzoeksinstituten. Het is van belang dat deze kennis gebundeld wordt door deskundigen op het gebied van risico-analyse.

4.3.2. Milieurisico-analyse voor planten en dieren

De mogelijkheid tot ontwikkeling van een milieurisicoanalyse gericht op effecten voor planten en dieren is afhankelijk van een verdere invulling van de te modelleren effecten.

Het is gewenst het onderzoek te richten op effecten op populatieniveau. Een mogelijkheid daarvoor is voor een aantal typen ecosystemen sleutelsoorten te definiëren, waarvoor modellen ontwikkeld worden die interacties tussen deze sleutelsoorten en het abiotisch milieu beschrijven. Gezien de opgebouwde kennis zal deze aanpak eerst toegepast moeten worden op aquatische ecosystemen, omdat daar eerder dan voor terrestrische ecosystemen resultaten kunnen worden geboekt.

Aanpak:

Onderzoek dient in een fundamenteel programma met een lange looptijd te worden ondergebracht.

4.4. Menselijk falen

Menselijk falen is reeds uitvoerig onderzocht. Behalve de kritiek die dit soort onderzoek op andere gronden reeds ondervond, kan men als belangrijk bezwaar aanvoeren dat de aandacht praktisch geheel is geconcentreerd op de uitvoering van relatief eenvoudige taken zoals het aflezen van displays en het bedienen van controle-organen. Uit onderzoek blijkt dat een zeer grote meerderheid van de problemen ontstaat door falen van cognitieve functies, zoals discipline bij het opvolgen van voorschriften, schatting van risico, diagnose van problemen in complexe installaties, oplossing van problemen die niet-standaard zijn. Er worden een zevental thema's geformuleerd waarop onderzoek nodig is. Per thema speelt het cognitieve falen in meer of mindere mate een rol. Het was niet zinvol om apart per onderzoek de aanpak te bespreken. Wel is per voorstel de omvang tussen haakjes aangegeven. De hoogste prioriteit is daarbij als volgt aangegeven: 4.4.2.a.b.; 4.4.3.a; 4.4.4.a; 4.4.6.d.

4.4.1. Registratie en analyse van data.

a. Voor meer inzicht in het menselijk falen en vooral het cognitieve falen is diepgaander onderzoek van incidenten nodig. Dit vereist ontwikkeling van betere procedures en methodieken om ongevalsgegevens te verzamelen en te analyseren (twee mensjaar).

b. Daarnaast zou het ontwikkelen van een expertsysteem voor het verzamelen en analyseren van de gegevens zinvol zijn (4,5 mensjaar).

4.4.2. Fundamenteel onderzoek naar een taxonomie van functies.

Vier typen van cognitieve fouten worden eruit gelicht om apart bestudeerd te worden.

a. Master-slave fouten.

Fouten die het gevolg zijn van feit dat of de machine het werk doet en de mens haar controleert of andersom.

Onderzoek zou zich moeten richten op specificeren van omstandigheden waaronder een van beide oplossingen valt te prefereren. (3 mensjaar)

b. Simplified-model fouten.

Fouten die ontstaan doordat de mens een verkeerde diagnose stelt ten gevolge van het hanteren van een te eenvoudig intern model.

Onderzoek zou zich moeten aangeven onder welke omstandigheden dit voorkomt en hoe het valt op te heffen.

(2 mensjaar)

c. Communicatieproblemen.

De vraag die hier centraal staat is in hoeverre intermenselijke communicatie valt te standaardiseren. Wat zijn de limieten? (3 mensjaar)

d. Calculated Risk.

Fouten ontstaan doordat mensen zelf risico's nemen.

De vraag is welke rol dit speelt bij ongelukken en of het kan worden teruggedrongen door verzekeringsvoorwaarden. (3 mensjaar)

4.4.3. Voorschriften en handleiding.

a. Om ongelukken te voorkomen worden vele voorschriften en handleidingen geschreven. De uiterlijke vorm is echter vaak zodanig dat er eerder ongelukken uit voortkomen. Dit betreft indeling, taalgebruik, begrijpelijkheid etc. Onderzoek zou zich daarom kunnen richten op het ontwerpen en toetsen van een checklist die helpt bij de controle van zulke uiterlijke kenmerken. (1 mensjaar)

b. In een aantal gevallen is naleving van voorschriften alleen af te dwingen door controle. Onderzoek zou zich moeten richten op het bepalen van de optimale combinatie van pakkans en beloning/ straf bij individuen. (2 mensjaar)

4.4.4. Diagnose en herstel van fouten.

a. Incidenten zijn vaak het gevolg van een verkeerde diagnose, aan de andere kant kunnen operators zeer effectief zijn bij het ontdekken en corrigeren van afwijkingen. Deze herstelfactor is, met name voor wat betreft de cognitieve aspecten, slecht onderzocht. Diepgaand onderzoek deels in het laboratorium en deels in de fabriek is nodig om de omstandigheden waaronder herstel plaatsvindt te specificeren. (5 mensjaar)

b. Daarnaast zou er een expertsysteem kunnen worden ontwikkeld die de redenering van de operator zichtbaar maken. (afhankelijk van opzet 2 tot 6 mensjaar)

4.4.5. Motivatie en voorlichting.

Voorlichting is meestal gericht op vergroten van motivatie. De foute veronderstelling hierbij is dat mensen bewust voor het foute gedrag kiezen.

a. Een eerste onderzoek zou zich kunnen richten op de vraag in hoeverre

motivatie om veilig te werken een persoonsgebonden eigenschap is en hoe deze kan worden gemeten. (3 mensjaar)

b. Een tweede onderzoek zou zich dan moeten richten op een analyse van opvattingen, normen, attitudes en intenties die al of niet leiden tot opvolging van voorschriften. (1 mensjaar per geselecteerde beroepsgroep/taak)

c. Een derde onderzoek tenslotte zou omstandigheden moeten specificeren waaronder voorschriften niet werken. (1 mensjaar)

4.4.6. Opleiding en training.

a. Uit onderzoek blijkt dat 1/3 deel van ongelukken door oefening en scholing voorkomen had kunnen worden. Er zouden daarom richtlijnen voor scholing en omscholing moeten ontworpen worden zodanig dat veilig werken daarmee maximaal is gegarandeerd. (1 mensjaar)

b. Voorts zouden de toepassingen van deze scholing in de praktijk geëvalueerd moeten worden. (1 mensjaar per cursus)

c. Daarnaast blijkt dat veiligheid in noodsituaties vaak geblokkeerd wordt door de paniek van het moment. De vraag is daarom hoeveel oefening er nodig is om niet in paniek te raken. (3 mensjaar)

d. Tot slot blijkt dat veiligheidsfunctionarissen in hun veelal technische opleiding die niet specifiek op veiligheid is gericht weinig gewezen wordt op de factor menselijk falen. Het zou daarom nuttig zijn een cursuspakket samen te stellen dat een goed inzicht verstrekt over de theorie van het menselijk falen en de wijze waarop de theorie kan worden vertaald naar praktische maatregelen. (0,5 mensjaar)

4.4.7. Het voorspellen van gebruik en misbruik van processen en producten.

De ontwerper of fabrikant krijgt wettelijk gezien steeds meer de verantwoordelijkheid voor misbruik. Het zou daarom nuttig zijn een methodiek te ontwerpen en te toetsen die inzicht geeft in kans op misbruik. (3 mensjaar)

4.5. 'Corporate response to risk issues'

De manier waarop ondernemingen omgaan met het milieu en de veiligheid kan vanuit drie invalshoeken worden geanalyseerd, waarbij vanuit de eerste invalshoek het procesniveau centraal staat en bij de andere twee het perspectief van één der actoren.

De drie invalshoeken zijn:

1. De processen tussen ondernemingen, overheden en andere relevante actoren en de dynamiek erin.

2. Hoe als onderneming te reageren op een al dan niet extern geïnduceerd veiligheids- en milieubeleid. Het management probleem staat hier voorop.

3. Hoe als overheid de onderneming tot uitvoering en handhaving van het beleid te bewegen.

4.5.1. De dynamiek van ondernemingsreacties.

Het voorgestelde onderzoek is gericht op het zichtbaar maken van bovengenoemde processen en op het bieden van aanknopingspunten voor verandering c.q. verbetering.

Vijf onderzoeksmogelijkheden worden aangegeven:

a. analyse van de processen in termen van spel en spelregels

b. analyse gericht op inhoudelijke mediëring van conflicten

c. analyse gericht op processen van differentiatie en integratie binnen de onderneming

d. analyse gericht op in kaart brengen relaties en positie staffunctionarissen en veranderingen daarin

e. analyse van veiligheidshandhaving en gevaarssignalering op locaties in de context van de gehele organisatie.

Aanpak:

Voor deze onderzoeken is inschakeling van organisatie-sociologische en bedrijfskundige inzichten noodzakelijk. Daarnaast is voor thema b een evaluatie van al opgedane ervaringen een goed startpunt.

4.5.2. Het ondernemersperspectief

- a. De onderzoeksthema's gevoerd onder 1 zijn ook hier van belang, maar nu steeds met een accent op evaluatie en adviezen tot verbetering
- b. De risico-communicatieproblemen van een onderneming kunnen een nuttig aangrijpingspunt zijn voor het onderzoek.
- c. Er spelen verschillende concrete kwesties die nader onderzoek verdienen. Te denken valt aan de verschillende juridische aspecten die te maken hebben met schadeclaims.
- d. Het is van belang Amerikaanse ervaringen en lopend onderzoek op dit terrein een ruimere bekendheid te geven.

Aanpak:

Er zal niet altijd onderzoek nodig zijn. Structureren en verhelderen van de problematiek kan bijvoorbeeld middels een workshop of symposium vorm krijgen.

4.5.3. Overheidsperspectief

In het Indicatief Meerjaren Programma Milieubeheer (IMP-M) 1986- 1990 is op dit punt een systematisch beleid uitgezet. Er moet echter gewezen worden dat er vaak te gemakkelijk wordt uitgegaan van beleidsinstrumenten als hefboomen om ondernemingen te krijgen naar het beleid ze hebben wil.

Aanpak:

Een workshop waarin het IMP-M vanuit bovenstaand perspectief wordt besproken.

4.6. Een implementeerbare risicoregulering in het Nederlandse milieu

Het milieubeleid is nu in een fase gekomen dat er tussen de beleidsterreinen een afweging van prioriteiten gaat plaatsvinden. Een manier om deze afweging te maken is het nagaan op welke wijze een zo groot mogelijke reductie van het *risico* kan worden verkregen. In het IMP-M 1986-1990 wordt een risicobeheersingsfilosofie geformuleerd die een afweging mogelijk maakt. Normstelling speelt hierin een cruciale rol. Traditioneel is er in het milieubeleid al veel gebruik gemaakt van normen, maar het is de bedoeling om de verschillende filosofieën achter de normstelling meer op elkaar af te stemmen. Op dit moment is de normstellingsfilosofie het meest uitgewerkt voor het terrein van de externe veiligheid en het is de bedoeling dat deze filosofie ook naar de andere terreinen van het milieubeleid wordt uitgebreid. De vraag die centraal staat in de notitie is in hoeverre dit mogelijk is en welke problemen zich daarbij zullen voordoen. Om deze vraag te kunnen beantwoorden zijn twee variabelen van cruciaal belang:

- a. de historische en maatschappelijke inbedding ofwel de implementeerbaarheid van het beleid.
- b. de fase van de beleidscyclus (respectievelijk signalering, formulering, oplossing en beheer) en daaraan gekoppeld de verschillende per fase te onderscheiden criteria waaraan het beleid moet voldoen (effectiviteit, efficiëntie en dereguleerbaarheid).

Het beleid moet in de verschillende hierboven onderscheiden fasen van beleidscyclus aan de verschillende al genoemde criteria voldoen. Dit leidt tot het inzicht dat vooral op de overgangen tussen deze fasen heroriëntatie van beleid nodig is. De onderzoeksthema's zijn dan ook geordend naar de fase-overgang waarop het beleid betrekking heeft.

4.6.1. Van signalering naar effectiviteit

Het signaleren van een probleem kan zowel betrekking hebben op een nieuw aandachtsgebied als ook op de voorzetting van een bestaand aandachtsgebied. Voor beide werd een voorbeeld uitgewerkt in een onderzoeksvoorstel.

a. Biotechnologie

De verwachting is dat in Nederland binnen enkele jaren een grote stroom van zeer uiteenlopende biotechnologische toepassingen voor goedkeuring voorgedragen zullen worden. Dit opent de vraag of bestaande risico-beheersingsinstrumenten gehanteerd kunnen worden voor nieuwe risico's die de te verwachte ontwikkelingen en risico's nodig als een overzicht van de betrokken actoren en hun strategieën.

Aanpak:

Er is een voorstel ingediend door STB-TNO, dat is bijgevoegd in de notitie als bijlage. Daarnaast was er al eerder op dit terrein een voorstel ingediend (als voorstel voor een programmeringsnotitie) bij de PSG door de Boerderij van de TH Twente.

b. Nadere articulatie van de risicobeheersingsfilosofie

Uitvoering van de nieuw geformuleerde strategie in het IMP-M vraagt om nadere explicatie van de consequenties en van de bestaande strategieën op de verschillende beleidsterreinen.

Aanpak:

Onderzoek kan uitgezet worden volgens drie lijnen. Ten eerste kunnen lessen geleerd worden uit de ervaringen in het buitenland.

Ten tweede kan een meer algemene analyse van het IMP of van soortgelijke problemen in ander beleidssectoren gemaakt worden. Ten derde kan analyse sterk toegespitst worden op een beleidsevaluatie van een specifieke beleidssector. Een concreet voorstel van de Werkgroep Chemie en Samenleving van de RUU is in de notitie bijgevoegd als bijlage.

4.6.2. Van effectiviteit naar efficiëntie

Na een eerste vormgeving van het beleid blijkt veelal dat de uitvoeringspraktijk tot wijziging noopt. Er vallen twee soorten situaties te onderscheiden: Of er moet nieuw beleid worden ontwikkeld, of er moeten slechts specifieke knelpunten worden weggenomen. Voor beide gevallen werd een onderzoeksvoorstel gedaan.

a. Streef- en Grenswaarden

Voor 40 prioritaire stoffen worden er basisdocumenten opgesteld die de feitelijke grondslag moeten gaan vormen voor de streef- en grensvoorwaarden. De streefwaarden volgen idealiter rechtstreeks uit het basisdocument, maar de grenswaarden worden in een interdepartementaal afwegingsproces vastgesteld.

Voor de vormgeving van dit proces zou onderzoek dienstig kunnen zijn.

Aanpak:

Er zijn twee typen onderzoek wenselijk. Ten eerste nader onderzoek naar hoe normstelling feitelijk functioneert. Ten tweede onderzoek gericht op explicitering van de risico-evaluatie methodiek en op betere inpassing ervan in de maatschappelijke besluitvorming. Een voorstel van de werkgroep Chemie en Samenleving van de RUU voor het tweede type is opgenomen als bijlage in de programmerende notitie.

b. Risico-evaluatieprocedure bij bodemsanering.

Bodemsanering is een gebied in zeer snelle ontwikkeling, waarbinnen het beleid oorspronkelijk uiterst ad-hoc is ontstaan. De Leidraad-Bodemsanering heeft gediend als eerste evaluatiekader, maar blijkt in de praktijk toch een

aantal problemen te geven aangezien op onderdelen er onvoldoende expliciete criteria voor besluitvorming worden gegeven.

Aanpak:

Om betere aanpassing aan de praktijk te bevorderen zijn twee typen onderzoek dienstig. Ten eerste nader onderzoek naar de manier waarop de Leidraad feitelijk functioneert. Ten tweede het ontwerpen van een methode om een expliciete risico-evaluatie methodiek op te zetten en te koppelen aan de besluitvorming. Een uitgewerkt voorstel van de Werkgroep Chemie en Samenleving in Utrecht is bij de notitie gevoegd.

4.6.3. Van efficiëntie naar dereguleerbaarheid.

Een belangrijke manier waarop dereguleerbaarheid zijn beslag kan krijgen is de verinnerlijking van de beleidsdoeleinden bij de doelgroepen. Totale verinnerlijking van het milieubeleid zou inhouden dat de doelgroepen desbetreffende milieu doeleinden verdisconteren in hun handelen. Onderzoek zou zich moeten richten op de vraag of normen wel de instrumenten zijn die zo'n proces van verinnerlijking bevorderen. De manier waarop normen feitelijk invloed uitoefenen op het gedrag van de doelgroepen zou hierbij voorop moeten staan.

Aanpak:

Twee cases zouden op dit moment uitgewerkt kunnen worden. Het functioneren van de 10^{-6} norm voor externe veiligheid en de AMvB grote stookinstallaties. Voor de laatste case is een uitgewerkt voorstel van Werkgroep Chemie en Samenleving in Utrecht bij de notitie gevoegd.

5. HET BILDERBERGTRAJECT IN RETROSPECTIEF

In dit hoofdstuk zullen we de resultaten van het Bilderbergtraject houden tegen het licht van de doelstellingen waarmee zowel door de PSG Milieu en Veiligheid als door de hoofddirectie Wetenschapsbeleid het traject werd uitgezet en bewandeld. Hierbij zullen ook de gegevens uit de al eerder genoemde enquête van de PSG¹⁾ naar de follow-up van de programmeringsstudies worden betrokken. Daarnaast zullen de resultaten worden beoordeeld tegen het licht van de ontwikkeling binnen het risico-onderzoek in het algemeen, zoals weergegeven in hoofdstuk 1, en zal de betekenis van deze resultaten in het kader van het IWTS-programma (hoofdstuk 2) duidelijk worden gemaakt.

5.1. Resultaten versus doelstellingen van wetenschapsbeleid en de PSG

Voor zowel de PSG als de hoofddirectie Wetenschapsbeleid was een belangrijke doelstelling het totstandbrengen van een breed netwerk van deskundigen op het terrein van het risico-onderzoek. Op dit punt kan het Bilderbergtraject een succes genoemd worden. Vanuit zowel industrie, overheid en onderzoeksinstellingen zijn bijeenkomsten goed bezocht en is op een constructieve manier meegewerkt aan de onderscheiden fasen. Verbanden tussen de drie genoemde groepen zijn daardoor versterkt. Consensus en dissensus over de interpretatie van onderzoeksresultaten is op de gehouden bijeenkomsten bespreekbaar gemaakt. De conclusie moet dan ook zijn dat er een goede basis is gelegd voor communicatie en verdere samenwerking in de toekomst. Eén en ander blijkt ook uit de in meerdere PSG-geledingen onlangs geuite wens de PSG-leden in de loop van 1987 weer gelegenheid te bieden tot onderling contact en uitwisseling van ideeën²⁾. Een tweede effect op het terrein van netwerkbouw is dat interactie tussen de verschillende onderzoeksinstellingen is versterkt.

Dit uit zich niet alleen in betere onderlinge contacten, maar ook in het verrichten van een gezamenlijke onderzoeksinspanning in een programmeringsnotitie, (vijf notities waren resultaat van vruchtbare samenwerking) zowel als daarbuiten (zie enquêteverslag, Bijlage 5).

De hoofddoelstelling van de PSG was om consensus te bereiken over wat deelnemers met betrekking tot onderzoekbare problemen bindt en scheidt en waarom. Deze doelstelling is tijdens het Bilderbergtraject bereikt. Vooral de werkbijeenkomsten, maar ook de divergentie en convergentie van deelnemers vanuit drie sectoren bij de keuze van prioriteiten, hebben de verschillende accenten vanuit de drie perspectieven duidelijk naar voren gebracht. Hiermee is tegelijkertijd al aangegeven dat doelstelling van de PSG in de loop van het traject is opgegaan in de hoofddoelstelling van de Hoofddirectie Wetenschapsbeleid: het identificeren van prioriteiten voor onderzoek die worden gesteund door een breed front van deskundigen. Een zorgvuldige procedure, zoals beschreven in hoofdstuk 3, waarin bovendien alle partijen op een evenwichtige manier hebben geparticipeerd, heeft de gewenste prioriteiten opgeleverd.

Een aparte doelstelling van de PSG was om de risico-problematiek te verbreden van het veiligheids- naar het milieubeleidsterrein. Deze doelstelling is bereikt. Dit komt tot uiting in de uitvoering van twee programmerende notities (een implementeerbare risico-regulering in het Nederlands milieu en Milieurisico's), aansluitend bij de prioritair thema's normstelling (3) en ecologische risico's (7), op het betreffende beleidsterrein.

Deze beoordeling afrondend kunnen we stellen dat het Bilderbergtraject aan zijn eigen doelstellingen, zoals aan het begin gesteld, heeft voldaan. Niet alle prioriteiten hebben echter geresulteerd in een programmerende notitie. Opvallend is vooral de leemte in dit opzicht van de twee hoogst scorende

1) Zie inleiding hoofdstuk 4, enquête naar resultaten van programmerende notities onder de schrijvers daarvan, interne notitie Apeldoorn september 1986.

2) Persoonlijke mededelingen aan de secretaris van de PSG, P.J.M. Stallen.

prioritaire thema's. Alvorens hierop in te gaan zullen we echter eerst het eindresultaat van het Bilderbergtraject, de prioritaire thema's, plaatsen in de geschetste ontwikkelingen binnen het risico-onderzoek (hoofdstuk 1). Niet om de prioriteiten te nuanceren. De prioriteiten zijn na een zorgvuldige procedure met een brede steun tot stand gekomen en kunnen daarom niet zo maar terzijde worden geschoven.

De gekozen prioriteiten zijn echter ook een momentopname in de tijd. Sommige thema's kunnen extra aandacht krijgen omdat ze op dat moment politiek gezien belangrijk waren en omgekeerd kregen andere thema's relatief weinig aandacht.

5.2. Resultaten versus ontwikkelingen in risico-onderzoek

Als we de prioriteiten (zie 2) onderbrengen binnen de drie onderscheiden oriëntaties, technische risico-analyse, sociaal-psychologische risico-onderzoek en bestuurlijk en culturele analyse, valt op dat de tweede oriëntatie niet is terug te vinden bij de prioriteiten. Deze geringe belangstelling voor sociaal-psychologische vraagstukken is overigens geen specifiek Nederlands verschijnsel. Ook elders, bijvoorbeeld door de National Science Foundation in de V.S., wordt geen vervolg geformuleerd op de verrichte studies. De verklaring hiervoor kan enerzijds zijn dat die studies niet tot concrete, praktische aanbevelingen voor beleid hebben geleid. Anderzijds werden er door potentiële opdrachtgevers ook nog geen nieuwe praktische problemen onderkend die om sociaal-psychologisch onderzoek vroegen. De 'discussie' bevindt zich in een overgangsfase, tussen fase 2 en fase 3 (zie Tabel 3.1.) in. Door politieke ontwikkelingen (TjernobyI, implementatie Post-Seveso-maatregel) is de belangstelling voor psychologisch onderzoek echter weer gegroeid. Binnen de onderzoekswereld wordt het vraagstuk van de communicatie van risico's daarbij gezien als aanleiding resultaten en inzichten van studie naar perceptie van het risico bij het publiek nader te concretiseren.

Als we de ontwikkelingen binnen de eerste en derde oriëntatie bezien, kunnen we concluderen dat ze allemaal zijn terug te vinden op de prioriteitenlijst. Dit betekent niet meer en niet minder dat de globale richting van de keuze van de prioriteiten en de beschreven ontwikkeling overeenkomen. De precieze uitwerking kan verschillen maar dat is hier niet van belang omdat een globale keuze van prioriteiten voorop staat.

De eerste door ons geconstateerde ontwikkeling binnen de technische risico-analyse betreft het verwerken van sociaal-wetenschappelijke informatie in de risico-analyse. Het gaat dan zowel om het menselijk falen als het repressief ingrijpen en handelen. Beide onderwerpen zijn terug te vinden, het eerste in de prioriteit 4 en 5 en het tweede thema onder de prioriteit 8. De tweede en derde door ons geconstateerde ontwikkeling betreffen uitwerkingen om de onnauwkeurigheid van de risico-analyse te verminderen. De prioritaire thema's 6 en 11 sluiten hierbij aan. Twee laatste ontwikkelingen tenslotte, verbreding binnen het veiligheidsbeleid richting repressief ingrijpen en buiten het veiligheidsbeleid richting milieurisico's zijn terug te vinden in respectievelijk de thema's 8 en 7.

Binnen de derde oriëntatie, bestuurlijke en culturele analyse, werden door ons drie clusters onderscheiden. Het eerste cluster betrof de strategieën voor risico-management. Aandacht voor dit cluster is terug te vinden onder thema's 1 en 10. In hoofdstuk 1 is tegen het licht van internationale ontwikkelingen geconstateerd dat de ontwikkeling van technieken op zichzelf niet voorop dient te staan. Vooral een betere toesnijding van risico-managementstrategieën op de beleidspraktijk van is gewenst. Een tweede constatering was dat alternatieven voor formele regelgeving meer op de voorgrond treden. Deze twee ontwikkelingen zijn terug te vinden in het prioritaire thema 10. Vanuit door ons beschreven ontwikkelingen zou derhalve de relatie en onderlinge complementariteit van de thema's 1 en 10 in het ook moeten worden gehouden.

De belangstelling voor prioritaire thema 3 is niet gevoed vanuit ontwikkelingen

binnen het onderzoek, maar vanuit ontwikkelingen binnen het milieubeleid, waarbinnen normen een grote rol spelen. Het thema is daarom wel belangrijk, maar niet terug te vinden in hoofdstuk 1.

Binnen het tweede cluster gaat het om de rol van de risico-analyse in de besluitvorming. Dit cluster is in zijn geheel terug te vinden in prioriteit 2. De door ons uitgesproken verwachting dat er binnen dit cluster meer aandacht zal komen voor normatieve uitspraken valt terug te vinden in de bewoordingen van prioriteit 2.

De culturele analyses van het derde cluster tenslotte zijn nog het meest terug te vinden in thema 9.

Resumerend kan worden gesteld dat slechts één thema, communicatie van risico's, duidelijk buiten de aandacht is gebleven. Dat is opzich ook zo verwonderlijk omdat de betekenis en het belang van dit thema pas in 1986 duidelijk naar voren is gekomen, terwijl de prioritering plaatsvond in 1985.

Niet alle prioritaire thema's hebben nog geresulteerd in een programmerende activiteit. Dit betreft de thema's 1, 2, 8 en 10. Waaraan is dit achterwege blijven te wijten? In de eerste plaats aan een financiële randvoorwaarde. Er konden maximaal zes studies worden uitgezet. Bij de keuze tussen de ingediende voorstellen heeft naast de kwaliteit vooral ook de discussie over de prioritaire thema's tijdens de bijeenkomsten op 1 en 3 oktober een rol gespeeld. Dit heeft met name consequenties gehad voor thema 1 en 10. Op de betreffende bijeenkomsten werd gesteld dat algemene analyses van beslistechieken weinig beleidsrelevant zijn. Onderzoek naar praktische bruikbaarheid dient voorop te staan. Hierin valt de beschreven ontwikkeling binnen het risico-onderzoek, waarin ook de praktische toepassing accent krijgt, te herkennen.

In de ingediende onderzoeksvoorstellen op thema 1 en 10 was dit accent echter niet terug te vinden. Op thema 2 is geen programmeringsvoorstel ingediend. Een mogelijke reden hiervoor kan zijn dat de rol van de risico-analyse in de besluitvorming onderwerp was van een politieke discussie met grote meningsverschillen.

Ook op thema 8 is geen voorstel ingediend. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat het thema van repressief ingrijpen al in verschillende projecten die op stapel stonden aan de orde zou komen. Bovendien is het repressief handelen vanuit het oogpunt van het inbrengen van sociaal-wetenschappelijke informatie in de risico-analyse wel in een programmeringsnotitie verwerkt (zie 4.1.4.) Een aparte programmeringsstudie was op dat moment minder opportuun.

5.3. Resultaten versus technology-assessment

Een laatste thema tenslotte dat in dit hoofdstuk aan de orde moet komen is de betekenis van de resultaten van het Bilderbergtraject in het licht van technology-assessment. Er werden in hoofdstuk twee drie manieren onderscheiden waarop het risico-onderzoek van belang is. De eerste was dat voor een belangrijk aspect of facet van TA, i.c. de risico's van de technologische ontwikkeling, methoden worden ontwikkeld om dat aspect in kaart te brengen. Het Bilderbergtraject heeft blijkens de programmerende notities aan deze methodenontwikkeling voor wat betreft de technische risico-analyse duidelijk bijgedragen. Op de tweede plaats kan het risico-onderzoek voor TA-onderzoek een exemplarische functie vervullen. Thema's die voor deze functie van belang zijn; hebben echter nog niet geleid tot een programmerende activiteit (thema 1, 2 en 10) of zijn niet als prioriteit opgenomen (risico-communicatie). Ten derde zou het risico-onderzoek bij de verdere uitwerking van de constructivistische aanpak een grote rol kunnen spelen. Deze rol van het risico-onderzoek is terug te vinden in de programmerende notitie: "*corporate response to risk issues*", waar nadrukkelijk aandacht wordt besteed aan het omgaan met risico's door de '*risico-producent*'. Maar ook de resultaten van de notitie over menselijk falen en de nauwkeurigheid van de risico-analyse kunnen naar een constructivistische aanpak toe worden vertaald.

6. SAMENVATTING EN BELEIDSAANVELINGEN

6.1. Samenvatting

Het onderzoek naar risico's van technologische ontwikkeling is de laatste vijftien jaar in een snel tempo van de grond gekomen. Risico kan in zijn breedste zin omschreven worden als een verzameling gegevens over ontstaan en gevolgen van ongelukken. Binnen het risico-onderzoek zijn drie verschillende oriëntaties te onderscheiden: de technische risico-analyse; het (sociaal)psychologische risico-onderzoek, de bestuurlijke en culturele analyse.

Het risico-onderzoek: drie oriëntaties

De risico-analyse geeft een verzameling gegevens, zoveel mogelijk op een kwantitatieve wijze, over de kansen op en gevolgen van mogelijke ongelukken. Op basis van deze gegevens wordt een uitspraak gedaan over de veiligheid van een installatie. De risico-analyse omvat drie fasen en bij elke fase zijn een aantal karakteristieke problemen te noemen. De eerste fase is de identificatie van mogelijke ongewenste gebeurtenissen. Geen der ontwikkelde identificatiemethoden geeft echter een garantie van volledigheid. Een belangrijk probleem is dat identificatie niet sterk is gericht op een der belangrijkste bronnen van ongewenste gebeurtenissen: het menselijk falen. De tweede fase is de bepaling van mogelijk fysische effecten. Deze bepaling bevat onnauwkeurigheden tengevolge van beperkingen van gehanteerde modellen. De derde fase bevat de mogelijke gevolgen. Hierbij moet een onderscheid worden gemaakt naar gevolgen van fysische effecten (brand, explosie) en gevolgen door verspreiding van toxische stoffen. De laatste gevolgen worden weergegeven in dosis-effectrelaties. Voor de meeste stoffen ontbreken deze dosis-effectrelaties echter nog of zijn niet of onvoldoende bekend. Een ander belangrijk punt is dat gevolgen niet alleen afhankelijk zijn van wat er vrijkomt, maar ook van het ingrijpen van en handelen van mensen. Dit repressief handelen wordt tot nu toe nauwelijks verdisconteerd in de risico-analyse. Elke fase gaat tenslotte gepaard met een kansschatting welke echter veelal grote problemen met zich meebrengt.

Binnen het technische risico-analyse veld zijn zes ontwikkelingen te onderkennen:

- 1) er worden pogingen ondernomen om sociaal-wetenschappelijke informatie te verwerken in de risico-analyse (menselijk falen, repressief handelen);
- 2) het ontwikkelen van alternatieven voor de risico-analyse;
- 3) het ontwikkelen van prestatiewijzen om inzicht te verschaffen in gemaakte keuzen en modelbeperkingen;
- 4) het standaardiseren en automatiseren van de risico-analyse;
- 5) het aftasten van de mogelijkheden om de risico-analysemethodiek toe te passen voor milieuvraagstukken en voor
- 6) rampbestrijding.

De (sociaal)psychologische analyse had in eerste instantie als uitgangspunt de vraag: hoe ziet het publiek technologische risico's. Het antwoord blijkt complexer dan gedacht. De publieke opvatting van risico is niet te herleiden tot een eenvoudige formule als kans x gevolg. Derhalve is de kloof tussen de uitkomst van de technische risico-analyse (het objectieve risico) en de publieke perceptie (het subjectieve risico) vooral een communicatiekloof. Het inzicht ontstaat dat de eigenlijke vraag niet is hoe riskant men een activiteit vindt, maar hoe aanvaardbaar men de riskante activiteiten en daarmee het risico acht. In het begin van de jaren tachtig wordt vervolgens een nieuwe (probleem) stelling betrokken: welk gewicht moet aan de publieke beleving van (on)veiligheid worden toegekend?

Het psychologische risico-onderzoek kent een drietal beperkingen. Ten eerste zijn de meeste studies gebaseerd op een kleine groep zeer select gekozen respondenten (het onderzoek in Nederland neemt hier een gunstige uitzonderingspositie in). Ten tweede is het onderzoek weinig gericht op de invloed van sociale factoren en ten derde speelt in onderzoek het feitelijke gedrag met betrekking tot risico's een geringe rol.

Er zijn vier ontwikkelingen te onderkennen:

- 1) een sterk toegenomen aandacht voor het vraagstuk van de risicocommunicatie;
- 2) en voor psychologische factoren bij repressie van schade ten gevolge van ongevallen;
- 3) de aandacht van onderzoek naar risico's als zodanig verschuift naar risico's van specifieke activiteiten of technologieën (biotechnologie, opslag gevaarlijk afval);

Binnen de derde oriëntatie, de bestuurlijke en culturele analyse zijn drie clusters van studies te onderscheiden:

- 1) onderzoek naar risicomanagementstrategieën;
- 2) complexe besluitvormingsprocessen en de rol van risico-studies;
- 3) en naar culturele patronen die besluitvormingsprocessen sturen.

Binnen het eerste cluster van studies is de aandacht gericht op het ontwikkelen van beslismethodes of risicomanagementstrategieën die de besluitnemer kunnen helpen om *vooraf* een verantwoorde beslissing te nemen over een riskante activiteit. Aan de studies binnen het tweede cluster worden daarentegen niet nadrukkelijke aanbevelingen gekoppeld over wat de beste strategie is. De aandacht is gericht op het beschrijven van het *besluitvormingsproces* vanuit het gezichtspunt van interactie tussen de bij dit proces betrokken groepen. Binnen het derde cluster staat onderzoek naar culturele determinanten van de risico-perceptie en -aanvaardbaarheid van groepen centraal. Er worden verschillende culturele visies op het verschijnsel risico-onderscheiden.

Een beperking van het eerste cluster is dat de ontwikkelde strategieën (nog) niet zijn getoetst voor concrete besluitvormingssituaties. Een tweede beperking is dat vooral het gezichtspunt van de overheid als object van onderzoek wordt gekozen een hiermee samenhangende derde beperking is dan het 'top-down' perspectief van het onderzoek, waardoor er weinig aandacht is voor implementatievraagstukken. Binnen het tweede cluster blijft men teveel steken in feitelijke beschrijvingen hetgeen resulteert in een geringe theoretische diepgang. Een beperking van het derde cluster is dat het vooralsnog niet sterk is gericht op het leveren van een bijdrage in de discussie over risico en besluitvorming. Een beperking tenslotte die de hele oriëntatie betreft is dat de complementariteit van de verschillende clusters onvoldoende wordt geëxploreerd.

Er zijn een drietal ontwikkelingen te constateren:

1. Binnen het eerste cluster richt men zich meer en meer op een betere toesnijding van de strategieën naar de beleidspraktijk. Empirisch onderzoek naar feitelijk gebruik komt hierdoor meer op de voorgrond te staan. Ook komen ontwikkelingen buiten de overheid meer in de belangstelling te staan.
2. Verder valt het te verwachten dat studies binnen het tweede cluster meer aandacht zullen geven aan normatieve gronden voor beslissingen.
3. en dat studies binnen het derde cluster zich meer zullen integreren in het tweede.

Het risico-onderzoek en technology assessment

Voor het TA-onderzoek is het risico-onderzoek op drie manieren van belang. Ten eerste wordt voor één belangrijk facet van technologische ontwikkeling, namelijk het risico, een veelzijdig repertoire aan methoden ontworpen om dat facet in kaart te brengen. Op de tweede plaats heeft het risico-onderzoek een exemplarische functie voor het TA-onderzoek. Het risico-onderzoek is gericht

op directe ondersteuning van beleidsbeslissingen, zodat er voor de terugkoppeling van het TA-onderzoek naar besluitvorming ideeën en richtlijnen aan deze praktijk kunnen worden ontleend. Het risico-onderzoek is voorts ook exemplarisch omdat besproken thema's als aanvaardbaarheid, perceptie en communicatie terugkomen binnen het TA-onderzoek in het algemeen. Een derde functie van het risico-onderzoek kan worden gezocht in het feit dat risico's een belangrijk ontwerpcriterium vormen bij de technologische ontwikkeling. Binnen het risico-onderzoek zouden daarom de (on)mogelijkheden om risico's als ontwerp-criterium mee te nemen kunnen worden afgetast.

Het Bilderbergtraject: procedure, knelpunten en prioriteiten

Vanwege het hierboven aangegeven belang van het risico-onderzoek werd door de Hoofddirectie Wetenschapsbeleid van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen besloten tot een structurele aanpak. Zij sloot zich hiervoor aan aan een initiatief van de Programmeringsstudiegroep (PSG) Milieu en Veiligheid van de Raad voor Milieu en Natuur Onderzoek (RMNO). Dit samengaan leidde uiteindelijk tot het zogenaamde Bilderbergtraject: een reeks van activiteiten lopend van april 1984 tot maart 1986. De Hoofddirectie Wetenschapsbeleid heeft alle activiteiten financieel ondersteund en trad op als klankbord en meedenker voor het bestuur van van de PSG Milieu en Veiligheid dat de organisatie verzorgde. De belangrijkste doelstelling voor de PSG bij de aanvang van dit traject was: een gedachtenwisseling tussen de bij het risico-onderzoek betrokken actoren om meer consensus te bereiken over de interpretatie van resultaten van het risico-onderzoek. De doelstellingen van de Hoofddirectie Wetenschapsbeleid waren het identificeren van belangrijke thema's en prioriteiten voor verder onderzoek en het creëren van een betere samenhang in het risico-onderzoek zelf tussen onderzoekers en gebruikers (overheid en industrie).

De focus werd gelegd op het externe veiligheidsbeleid, dat wil zeggen dat in hoofdzaak de risico's van industriële en transportactiviteiten met gevaarlijke stoffen voor mensen die niet als werknemers bij die activiteit zijn betrokken, zouden worden meegenomen.

Het procedureverloop van het Bilderbergtraject was opgebouwd uit vijf fasen:

1. voorbereiding van april-december 1984;
2. de werkbijeenkomsten in januari 1985;
3. het ontwerpen van prioriteiten (januari-mei 1984)
4. het ontwerpen van programmeringsvoorstellen (augustus-november 1985);
5. het programmeren van onderzoek (december 1985 - maart 1986).

In de eerste fase werd een werkgroep gevormd die plannen voor een workshop heeft uitgewerkt. Er werd besloten tot een tweedaagse workshop met niet meer dan 60-70 personen; een onderscheid in drie deelthema's die globaal overeenkomen met drie hierbovengenoemde oriëntaties en de instelling van een kleincomité om discussie tijdens de workshop te volgen. Deelnemers waren gelijkelijk vertegenwoordigd, afkomstig uit kringen van overheid, industrie en onderzoeksinstellingen. Aan het einde van de workshop (tweede fase) werden suggesties gedaan voor onderzoek. Door het PSG-bestuur werd vervolgens een lijst met 37 onderwerpen samengesteld die aan alle Bilderberg-deelnemers werd toegezonden ter prioritering (derde fase). Dit leverde dertien prioritaire thema's op die op twee vervolgbijeenkomsten nader werden bediscussieerd en toegespitst. Als resultaat werden dertien programmeringsvoorstellen ingediend bij het PSG-bestuur, dat binnen gegeven randvoorwaarden zes studies voor uitvoering aanbeveelde aan de Hoofddirectie Wetenschapsbeleid (vierde fase). Deze zes studies werden in maart 1986 opgeleverd (vijfde fase).

Voor een overzicht van gekozen prioriteiten, programmeringsvoorstellen en studies verwijzen we naar hoofdstuk drie. Voor een samenvatting van de inhoud van deze studies zelf naar hoofdstuk 4.

Het Bilderbergtraject in retrospectief

Als we de resultaten van het traject houden tegen het licht van de doelstelling van zowel de PSG Milieu en Veiligheid als de Hoofddirectie Wetenschapsbeleid, kan gesteld worden dat deze doelstellingen zijn gerealiseerd. Alleen hebben nog niet alle prioritaire thema geresulteerd in een programmerende activiteit. Vooral de uitwerking van twee hoogst scorende thema's moet nog plaatsvinden. Bij deze uitwerking moet echter rekening worden gehouden met de ontwikkelingen binnen het risico-onderzoek. Hierdoor zal nadruk bij het hoogst scorende thema - beslistechnieken - moeten liggen op een betere toesnijding van deze technieken of strategieën op de beleidspraktijk. Ook moeten de alternatieven voor formele regelgeving meer op de voorgrond treden. Deze twee ontwikkelingen zijn terug te vinden in thema 10 - alternatieve strategieën van risico-beheer -, zodat deze twee thema's in relatie tot elkaar zouden moeten worden uitgewerkt. Een belangrijke ontwikkeling binnen het risico-onderzoek is de opkomst van het onderzoek naar de communicatie van risico's. Dit is niet terug te vinden bij de prioriteiten en zou derhalve er aan moeten worden toegevoegd. Als we tenslotte de resultaten van het Bilderbergtraject bezien in het licht van het IWTS-perspectief valt op dat vooral de hierboven genoemde eerste en derde functie uit de verf is gekomen. Aan de tweede functie zal echter aandacht kunnen worden gegeven bij het uitwerken van de eerste twee prioritaire thema's.

6.2. Aanbevelingen

Het risico-onderzoek is maatschappelijk en wetenschappelijk gezien een belangrijk onderzoeksterrein. Voortgaande programmering en stimulering is daarom belangrijk.

De volgende aanbevelingen kunnen daartoe dienen:

1. *Het in de programmerende notities voorgestelde onderzoek op de prioriteiten 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11 en 12, dient verder uitgewerkt te worden. Daar het voorgestelde onderzoek in hoofdzaak ligt op beleidsterreinen van andere departementen, verdient het aanbeveling dat de NOTA de taak op zich neemt het onderzoek – waar nodig – aan te vullen en te coördineren.*

Een voorbeeld van een activiteit die aanvulling verdient vanuit de NOTA, is het initiatief van het ministerie van VROM om in 1988 een internationale werkbijeenkomst te houden over *“mogelijkheden voor toepassingen van risico-analyse”* methodieken op het terrein van de milieurisico's. In de programmeringsnotitie milieu-risico's wordt een aanzet gegeven tot onderzoek op dit thema. De NOTA zou zich bij dit initiatief kunnen aansluiten en het verbreden door de mogelijkheden voor toepassing van risico- management strategieën op het terrein van milieu-risico's, zoals die onder meer in de programmeringsnotitie een implementeerbare risico-regulering in het Nederlandse milieu aan de orde komen, erbij te betrekken. Een voorbeeld van een coördinerende taak die de NOTA op zich zou kunnen nemen in de toekomst - 1988/1989 - is het herhalen van een soortgelijke activiteit als het Bilderbergtraject.

2. *De prioritaire thema's 1, 2 en 10 dienen middels een programmerende activiteit in hun onderlinge samenhang verder te worden uitgewerkt.*

De prioritaire thema's 1, 2 en 10 overlappen sterk met de in dit rapport onderscheiden derde oriëntatie bestuurlijke en culturele analyse. Een belangrijke beperking van deze oriëntatie is dat de auteurs van studies uit de drie onderscheiden clusters van onderzoek binnen deze oriëntatie hun eigen weg gaan en dat zo de complementariteit van de verschillende benaderingen onvoldoende wordt geëxploreerd. Zo zou bijvoorbeeld het cluster onderzoek naar risico-management meer kunnen profiteren van inzichten in concrete besluitvormingsstudies en sociale en culturele determinanten daarvan

opgedaan in het tweede en derde cluster (resp. gebruik van risico-analyse in besluitvorming en cultuur en risico). Het verdient daarom aanbeveling de programmerende activiteit te richten op een nadere analyse van complementariteit van onderzoeksresultaten binnen verschillende clusters van derde oriëntatie die samenvallen met thema 1, 2 en 10. Hierdoor kunnen de (on)mogelijkheden in kaart worden gebracht om een aantal belangrijke beperkingen ten aanzien van de derde oriëntatie te overstijgen.

3. Het verdient aanbeveling om aandacht te geven aan het thema risico-communicatie

Twee initiatieven zijn op dit moment denkbaar:

- Het verlenen van steun aan een werkbijeenkomst van de P.S.G.-Milieu en Veiligheid op dit thema.
- Het uitwerken van het onderzoeksprogramma op dit terrein zoals dat is geformuleerd door een internationale groep van onderzoekers op dit terrein¹⁾.

4. De (on)mogelijkheden om met behulp van het risico-onderzoek de constructivistische aanpak gestalte te geven, dienen nader te worden uitgewerkt.

Een eerste aangrijpingspunt hiervoor is verdere uitwerking van het onderzoek zoals dat is voorgesteld in de programmerende notitie 'Corporate Response to Risk Issues'.

5. Een belangrijke opbrengst van het Bilderbergtraject ligt het op het punt van netwerkontwikkeling en betere articulatie van onderzoekswensen vanuit verschillende uitvalshoeken. Vervolgactiviteiten dienen bij voorkeur hierop voort te bouwen. Het is dan ook noodzakelijk deze voedingsbodem op peil te houden zodat nieuwe ontwikkelingen tijdig worden gesignaleerd en kunnen worden besproken. De P.S.G. Milieu en Veiligheid kan als een geschikt forum daarvoor dienen. Daarbij moet de internationale ontwikkeling en samenwerking niet uit het oog worden verloren. Het is in dit verband aan te bevelen om de activiteiten van de Europese sectie van de Society for Risk Analysis (SRA) te ondersteunen.

1) Report of the Luxemburg-workshop of the International Research Group on Risk Communication, June 23-27, 1986.

REFERENTIES

AVIV, 'De Efficiency en Effectiviteit van Risicostudies', voor het Openbaar Lichaam Rijnmond, Rotterdam 1984.

Baram, M.S. (1982), *Alternatives to Regulations*, Lexington Books.

Blokker, E.F. (1985), *Technisch wetenschappelijke aspecten van risico-analyse ten behoeve van veiligheidsbeleid*, in Technologische risico's: Onderzoek en Beleid, dln 1, RMNO, Rijswijk 1985

CEFIC, (1986) *Industrial Waste Management. A CEFIC Approach to the Issue*, Brussel.

COVO, (1982) *Risk Analysis of Six Potentially Hazardous Industrial objects in the Rijnmond Area: A Pilot Study*, Dordrecht: Reidel

Douglas, M. & Wildavsky, A. (1982). *Risk and Culture*, University of California Press, Berkeley.

Enviro Control Inc. (1979). *Vulnerability Model: A Simulation System for Assessing Damage resulting from Marine Spills*, U.S. Coast guards.

Environmental Resources Limited (1986). *Risky Decisions*, London.

Fischhoff, B. e.a. (1982). *Acceptable Risk*, Cambridge University Press, Cambridge.

Gross, J.L. & Rayner, S. (1985). *Measuring Culture. A Paradigm for the Analysis of Social Organization*, Columbia University Press, New York.

Health and Safety Executive (1978). *Canvey; an Investigation of Potential Hazards from Operations in the Canvey Island/Thurrock Area*, Her Majesty's Stationery Office, London.

Hisschemöller, M. e.a. (1985). *Het kiezen van locaties voor gevaarlijk (radio-actief) afval. Bestuurlijke en Psychologische Aspecten*, Petten.

Hohenhems, C., Kates, R.W. & Slovic, P. (1983). The Nature of Technological Hazard. *Science*, Vol. 220, 378-384.

Houten, van e.a. (1983). *Besluitvorming rond industriële activiteiten en de maatschappelijke gevolgen daarvan*, Utrecht.

Integratie van Wetenschap en Technologie in de Samenleving, Beleidsnota. - Tweede Kamer, vergaderjaar 1983-1984, 18421 nrs. 1-2.

Integratie van Wetenschap en Technologie in de Samenleving, Jaarprogramma 1985-1986. Tweede Kamer, vergaderjaar 1985-1986, 18421 nr. 14.

Kuyper, H. & Vlek, C.A.J. (1984). *Beschrijving en Beoordeling van Risico's verbonden aan het gebruik van Gevaarlijke Stoffen (Deelrapport III)*, Groningen: Interfacultaire Vakgroep Energie en Milieukunde.

Little, A.D. (1982). *Methods for Risk Analysis of the Transportation of Hazardous Materials in Rijnmond*, Openbaar Lichaam Rijnmond, Rotterdam.

Little, A.D. (1984). *The Cut-Off in Probabilities for Risk Assessment* for Openbaar Lichaam Rijnmond.

Midden, C.J.H. (1986). *Individu en grootschalige Technologie* (Diss.) Leiden: Rijksuniversiteit.

Pietersen, C. (1984). *Analysis of the LPG-incident in San Juan Ixhuatepec, Mexico-City*, TNO-Apeldoorn.

PSG - milieu en Veiligheid, enquête naar resultaten programmerende notities onder de schrijvers daarvan, interne notitie, Apeldoorn september 1986.

Rayner, S.F. (1986). *How far is safe enough? The Cultural Approach to Societal Technology Choice*. Paper for presentation to international Colloquium, "Evaluer et Maîtriser Les Risques: La Société face au risque majeur", Chantilly, France.

O'Riordan, T. (1985). Approaches to Regulation, in: H. Otway, M. Peltu (eds.), *Regulating Industrial Risks*. Butterworths.

Rip, A. (1986). *The Mutual Dependence of Risk Research and Political Context*, Second Draft (Manuscript wordt gepubliceerd in Science and Technology Policy Studies).

Risk Analysis of Six Potentially Hazardous Industrial Objects in the Rijnmond Area, A Pilot-Study. D. Reidel, Dordrecht, 1982.

RMNO, (1985). *Technologische Risico's: Onderzoek en Beleid*, Rijswijk (twee delen).

RMNO, (1986). *Technologische Risico's: Onderzoek aan Beleid. Programmerende Notities*, Rijswijk.

SIBAS, (1985). *Risico's, Risico-onderzoek en Besluitvorming. Een verkennende studie naar de besluitvorming en het gebruik van risico-onderzoek daarbij*, Delft.

Slovic, P. et al. (1983). *Perceived Risk: Psychological Factors and Social Implications*, Paper presented at the NATO-Advanced Study Institute, Les Arcs, France.

Stallen, P.J.M. & Fischhoff, B. (1985). *Alternative Strategies for Risk Management*, Apeldoorn STB-TNO, Intern rapport.

Stallen, P.J.M. & Tomas, A. (1986). *De Beleving van Industriële Veiligheid in de Rijnmond*. (Diss.) Nijmegen: Katholieke Universiteit.

Struycker Boudier, H. et al. (1985). *Risico's Meten*, Baarn: In den Toorn.

Technica (1981). *Study of Risk Analysis Methods' Final Report* prepared for Openbaar Lichaam Rijnmond, London.

Technica (1984). *The Safety Package, Computer based System for Risk Analysis of Process Plant*, London.

Technica (1984). *Study into the Risks from Transportation of Liquid Chlorine and Ammonia in the Rijnmond Area*, London, October 1984, in opdracht van het Openbaar Lichaam Rijnmond, Het Ministerie van VROM en het Ministerie van V&W.

Thompson, M. & Schwarz M. (1985). *Technology Assessment in a Cultural Mode Post Script to the Report by M. Schwarz, Controversial Decision on Technology: Cultural Analysis and Policy Assessment*.

TNO, *LPG-integraal studie* (1983). Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag.

Tversky, A. & Kahneman, D. (1971). The Believe in the Law of Small Numbers, *Psychological Bulletin*, 76, 105-110.

Vlek, C.A.J. & Stallen, P.J.M. *Persoonlijke Beoordeling van Risico's*, Instituut voor Experimentele Psychologie, Groningen, 1979, een samenvatting hiervan van dezelfde auteurs: *Rational and Personal Aspects of Risk*, *Akta-Psychologica* 45 (1980) pp. 273-300.

Vlek, C.A.J. Sociaal Wetenschappelijk Perspectief op Technologisch Risico, in: RMNO (1985), *Technologische Risico's: Onderzoek en Beleid I*, Rijswijk 70-89.

Vlek, C.A.J. (1986). *Selecting a Decision Approach for Solving Societal Problems involving Technological Risk*. Heymans Bulletins, Psychologische Instituten, RU Groningen.

Vlek, C.A.J. & Cvetkovich, G. *Social Decision Methodology for Technological Projects* (In voorbereiding).

WASH-1400 (1975). *Reactor Safety Study: An Assessment of Accident Risks in US Commercial Nuclear Power Plants*, US Nuclear Regulatory Commission, Washington D.C.

Wynne, B. (1982). *Rationality and Ritual. The Windscale Inquiry and Nuclear Decisions in Britain*, Preston.

Wynne, B. (1984). *Hazardous Waste Policy Management Institutional Dimensions*. IIASA Laxenburg.

Wynne, B. (1986). Risk Communication for Chemical Plant Hazards in the European Community 'Seveso' Directive. Paper for the Annual Meeting of the Society for Risk Analysis.

BIJLAGE I

Overzicht van instanties op het terrein van 'externe veiligheid' voor zover betrokken bij de Bilderberg-werkbijeenkomsten

1. Overheid

Leden PSG*)

Ministeries

VROM/DGMH afd. Hinderwet & Risico-evaluatie
VROM/DGMH afd. Voorlichting
VROM/DGMH afd. Milieu-effect rapportage
VROM/DGMH directie Stralenbescherming
SoZaWe/DGA, directie Veiligheid
SoZaWe/DGA, Scheik. Dienst, Sector Veiligheid

Dr. B. Ale
Drs. G. Bartels
Drs. P.E. de Jongh
Ir. J.H. Wiesenhaan
Ir. E. Rombouts*
Ir. C.A.W.A. Husmann
Ir. H. Ens

BiZa/DG-Brandweer afd. Bestrijdings- en
hulpverleningstechniek
BiZa, onderzoekskoördinatie
V&W/DG-Verkeer, afd. Gevaarlijke Stoffen
Rijkswaterstaat, afd. Verkeersbeleid
O&W, Hoofddirectie Wetenschapsbeleid

Ir. J. Jeulink
Drs. E. Mol
Ir. J.C. Astro
P.H. Kuipers
Dr. J.A.M. van Boxsel/
Drs. M.E. Boon/
Drs. Ing. S. de Hoo

Provinciale/Regionale Organen

Inspectie van de Volksgezondheid-Z.Holland
Inspectie van de Volksgezondheid-Groningen
Dienst Centraal Milieubeheer Rijnmond
Openbaar Lichaam Rijnmond, afd. Milieubeheer

Dr. Ir. J.L.A. Jansen
Ir. A. Koers
Dr. E.F. Blokker
Dr. L.A. Clarenburg/
Drs. R. Rijnders

Havenbedrijf Rotterdam, onderz. coörd.
Provinciale Waterstaat van Groningen, afd.
Lucht & Geluid
Provinciale Waterstaat van Zuid-Holland, afd.
Milieu

Dr. A.J. Algra

Provinciale Waterstaat van Limburg
Provinciale Waterstaat van Zeeland
Provinciale Waterstaat van Noord Brabant

Ir. B.W. Moll*)
R. Kalwij*

2. Bedrijfsleven

Raad van Centrale Ondernemingsorganisaties
Shell Nederland, Distributie
Shell Nederland, Milieuzaken

Ir. A.M. den Boer
Dr. Ir. T. v. Herwijnen*
Dr. Ir. N. v. Lookeren-
Campagne
Dr. Ir. J.P. Visser
Ir. M.J. v.d. Hooft
Ir. M. Vis van Heemst
Ir. H. v. Nieuwenhuizen
M.J.M. Olsthoorn
Ir. B. Kortlandt
Ir. H.D. Lans
Ir. C. v. Leeuwen
Ir. M.P.M. Peters
Ir. J. Smid
A.J. Spaans
H. Spaas*
J.W. Spelthan
Ir. N.J. Stenstra

Shell Int. Petr. Mij, Veiligheid en Milieu
AKZO N.V., Coörd. Veiligheid en Milieu
AKZO N.V., Veiligheidsadviseur
AKZO-Zout Chemie, Chem. Techn. Dienst
AKZO-Insurances, dir.
DSM, afd. Wiskunde & Procesbesturing
ICI, afd. Milieu & Bedrijfshygiëne
Unilever, Bedrijfsveiligheid
Gist Brocades, Milieuzaken
Gasunie, Research gastransport
ESSO-Chemie, Mechanical Division
Dow-Chemical, Ecologie
Fokker, Risk Management
BP, Overheidsbetrekkingen

*) Niet deelgenomen aan de eerste werkbijeenkomst in hotel 'De Bilderberg' (1985).

3. Onderzoeksinstellingen

Universiteiten/GTI

RU-Groningen, Inst. v. Sociale Psychologie

Dr. C.A.J. Vlek/
Drs. M. Boekhoudt
Ir. B.H. Tangena
Drs. H. Boer

RIVM, lab. Afvalstoffen & Emissies
TU-Twente, vakgroep Psychologie v.d. Massa-
communicatie

TU-Twente, "de Boerderij"

TU-Delft, vakgroep Veiligheidskunde

Dr. W.A. Smit
Dr. R. Cooke/
Dr. Ir. L.H.J. Goossens
Drs. M. van Duin
Dr. J.C.M.

EU-Rotterdam, vakgroep Bestuurskunde

RU-Utrecht, Chemie en Samenleving

v.Eijndhoven

RU-Utrecht, vakgroep Planning & Beleid

RU-Utrecht, Natuurkunde & Samenleving

Dr. J. v.d. Linden
Dr. W. Turkenburg

TNO/IZF

TNO/MT

Dr. G. Keren

ECN, Petten

Ir. C. Pietersen*

UvA, vakgroep Wetenschapsdynamica

Dr. C. Midden

RU-Leiden, Subfaculteit Psychologie

Prof. Dr. A. Rip

Prof. Dr.

W.A. Wagenaar

Ir. R.W. v. Otterloo*

KEMA

Onderzoeks/Adviesbureau's

DHV, Coörd. Risico & Veiligheid

AVIV, directie

Tebodin, afd. Milieu & Veiligheid

SAVE

A.J. Dragt

Ir. R. Geerts

M. v. Hilten

Dr. Ir. L.A.M. Janssen/

Ir. J. v.d. Schaaf

Drs. U. Jonker

Ir. H.C. Staats

Drs. J.J. Schwarz

Drs. T. de Vries-Kruyt

Consultass, Bedrijfsrisicobeheer

Comprimo

SIBAS, Delft

Gezondheidsraad, cie. 'Externe Veiligheid'

4. Overige Belangengroepen

F.N.V., Beleidsmedewerker

RMNO, vice-voorzitter

RMNO, PSG Milieu & Veiligheid

H. Smitz*

Prof. Dr. R.W. Hommes

Ir. T.F. Risselada/

Drs. P.J. Stallen

Drs. K. Nienhuys

Ir. E. van Ree

Landelijke Vereniging tot Behoud v.d. Waddenzee
Veiligheidsinstituut

BIJLAGE II

Inhoudsopgave

	Pagina
- Lijst van deelnemers.	
- Technisch Wetenschappelijke Aspecten van Risico-Analyse ten behoeve van Veiligheidsbeleid, <i>E.F. Blokker</i>	1 - 47
- Technische Onderbouwing Veiligheidsstudies, <i>L.A.M. Janssen</i>	48 - 53
- Beslissingsmodel voor het Vervoer van Gevaarlijke Stoffen door Tunnels, <i>L.A.M. Janssen en J.F.J. van Steen</i>	54 - 58
- Twee Risico-Analyses van een NH ₃ -opslag, <i>D. Kortlandt</i>	59 - 60
- Gevoeligheid en Risico-Analyse, <i>R. Cooke en J. van den Berkmortel</i>	61 - 66
- De Risico's van Risico-Analyses voor de Chemische Procestechnologie, <i>C.J. van Leeuwen</i>	67 - 69
- Sociaal Wetenschappelijk Perspectief op Technologisch Risico, <i>C.A.J. Vlek</i>	70 - 89
- Nemen Autoriteiten beslissingen anders dan Individuele Personen?, <i>S.C. Lichtenstein en W.A. Wagenaar</i>	90 - 91
- De Beleving van Industriële Veiligheid in Rijnmond: Een Wijze van Kijken, <i>P.J.M. Stallen en A. Tomas</i>	92 - 99
- Houdingen Tegenover Energie-technologieën, De Beoordeling en Waardering van Risico's en Voordelen van de Opwekking van Electriciteit met Uraan, Kolen en Wind, <i>C.H.J. Midden, D.D.L. Daamen en B. Verplanken</i>	100 - 107
- Risicoperceptie en -interpretatie in Veiligheidsstudies: een Analyse van de Risicodiscussie in het Recombinant-DNA Debat, <i>J. Jelsma en W.A. Smit</i>	108 - 115
- De Bestuurlijke Besluitvorming: Een Schets van enige Dynamische Kenmerken, <i>R. Geerts</i>	116 - 129
- Besluitvorming als Onderhandelingsproces; De Aanlanding van LNG, <i>D.J. van Houten en J.T.J.M. v.d. Linden</i>	130 - 138
- Risico's, Risico-Onderzoek en Besluitvorming, <i>J.J. Schwarz</i>	139 - 145
- De Rol van Expertise bij Onzekerheid over Risico's van Technologische Ontwikkelingen, <i>J.C.M. v. Eindhoven</i>	146 - 150
- Bestuurlijke Besluitvorming bij Ernstige Verstoringen, <i>U. Rosenthal en M.J. van Duin</i>	151 - 154
- Instrumenten ten behoeve van de Externe Veiligheid, <i>L. Bomhof en B. Metz</i>	155 - 171

BIJLAGE III

ONDERZOEK EN BELEID TEN AANZIEN VAN TECHNOLOGISCHE RISICO'S DE RESULTATEN VAN EEN WERKBIJEENKOMST

Arie Rip

1. INLEIDING

Het is ondoenlijk om een omvangrijk onderwerp, waaraan zeer vele bijdragen geleverd zijn, in de loop van anderhalve dag intensief vergaderen (om nog te zwijgen van de voorbereiding door sprekers, commentatoren en organisatoren) samen te vatten. Maar er moet een poging worden gedaan de bereikte resultaten te karakteriseren en ze voor te leggen aan de deelnemers voor reactie. Zo kan een basis worden gevormd voor evaluatie en verder werk. Vanuit deze overwegingen is een "*werkgroep ad-hoc*" gevormd, bestaande uit de heren J.L.A. Jansen, A. Rip, R. Rijnders en N.J. Stenstra, welke de besprekingen nauwlettend zou volgen, in onderling overleg evalueren, op het laatste dagdeel een schets van de bereikte resultaten van de werkbijeenkomst zou presenteren, en tenslotte een discussie over de resultaten voorzat. Deze schets, met enkele aanvullingen en wijzigingen die vanwege de discussie of bij nader inzien nodig bleken, wordt hier weergegeven.

Het is belangrijk te benadrukken dat de schets van resultaten niet uitgaat van het idee dat naar consensus gestreefd moet worden. Het gaat om articulatie van wat als verworvenheden kan tellen, om identificatie van Lacunes en hete hangijzers; en als dissensus gesignaleerd wordt, kan dat heel wel een vruchtbare dissensus zijn. Aan een neven doel van de werkbijeenkomst, het identificeren van thema's voor verder onderzoek, wordt slechts incidenteel aandacht besteed. Met behulp van een schriftelijke inventarisatie en een commentaarronde wordt aan dit doel afzonderlijk aandacht besteed.

Om de resultaten te kunnen presenteren is naar een rode draad gezocht met het risico (als dat woord gebruikt mag worden) dat sommige onderwerpen dan onvoldoende aan bod komen. Als rode draad is gekozen: het gebruik en de waarde van risico-analyse (RA) en in het algemeen risico-onderzoek (RO) in besluitvorming. De "*werkgroep ad-hoc*" meent dat met deze selectie de sfeer en de hoofdlijn van de discussies tijdens de werkbijeenkomst wordt weergegeven.

De observatie en conclusies zijn onder vier kopjes gerangschikt:

1. het belang van risico-analyse;
2. de beperkingen van risico-analyse;
3. de bijdrage van risico-onderzoek aan besluitvorming en regelgeving;
4. risico's en de burger.

We volgen daarmee niet zonder meer de dagindeling van de werkbijeenkomst, maar beogen enige samenhang te brengen in wat als verworvenheden en wat als beperkingen gezien kan worden. Bij de redactie van deze tekst is incidenteel materiaal uit de slotdiscussie toegevoegd.

2. HET BELANG VAN RISICO-ANALYSE

Willen we RA missen? Of zoals anderen liever zouden zeggen: Kunnen we RA missen? Dat hangt uiteraard af van wat onder RA verstaan wordt, hoe goed RA gedaan wordt, en wat er met RA te bereiken valt. Onder RA zal hier dat deel van veiligheidsstudies of van RO worden verstaan, waarin naar kwantificerende, systeemanalytische beschrijving van risico's (identificatie,

kansschatting, gevolgen) gestreefd wordt; dit in navolging van o.a. het rapport Externe Veiligheid van de Gezondheidsraad (p. 73). Dergelijke systematische technieken willen we niet missen, want we hopen door middel van RA (en van RO in het algemeen) grotere veiligheid te bereiken en betere besluitvorming over veiligheid.

De twee doelen van RA, en van risico's- en veiligheidsstudies in het algemeen, zijn nadrukkelijk naast elkaar gezet, omdat er een spanning tussen kan bestaan. Met name is regelmatig opgemerkt dat betere besluitvorming niet gepaard hoeft te gaan met grotere veiligheid. Dat wil uiteraard niet zeggen dat de kwaliteit van besluitvorming irrelevant is voor veiligheid: niemand is gebaat bij slechte besluitvorming. RA helpt keuzeproblemen te structureren, werd in de discussie gesteld; het draagt daardoor direct bij aan veiligheidsvergroting door middel van betere besluitvorming, ook in bedrijven. Anderzijds is goede besluitvorming voor de overheid ook een waarde op zich. Anderen, bijvoorbeeld het bedrijfsleven, kunnen dan weinig overhebben voor verbetering van besluitvorming (even afgezien van de vraag of bedrijven daar zelf baat bij hebben of niet).

Een eerste observatie is dat de waarde van RA gezocht moet worden in en beoordeeld moet worden op de bijdrage aan besluitvorming over technische risico's. Een dergelijke bijdrage moet overigens niet uitsluitend worden gezien als input in een ja/nee-beslissing. Zeker in de praktijk heeft RA een sterke formatieve functie, dat wil zeggen dat door het werken aan RA al tijdens de voorbereiding van besluitvorming en de beleidsontwikkeling effecten optreden van het signaleren van gevaren en het doen van suggesties tot hun vermindering. Daardoor kan een bijdrage geleverd worden aan vergroting van veiligheid (of vermindering van onveiligheid), ook al zou de uiteindelijke beslissing niet in de lijn van de uiteindelijke RA-conclusies liggen.

Ten tweede, en direct hierop aansluitend, kan geconcludeerd worden dat het nut of de waarde van RA ook onderzocht en verbeterd moet worden. Checks bijvoorbeeld, zoals die gedaan worden voor verspreidingsmodellen bij explosie, of casuïstiek om feitelijk voorkomende faaloorzaken in kaart te brengen. In het algemeen gaat het om kwaliteitsverbetering. Niet om kwaliteitsverbetering in abstracto, maar gebaseerd op wat het instrument RA in de praktijk blijkt te kunnen en hoe het in besluitvorming fungeert. (Het laatste vergt sociaal-wetenschappelijk onderzoek, o.a. naar utilisatie en naar bestuurlijke processen). In de discussie werd opgemerkt dat naast kwaliteitsverbetering ook kwaliteitscontrole (bijvoorbeeld via standaarden of via professionele keur) belangrijk is, juist om te vermijden dat in de besluitvorming met kwalitatief onvoldoende rapporten gewerkt wordt.

Een derde punt is dat een belangrijke, zo niet onmisbare bijdrage van RA van kwalitatieve aard is, nl. het identificeren van bronnen van onveiligheid en van mogelijke gevaren (waarvoor verschillende technieken beschikbaar zijn). Zo worden relevante kwesties op de agenda gezet of wordt althans de mogelijkheid daartoe geschapen. Studies van besluitvorming maken duidelijk dat wat niet op de agenda van het veiligheidsdebat komt via zogenaamde "*non-decision making*" wordt veronachtzaamd.

Zo geformuleerd zal het duidelijk zijn dat sociaal-wetenschappelijk risico-onderzoek vergelijkbare bijdragen kan leveren. Vlek liet zien dat dimensies van (on)veiligheidsbeleving en van risicohantering geïdentificeerd kunnen worden, zodat bekend wordt waarmee rekening gehouden moet worden. (Hoe zwaar dergelijke bevindingen moeten wegen is een andere zaak, die aan het einde nog aan de orde zal komen). Ook Wagenaars signaleren van mogelijke discrepanties tussen oordelen van bestuurders en oordelen van burgers identificeert een item voor de agenda.

De bijdrage van RA en RO die hier omschreven is, is niet het leveren van probleemoplossingen, maar van het type kennis dat oriëntatie voor handelen

inhoudt – waarbij dat handelen wel gericht kan zijn op probleem-oplossing. Een inschatting van de waarde van RA/RO moet hiermee rekening houden.

Een vierde punt vertrekt van de simpele constatering dat RA dikke (soms ook wat dunner) rapporten levert ten behoeve van besluitvorming. In dergelijke rapporten worden gegevens op een gestructureerde manier verwerkt waardoor kwaliteitscontrole door deskundige collega's in principe mogelijk is. De kritische analyse van het Amerikaanse Rasmussen-rapport over de veiligheid van kernreactoren heeft dit duidelijk gemaakt (al bleek toen de kwaliteit onvoldoende). Misschien is er op dit moment niet altijd voldoende kwaliteitscontrole, maar het belang van RA is dat in principe kwaliteitscontrole mogelijk is. (In de praktijk zijn er allerlei problemen omdat RA duur is, en controle op RA ook. Het gebruik van *"expert judgement"* – ook om andere redenen bepleit – is goedkoop, maar is lastiger direct te controleren.)

De dikke rapporten geven niet alleen materiaal voor professionele beoordeling, maar pogen ook door aggregatie en presentatie van gegevens de besluitvorming te ondersteunen. Verschillende technieken worden gebruikt (F-N diagrammen, iso-risicolijnen, ook het risico = kans x gevolg algoritme valt hier onder) welke op hun waarde moeten worden beoordeeld (*bijv. "wat voor vervorming en selectie treedt op?"*) en op hun nut voor besluitvorming (*bijv. "hoe inzichtelijk en overzichtelijk zijn ze?"*).

Bij het opstellen van de rapporten, in de keuzes van wat relevant en wat irrelevant is, in de indicatoren die gehanteerd worden voor gevaar en in de manier waarop geaggregeerd wordt, is selectiviteit onvermijdelijk. Het oordeel van de risico-analist speelt mee, zoals dat voor elke professionele taakvervulling geldt. Ook hier is kwaliteitscontrole mogelijk en zinvol, bijvoorbeeld door middel van zogenaamde bench-mark studies (i.e. het laten beantwoorden van eenzelfde RA-vraag door meerdere uitvoerders – wat overigens niet altijd tot positief stemmende resultaten leidt). Het voorkomen van selectiviteit, van al dan niet gecontroleerde subjectiviteit en variatie, betekent ook een beperking van de waarde van RA. In de volgende paragraaf wordt op beperkingen ingegaan.

3. DE BEPERKINGEN VAN RISICO-ANALYSE

Selectiviteit leidt tot variatie in uitkomsten van RA en er worden af en toe pogingen gedaan de oorzaken van de variatie op te sporen en zo tot een grotere convergentie te komen. Er is echter ook selectiviteit die niet via bench-mark studies en andere systematische checks op de analyses binnen perken te houden is. Wat op de agenda van de risico-besluitvorming en de ondersteunende RA komt te staan is aan keuze gekoppeld. Men kan vaak zowel in de besluitvorming als in de RA van een bepaalde probleemdefinitie spreken waarvan wordt uitgegaan. Dit leidt tot een vijfde punt.

Wiens probleemdefinitie moet door de risico-analist worden aangehouden? Een duidelijke voorkeur werd uitgesproken voor het volgen van de probleemdefinitie van de besluitvormer waarvoor de RA gedaan wordt. Als deze probleemdefinitie beperkingen kent, bijvoorbeeld in de afbakening van het systeem dat beschouwd wordt, en er op deze beperkingen kritiek komt, is het aan de besluitvormer om eventueel de scope van de RA te veranderen. Gezien het feit dat in de maatschappij verschillende probleemdefinities naar voren worden geschoven, die ook tot verschillende RA-uitkomsten kunnen leiden, kan het zinvol zijn om naast het bovengenoemde *"professionele dienstverlening"* model ook het *"contra-expertise"* model te beschouwen. In het laatste model worden verschillende RA's uitgevoerd, elk vanuit de probleemdefinitie van verschillende betrokken groepen, ongeveer zoals in de brede maatschappelijke discussie over kernenergie is geëxperimenteerd met verschillende energiescenario's. Nienhuis heeft erop gewezen dat maatschappelijke bewegingen en actiegroepen sterker en meer geprofessionaliseerd worden, zodat contra-expertise een reële optie wordt.

De vraag is dan hoe dat geregeld moet worden, met name omdat kwaliteitscontrole van de verschillende RA's nu veel moeilijker is. Een voorproef van dergelijke problemen is het huidige debat tussen bedrijfsleven en overheid over het gewicht van RA in regelgeving en beslissingen over inrichting en vestiging van installaties. De probleemdefinities zijn duidelijk verschillend ("veiligheid" versus "besluitvorming") en het debat wordt voor een deel gevoerd in termen van de tekortkomingen van RA.

Met deze laatste opmerking is een overgang gemaakt naar het zesde punt. Is er vrij veel overeenstemming over de waarde van RA voor het identificeren van kwesties, veel gevoeliger ligt het bij de kwantificerende kant van RA. Aan getalmatige uitkomsten kunnen immers directe bestuurlijke of maatschappelijke consequenties opgehangen worden. Met name speelt dit als wordt vergeleken met een norm, bijvoorbeeld wanneer natuurlijke risico-niveaus als vergelijkingsmaatstaf worden aangehouden bij het beoordelen van risico's van kernenergie. Niet alleen ontstaat daardoor vraag naar technieken om de verschillende risico's te kwantificeren; de onnauwkeurigheden in deze kwantificeringen gaan nu zwaar meetellen.

In het algemeen dient te worden gesteld dat kwantificering nuttig is, omdat het precisering vereist. Dat er onnauwkeurigheden zijn en waar deze liggen, kan soms pas goed met behulp van kwantificerende RA aangegeven worden, bijvoorbeeld wanneer consequent foutenmarges en gevoeligheid worden aangegeven. Het belangrijke discussiepunt is dan hoever men moet gaan met het proberen de onnauwkeurigheden te verminderen. Daarbij spelen allerlei kwesties, onder andere het ontbreken van voldoende gegevens om verantwoord faal-frequenties te bepalen (in dat opzicht gebeuren er te weinig ongelukken). Hier zal op een fundamentele kwestie worden ingegaan die door Blokker enigszins uitdagend werd aangesneden toen hij zei dat nauwkeurigheden in de einduitkomst niet beter hoeven te zijn dan een factor 100, omdat mensen blijken hun beslissingen pas te kunnen veranderen als het risico met een factor 100 verandert. De portee is duidelijk: nauwkeurigheid is nodig voorzover het wat uitmaakt in de besluitvorming, nauwkeurigheid om zichzelf wille is verspilling.

Aangezien beslissingen onnauwkeurigheden in de RA nog verder teruggedrongen moeten worden, impliciet of expliciet inschattingen betekenen van de gevoeligheid van beslissingen en besluitvorming voor dergelijke RA input, ligt hier een belangrijk werkterrein voor sociaal-wetenschappelijk (beslis-psychologisch en bestuurskundig) onderzoek. Als hierover meer inzichten beschikbaar komen, zal ook de discussie over de "objectiviteit" van technische RA en de "subjectiviteit" van sociaal-wetenschappelijk RO een vruchtbare wending kunnen nemen.

In het debat over de altijd enigszins onnauwkeurige RA spelen ook andere kwesties, bijvoorbeeld of onzekerheden overbrugd kunnen worden door een grotere plaats in te ruimen voor professionele beoordeling. De waterscheiding ligt tussen degenen die zeggen "RA is beter dan niets", en degenen die zeggen: "RA is slechter dan niets" (nl. omdat het zicht op andere aspecten wegneemt, zaken van de agenda haalt die er eigenlijk thuis horen). Vanuit het perspectief van besluitvorming moet gesteld worden dat de waarde van RA niet in absolute zin aan te geven is, het hangt van de besluitvormingssituatie af. Wel zou het van belang zijn om meer inzicht te hebben in wat voor soort RA waardevol is in wat voor soort gevallen. Zo kan aan bestuurders zowel als aan risico-analisten meer houvast gegeven worden.

Na een kritische bespreking van de waarde van RA is het nodig om als zevende punt ook het sociaal-wetenschappelijk risico-onderzoek kritisch te bespreken. (Onder sociaal-wetenschappelijk wordt hier ook psychologisch en beslis-theoretisch onderzoek verstaan). Sociaal-wetenschappelijk onderzoek, met name als het zich richt op de dynamiek van beslissen en besluitvorming, kan een kader leveren voor het technisch RA, zo bleek al bij het vorige punt.

Soms wordt vanuit deze hoek de waarde van RA, met name van de kwantificerende RA, sterk betwijfeld. Er lijken echter voldoende argumenten te zijn om RA, ook kwantificerend, te blijven doen, mits de beperkingen zichtbaar blijven. Sociaal-wetenschappelijk RO kan in elk geval RA niet vervangen; het gaat om een complementaire relatie.

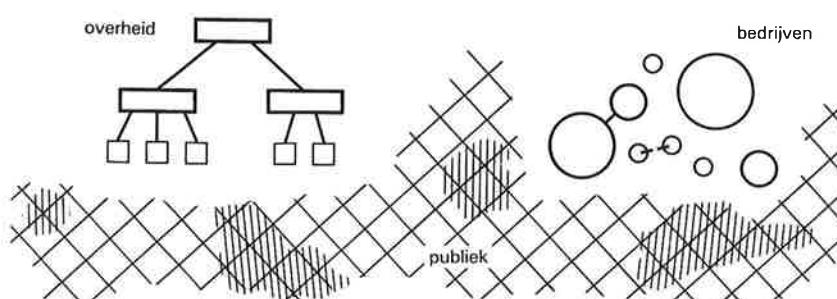
Hoe kan sociaal-wetenschappelijk onderzoek de besluitvorming over veiligheid verbeteren? Naast inzicht in optredende processen (en de studie van risico-beleving en -inschatting, waarop later ingegaan wordt) kan, en moet misschien wel, worden gestreefd naar ontwerp van of althans suggesties voor betere besluitvorming. Een voorbeeld is het idee dat maatschappelijke robuustheid van een beslissing het doel moet zijn, nl. dat niet zozeer een actieve instemming of enthousiaste consensus is vereist als draagvlak, maar enige bereidwilligheid om mee te gaan, te gedogen, niet tegen te werken. Wat dit betekent in de praktijk, is echter nog onvoldoende uitgewerkt.

Naast de contrasten tussen RA en sociaal-wetenschappelijk RO spelen ook binnen het laatste gebied contrasten. Er is een duidelijk verschil tussen onderzoek gericht op individuen, hun gedrag, hun beleving en beslissingen enerzijds en het sociologisch en politicologisch risico-onderzoek anderzijds. Er is ook een discussie of naast het beschrijvende, analyserende en incidenteel verklarende RO niet meer aandacht moet worden geschonken aan normatieve theorievorming over wat in verband met risico's goede beslissingen zijn. Sociaal-wetenschappelijk RO moet als alle sociaal-wetenschappelijk onderzoek concurreren met de *'common sense'* van de mensen uit de praktijk en lijkt daardoor soms van geringe waarde. Verschillende voorbeelden zijn echter gegeven van belangrijke verheldering van problematiek dank zij sociaal-wetenschappelijk RO. In tegenstelling tot (kwantificerend) RA levert dit soort RO geen uitkomsten waarmee partijen in een debat kunnen schermen omdat er beslissingen uit afgeleid zouden moeten worden. Daardoor zullen beperkingen weinig expliciet worden gemaakt en zal onvoldoende worden geïnvesteerd in verbeteringen. Dit geldt met name voor de verhouding tussen psychologisch en sociologisch/politicologisch RO en tussen analyserend en normatief theorievormend RO.

Ter afsluiting en als achtste punt dient benadrukt te worden dat in deze beschouwing geen complete research agenda ligt opgesloten. Er worden wel mogelijkheden en prioriteiten aangegeven, maar er is niet naar volledigheid gestreefd. Bovendien heeft de gekozen *"rode draad"* ook tot beperkingen geleid. Onderzoek naar faalgedrag is bijvoorbeeld in het geheel niet genoemd. Ook ander belangrijk onderzoek, als op punten van veiligheidsvoorzieningen en bedrijfsvoering, dat overlap vertoont met risico-onderzoek (en volgens sommigen belangrijker is voor het doel van veiligheid), is niet besproken.

4. DE BIJDRAGE VAN RISICO-ONDERZOEK AAN BESLUITVORMING EN REGELGEVING

Ter inleiding een visualisering van het krachtenveld waarin RA/RO gebruikt wordt.



De drie grote actoren zijn overheid, bedrijfsleven en publiek, waarbij het schema zo getekend is dat de interne heterogeniteit van deze actoren zichtbaar is. De onderlinge verhoudingen tussen overheidsinstanties zijn niet altijd harmonieus en bepalen een deel van de besluitvorming. In het bedrijfsleven zijn grote verschillen tussen grote en kleine bedrijven, juist ook op het punt van veiligheidsvoorzieningen en bedrijfsvoering. Het publiek is zelfs een abstractum, dat via geaggregeerd gedrag, sociale en culturele bewegingen, en verenigingen, actiegroepen en lokale groepen zichtbaar wordt. Bij besluitvorming en regelgeving zijn overheid en bedrijfsleven belangrijke discusiepartners, terwijl het publiek (in zijn concrete manifesteringen) alleen incidenteel (bij inspraak of bij acties) deelneemt. De relatie *'overheid - publiek'* komt in de volgende paragraaf aan de orde. De interacties *'bedrijven - publiek'* verdienen misschien meer aandacht; veelal wordt immers verondersteld dat op het gebied van veiligheid en risico *'het'* publiek zich via de overheid een inbreng moet verwerven.

In het krachtenveld tussen overheid en bedrijfsleven blijkt normstelling op dit moment de focus van de tegenstellingen te zijn. Moeten er absolute normen worden aangelegd (*'overschrijding betekent verbod'*) of relatieve normen (*'richtlijnen voor onderhandelingen'*); dat is de vraag waarover op algemene gronden (bijvoorbeeld het belang van routinisering van overheidsbeslissingen) gestreden wordt, maar waaraan ook consequenties voor RA/RO verbonden zijn. Voor absolute normstelling is kwantificerende RA nodig, voor relatieve normstelling is een richtlijn of checklist voldoende. In het debat worden ook andere punten naar voren gebracht, bijvoorbeeld dat regulering ook via codes als Good Design en Good Plant Practice onveiligheid kan verminderen, en dat RA-uitkomsten minder belangrijk zijn dan de wederzijdse commitment kan leiden. Als Kop van Jut fungeerde het in opdracht van VROM ontwikkelde computer-programma (SAFETI) voor geautomatiseerde RA. Argumenten vóór waren dat bestuurlijke efficiëntie (ook in het belang van het bedrijfsleven) de vereenvoudigde RA van het SAFETI-pakket rechtvaardigt, evenals de invoering van een absolute vergelijkingsmaatstaf (zeg, een rest - risico kleiner dan 10^{-6}). De argumenten tégen vertrokken van de (eerder gesignaleerde) onnauwkeurigheden en beperkingen in RA, en achtten RA daardoor onvoldoende om ja/nee beslissingen op te baseren.

Over dit (negende) punt is meer te zeggen, maar eerst dient een algemeen (en tiende) punt besproken te worden. Beslissingssituaties over technologische risico's kunnen in verschillende typen worden onderscheiden en aan de hand van bepaalde dimensies worden gekarakteriseerd. Het Advies inzake Externe Veiligheid van de Gezondheidsraad werkt bijvoorbeeld met een driedeling van inrichtings-, vestigings- en ontwikkelingsbeslissingen en catalogiseert beslisprincipes en -procedures. Verschillende schema's zijn nu in omloop. Mede door de kritiek van risico-onderzoekers en mensen uit de praktijk ontstaat nu enige convergentie over wat belangrijke dimensies zijn, bijvoorbeeld over de reeks operationeel – tactisch – strategisch (als in de driedeling van de Gezondheidsraad), en over het belang van specificatie van wat voor informatie nodig is. Op basis van deze convergentie kan worden geprobeerd een beperkt aantal schema's te destilleren uit de bestaande voorstellen en deze om te zetten in vuistregels voor het kiezen van beslisprincipes en -procedures.

Het onderscheid operationeel - strategisch kan ook (dat is het elfde punt) met vrucht worden toegepast op het debat over absolute en relatieve normen. In verschillende situaties moeten verschillende beslisprincipes gelden. Op het operationeel niveau (inrichting, installaties) is absolute normering mogelijk en zinvol. Op strategisch niveau (wat voor ontwikkelingen zijn acceptabel) kan wel indicenteel met een norm gewerkt worden, maar het gaat toch in het algemeen om een gedetailleerde analyse en besluitvorming per geval. In het grijze gebied van vestiging- en uitbreidingsbeslissingen, transport en routing, dat tussen operationeel en strategisch in ligt, is een ander type beslisprincipe nodig, dat als *'normering met bandbreedte'* aangeduid kan worden (ook wel *'indicatieve normen'* of *'fuzzy'* normen).

Wat onder de bandbreedte rond de norm valt mag absoluut niet, voor wat boven de bandbreedte ligt dient probleemloos toestemming gegeven te worden (de *"geen gezeur garantie"* waarnaar gestreefd zou moeten worden). Voor wat binnen de bandbreedte valt is zowel onderhandeling als nadere (risico-)analyse nodig. Het doel van onderhandeling & analyse is het vergroten van veiligheid, zonder dat tekort gedaan wordt aan de eisen van verantwoorde en verantwoordbare besluitvorming (wat immers voor de overheid noodzakelijk is). Met dit voorstel dat impliciet of expliciet enkele malen naar voren gebracht werd, is de spanning tussen overheid en bedrijfsleven niet opgelost, maar wel binnen de perken te houden.

5. RISICO'S EN DE BURGER

Naar de verhouding tussen overheid en publiek, en in het algemeen naar wat er in het krachtenveld weergegeven in de figuur op pagina 9 speelt, wordt wel onderzoek gedaan, ook n het kader van risicoonderzoek, maar er zijn nog niet veel duidelijke inzichten beschikbaar. Een belangrijk item is het proces van besluitvorming over technologische risico's en de dynamiek daarin. In de bijdragen van Geerts en Schwarz en in de commentaren van mensen uit de praktijk bleek hoe belangrijk structuur en verloop van deze processen zijn voor de uiteindelijke uitkomst. Minder nadrukkelijk kwam naar voren dat de veiligheidscultuur in bedrijven en in landen aan lange-termijn verandering onderhevig is. De bedrijfsvoering nu (in geïndustrialiseerde landen) verschilt hemelsbreed met die van 40 jaar en langer geleden.

Een duidelijke lacune in de discussie (en misschien wel in het risico-onderzoek in het algemeen) is de kwestie hoeveel gewicht gegeven moet worden aan de risicobeleving van burgers. Psychologisch onderzoek naar risicobeleving leidde naar besliskunde en normatieve beslistheorie in de inleiding van Vlek. Daarmee bleef de praktisch-politieke vraag naar het gewicht van risico-beleving in besluitvorming onbeantwoord, evenals de politieke vraag of onderzoek van risico-beleving (waarvan de resultaten dan een input in besluitvorming zijn) wel in de plaats van inspraak/participatie van betrokkenen mag komen. Al is een lacune duidelijk, het is niet gezegd dat risico-onderzoek op korte termijn een bijdrage kan leveren aan deze moeilijke kwestie.

Als deze opmerkingen over risico-onderzoek het twaalfde punt vormen, is het laatste punt het dertiende. Voor sommige burgers is dat reden tot ongerustheid, terwijl anderen zulk bijgeloof uit de wereld willen bannen. Dat is een toepasselijk kader voor de bewering dat voorlichting over risico's een lacune is gebleven, in de discussies op de werkbijeenkomst en in de praktijk. Voorlichting niet alleen van het publiek, maar ook van bestuurders en van mensen uit het bedrijfsleven zou geen luxe zijn. In de voorbereidingsstukken werd gesignaleerd dat er veel onduidelijkheid is over het kansbegrip en hoe daarmee te werken. Het is wel de vraag of voorlichting effect sorteert, of men niet vast zit in de eigen manier van omgaan met kansen en risico's (en misschien wel met reden). Uit communicatie-wetenschappelijk onderzoek volgt in elk geval dat voorlichting sec zelden voldoende is om gedrag te veranderen.

Bij voorlichting over risico's wordt vaak minder aan deze fundamentele kwesties gedacht als wel aan de beïnvloeding van de risico-beleving van burgers: het laten zien dat het niet zo erg is, of vanuit een ander perspectief, dat het juist heel erg is. Hoewel dergelijke voorlichting een integrerend onderdeel is van besluitvorming en de implementatie van besluiten, rijst dande moeilijke vraag of burgers "recht" hebben op hun oorspronkelijke risico-beleving en -inschatting. Mogen wij en moeten wij Spanjaarden en Italianen ervn overtuigen dat spoorwegperrons of vliegvelduitgangen met volgnummer 13 geen kwaad kunnen?

BIJLAGE IV

Naam:

Indien het belang van verder beraad en/of onderzoek ook naar uw mening *groot* is, omcirkel dan het volgorde nummer.

Benodigde *kennis van technische processen*: oorzaken, effecten en gevolgen.

1. Ontwikkeling en toetsing van probitfuncties van toxische stoffen (experimenten en casuïstiek).
 2. Analyse van risico's bij continue blootstelling aan toxische stoffen, in het bijzonder met oog op lange termijn effecten ervan. Evaluatie van lange termijn risico's van eenmalige blootstelling aan toxische stoffen.
 3. Vergelijking van korte termijn blootstelling aan hoge concentraties met lange termijn blootstelling aan lage concentraties.
 4. Vaststellen van betrouwbare dosis-effect relaties van veel voorkomende gevaarlijke stoffen.
 5. Ontwikkelen van methodieken om ecologische risico's te schatten; mogelijke gevolgen van lange termijn effecten. Op welke wijze kan de techniek van risico-analyse in de milieusectoren bodem/afval/lucht worden gebruikt?
 6. Betere bepaling van faalkansen en faalvormen bij ongevalsveroorzaking; vervolmaken van casuïstiek en overzicht van nauwkeurigheden. Bestudering van het in de werkelijkheid beperkte aantal scenario's dat tot kleine kans/grote gevolgen-ongevallen leidt.
 7. Bestudering van voorwaarden voor calamiteiten, (bijv. warmte-overdrachtsprocessen bij bleve).
- Opmerkingen over de kwaliteit van formele beschrijvingen van risico's:
Risico-Analyse (R.A.)
8. Wat is de eigen invloed van de analist zelf op de uitkomsten van R.A.? Min of meer bewust – door keuze van een bepaalde probleemdefinitie – en/of onbewust – door inbreng van 'expert opinion' – ? Hoe en waar kunnen 'expert opinions' expliciet in R.A. worden ingevoerd?
 9. Vergelijken van R.A. met casuïstiek; bestuderen van gevoeligheid van R.A. Hoe de onnauwkeurigheden te verdisconteren? Hoe kan meer rekenschap worden gegeven van de factor 'tijd' met name tussen begingebourtenissen en effecten (tijd beschikbaar voor repressieve maatregelen)?
 10. Waarvoor is R.A. geschikt of aanwendbaar, gezien de (on)nauwkeurigheden en aannames: voor alle projecten/activiteiten of alleen voor grote projecten?
 11. Hoe kan R.A. worden toegepast in het opzetten van rampenbestrijding en rampenbestrijdingsplannen?

12. Hoe kan in R.A. tot uitdrukking worden gebracht dat het doorgaans gaat om een (technisch) risico als onderdeel van een totaal industrieel systeem (vragend om integraal risicobeheer)?

13. Hoe kan in R.A. aandacht worden besteed aan lange termijn effecten en aan schadelijke gevolgen anders dan doden?

14. Welke eisen worden aan de presentatie van R.A. gesteld en hoe kan daar door de analist aan worden tegemoet gekomen?

Opmerkingen over (benodigde) informatie – náást R.A. – ten behoeve van de beoordeling van veiligheid door "het publiek".

15. Hoe gaat het publiek om met gegevens over extreem kleine kansen?

16. Hoe kan de beleving van 'beheersbaarheid' worden gekwantificeerd? Hoe beïnvloed? Hoe is beter te communiceren wat er aan preventieve beveiliging is gedaan, wat de veiligheidsmaatregelen zijn die bij ongeval getroffen zullen (kunnen) worden door anderen en door de personen zelf?

17. Hoe kunnen de verschillende gezichtspunten van bedrijf en omwonenden meer met elkaar in overeenstemming worden gebracht? Wat is de betekenis van R.A. daarbij? Idem dito voor overheid en bestuurden? Hoe is hierbij het publiek het verschil tussen de maatschappelijke en individuele risico-problematiek duidelijk te maken? Hoe kan onvermijdelijke onzekerheid in juiste proporties worden gecommuniceerd?

18. Hoe kan voorlichting bijdragen aan een evenwichtige beoordeling van problemen en oplossingen van externe veiligheid? Welke plaats moet worden ingeruimd voor feitenkennis?

Opmerkingen over (benodigde) informatie – náást R.A. – ten behoeve van de beoordeling van veiligheid door werknemers.

19. Analyse van onveilig gedrag en invloed daarvan op het systeem: de mens als faalfactor. Faaloorzaken te onderscheiden naar procesfase: ontwerp, in bedrijf stellen, in bedrijf houden (normale en abnormale belasting)? Waar is het meeste effect te sorteren?

20. Hoe is menselijk falen in industriële omgeving te voorkomen of de mogelijkheid ervan te verkleinen? Welke middelen zijn er? Evaluatie van 'Human Reliability Analysis'.

Opmerkingen over (benodigde) informatie – náást R.A. – ten behoeve van beoordelingen/besluiten door overheid en/of bedrijfsmanagement^{*)}.

21. Welke levensduur-factoren zijn het meest van belang bij ongevalsveroorzaking: gebrek aan onderhoud, materiaalveroudering, routine/gewenningsaspecten, regime-verslapping?

22. Wat voor aandacht kan en moet er in het externe veiligheidsbeleid gegeven worden aan gevolgen anders dan (mogelijke grote aantallen) doden, in het bijzonder bij het treffen van maatregelen in het kader van rampenbestrijding?

Hoe rekenschap te geven van eventuele sociale effecten, bijv. van een te grote kwetsbaarheid van de samenleving door toenemende interdependentie van maatschappelijke systemen?

23. Hoe kan de beleidsmaker tijdig en voldoende geïnformeerd worden over de publieke beleving van gevaren of dreiging? Welke instrumenten lenen zich hiervoor? Hoe veranderlijk of juist maatschappelijk robuust zijn bezwaren tegen riskante activiteiten?

*) Er zijn hier een drietal zeer algemene opmerkingen gemaakt. Welke factoren (naast R.A. spelen in het totaal van afweging en besluitvorming mee en hoe verhouden die zich? Wat is de validiteit en betrouwbaarheid van gegevens uit sociaal wetenschappelijk onderzoek? en: Wat is de betekenis van niet-normatief beslissingsonderzoek? Deze opmerkingen worden voor ons doel niet als concrete onderzoeksuggesties opgevat.

Opmerkingen over de kwaliteit van *het besluitvormingsproces*, onder andere over *criteria* voor classificatie van veiligheidsproblemen en oplossingsprocedures.

24. Hoe komt een bepaalde definitie van een veiligheidsprobleem tot stand en krijgt het publieke of bestuurlijke aandacht? Welke andere mogelijke karakteriseringen van onveiligheid/probleemdefinities blijven daardoor buiten het gezichtsveld? Wat is de invloed van ernstige incidenten in deze? Is er een 'culturele' verklaring voor een selectieve aandacht voor veiligheid? (Bijv. eerst in de 80'er jaren Rampenwet).

25. Hoe is de maatschappelijke en bestuurlijke gevoeligheid voor problemen die "ver van ons bed liggen" te vergroten?

26. Wat is de functie van R.A. in de besluitvorming omtrent vergunningverlening? Noodzakelijk en/of voldoende beschrijving van het veiligheidsprobleem? Hangt de bruikbaarheid ervan samen met type veiligheidsprobleem/probleemdefinitie: bepaling van veiligheid versus verbetering van veiligheid? Welke eisen mogen aan R.A. gesteld worden gelet op de fase van besluitvorming waarin een R.A. wordt verlangd? Hoe zinvol is het de onnauwkeurigheid in een R.A. verder proberen te verkleinen? Bij welk niveau van (on)nauwkeurigheid veranderen voorkeuren (beslissingsanalyse)?

27. In hoeverre leidt meer bestuurlijke aandacht voor besluitvormingsprocessen zelf ook tot een grotere feitelijke veiligheid? Hangt ook dit weer samen met wat men als aard van het veiligheidsprobleem ziet? Wanneer bieden professionele oordelen of gegevens uit wetenschappelijke analyse voldoende basis voor besluiten over veiligheid?

28. In welke gevallen kan over veiligheid worden besloten door vergelijking met een norm (erboven = fout; eronder = risico verwaarloosbaar geacht)? Wat is de oorsprong van die norm, hoe tot stand gekomen en hoe is de norm dan ook bij te stellen? Welke rol speelt in dit verband een veranderde context, bijvoorbeeld de geleidelijke opeenstapeling van verscheidene activiteiten of processen die alle op zich aan de norm voldoen?

29. Welke technieken kunnen bestuurders helpen bij het expliciet beslissen over de maatschappelijke aanvaardbaarheid van risico's op basis van het afwegen van verwachte en beoogde voordelen enerzijds en verwachte kosten en risico's anderzijds? Welke technieken/presentatiewijzen zijn er om aan bestuurders duidelijker te maken wat de redelijkheid en waarde-gebondenheid (emotionaliteit) van de gekozen benadering is?

30. Wat voor betekenis hebben gegevens uit belevingsonderzoek? In welke fase van bestuurlijke besluitvorming zijn welke gegevens gewenst? Wat is een maatschappelijk robuust besluit en hoe stel je dat vast?

31. In hoeverre is er sprake van verschillende typen veiligheidsproblemen zó dat elk om min of meer specifieke wijzen van oplossen/procedures vraagt? Ontwikkeling van theorie over alternatieve filosofieën en strategieën van risicobeheer en toetsen aan praktijk.

32. Welke invloed heeft de institutionele structuur van de overheid op de feitelijke veiligheid? Welke problemen ontstaan door de verschillende verantwoordelijkheden en bevoegdheden tussen en binnen departementen/instanties? Hoe kun je het proces ook in ambtelijk opzicht beter laten verlopen? Kan er een maximum tijdsduur aan het verloop worden gesteld, eventueel afhankelijk van het type van veiligheidsprobleem?

33. Kan het ongevalsniveau in het bedrijf aanzienlijk worden verlaagd door een rigoreus top-bottom veiligheidsbewustzijn? Zo ja, hoe?
Verrichten van case-studies naar de mate van risicobeperking door preventief onderhoud. En door een goede incident (bijna-ongeval) registratie?

34. Hoe kan maatschappelijke onbillijkheid in verdeling van lasten/lusten worden vastgesteld? Hoe moet het worden gewogen? Hoe is het te verminderen (bijvoorbeeld '*compensatie hier*' versus '*extra lasten daar*')? Welke sociale processen spelen dan een rol?

35. Hoe kunnen gewenste wijzen van beslissen over veiligheid in juridische termen worden vertaald? Kan het aansluiten op bestaande wetgeving of op reeds in gang gezette ontwikkelingen?

Opmerkingen over *concrete vormen van regelgeving*.

36. Welke invloed kan een uitbreiding van de verzekeringsmogelijkheid tegen aansprakelijkheid voor schade hebben op de feitelijke veiligheid? Welke bijdrage levert het aan het besluitvormingsproces zelf? Is het een alternatief voor directe regelgeving? Is het (juridisch) te realiseren in het geval van sluipende en lange termijn gevolgen?

37. Wat zijn de mogelijkheden voor een '*Veiligheids- of Risico-accountant*'?



Samenstelling Stuurgroep NOTA (zoals benoemd per 16 september 1986)

dr. H. Postma (voorzitter)
oud-direkteur Nederlands instituut voor Onderzoek der Zee en oud-
buitengewoon hoogleraar fysische en chemische oceanografie van de
Rijksuniversiteit Groningen;

dr.ir. K. Teer (vice-voorzitter)
lid van de WRR, oud voorzitter van de directie van het Natuurkundig
Laboratorium van de N.V. Philips;

mv.dr. E. Borst-Eilers
vice-voorzitter van de Gezondheidsraad;

dr. A. Rip
gasthoogleraar Wetenschapsdynamica, Universiteit van Amsterdam;

mw.dr. H.D.C. Roscam Abbing
hoogleraar Gezondheidsrecht, Rijksuniversiteit Limburg;

dr. L. Soete
hoogleraar Internationale Economische Betrekkingen, Rijksuniversiteit
Limburg;

dr. W.A. Wagenaar
hoogleraar Psychologische Functieleer, Rijksuniversiteit Leiden;

dr.ir. C.T. de Wit
lid van de WRR, buitengewoon hoogleraar Theoretische Teeltkunde,
Landbouwwuniversiteit Wageningen;

secretaris

dr. J.A.M. van Boxsel

plv. secretaris

drs.ing. S.C. de Hoo

Samenstelling bureau NOTA

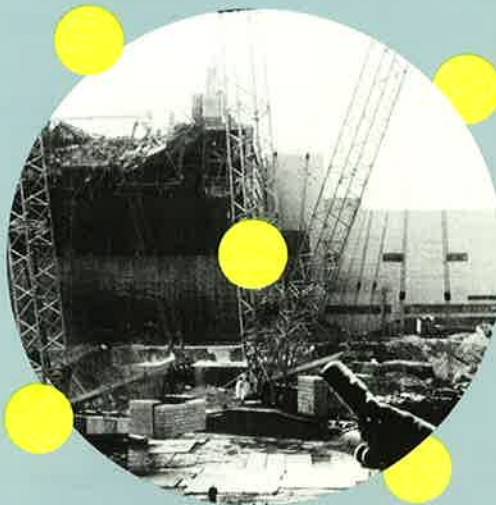
dr. J.A.M. van Boxsel (directeur bureau)
drs.ing. S.C. de Hoo (programmacoördinator)
dr.ir. P.W.M.A. van Hoogstraten (programmacoördinator)
mw. H.E. Böttcher (medewerker projectbeheer)
mw. B.A.M. Birfelder (secretaresse)

Nederlandse Organisatie voor
Technologisch Aspectenonderzoek
NOTA
Koninginnegracht 56
Postbus 85525
2508 CE Den Haag
Telefoon (070) 469330

(wordt gewijzigd in:
(070) 42 15 42 in 1988)



Nederlandse Organisatie voor
Technologisch Aspectenonderzoek
Koninginnegracht 56
Postbus 85525
2508 CE Den Haag
Telefoon (070) 469330
Telefax (070) 633488



Publicatie van de
Nederlandse Organisatie voor
Technologisch Aspectenonderzoek

Productie
Ruud Philipsen

Vormgeving
Ruud Philipsen

Druk
NKB, Bleiswijk

Uitgave
september 1987

Verkoopprijs f 20, — . Exemplaren van deze uitgave zijn schriftelijk of telefonisch te bestellen bij het Distributiecentrum DOP, Postbus 20014, 2500 EA 's-Gravenhage, telefoon (070) 78 98 80, onder vermelding van het ISBN-nummer en het afleveringsadres.

ISBN DP 90 346 1255 2