

RIVM Rapport 609026003 / 2003

**Beoordelingskader Gezondheid en Milieu**

M. van Bruggen, T. Fast<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fast Advies, Utrecht.

Dit onderzoek werd verricht in het kader van het Actieprogramma Gezondheid en Milieu, ten laste van het project 609026, Steunpunt Medische Milieukunde.

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Postbus 1, 3720 BA Bilthoven,  
telefoon: 030 - 274 91 11, fax: 030 - 274 29 71



## **Abstract**

This report presents a framework for decision-making in health and the environment. It was first published in the Action Programme for Health and Environment (2002), a joint publication of the Dutch Ministries of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM) and of Housing, Public Health and Sport (VWS). The report overviews issues that may play a role, separately or in unison, in policy decisions on health-related environmental problems.

Issues include severity and extent of health effects, outrage factors, cost effectiveness calculations and legal aspects. The version presented here represents a step forward from the first design. The framework has a sounder basis now that it has been supported by literature reviews, expert consultations and two workshops, one on electric and magnetic fields from power lines, the other on air pollution versus external safety.



## Voorwoord

Hiermee presenteren wij het beoordelingskader Gezondheid en Milieu, een methode voor het integraal beschrijven en vergelijken van milieuproblemen met veronderstelde of bewezen gezondheidseffecten.

Het ontwerp hiervan is opgenomen in het Actieprogramma Gezondheid en Milieu, dat in mei 2002 door de ministers van VROM en VWS aan de Tweede Kamer is aangeboden. In dit rapport wordt een beter onderbouwde, en op details verbeterde variant gepresenteerd. De opdracht voor dit project is verleend door de ministeries van VWS en VROM als uitwerking van actie 4 uit het Actieprogramma Gezondheid en Milieu.

Het project is begeleid door:

- Dhr. M. Beekman, Ministerie van VROM, beleidsmedewerker directie SAS.
- Mw. J.M. van der Kamp (tot 1/02/2003) en mw. W. Tas (vanaf 1/02/2003), beiden beleidsmedewerker van het ministerie van VWS, directie VGB.

Ook is een klankbordgroep geformeerd die tweemaal bij elkaar is gekomen. De samenstelling van de klankbordgroep vindt u in Bijlage 1.

Het project heeft raakvlakken met de vraag van staatssecretaris Van Geel over het 'nuchter omgaan met risico's' en de daarop volgende discussie over risico's in het RIVM. Ons inziens zou het beoordelingskader beschouwd kunnen worden als een – met praktijkvoorbeelden getoetste – oplossingsrichting.

M. van Bruggen, RIVM

T. Fast, Fast Advies



# Inhoud

<b>Samenvatting</b> .....	<b>9</b>
<b>1. Inleiding</b> .....	<b>11</b>
1.1 Achtergrond .....	11
1.2 Uitgangspunten voor de ontwerpversie.....	12
1.3 Werkwijze voor de verdere onderbouwing .....	13
1.4 Indeling van het rapport.....	13
<b>2. Beoordelingskader Gezondheid en Milieu</b> .....	<b>15</b>
<b>3. Aanvulling met wiskundige wegingsmethoden</b> .....	<b>25</b>
3.1 Multicriteria-analyses (MCA).....	25
3.2 Aanbevelingen voor gebruik van het beoordelingskader .....	27
<b>4. Testen van het beoordelingskader in de praktijk</b> .....	<b>29</b>
4.1 Inleiding .....	29
4.2 Checklist toegepast op bestaande problemen.....	29
4.3 Workshop hoogspanningslijnen.....	31
4.4 Workshop prioritering Gelderse milieuproblemen .....	33
<b>5. Conclusies en aanbevelingen</b> .....	<b>39</b>
5.1 Conclusies.....	39
5.2 Aanbevelingen .....	41
<b>6. Literatuur</b> .....	<b>43</b>
<b>7. Bijlagen</b> .....	<b>45</b>
Bijlage 1: Leden Klankbordgroep:.....	45
Bijlage 2: Achtergrondstudie aanvullende wegingsmethoden.....	47
Bijlage 3-1: Legionella, noodzaak tot interventie? .....	53
Bijlage 3-2: Sojafabriek Cereol: uitkopen of niet?.....	61
Bijlage 4: Workshop prioritering Gelderse milieuproblemen .....	67
Bijlage 5: Workshop hoogspanningslijnen .....	71





## **Samenvatting**

In mei 2002 hebben de ministeries van VROM en VWS het Actieprogramma Gezondheid en Milieu aan de Tweede Kamer gepresenteerd. Daarin was onder meer opgenomen een ontwerp van het Beoordelingskader Gezondheid en Milieu. Dit is een instrument waarmee factoren in beeld worden gebracht die een rol spelen bij beleidsbeslissingen over milieuproblemen met gezondheidsaspecten. Het gaat dan niet alleen om ernst en omvang van gezondheidseffecten, maar ook om risicoperceptie, kosten-baten analyses en handhavingsaspecten.

In dit rapport wordt aan de hand van een deskundigenconsultatie, een literatuuronderzoek en een tweetal workshops aannemelijk gemaakt dat voor de ontwerpversie de juiste uitgangspunten zijn gekozen. Tevens wordt een vernieuwde versie van het beoordelingskader gepresenteerd, waarin de eerste ervaringen met het gebruik in de praktijk zijn verwerkt.



# 1. Inleiding

## 1.1 Achtergrond

Het initiatief tot het opstellen van het beoordelingskader Gezondheid en Milieu is genomen na het verschijnen van de beleidsnotitie getiteld: ‘Gezondheid en Milieu opmaat tot een beleidsversterking’. Deze is in november 2001 door de ministers van VROM en VWS aan de Tweede Kamer aangeboden. Aanleiding tot de notitie was de wens van beide ministers om tot een betere afstemming van de beleidsterreinen gezondheid en milieu te komen.

De beleidsnotitie had als doel ‘het verder terugdringen van gezondheidseffecten ten gevolge van milieufactoren en het bevorderen van de kwaliteit van de fysieke leefomgeving’. Tevens wilde de overheid verbetering brengen in ‘de (risico)communicatie met de bevolking en de participatie van burgers bij dit beleidsveld’.

De notitie geeft een goed overzicht van deze ‘gezondheidseffecten ten gevolge van milieufactoren’ in Nederland, op basis van rapporten van TNO en RIVM. De gehanteerde lijst geeft echter weinig aanknopingspunten om goed onderbouwde beleidskeuzes te maken. Zo wordt bijvoorbeeld niet aangegeven of het beter is om de inspanningen te richten op het verlagen van de blootstelling aan fijn stof langs verkeerswegen of op het verlagen van de risico’s in de omgeving van risicovolle bedrijven. Evenmin wordt aangegeven of het beleid gericht moet zijn op de bestrijding van Legionella in warmwatersystemen, of op het verlagen van de radonconcentratie in het binnenmilieu. Dit zijn ook geen eenvoudige keuzes, want hoe kunnen de gezondheidseffecten van fijn stof en de risico’s van bedrijven met elkaar vergeleken worden?

Ook als de gezondheidseffecten wél te vergelijken zijn, is de keuze niet direct duidelijk. Geschat wordt dat er 800 mensen per jaar overlijden aan longkanker door de blootstelling aan radon en dat er jaarlijks enkele tientallen mensen sterven aan de veteranenziekte. Gezien het veel grotere aantal dodelijke slachtoffers zou het voor de hand liggen het beleid te richten op radon. Toch wordt er veel geld en tijd geïnvesteerd in de legionellapreventie en was er voor radon in gebouwen lange tijd weinig aandacht. Het is dus niet alleen belangrijk om rekening gehouden met de ernst en de omvang van de te voorkomen gezondheidseffecten, maar ook met andere factoren.

Ook beslissingen over de noodzaak, aard of strekking van interventie maatregelen zijn niet altijd gemakkelijk te maken. In 1999 was er een grote epidemie van veteranenziekte onder bezoekers van de Flora in Bovenkarspel. Al in 2000 wordt een Tijdelijke Regeling Legionellapreventie afgekondigd. Er is echter nog steeds discussie over de wijze van interventie en hoe ver deze moet gaan. Moet het beleid gericht zijn op whirlpools of ook op douches, op hotels, ziekenhuizen, sportclubs of zelfs op de thuissituatie? Ook over de noodzaak van normen voor hoogspanningslijnen – in verband met een mogelijk verband met leukemie bij kinderen – wordt al lange tijd gediscussieerd.

Niet alleen op nationaal niveau, maar ook op regionaal en lokaal niveau spelen deze keuzes. De provincie Gelderland wil bijvoorbeeld weten wat de belangrijkste problemen zijn op het terrein van milieu en gezondheid, om zo te kunnen bepalen waarop het beleid gericht moet zijn. De gemeente Utrecht worstelde jarenlang met de vraag of het noodzakelijk was om een bedrijf te verplaatsen, dat de omgeving belastte met stank, geluidhinder en mogelijke ontploffingsrisico’s.

Deze voorbeelden laten enerzijds zien hoe moeilijk het is om voor milieuproblemen met gezondheidsaspecten goed onderbouwde keuzes te maken uit verschillende beleidsopties. Anderzijds wordt duidelijk dat verschillende typen argumenten een rol spelen en dat er, voor hetzelfde probleem, verschillende invalshoeken zijn.

Dit was voor de ministeries van VROM en VWS reden om het RIVM eind 2001 te vragen een instrument te ontwikkelen dat die argumenten expliciet maakt en dat de verschillende invalshoeken laat zien. Een instrument waarmee milieuproblemen met gezondheidsaspecten zó worden beschreven dat verschillende stakeholders er zich in kunnen herkennen en het bevoegd gezag aanknopingspunten kan vinden voor een evenwichtige en transparante besluitvorming.

## 1.2 Uitgangspunten voor de ontwerpversie

In overleg met de opdrachtgevers zijn tijdens het ontwikkelingstraject van de ontwerpversie – november 2001 tot april 2002 – de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- Het instrument diende zowel ‘harde’ als ‘zachte’ criteria te bevatten, omdat emoties – angst, woede, verontwaardiging – net zo goed een rol spelen bij beslissingen, als aantallen zieken, kans op ziekte, duur van de klacht en de kosten van interventie.
- De criteria dienden neutraal geformuleerd te worden om meningsverschillen over tekst of toonzetting te beperken. Impliciet is er dus – in het kader van een betere participatie van burgers – rekening mee gehouden dat stakeholders een belangrijke rol kunnen spelen bij dergelijke beslissingen.
- Het beoordelingskader diende een descriptief instrument te zijn dat de gebruiker (bijv. het bevoegd gezag) in staat zou stellen met extra argumenten rekening te houden bij het nemen van een beslissing. Er is dus geen sprake van een beslisschema met één bepaalde logische uitkomst, in de vorm van een universele risicomaat of een score.
- Het bereiken van consensus over de beslissing wel of geen maatregelen te nemen was géén doel van het instrument. Immers het expliciteren van criteria zorgt wel voor begrip tussen partijen, maar overbrugt lang niet altijd de verschillen.
- Ook de discussie diende beschouwd te worden als uitkomst van het instrument. Immers, daar krijgen de partijen de gelegenheid hun standpunt te bepleiten, met passende argumenten, waarna het bevoegd gezag de knoop doorhakt.
- Tenslotte, het instrument diende te worden beschouwd als aanvulling op het besluitvormingsproces. Het bevoegd gezag houdt immers ook rekening met andere zaken, bijvoorbeeld dat in langslpende kwesties op een gegeven moment besluiten vereist zijn. Niet alle argumenten kunnen dus worden opgenomen in het beoordelingskader.

Op basis van deze uitgangspunten heeft het RIVM, samen met externe deskundigen op het gebied van milieu en gezondheid, een ontwerp gemaakt, dat integraal in het Actieprogramma Gezondheid en Milieu is opgenomen.

De verschijningsdatum van het Actieprogramma (mei 2002) verhinderde een tijdige consultatie van andere experts en een testtraject. Deze activiteiten werden echter essentieel geacht voor een goede onderbouwing van het beoordelingskader. In de volgende paragraaf is kort beschreven welke werkwijze is gehanteerd om het ontwerp uit het Actieprogramma te actualiseren tot de versie die in dit rapport is opgenomen.

### 1.3 Werkwijze voor de verdere onderbouwing

De ontwerpversie van het beoordelingskader uit het Actieprogramma Gezondheid en Milieu is allereerst voorgelegd aan deskundigen op het terrein van bestuurskunde en beslistkunde, een categorie die nog niet was geraadpleegd. Ook is een literatuuronderzoek uitgevoerd. Het doel hiervan was het beoordelen van de wenselijkheid van aanvullende (wiskundige) wegingsmethoden, die het vergelijken van ongelijksoortige criteria zoals bijvoorbeeld de ernst van gezondheidseffecten en de kosten van maatregelen zouden kunnen vergemakkelijken.

Vervolgens is het beoordelingskader in de praktijk in twee fasen uitgetest.

1. De *eerste* fase bestond uit het analyseren van bekende milieuproblemen met gezondheidsaspecten met behulp van het beoordelingskader. Hiervoor is een literatuuronderzoek verricht en is een beroep gedaan op beleidsmedewerkers en deskundigen. Dit gaf een indicatie of het beoordelingskader volledig was en of de vragen goed geformuleerd waren.
2. De *tweede* fase bestond uit het organiseren van een tweetal workshops waarin milieuproblemen met gezondheidsaspecten besproken werden met de belangrijkste betrokkenen. Het doel van de workshops was tweeledig. Enerzijds werd nagegaan of het beoordelingskader compleet was, of alle vragen konden worden beantwoord en of het invullen geen onvoorziene problemen veroorzaakte. Anderzijds werd de bruikbaarheid van het beoordelingskader beoordeeld als voorbereiding op de besluitvorming.

De volgende workshops zijn georganiseerd:

- de workshop Hoogspanningslijnen, waarin de geschiktheid van het beoordelingskader is getoetst voor één welomschreven probleem. Nagegaan is of het beoordelingskader geschikt was om de onderbouwing van een besluit over interventie maatregelen te ondersteunen.
- de workshop Prioritering Gelderse milieuproblemen, waarin is onderzocht of het beoordelingskader geschikt is om verschillende milieuproblemen te rangschikken en vervolgens daaruit een keuze te maken.

### 1.4 Indeling van het rapport

In Hoofdstuk 2 wordt het vernieuwde beoordelingskader gepresenteerd. Elke vraag is voorzien van een uitgebreide toelichting. Het geheel wordt voorafgegaan door een invulinstructie. In Hoofdstuk 3 wordt verslag gedaan van de consultaties en het literatuuronderzoek naar wiskundige wegingsmethoden, die dienst hebben gedaan als onderbouwing. De resultaten van de beide testfasen worden in Hoofdstuk 4 beschreven.

De consultaties, het literatuuronderzoek en de testfase hebben geleid tot aanbevelingen en conclusies voor het gebruik en tot (her)formulering van de vragen. Deze zijn opgenomen in Hoofdstuk 5. De bijlagen tenslotte bevatten voorbeelden van milieuproblemen die met het beoordelingskader zijn uitgewerkt of in de workshops zijn behandeld, benevens een achtergrondstudie.



## 2. Beoordelingskader Gezondheid en Milieu

### Waarvoor is het te gebruiken

Het beoordelingskader gezondheid en milieu is een instrument dat behulpzaam kan zijn bij beslissingen over milieuproblemen met veronderstelde of bewezen gezondheidseffecten. Het beoordelingskader kan gebruikt worden om alle aspecten van *één milieuprobleem* te beschrijven zodat een goed onderbouwde beslissing genomen kan worden over de noodzaak tot blootstellingsbeperkende maatregelen. Het kan ook gebruikt worden om *verschillende milieuproblemen* met elkaar te vergelijken, zodat, goed onderbouwd, bepaald kan worden aan welke problemen de meeste aandacht geschonken wordt.

### Voor wie is het bedoeld

Het instrument is primair bedoeld voor beleidsmakers op lokaal, regionaal of rijksniveau, die bestuurlijke besluiten voorbereiden over milieuproblemen met (manifeste of veronderstelde) gezondheidseffecten. Het beoordelingskader is zo opgezet dat er – voor zover mogelijk – neutraal geformuleerde informatie wordt gepresenteerd. Beleidsmakers kunnen andere stakeholders (bewoners, milieubeweging, veroorzakers) betrekken bij de verzameling van gegevens en de discussie daarover. De stakeholders kunnen het beoordelingskader ook uit eigen beweging gebruiken om hun voorstellen te onderbouwen of hun wensen kracht bij te zetten.

### Waarvoor is het nodig

Het instrument is ontwikkeld omdat maatregelen ter beperking van gezondheidseffecten door milieuverontreiniging vaak maar ten dele gebaseerd zijn op ernst of omvang van die effecten. Niet zelden blijken andere factoren een rol te spelen, zoals de perceptie van gezondheidsrisico's door publiek of politiek, de zekerheid van het verband tussen milieufactor en ziekte, de kosten van de maatregelen, de mogelijke effecten op andere beleidsterreinen etc. Het beoordelingskader is zo opgezet dat niet alleen de ernst en de omvang van de gezondheidseffecten in beeld worden gebracht, maar ook deze andere zaken die van belang zijn voor de besluitvorming. Bovendien gebeurt dat op een overzichtelijke en gestandaardiseerde manier.

### Wat is het beoordelingskader

Het beoordelingskader bestaat uit een beoordelingskader met een vijftal hoofdonderwerpen met, voor elk onderwerp, een aantal vragen. Elke vraag is voorzien van een toelichting.

De volgende indeling is gehanteerd:

1. omvang van de gezondheidseffecten
2. ernst van de gezondheidseffecten
3. waardering van de effecten of de risico's
4. interventiemogelijkheden
5. kosten en baten

## Hoe wordt het gebruikt

### *Beschrijving van de context en schaal van het probleem*

Voordat het beoordelingskader ingevuld wordt, wordt een algemene beschrijving van het probleem gegeven. Deze bevat de aanleiding voor het gebruik van het beoordelingskader. Belangrijk is om hierin de voorgeschiedenis en het kader of de context waarin het beoordelingskader wordt ingevuld, aan te geven. Ook de schaal ((inter)nationaal, regionaal en lokaal) waarop het probleem wordt ervaren of waarop de informatie betrekking heeft kan worden beschreven.

### *Verzamelen en invullen van informatie*

Het invullen van het beoordelingskader vergt een integrale benadering en samenwerking tussen verschillende disciplines. Het is daarom handig om een coördinator aan te wijzen die belast wordt met, of toezicht houdt op een verantwoorde invulling van alle vragen. Bij een eerste beantwoording van de vragen hoeft niet te worden gestreefd naar precisie. In eerste instantie kunnen de antwoorden globaal worden gegeven en kunnen alle vragen worden ingevuld. Vervolgens kan door de gebruikers worden beoordeeld of de kwaliteit en de detaillering van de gegevens afdoende zijn om een afweging te kunnen maken of dat er voor bepaalde antwoorden nog meer gegevens nodig zijn.

### *Divergeren en convergeren*

Aangeraden wordt om, na invullen van het beoordelingskader, na te gaan of er voor de betreffende casus, nog andere, meer specifieke criteria een rol spelen. Het beoordelingskader kan dan daarmee worden aangevuld. Ook kan blijken dat er voor deze casus vragen kunnen afvallen, omdat de vraag niet 'scoort', bijvoorbeeld omdat de kosten van maatregelen heel laag zijn, of omdat de vraag in dit specifieke geval geen rol speelt. Met andere woorden, het beoordelingskader moet geen keurslijf zijn, maar een hulpmiddel, met als doel te focussen op de vragen die van belang zijn voor de betreffende casus.

## Kwaliteit van de gegevens

Validatie van de gegevens is vereist, maar er zal vaak een bepaalde mate van onzekerheid blijven bestaan. Het is belangrijk om te proberen consensus over de beschrijving van de gegevens te krijgen. Lukt dit niet dan kan overwogen worden om partijen de gelegenheid te geven hun eigen standpunt toe te voegen.

## Gevoeligheidsanalyse

Het is aan te bevelen om een, niet al te diepgaande, gevoeligheidsanalyse te doen. Dit houdt in, dat wordt nagegaan welke gegevens nog onzeker zijn en in welke richting deze eventueel nog bijgesteld kunnen worden. Vervolgens wordt beoordeeld of dit nog van invloed is op de besluitvorming. Het is aan te bevelen daarbij verschillende actoren te betrekken, om een beter beeld van de onzekerheden te krijgen.

## Wat levert het op

Het resultaat is een gestandaardiseerd overzicht, waarin belangrijke argumenten voor de beleidskeuze een plaats hebben gekregen. Het beoordelingskader genereert geen score of universele risicomaat. Het stelt het bevoegd gezag wel in staat om zich – beter onderbouwd dan voorheen – een oordeel te vormen over de wenselijkheid, de aard en de strekking van interventie maatregelen, of over een nadere prioriteitstelling in het beleid.



beoordelingskader gezondheid en milieu				
<i>I</i> Omvang gezondheidsschade	<i>II</i> Ernst gezondheidseffecten	<i>III</i> Waardering van effecten of risico's	<i>IV</i> Interventie: mogelijkheden of noodzaak	<i>V</i> Kosten en Baten
I1. Hoeveel mensen worden er blootgesteld?	II1. Om welke ziekten of klachten gaat het, wat is bekend over de effecten van deze vorm van blootstelling?	III1. Bedreigt het risico het gevoel van veiligheid.	IV1. Noodzaken (Europese) normen of voorschriften tot interventie?	V1. Wat zijn de kosten bij ongewijzigd beleid?
I2. Hoeveel mensen worden ziek of krijgen klachten?	II2. Welke gezondheidseffecten brengen omwonenden of gedupeerden zélf in verband met de blootstelling?	III2. Is het risico vrijwillig en/of beheersbaar?	IV2. Is interventie mogelijk? - bij bron of ontvanger - op Europees, nationaal, regionaal, lokaal niveau - economisch, technisch, ruimtelijk, subsidies, juridisch, voorlichting	V2. Is bekend hoeveel men over heeft voor maatregelen?
I3. Kan dit aantal in de toekomst veranderen?	II3. Bij wie (risicogroepen?) treden de gezondheidseffecten op?	III3. Zijn er andere redenen waarom het risico door sommigen als onacceptabel wordt beschouwd?	IV3. Welke instanties zijn verantwoordelijk voor interventie maatregelen? Welke worden bepleit?	V3. Wat kosten maatregelen om het risico te vermijden of te beperken?
I4. Ligt het risico boven het maximaal toelaatbare geachte niveau?	II4. Wanneer treden gezondheidseffecten op? (periodiek, incidenteel, permanent)		IV4. Hoe effectief zijn deze in theorie m.b.t. verlaging van blootstelling of voorkomen van ziekte?	V4. Hoe verhoudt zich dat tot andere vormen van gezondheidswinst?
I5. Hoe zeker is het verband tussen blootstelling en gezondheidseffecten?	II5. Is behandeling mogelijk?		IV5. Hoe effectief zijn ze in de praktijk, op wat voor termijn zijn er resultaten, hoe groot is de fraudedruk, is handhaving mogelijk?	V5. Hebben de maatregelen gewenste gevolgen op andere beleidsterreinen?
I6. Hoe groot is de bijdrage van de blootstelling aan het totale aantal ziektegevallen?			IV6. Is er maatschappelijke of politieke druk of is die te verwachten?	V6. Hebben de maatregelen ongewenste gevolgen op andere beleidsterreinen?



## I. Omvang van de gezondheidseffecten

I-1 Hoeveel mensen worden er blootgesteld?

Het gaat om alle mensen die aan de bestudeerde milieufactor zijn of worden blootgesteld. (Voor deze vraag maakt het niet uit of zij ziek worden of niet.)

I-2 Hoeveel mensen lopen het risico om ziek te worden of klachten te krijgen en hoeveel worden er daadwerkelijk ziek?

Hoeveel personen worden er blootgesteld aan een dosis die zo hoog is dat er effecten (kunnen) optreden.

I-3 Zijn er redenen om aan te nemen dat het aantal blootgestelden in de toekomst zal veranderen of dat schattingen van het gezondheidseffect moeten worden bijgesteld?

Door eerdere maatregelen kan de blootstelling inmiddels over zijn hoogtepunt heen zijn, denk aan asbest. Bij gebrek aan maatregelen kan de blootstelling – en daarmee het aantal ziektegevallen – ook toenemen, zoals bij radon.

I-4 Ligt het gezondheidsrisico boven het niveau dat (in het milieubeleid) wordt aangeduid met toelaatbaar?

Bij stoffen mét drempelwaarde is dat gelijkgesteld aan het blootstellingsniveau dat overeenkomt met de zogenaamde TDI, de hoeveelheid waarvan wordt aangenomen dat een mens die levenslang kan worden verdragen zonder dat ziekte optreedt. Bij stoffen zónder drempelwaarde – carcinogene stoffen – is dat het blootstellingsniveau dat 1 sterfgeval per 1.000.000 mensen per jaar veroorzaakt.

I-5 Hoe zeker is het verband tussen blootstelling en mogelijke gezondheidseffecten?

Er bestaat zekerheid over het verband tussen roken en longkanker, ook al krijgt niet iedere roker deze ziekte. Het is echter uitermate onzeker of er wel een causaal verband bestaat tussen het wonen bij hoogspanningslijnen en leukemie bij kinderen.

I-6 Hoe groot is de bijdrage van de blootstelling aan het totaal aantal ziektegevallen?

Wat is het percentage gevallen – van het totaal aantal mensen met die ziekte – dat kan worden toegeschreven aan deze specifieke vorm van milieuverontreiniging. Hoe is dat vastgesteld?

## II. Ernst van de gezondheidseffecten.

II-1 Over welke ziekte(s) gaat het, of, wat is er bekend over de gezondheidseffecten van deze vorm van blootstelling?

Betreft het een levensbedreigende aandoening, een ernstige of chronische ziekte, (langdurige) hinder of gaat het om een onschuldige aandoening van korte duur? Is het effect van invloed op de kans op het verergeren van bestaande, resp. het krijgen van andere ziektes? Is de aandoening overdraagbaar en daardoor ook op populatieniveau een bedreiging? Bestaat er een langdurig verhoogde ziektekans of treedt het effect – als het zich manifesteert – onmiddellijk na blootstelling op? Verdwijnt het effect na stoppen van de blootstelling.

II-2 Welke aandoeningen of klachten brengen de omwonenden of gedupeerden in verband met dit agens of met deze vorm van blootstelling?

Hierbij gaat het niet alleen om de hierboven genoemde gezondheidseffecten, maar ook om klachten of aandoeningen die niet bekend hoeven te zijn uit de toxicologische of epidemiologische literatuur.

II-3 Worden de gezondheidseffecten vooral bij bepaalde (risico)groepen gezien?

Kan de ziekte iedereen treffen of vooral risicogroepen (zwangeren, zieken, baby's)? Gaat het om gezondheidseffecten bij gezonde jonge mensen, of treft de ziekte vooral ouderen met een gecompromitteerde gezondheid. Bij hen hebben factoren, die niets met het milieu te maken hebben, namelijk óók grote invloed op het optreden van ziekte of sterfte. (Vb: nvCJD<sup>1</sup> versus sterfte aan fijn stof<sup>2</sup>.) Is er een bepaald gedrag dat de kans op ziekte verhoogt?

II-4 Wanneer treden de gezondheidseffecten op? Periodiek (bijvoorbeeld dagelijks), incidenteel, permanent.

Variëren de klachten met de blootstelling, hebben de getroffen en er dagelijks of maar zelden last van, verdwijnen de klachten na beëindigen van de blootstelling of blijft de aandoening bestaan?

II-5 Welke zijn de behandelingsmogelijkheden?

Kan de aandoening worden voorkomen of behandeld? Zo ja, hoe, en met hoeveel kans op succes, zijn er complicaties of restverschijnselen te verwachten?

---

<sup>1</sup> Ziekte van Creutzfeldt-Jacob, nieuwe variant. Behalve de angst voor een grote epidemie onder vleeseters, is het geheel nog extra dramatisch doordat de ziekte vooral jong volwassenen treft met het verlies van hun geestelijke vermogens.

<sup>2</sup> Er wordt verondersteld dat de sterfte aan fijn stof vooral plaatsvindt onder ouderen die al ernstig ziek zijn, bijvoorbeeld als gevolg van hart- en longziekten.

### III. Waardering van effecten of risico's

#### III-1 Bedreigt het risico het gevoel van veiligheid?

Vermindering van drinkwaterkwaliteit (Legionella) blijkt een gevoel van onveiligheid te creëren en vraagt daardoor om maatregelen. Over een verminderde luchtkwaliteit door bijvoorbeeld ozon of fijn stof, maakt men zich in het algemeen minder druk. Dit is in tegenspraak met de veronderstelde gezondheidseffecten. De ontploffing in Enschede wordt beschouwd als een nationale ramp. Hetzelfde aantal doden valt echter wekelijks in het verkeer, maar wordt heel anders ervaren. Prionen zijn 'eng' omdat zij zich op een moeilijk voorspelbare wijze gedragen, enzovoorts.

#### III-2 Hoe zit het met de vrijwilligheid en de beheersbaarheid van het risico?

Milieuverontreiniging is meestal onvrijwillig en voor het individu moeilijk beheersbaar. Dit wordt negatief gewaardeerd. Dat wil niet zeggen dat iederéén er dan ook bezwaar tegen maakt. Zo kunnen sommige betrokkenen, door gewinning of economisch voordeel, besluiten juist niet tegen een vervuilende activiteit in het geweer te komen. Aan de andere kant kunnen mensen bezwaar maken tegen GSM-masten in hun directe omgeving, maar zich vrijwillig blootstellen aan dezelfde magnetische velden door mobiel te bellen. Ook kan het risico beheersbaar of beïnvloedbaar zijn door bepaald gedrag.

#### III-3 Zijn er andere redenen waarom het risico (door sommigen) als onacceptabel wordt beschouwd?

Een oude fabriek 'hoort niet' in een woonwijk. Radioactiviteit (radon) en sommige vormen van microbiële besmetting (Legionella) zijn onzichtbaar, zodat niet bekend is of je bent blootgesteld en evenmin of en wanneer je medische hulp moet zoeken. Naast deze 'hygiënische principes' kunnen ook woede en 'outrage' een rol spelen, door verschuivende opvattingen over maatschappelijke aanvaardbaarheid. Denk aan de publieke verontwaardiging in Duitsland over de dolgedraaide vleesindustrie met BSE, varkenspest, MKZ, dioxinekippen en GGO's. Verder wordt bij nieuwe of onbekende risico's door sommigen grote voorzorg bepleit. Ook een onevenwichtige verdeling van de overlast – het ontbreken van 'environmental equity' – kan de druk verhogen om maatregelen te nemen. Worden bijvoorbeeld met name mensen met een lage sociaal-economische status (SES) getroffen die al met een clustering van risicofactoren te maken hebben? Ook als er in het verleden al toezeggingen gedaan zijn om de blootstelling te verlagen kan dit een reden zijn om het risico als onacceptabel te beschouwen.

## IV. Noodzaak, mogelijkheden en effectiviteit van interventie maatregelen

### IV-1 Noodzaken (Europese) normen of voorschriften tot interventie?

Het kan daarbij gaan om grenswaarden luchtkwaliteit, emissierichtlijnen, maximaal toegestane geluidsbelasting, enzovoorts.

### IV-2 Zijn er mogelijkheden om maatregelen te nemen op Europees, nationaal en regionaal of lokaal niveau? Niet alleen juridische maar ook bedrijfseconomische, technische en ruimtelijke maatregelen, alsmede voorlichting en subsidies kunnen worden overwogen.

#### **Maatregelen bij de 'bron'**

##### Europees niveau

Zijn er Europese emissierichtlijnen voor voertuigen en industrie en producteisen zoals samenstelling van motorbrandstof.

##### Nationaal niveau

Zijn er landelijke emissierichtlijnen, producteisen zoals geluidarme autobanden of stil asfalt, bedrijfstakgewijze convenanten of stimuleringsregelingen, of zijn deze op te stellen.

##### Regionaal en lokaal niveau

Bij brongerichte maatregelen op regionaal of lokaal niveau valt te denken aan aanbrengen van geluidarme bestrating, snelheidsbeperkingen of wijziging van verkeersstromen en aan het verplaatsen van bedrijfsactiviteiten.

#### **Maatregelen bij de 'ontvanger'**

##### Europees niveau

Zijn er Europese grenswaarden of referentieniveaus.

##### Nationaal niveau

Zijn er landelijke normen of afstandseisen gesteld of op te stellen. Kunnen er nog afscherpende maatregelen, bijvoorbeeld voor geluid of externe veiligheid, ontwikkeld worden. Is er gedragsbeïnvloeding mogelijk of noodzakelijk, bijvoorbeeld moet geadviseerd worden om geen groenten uit eigen binnenstedelijke tuin te eten.

##### Regionaal of lokaal niveau

Zijn er mogelijkheden voor interventie bij de ruimtelijke inrichting, zoals afstandvergroting tot de bron, gebruik van afscherpende werking van gebouwen, wijzigen van bestemming of oriëntatie van gebouwen. Zijn er op gebouwniveau maatregelen mogelijk als bepaalde oriëntatie van kamers, isolatiemaatregelen, ventilatie en gedragsbeïnvloeding (ventilatiegedrag).

### IV-3 Welke instanties zijn verantwoordelijk voor eventuele interventie maatregelen? Welke interventies worden bepleit?

Gemeentelijke, provinciale en rijksoverheidsinstanties en de vervuiler kunnen verantwoordelijk zijn voor het treffen van maatregelen. Ook de burgers zelf kunnen soms verantwoordelijkheid nemen voor een deel van de oplossing.

### IV-4 Hoe effectief zijn deze maatregelen (in theorie) in het voorkomen of beperken van de blootstelling resp. in het voorkomen of beperken van de hier beschreven gezondheidseffecten?

Het verbieden van asbest als bouw materiaal was een relatief simpele en effectieve maatregel om de beroepsmatige blootstelling te verlagen en daarmee het aantal ziektegevallen van (onder andere) mesothelioom. Echter, wanneer een ziekte (of symptomencomplex) verscheidene oorzakelijke factoren kent, is het veel minder duidelijk in welke mate het wegnemen van één zo'n factor leidt tot afnemen van de ziekte. Zo wordt van geluidsoverlast aangenomen dat het aanleiding kan geven tot hoge bloeddruk en coronariaalijden. Omdat er een scala van factoren bestaat die, al of niet in samenhang, tot hart- en vaatziekten kunnen leiden, is niet duidelijk in hoeverre het beperken van geluidsoverlast alleen het vóórkomen van deze ziektes zal beïnvloeden.

Bij asbest en geluid zijn de bronnen vrij eenduidig. Bij fijn stof echter is het terugbrengen van de hoeveelheid fijn stof in de buitenlucht alleen mogelijk door het beëindigen van een veelheid van verbrandingsprocessen, zowel in Nederland als daarbuiten. Worden alleen maatregelen bij verkeer en vervoer (in Nederland) genomen, dan daalt het fijn stofgehalte maar weinig. Bovendien wordt ook bij lage niveaus van fijn stof in de buitenlucht een verband gevonden met ziekte en sterfte.

IV-5 Hoe effectief zijn de maatregelen in de praktijk, op welke termijn zijn ze realiseerbaar, hoe groot is de fraudedruk en is handhaving mogelijk?

Hoe (snel) verminderen de voorgestelde maatregelen de blootstelling resp. de gezondheidseffecten op leefniveau. Zijn de maatregelen in technische zin uitvoerbaar en hoe moeten ze worden gehandhaafd.

IV-6. Is er maatschappelijke of politieke beroering of is die te verwachten?

Welke stakeholders zijn betrokken bij het probleem? Wat zijn hun voorkeuren? Welke coalities zijn er. Is er grote politieke druk (te verwachten) van maatschappelijke organisaties, andere overheden, andere diensten binnen de eigen overheid, gemeenteraad, actiegroepen en media. Voor welk besluit hebben deze stakeholders een voorkeur. Is er sprake van coalitievorming en wie zijn dan de voor- en tegenstanders?

## V. Kosten en baten

V-1 Is vast te stellen wat de kosten (ziekte + behandeling) zijn bij ongewijzigd beleid?

Er bestaan verschillende manieren om ziekte, behandeling, sterfte of verloren levensjaren in geld uit te drukken, te monetariseren. Dat is bij harde effecten (dood, ernstige ziekte) wat makkelijker dan bij zaken als hinder en kortdurende effecten. Ook de maatschappelijke kosten kunnen hierbij genoemd worden. Zo leidde de hinder die de buurt rond een sojafabriek ondervond tot een reeks van procedures. Becijferd werd, dat de gemeentelijke inspanning circa 0,75 mensjaar bedroeg.

V-2 Is bekend hoeveel men over heeft voor maatregelen?

De zogenaamde 'Willingness to Pay' en de 'Willingness to Accept' geven informatie over de hoeveelheid geld die men zou wil besteden of ontvangen om gezondheidsrisico's te beperken resp. te aanvaarden. Ook als dit niet bekend is, kan er informatie beschikbaar zijn over het draagvlak voor financiële maatregelen.

V-3 Wat kosten maatregelen om het risico te beperken of te vermijden, wie is voor deze kosten verantwoordelijk?

Kan per maatregel of set van maatregelen worden aangegeven.

V-4 Hoe verhoudt zich dat tot het behalen van andere vormen van gezondheidswinst?

Gezondheid wordt door een groot aantal zaken beïnvloed. Het kan inzicht geven om de kosten van andere (haalbare) vormen van gezondheidswinst te vergelijken met die van de voorgenomen maatregelen. Zo vergeleken GGD's de kosten voor legionellabestrijding met die van de preventie van alle andere infectieziekten.

V-5/6. Hebben de maatregelen gewenste gevolgen (opbrengsten) of ongewenste gevolgen op andere beleidsterreinen?

Hieronder kan een groot aantal zaken worden gerangschikt. Van belang zijn bijvoorbeeld: kwaliteit van de leefomgeving, economische factoren, woningbouw, voorzieningenniveau, verkeer, verkeersveiligheid, bereikbaarheid. Daarnaast kunnen actuele thema's een rol spelen als DuBo, het stimuleren van mobiliteit, het voorzorgprincipe enzovoorts.

### **Voorbeelden**

De productie van emissiearme apparaten kan energetisch ongunstig zijn of meer chemisch afval opleveren. Geluidswallen kunnen onderdeel uitmaken van een ecologische hoofdstructuur en zorgen voor groen in de wijk, maar ook de leefkwaliteit of de sociale veiligheid verminderen of het uitzicht belemmeren.



### 3. Aanvulling met wiskundige wegingsmethoden

In het beoordelingskader is een groot aantal criteria opgenomen die van belang kunnen zijn bij beslissingen over milieu- en gezondheidsproblemen. Aannemelijk is gemaakt dat dit zowel 'harde' als 'zachte' criteria zijn en dat niet kan worden verwacht dat de verschillende stakeholders die op dezelfde manier zullen wegen. Dit vormt de belangrijkste reden waarom in het beoordelingskader niet naar consensus wordt gestreefd, maar het uiteindelijke besluit wordt overgelaten aan het bevoegd gezag.

Omdat het voor deze instantie niet altijd eenvoudig is om te bepalen welke argumenten voor haar de doorslag geven, is nagegaan of er methoden voorhanden zijn die zo'n afweging vergemakkelijken. Tevens is onderzocht wat de ervaringen zijn met deze methoden en of het koppelen van (onderdelen van) daarvan met het beoordelingskader, meerwaarde zou kunnen hebben.

Het onderzoek heeft de vorm van een literatuurstudie, aangevuld met een consultatie van bestuurskundigen. Deze studie is in zijn geheel opgenomen in Bijlage 2.

In dit hoofdstuk worden alleen de belangrijkste gegevens uit het onderzoek beschreven.

#### 3.1 Multicriteria-analyses (MCA)

Al sinds de 70-er jaren wordt gebruik gemaakt van complexe wiskundige methoden om de afweging te vergemakkelijken en de besluitvorming te ondersteunen. De methode die de meeste raakvlakken heeft met het beoordelingskader is die van de multicriteria-analyse (MCA). Deze methode wordt sinds 1990 ook regelmatig toegepast in Milieueffectrapportages (MER) om scenario's met elkaar te kunnen vergelijken.

Bij deze methode wordt eerst vastgesteld op grond van welke aspecten (criteria) de scenario's beoordeeld worden. Dit kan door inhoudelijk-deskundigen te raadplegen en met elkaar te laten discussiëren of door actoren er bij te betrekken. Daarna wordt onderzocht hoe elk scenario scoort op deze criteria. Vervolgens worden wiskundige technieken toegepast.

Zo wordt de score per criterium gestandaardiseerd, zodat alle scenario's op dit criterium vergeleken kunnen worden. Vervolgens worden alle scenario's met al hun scores in een overzichtstabel gezet: de effectenmatrix. Daarna wordt aan elk criterium een gewicht toegekend. Dit kan op verschillende manieren gebeuren. Elk criterium kan hetzelfde gewicht krijgen. Ook kan men het ene criterium (bijvoorbeeld geluid) zwaarder laten meewegen dan het andere criterium (bijvoorbeeld landschappelijke waarde). Het is ook mogelijk om in een aantal varianten de toekenning van deze gewichten te veranderen, onder invloed van de gekozen invalshoek. In de ene variant kan bijvoorbeeld gekozen worden om de economische gevolgen zwaarder te laten tellen en in een andere variant om de ecologische waarde zwaarder te laten wegen. Het is ook mogelijk om de scenario's paarsgewijs op een criterium te vergelijken. Belangrijk onderdeel vormt de gevoeligheidsanalyse. Hiermee kunnen de gevolgen van onzekerheid in de scores of effecten bepaald worden. Ook de invloed van een andere gewichtsverdeling op de rangschikking kan berekend worden.

Voor het bepalen van deze rangschikkingen zijn complexe wiskundige berekeningen

nodig. Er zijn verschillende software pakketten op de markt waarmee multicriteria-analyses kunnen worden uitgevoerd. Vaak zijn er meer wegingsmethoden ingebed in één programma. Voor het gebruik ervan is deskundigheid vereist.

#### *Ontwikkeling in multicriteria-analyse methoden*

De eerste systemen waren interactieve computersystemen die beleidsmakers hielpen de beste beleidsoptie te kiezen voor complexe maatschappelijke problemen. Lange tijd werden alleen kwantitatief uit te drukken criteria in het beslissingssysteem betrokken. Vanzelf rolde er dan een absolute rangschikking en dus ook de ‘objectief beste’ beleidsoptie uit.

Tegenwoordig wordt de methode veel meer ingebed in een interactief besluitvormingsproces. Het streven bij het gebruik van multicriteria-analyses is niet meer om die ene juiste oplossing te vinden. De nadruk ligt nu meer op het voeden en structureren van de discussie en het bieden van transparantie ten behoeve van de communicatie.

Eén variant van een MCA-methode laat het toekennen van weegfactoren aan criteria helemaal achterwege. Op basis van wetenschappelijke informatie, die aangeeft hoe de scenario's op de criteria scoren, wordt een discussie tussen betrokken partijen geïnitieerd. Op basis van de uitkomst van deze discussie worden dan de scenario's met behulp van computermodellen gerangschikt. Deze vorm van MCA richt zich meer op het verhogen van de kwaliteit van de besluitvorming, dan op het vinden van die ene waarheid. Omdat de stakeholders zich meer bewust worden van hun eigen vooronderstellingen en die van de anderen, ontstaat er meer inzicht in de verschillen. Dit vergroot de bereidheid tot compromissen en verhoogt de transparantie van het proces.

#### *Ervaringen met het gebruik van multicriteria-analyses*

In verschillende publicaties in binnen- en buitenland wordt het gebruik van multicriteria-analyses geëvalueerd. Deze zijn vrijwel eensluidend over de voor- en nadelen, en over de voorwaarden voor het gebruik van multicriteria-analyses.

#### *De voordelen*

De kracht van deze afwegingsmethode is evident en wordt in alle publicaties benadrukt. Een vaak complexe en ondoorzichtige discussie wordt gestructureerd. Waardeoordelen die van invloed zijn op de besluitvorming worden gescheiden van meer objectieve factoren en expliciet gemaakt. Zo komt er meer inzicht in de invloed, die deze waardeoordelen op de beslissing hebben. De partijen worden zich meer bewust van hun eigen vooronderstellingen en die van anderen. Worden ook partijen van andere disciplines erbij betrokken, dan wordt men zich ook meer bewust van effecten op andere beleidsterreinen. Algemeen wordt gesteld dat het besluitvormingsproces verbetert en de kwaliteit van de besluiten toeneemt.

De voordelen hebben vooral te maken met het interactief definiëren van de criteria en met een expliciete, open discussie over de weging van deze criteria. De uiteindelijke wiskundig onderbouwde rangschikking lijkt van minder belang.

### *De nadelen*

Er kleven ook breed gevoelde bezwaren aan het gebruik van multicriteria-analyses en die hebben vooral te maken met de ingewikkelde computerberekeningen en de inbedding van de wegingsfactoren. Door te standaardiseren 'leeft' de score op een criterium niet meer. Dit is helemaal het geval wanneer kwalitatieve criteria in een getal worden uitgedrukt. Door de ingewikkelde computerberekeningen ontstaat al snel het beeld van een 'black box'. Er komt wel een rangorde uit, maar het is niet duidelijk hoe deze tot stand is gekomen.

Geconcludeerd wordt dat een MCA alleen door experts kan worden uitgevoerd. Het resultaat is vaak ontoegankelijk voor niet-deskundigen.

### *Belang voor het beoordelingskader*

Het beoordelingskader heeft al als voornaamste doel het probleem van alle kanten te beschrijven en helderheid over de verschillende argumenten te verschaffen. Deskundigen leveren hiervoor de informatie, maar de besluitvorming vindt plaats op beleids- of bestuurlijk niveau. Expliciet wordt er dan, zo is de verwachting, over het belang van diverse criteria gediscussieerd.

### *Conclusie*

Het beoordelingskader maakt dus in zijn huidige opzet al gebruik van een belangrijk voordeel van MCA, namelijk een gedegen discussie over expliciet gemaakte argumenten. Het koppelen van een wiskundige wegingsmethode, zoals MCA, aan het beoordelingskader heeft dan een geringe meerwaarde, terwijl de nadelen samenhangend met de complexe computerberekeningen en het (discutabele) gewicht van de criteria evident zijn. Geconcludeerd wordt dan ook dat er vooralsnog weinig redenen zijn om multicriteria-analyses te ontwikkelen voor het beoordelingskader.

## **3.2 Aanbevelingen voor gebruik van het beoordelingskader**

Hoewel de multicriteria-analysemethoden in eerste instantie dus niet geschikt lijken voor het beoordelingskader, kan op basis van ervaringen met de definiëring van criteria en de discussie over het gewicht van deze criteria een aantal aanbevelingen voor een beoordelingskader geformuleerd worden. Ook de geconsulteerde deskundigen hebben aanbevelingen voor het beoordelingskader gedaan.

### *Criteria*

Opnieuw wordt onderstreept dat het beoordelingskader in ieder geval duidelijk te onderscheiden 'waardegeladen' argumenten moet bevatten, omdat deze een grote rol spelen bij de besluitvorming over milieuproblemen met gezondheidsaspecten. Tevens wordt aangegeven dat hierdoor de discussie over de wetenschappelijke factoren helderder kan worden gevoerd..

Ook wordt aangeraden uit te gaan van kansen om (nieuw) gezondheidsbeleid gestalte te geven. Worden ook positieve effecten op andere beleidsterreinen in het beoordelingskader opgenomen dan wordt men er zich bewust van en zal men eerder op zoek gaan naar

mogelijke ‘win-win’ situaties. Ook aanbevolen wordt de maatschappelijke context mee te nemen. De betrokken partijen en hun voorkeuren voor verschillende beleidsopties kunnen in beeld gebracht worden. Ook kan worden nagegaan welke coalities er gevormd kunnen worden. Zo kan het draagvlak voor of tegen de beleidsopties meegenomen worden.

#### *Het gebruik van het beoordelingskader*

Het beoordelingskader moet geen keurslijf zijn. Allereerst kan worden nagegaan welke factoren in het specifieke geval een rol spelen. Na het invullen en het discussiëren, blijkt dan vanzelf welke vragen af kunnen vallen, zodat snel kan worden gefocust op de belangrijkste vragen. Aanbevolen wordt dus om eerst te ‘divergeren’ en daarna te ‘convergeren’.

Bij een eerste beantwoording van de vragen hoeft niet te worden gestreefd naar precisie. Eerst kunnen de antwoorden globaal gegeven worden en kan de gehele beoordelingskader worden ingevuld. Vervolgens kan worden beoordeeld of de kwaliteit en de detaillering van de gegevens afdoende zijn, of dat er over bepaalde gegevens nog meer of preciezere informatie nodig is.

Ook de wetenschappelijke, ‘waardevrije’ en objectieve gegevens hebben een mate van onzekerheid. Het is daarom aan te bevelen om, indien mogelijk, een globale en kwalitatieve gevoeligheidsanalyse te doen. Dit houdt in, dat wordt nagegaan welke gegevens nog erg onzeker zijn en in welke richting deze eventueel nog bijgesteld kunnen worden. Vervolgens wordt beoordeeld of dit nog van invloed is op de besluitvorming. Het is van belang dat hierbij verschillende actoren betrokken zijn, omdat dan een beter beeld ontstaat van de onzekerheden.

Van verschillende kanten wordt betwijfeld of bij grote maatschappelijke onrust na een incident het beoordelingskader gebruikt zal worden. Onder een dergelijke grote druk is de kans groot dat de politiek op heel andere gronden dan die in het beoordelingskader zijn opgenomen, een besluit neemt. Aangegeven wordt dat waarschijnlijk eerst de emoties ‘moeten neerdalen’ voordat de discussie en de besluitvorming met behulp van het beoordelingskader gestructureerd kan worden.

Deze aanbevelingen zijn opgenomen in de instructie voor het gebruik van het beoordelingskader.

## 4. Testen van het beoordelingskader in de praktijk

### 4.1 Inleiding

Allereerst is het beoordelingskader toegepast op een aantal bekende cases om na te gaan of de vragenlijst in zijn huidige vorm compleet was en of de vragen goed geformuleerd waren. Gegevens nodig voor het invullen, zijn via deskundigen en literatuuronderzoek verzameld.

Benadrukt wordt, dat er geen poging is gedaan om de antwoorden na het invullen te valideren. Het doel was ervaring op te doen met het beoordelingskader en niet om het probleem in een ander licht te plaatsen. De in Bijlage 3 opgenomen cases moeten worden beschouwd als vingeroefeningen die de lezer in staat stellen zich een beeld te vormen van de gebruikswaarde van het beoordelingskader. Zij weerspiegelen **niet** de visies van het RIVM, VROM of VWS op de behandelde materie.

Vervolgens is de bruikbaarheid getest in twee workshops. Ook daar stond het testen van het instrument voorop en niet het formuleren van nieuw beleid.

In de eerste workshop is de geschiktheid van het beoordelingskader getoetst voor het beschrijven van één milieu- en gezondheidsprobleem, namelijk gezondheidsrisico's van hoogspanningslijnen. Dit voorbeeld is gekozen, omdat dit risico goed is gekwantificeerd door onder meer Gezondheidsraad en RIVM. Verder zijn de mogelijke interventie-maatregelen duidelijk, is de case vanuit kosten – baten perspectief interessant en zijn recent voor de Nederlandse situatie gegevens beschikbaar gekomen.

Tijdens de tweede workshop is onderzocht of het beoordelingskader geschikt was om milieuproblemen in Gelderland te rangschikken. Recent zijn de milieuproblemen van de provincie gerangschikt op basis van gezondheidseffecten (Fast, 2002). Er waren dus al veel gegevens beschikbaar en er was belangstelling om ook de andere aspecten van het beoordelingskader (waardering risico's; interventie; kosten en baten) uit te werken.

Bij de afzonderlijke workshops zal worden ingegaan op de status van de gepresenteerde gegevens.

### 4.2 Checklist toegepast op bestaande problemen

Het beoordelingskader is allereerst toegepast op een drietal bestaande milieuproblemen met gezondheidsaspecten. Hiervoor zijn twee nationale problemen, Legionella en radon, en een lokaal probleem, een sojafabriek in Utrecht, geselecteerd. Van deze problemen was bekend, dat er een discussie was (is) over de noodzaak tot het nemen van maatregelen en werd daarom vermoed dat er voldoende informatie beschikbaar was om het beoordelingskader te kunnen invullen.

#### *Legionella*

In 1999 was er een epidemie van Legionella onder bezoekers van de Flora in Bovenkarspel. Er overleden 32 mensen. De bron bleek een whirlpool te zijn. Er ontstond

discussie over de noodzaak en wijze van interventie. Moesten er regels komen om Legionella uit het drinkwater te bannen? Moest het beleid alleen gericht zijn op whirlpools of ook op douches, hotels, ziekenhuizen, sportclubs of zelfs op de thuissituatie?

Het beoordelingskader is ingevuld na gesprekken met een aantal betrokken ambtenaren, en verder aan de hand van notities, brieven en krantenartikelen. Het was niet de bedoeling eerder genomen beslissingen te evalueren, maar alleen na te gaan of met het beoordelingskader alle argumenten in beeld konden worden gebracht. Tevens is geschat hoe groot de invloed van die argumenten is geweest in de discussie. Het ingevulde beoordelingskader is opgenomen in Bijlage 3.

### *Sojafabriek*

Een sojafabriek in Utrecht veroorzaakte stankhinder, geluidhinder en mogelijk ontploffingsrisico's in de omgeving. Eind zeventiger jaren werd een actiegroep opgericht. Verzoeken om uitbreiding van de fabriek leidden telkens tot bezwaarprocedures. Vanaf 1995 onderzocht de gemeente de mogelijkheden om de fabriek uit te kopen of te verplaatsen. Uiteindelijk besloot de gemeente in 2001 de fabriek uit te kopen. Het beoordelingskader is ingevuld op basis van informatie van gemeente, actiegroep en bedrijf en van krantenartikelen en is te vinden in Bijlage 3. Daar is tevens aangegeven hoe deze factoren van invloed zijn geweest op de uiteindelijke beslissing de fabriek uit te kopen.

### *Conclusie*

Uit de 'vingeroefeningen' bleek dat deze cases met het beoordelingskader in het algemeen goed konden worden beschreven. Tegelijk werd vastgesteld dat enkele belangrijke factoren, die van invloed waren op de besluitvorming, nog ontbraken. Eén daarvan, omschreven als hygiënisch principe, heeft te maken met het feit dat drinkwater (in Nederland) gewoon veilig moet zijn en dat een fabriek niet in een woonwijk thuishoort. Andere belangrijke factoren waren de onzichtbaarheid van de blootstelling (Legionella), de toenemende maatschappelijke druk en de effecten van het nemen (of nalaten) van interventie maatregelen op andere beleidsterreinen (leefkwaliteit, woningbouw, recreatie). Deze zijn in het beoordelingskader verwerkt.

### 4.3 Workshop hoogspanningslijnen

Voor de in februari 2003 gehouden workshop hoogspanningslijnen zijn verschillende stakeholders uitgenodigd, te weten: vertegenwoordigers van de ministeries van VWS, VROM en EZ, Stichting Natuur en Milieu, netbeheerders, GGD, VNG, Gezondheidsraad en RIVM. Het doel van de workshop was drieledig: nagaan of (1) de vragen volledig en representatief waren, (2) of belangrijke aspecten van de besluitvorming op een voor de deelnemers acceptabele manier konden worden geformuleerd en (3) of het beoordelingskader behulpzaam zou kunnen zijn bij de besluitvorming.

De deelnemers kregen de ingevulde lijst over de mogelijke effecten van hoogspanningslijnen toegestuurd, met het verzoek daar tijdens de workshop commentaar op te geven. Tevens ontvingen zij een niet-ingevulde lijst – met bij elke vraag een toelichting – om zich een oordeel te kunnen vormen over het beoordelingskader als instrument om (in het algemeen) besluitvorming te ondersteunen.

Hoogspanningslijnen zijn als onderwerp gekozen, omdat er recent enkele belangrijke rapporten zijn verschenen. In deze rapporten zijn niet alleen de mogelijke effecten behandeld, maar ook de verschillende interventie maatregelen voor de Nederlandse situatie, ook vanuit kosten – baten perspectief. Verder is bekend, dat er door de stakeholders nogal verschillend wordt gedacht over dit onderwerp. Dit paste goed bij het onder (2) genoemde doel van de workshop.

Om eventuele misverstanden over de betekenis van hun commentaar weg te nemen is de deelnemers tevoren, zowel mondeling als schriftelijk, verzekerd dat de workshop gericht was op het toetsen van het instrument en beslist **niet** op het formuleren van nieuw beleid voor hoogspanningslijnen. Dit was voor enkele deelnemers een voorwaarde voor deelname. Hieronder volgen enkele belangrijke opmerkingen die tijdens de workshop werden gemaakt.

#### *Gegevens*

Een aantal deelnemers miste in het beoordelingskader de expliciete vraag naar de context van het probleem of een duidelijke plaats waar men informatie over de voorgeschiedenis, of over eerdere besluiten kwijt kon. Ook miste men, bij de beschrijving van kosten en baten, de vraag aan welke instantie deze toegerekend dienden te worden.

De precieze formulering van de vragen en de antwoorden leverde ook discussie op. Immers door de toonzetting zou de indruk kunnen ontstaan, dat de overheid geld boven gezondheid plaatst of een loopje neemt met de mening van andere partijen.

Men was het er verder over eens dat het samenbrengen van verschillende partijen de discussie stimuleerde en tevens duidelijk maakte waar de verschillen van mening zaten. Dit vergemakkelijkte in principe het bereiken van consensus over de beschrijving van de gegevens. Voorgesteld werd, om wanneer dat niet zou lukken, de partijen de gelegenheid te geven hun eigen standpunt toe te voegen. Ook werd genoemd het probleem van validatie van gegevens, de tijd en deskundigheid, die nodig is voor het invullen van de lijst en de noodzaak over goede data te beschikken.

### *Gebruik van het beoordelingskader*

Het was niet voor iedereen duidelijk wat de status is van het beoordelingskader en wie de potentiële gebruikers zijn. Een nadere omschrijving hiervan werd gewenst.

Bij gebruik van het beoordelingskader voor besluitvorming van milieuproblemen op nationale schaal werden wat problemen gesignaleerd. Voor hoogspanningslijnen is bijvoorbeeld de ernst en omvang van de mogelijke gezondheidseffecten op nationale schaal aangegeven. De mogelijkheden van win-win situaties zijn echter beter op lokale schaal aan te geven. Aanbevolen werd een duidelijk onderscheid te maken naar schaalniveau.

Het beoordelingskader werd wél door de meesten beschouwd als een methode die verhelderend kan werken bij besluiten over milieuproblemen met gezondheidsaspecten. De partijen worden bij elkaar gebracht en komen met elkaar in gesprek. Gesuggereerd werd het beoordelingskader ook te gebruiken om de discussie in gremia als de Tweede Kamer vorm te geven.

### *Voorzorgsbeginsel*

Wat ook door sommigen gemist werd, was een aparte vraag over de noodzaak van het toepassen van het voorzorgsbeginsel. Naar de mening van de auteurs is het echter pas mét de gegevens uit het beoordelingskader mogelijk om die vraag te beantwoorden.

Volgens de WHO dient de beslissing het voorzorgprincipe toe te passen, pas genomen te worden na de gebruikelijke wetenschappelijk onderbouwde besluitvorming (WHO, 2002). Deze wordt (in ieder geval deels) in het beoordelingskader gevonden.

Voor de beslissing of het voorzorgprincipe wordt toegepast heeft de EU toetsingscriteria opgesteld, die ook door de WHO worden gehanteerd (WHO, 2002). Kort samengevat moet het bij deze beslissing gaan om maatregelen die:

1. in verhouding staan tot het gewenste beschermingsniveau.
2. overall van toepassing moeten kunnen zijn.
3. consistent zijn met eerder genomen maatregelen.
4. rekening houden met de voor's en tegen's – ook financieel-economisch – van zowel toepassing als geen toepassing (van het voorzorgsbeginsel).
5. eenvoudig kunnen worden gewijzigd in het licht van nieuwe wetenschappelijke gegevens.
6. het vergaren van bewijzen door meer diepgaand onderzoek niet in de weg staan.

Bij het formuleren van de criteria in het beoordelingskader is met deze factoren zoveel mogelijk rekening gehouden. In principe stelt het beoordelingskader het bevoegd gezag dus in staat om een beslissing te nemen over de noodzaak van het hanteren van het voorzorgsbeginsel.

Het RIVM heeft ook gebruik gemaakt van het commentaar om een nieuwe versie van het beoordelingskader voor hoogspanningslijnen te maken, met als titel: 'Magnetische velden van hoogspanningslijnen en leukemie bij kinderen'. Deze vindt u in Bijlage 5. Zij valt onder verantwoordelijkheid van de genoemde auteurs van het RIVM en is alleen met het verzoek om te controleren op feitelijke onjuistheden langs de deelnemers gestuurd.



## 4.4 Workshop prioritering Gelderse milieuproblemen

### *Doel en deelnemers van de workshop*

De workshop prioritering Gelderse milieuproblemen is gehouden in januari 2003. In de workshop is de bruikbaarheid van het beoordelingskader getest voor het rangschikken van milieuproblemen. De workshop sloot aan op een traject dat door de Provincie Gelderland in gang is gezet. In het kader van de Gelderse Omgevingsrapportage was recent een gezondheidkundige rangschikking van Gelderse milieuproblemen gemaakt (Fast, 2002). Hierbij is alleen gelet op de ernst en omvang van de gezondheidseffecten. Uit deze rangschikking zijn drie milieuproblemen geselecteerd.

In de workshop zijn diverse betrokken Gelderse partijen bij elkaar gebracht: bestuurders en statenleden, beleidsambtenaren van de Provincie en van enkele gemeenten, medisch milieukundigen van een aantal betrokken gezondheidsdiensten, VROM-Inspectie Oost en de Gelderse Milieufederatie (zie Bijlage 4). Er waren 25 deelnemers. Door daadwerkelijk met deze deelnemers aan de slag te gaan en te gaan rangschikken, is beoordeeld of het beoordelingskader in de vorm van een vragenlijst geschikt is om de discussie en uiteindelijk de besluitvorming te ondersteunen. Door vooral te letten op de argumenten die in de discussie gebruikt worden, kon nagegaan worden of het beoordelingskader wel de juiste vragen stelt en of de lijst compleet is.

Het was uitdrukkelijk niet de bedoeling om in de workshop tot consensus of een bindend besluit te komen. Door de aanwezigheid van veel verschillende partijen lag het ook niet in de verwachting dat er een eensluidende rangschikking zou komen.

### *Luchtverontreiniging, stank en risico's*

In de workshop werden drie milieuproblemen met ongelijksoortige gezondheidseffecten geselecteerd:

- luchtverontreiniging en geluid van een belangrijke en drukke verkeersweg nabij Arnhem.
- stankoverlast van een grote varkenshouderij.
- externe veiligheid rond een chemisch bedrijf.

De eerste twee problemen zijn bekende knelpunten in Gelderland. Het chemisch bedrijf betrof een fictieve situatie. Precieze gegevens over met name de gevolgen van een calamiteit ontbreken namelijk nog. De situatie staat wel model voor een bedrijf met voor Gelderland grote externe veiligheidsrisico's.

### *Gegevensverzameling*

Voorafgaand aan de workshop werd het beoordelingskader voor de drie milieuproblemen ingevuld. Hiervoor werd de aangepaste ontwerpversie van het beoordelingskader gebruikt. Er bleken zeer diverse gegevens op verschillende beleidsterreinen nodig te zijn.

Verschillende instanties, zoals medewerkers van verschillende afdelingen van de Provincie, van betrokken gemeenten en van gezondheidsdiensten vulden elk hun deel van het beoordelingskader in. Verschillende disciplines hadden elkaar ook nodig en moesten samenwerken. Zo was het voor een gezondheidsdienst alleen mogelijk om de omvang van de gezondheidseffecten te bepalen als gegevens over de hoogte van blootstelling en

aantallen blootgestelde personen geleverd werden door de afdeling monitoring. Om de kosten van verschillende maatregelen te kunnen bepalen hadden economen een nauwkeurige omschrijving van deze maatregelen nodig van vergunningverleners of van gemeentelijke diensten.

Voor de sectoraal georganiseerde afdelingen was het niet altijd meteen duidelijk wat hun bijdrage aan de invulling van het beoordelingskader zou kunnen zijn.

Om de juiste informatie én de informatie in het juiste format te krijgen was een integrale benadering vereist. Belangrijk was het dan ook om een ‘probleemeigenaar’ vanuit het milieu- en gezondheidsperspectief te laten coördineren en de uiteindelijke lijst te laten invullen. In de korte looptijd, twee weken, die er was om de informatie op de juiste manier beschikbaar te krijgen, is het toch gelukt om vrijwel het gehele beoordelingskader voor de drie milieuproblemen in te vullen. De meeste problemen gaven de kosten van verschillende interventiemogelijkheden. Veder was het voor het stankprobleem nog niet mogelijk om het aantal personen binnen de geurcontouren precies vast te stellen.

#### *De workshop*

Om de discussie te structureren en helder te krijgen welke factoren nu bepalend zijn voor de prioriteitstelling werd de deelnemers stapsgewijs, in drie ronden, informatie uit het beoordelingskader over de drie milieuproblemen verstrekt. Telkens werd alle deelnemers gevraagd aan te geven welk probleem naar hun mening de hoogste prioriteit had. Ook werd gevraagd hierbij een korte motivatie te geven. Vervolgens werd gediscussieerd over de motivatie en eventuele wijziging in prioriteit.

#### *De eerste ronde: rangschikken op basis van een situatieschets*

In de eerste ronde werd alleen een algemene beschrijving van de drie milieuproblemen gegeven. De bij het milieuprobleem betrokken deelnemers schetsten de situatie en gaven kort aan waarom het een groot probleem is. Dit werd geïllustreerd met geprojecteerde foto's en plattegronden. Vooral de verkeersweg en de varkenshouderij scoorden hoog. De belangrijkste reden vormde de te verwachten omvang en ernst van de gezondheidseffecten. Opvallend was dat slechts één deelnemer koos voor het chemische bedrijf. De presentatie leek bepalend voor het grote aantal deelnemers dat de varkenshouderij de hoogste prioriteit gaf. Eén deelnemster verhaalde namelijk kleurrijk dat zij de stank van de varkenshouderij als zeer doordringend had ervaren. De ernst van de situatie werd hierdoor goed voorstelbaar. Een dergelijk, persoonlijk getint, sfeerbeeld ontbrak bij het chemische bedrijf.

#### *De tweede ronde: rangschikken op basis van gezondheidsaspecten*

Vervolgens werd informatie gegeven over de omvang van de blootstelling en de ernst en omvang van gezondheidseffecten van de drie milieuproblemen. Vooral de gegevens over de omvang van gezondheidseffecten bij de verkeersweg lokten discussie uit. Ondanks het feit dat er veel mensen blootgesteld zijn aan luchtverontreiniging, blijken maar relatief weinig mensen daarvan daadwerkelijk effecten te ondervinden. Deze gegevens werden in twijfel getrokken door deelnemers die vooraf, bij de eerste ronde, de verkeersweg vanwege het veronderstelde grotere aantal zieken de hoogste prioriteit gaven. Voor een aantal deelnemers leidde dit tot een andere prioriteitstelling. De meeste deelnemers bleven

bij hun keus, maar motiveerden dit nu met de ernst (in plaats van de omvang) van de gezondheidseffecten en met het grote aantal blootgestelden. Ook werd de omvang van de tevens bij de verkeersweg optredende ernstige geluidhinder nu medebepalend voor deze keuze. Ook werd genoemd, dat burgers onbekend zijn met de risico's van luchtverontreiniging, zodat, anders dan bij de varkenshouderij, maatschappelijke druk ontbreekt. Bij de varkenshouderij zullen dan toch wel maatregelen genomen worden. Juist het ontbreken van maatschappelijke druk was dus voor sommigen reden om de verkeersweg bovenaan te zetten.

Er bleek vooral bij bestuurders een reële behoefte aan duidelijk te communiceren uitspraken over wat nu de voor de gezondheid meest gevaarlijke situatie is. Op deze vraag is geen eenduidig en objectief antwoord te geven. Het gevaar voor de gezondheid wordt bepaald door een groot aantal factoren, die in het beoordelingskader zijn opgenomen. Een ieder gaf een verschillend gewicht aan deze factoren. Sommigen vonden de ernst van de effecten het belangrijkste, anderen het aantal getroffen personen, het sluipend zijn van de effecten of het feit dat de effecten dagelijks merkbaar zijn. Zo verschilden medewerkers van gezondheidsdiensten, maar ook die van de Provincie of bestuurders en politici onderling in prioriteitstelling. Het beoordelingskader bood de mogelijkheid om over deze verschillen in waardering van gezondheidsaspecten te discussiëren. Bij de uiteindelijke afweging speelde directe betrokkenheid of kennis van het probleem mee. Persoonlijk getinte verhalen of sfeerbeelden, waardoor de ernst van de situatie invoelbaar werd, waren hierbij van invloed.

#### *De derde ronde: rangschikken op basis van alle factoren*

Voor de derde en laatste ronde werd informatie gegeven over de overige factoren uit het beoordelingskader: waardering van de risico's, mogelijkheden, noodzaak en effectiviteit van interventie en de kosten en baten.

De keus voor de varkenshouderij werd nu vooral gemotiveerd door de oplosbaarheid van het probleem. Het probleem is heel specifiek en niet complex, maatregelen zijn effectief. Veel mensen zijn er mee geholpen. Vooral de, korte, termijn waarop maatregelen geëffectueerd konden worden, werd belangrijk geacht. Ook het feit dat de kosten voor maatregelen voornamelijk bij het bedrijf komen te liggen, werd hierbij genoemd. Naast de ernst van de aan luchtverontreiniging gerelateerde gezondheidseffecten en het aantal geluidgehinderden vormden nu ook de positieve effecten, die maatregelen hebben op andere beleidsterreinen (win-win situatie) voor de verkeersweg een belangrijke motivatie. Geen enkele deelnemer koos meer voor het chemisch bedrijf omdat men verwachtte dat daar op korte termijn geen effectieve interventie te realiseren zou zijn.

#### *Het beoordelingskader ter ondersteuning van de prioriteitstelling*

Als voordeel van het beoordelingskader werd gezien dat alle informatie op een rijtje wordt gezet. Dit helpt een eerlijke vergelijking tussen milieuproblemen te maken. Alle partijen praten daardoor vanuit eenzelfde perspectief. Ook werden snel hiaten in de informatievoorziening zichtbaar. Als het beoordelingskader voor een vergelijking van milieuproblemen wordt gebruikt, werd het wel noodzakelijk geacht om evenwicht in de beschikbaarheid van de gegevens te hebben. Opgemerkt werd dat bij de informatie-

verzameling wel maat gehouden moet worden. Er moet steeds goed nagegaan worden of meer informatie invloed zal hebben op de afweging. Er werd gesteld dat validatie van gegevens wel vereist is, maar dat men ook moet leren leven met een zekere mate van onzekerheid.

De meeste argumenten, die in de discussie gebruikt zijn, komen terug in het beoordelingskader. Een belangrijk extra argument, dat voor veel deelnemers bepalend was voor hun uiteindelijke keuze, was de termijn waarop interventie realiseerbaar is en effect sorteert. De complexiteit van het probleem speelde hierbij ook een rol: hoe meer partijen betrokken zijn bij interventie maatregelen, hoe moeilijker het werd geacht om deze op korte termijn te realiseren. Het beoordelingskader is met deze aspecten aangevuld.

Geconcludeerd werd, dat het beoordelingskader belangrijk is, omdat negen deelnemers van prioriteitstelling zijn veranderd door verschillende factoren uit het beoordelingskader erbij te betrekken.

Ook bleek dat de discussie tussen deelnemers van verschillende instanties of discipline geholpen had om een afweging te maken. Zo had het in de discussie gebrachte argument, dat bij de varkenshouderij op korte termijn een effectieve interventie realiseerbaar is, duidelijk invloed gehad op de individuele prioriteitstelling.

Anderen, die hun prioriteit niet wijzigden, meldden dat het beoordelingskader hun onderbouwing en eigen oordeel had versterkt. Met het beoordelingskader is het uiteindelijke besluit beter uit te leggen.

Een ieder maakte hiervoor een eigen afweging en gaf een verschillend gewicht aan elk van de factoren in het beoordelingskader. Zo verschilden medewerkers van dezelfde instantie onderling in prioriteitstelling. Het beoordelingskader bood de mogelijkheid om over deze verschillende waardering van bijvoorbeeld gezondheidsaspecten te discussiëren.

Wiskundige wegingsmethoden zoals een MCA werden hierbij niet gemist.

Opgemerkt werd dat het beoordelingskader de discussie structureert. Men wordt gedwongen alles op een rijtje te zetten. Juist als er veel onrust is en de maatschappelijke druk groot is werd het beoordelingskader als steun ervaren. Met dit kader kan 'door de onrust heengekeken worden'. Zo kan de aandacht meer gericht worden op de problemen waar minder onrust is, maar die wellicht ernstiger voor de gezondheid zijn. Een aantal deelnemers, die koos voor de verkeersweg, gaven dit ook aan: burgers zijn onbekend met de risico's en kunnen dus niet voor zich zelf opkomen en hun probleem op de agenda krijgen.

Voor een aantal deelnemers daagde het beoordelingskader uit tot creativiteit, nieuwe ideeën voor interventie en tot een zoektocht naar winstmogelijkheden. Vooral voor de verkeersweg was dit belangrijk, omdat in deze complexe situatie op zeer verschillende beleidsterreinen winst te behalen is.

Het beoordelingskader is toegepast op bestaande milieuproblemen. Bij deze milieuproblemen zijn de mogelijkheden voor interventie veelal beperkt door de complexiteit, een geringe effectiviteit of hoge kosten. Er werd daarom gepleit voor een

toepassing van het beoordelingskader op nieuwe situaties, zoals stedelijke planvorming. Als daar op grond van het beoordelingskader toe besloten is, kunnen wijzigingen in een vroegtijdig stadium van de planvorming aangebracht worden.

### *Conclusies*

Geconcludeerd werd, dat het beoordelingskader de rangschikking van milieuproblemen kan ondersteunen. Hierbij wordt de besluitvorming op zichzelf niet gemakkelijker, maar is het besluitvormingsproces gestructureerder en transparanter en is het besluit beter te onderbouwen.



## 5. Conclusies en aanbevelingen

### 5.1 Conclusies

Uit het beschreven testtraject ter onderbouwing van het beoordelingskader kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

#### *Harde en 'zachte' criteria*

Het literatuuronderzoek heeft duidelijk gemaakt dat het bij milieuproblemen met veronderstelde of bewezen gezondheidseffecten zinvol is om alle criteria, ook de 'waardegeladen', de revue te laten passeren. Een belangrijke reden is dat het weglaten van de 'zachte' argumenten de discussie over de 'harde' feiten vertroebelt en dat het uitwerken van alle argumenten helpt het probleem integraal te beoordelen.

De workshops vormden hiervan een bevestiging. Juist het expliciet benoemen van deze zachte criteria, maakte de discussie over de harde gegevens zuiver.

Geconcludeerd wordt dat een instrument als het beoordelingskader, dat als doel heeft bij te dragen aan de besluitvorming over milieuproblemen met gezondheidsaspecten, ook zachte argumenten dient te bevatten. Dit draagt bij aan de transparantie van het proces en aan de onderbouwing van het besluit, al of niet over te gaan tot interventie.

#### *Volledigheid*

Tijdens de testfase bleek dat met het beoordelingskader de belangrijkste argumenten die pleiten voor of tegen het nemen van maatregelen, konden worden beschreven. Enkele 'outrage' factoren, zoals verontwaardiging 'zo'n fabriek hoort niet in een woonwijk' of veiligheid 'als ik douche wil ik zeker weten dat ik niet ziek wordt', zijn toegevoegd of beter beschreven. Een criterium dat ook is opgenomen, is de 'maatschappelijke druk' die op gemeente of bedrijf kan worden uitgeoefend. Daarnaast zijn mogelijkheden gecreëerd om positieve en negatieve invloeden op *andere* beleidsterreinen te beschrijven, zoals op de leefkwaliteit, de woningbouw, de werkgelegenheid of de recreatie. Dit blijkt namelijk uit te dagen tot het zoeken naar 'win-win' situaties.

Tevens werd in de workshops duidelijk dat het beoordelingskader geen keurslijf is en dat moet worden nagegaan welke factoren in het specifieke geval een rol spelen.

Na het invullen en de daaropvolgende discussie, blijkt dan vanzelf of er misschien extra vragen nodig zijn, of dat er vragen kunnen afvallen. Hierdoor kan snel worden gefocust op de belangrijkste criteria. Vervolgens kan worden beoordeeld of de kwaliteit en de detaillering van de gegevens afdoende zijn, respectievelijk of het nodig is dat er over bepaalde criteria nog meer of preciezere informatie wordt verzameld.

Verder blijkt het beoordelingskader eerder een praktisch hulpmiddel te zijn om inzicht te verschaffen, dan een puur wetenschappelijk instrument. Desalniettemin dient er tijd en deskundigheid te worden geïnvesteerd, en zijn er data nodig van goede kwaliteit.

Tenslotte nog dit. Natuurlijk is het niet mogelijk om alle factoren die een rol spelen afdoende en wetenschappelijk verantwoord te beschrijven. Een bepaalde mate van onzekerheid zal altijd blijven bestaan.

### *Vorzorgsbeginsel*

In het beoordelingskader is geen aparte vraag over het voorzorgsbeginsel opgenomen. Bij het samenstellen is namelijk rekening gehouden met door EU en WHO gehanteerde argumenten, waaraan het gebruik van het voorzorgsbeginsel dient te worden getoetst. Uitgangspunt is dat het voorzorgsbeginsel dient te worden beschouwd als aanvulling op, en niet als vervanging van, de gebruikelijke wetenschappelijk onderbouwde besluitvorming. Met behulp van het beoordelingskader is het mogelijk zich daarover een gefundeerd oordeel te vormen.

Met andere woorden, het systematisch doorlopen van het beoordelingskader moet het bevoegd gezag in staat stellen een onderbouwde beslissing te nemen over de noodzaak van het hanteren van het voorzorgsbeginsel.

### *Gebruiksmogelijkheden*

Tijdens de workshops bleek dat het beoordelingskader geschikt is voor het beoogde doel, namelijk om de belangrijkste aspecten van milieuproblemen met gezondheidsaspecten op een overzichtelijke wijze te beschrijven en te beoordelen. Het nodigt andere stakeholders uit om te participeren, waardoor het draagvlak voor het uiteindelijke besluit kan toenemen. Bovendien stimuleert het invullen van het beoordelingskader onderlinge samenwerking en een integrale benadering. De systematische aanpak tenslotte maakt ook snel duidelijk waar de hiaten in de informatievoorziening zitten. De afwezigheid van een wiskundige wegingsmethode (zoals bij MCA) voor de verschillende argumenten, werd tijdens de workshops niet gemist.

Tijdens de workshops werd verder duidelijk dat de acceptatie wordt gestimuleerd door de presentatie van neutraal geformuleerde data. Ook andere stakeholders (bewoners, milieubeweging, veroorzakers) kunnen dan gebruik maken van het beoordelingskader om hun voorstellen te onderbouwen of hun wensen kracht bij te zetten.

### *Structuur en transparantie*

In de workshops werd duidelijk dat het beoordelingskader de discussie structureerde en aan het licht bracht waar de belangrijkste verschillen van mening zaten. De subjectieve en emotionele aspecten werden benoemd en daardoor ook bespreekbaar. Uiteraard betekent dat niet automatisch consensus over de verdere aanpak. Verschil van inzicht berust immers maar zelden op een informatie-achterstand. Het bevoegd gezag dient dus zelf een keuze te maken op grond van de argumenten die in zijn ogen het zwaarst wegen. Wanneer die argumenten door het toepassen van het beoordelingskader beter zichtbaar zijn, leidt dat vanzelf tot de gewenste, grotere transparantie.



## 5.2 Aanbevelingen

### *Model*

Geopperd werd om algemene, wetenschappelijk goed onderbouwde modelbeoordelingen te maken voor een aantal landelijke problemen, zoals asbest, fijn stof, binnenmilieu enzovoorts. Het bijgevoegde voorbeeld voor hoogspanningslijnen (zie Bijlage 5) kan hiervoor model staan. Vervolgens zou dan voor lokale problemen het model met situatiespecifieke gegevens aangevuld kunnen worden.

### *Doelgroepen*

Vanwege de eerder genoemde eigenschappen achtte een aantal deelnemers het beoordelingskader geschikt om de discussie in gremia als de Tweede Kamer vorm te geven. Een andere deelnemer merkte namens het milieuplatform op dat de milieubeweging met het beoordelingskader nu zelf beter kon nagaan of zij haar 'huiswerk' goed gedaan had.

### *Planvorming*

Tenslotte werd de toepassing voor stedelijke planvorming genoemd. In een vroeg stadium van de stedelijke planvorming zijn de mogelijkheden om met behulp van alternatieve oplossingen, gezondheidswinst te creëren natuurlijk veel groter dan in bestaande situaties.



## 6. Literatuur

- Commissie MER (2002) – Geactualiseerde notitie over multicriteria-analyse in milieueffectrapportage. Commissie voor de milieueffectrapportage, ISBN 90-421-1056-2, Utrecht.
- Craye, M., L. Goorden en S. van Gelder (2001) – Besluitvorming inzake milieu: methoden en instrumenten. Studiecentrum Technologie, Energie en Milieu (STEM), Universiteit Antwerpen, 2001.
- De Montis, A. et al. (2000) - Criteria for quality assessment of MCDA-methods. Vienna University of Economics and Business Administration.
- Depla, P. (2002) – Persoonlijke mededelingen. Bestuurskundige en wethouder Gemeente Nijmegen.
- Dijk, N. van (2002) – Persoonlijke mededelingen. Bestuurskundige.
- Fast, T. (2002) – Gezondheidskundige rangschikking van milieuproblemen in de Provincie Gelderland. Provincie Gelderland, Fast Advies.
- Funtowicz, S.O. et al. – Information tools for environmental policy under conditions of complexity. European environment Agency. Environmental Issues series, no. 9, 1999.
- Janssen, R. en M. van Herwijnen (2000) - Beslissingsondersteuning voor complexe keuzevraagstukken BOSDA voor Windows. Instituut voor Milieuvraagstukken, VU Amsterdam.
- Munda, G. (2001) – Indicators and evaluation tools for the assessment of urban sustainability. Universitat Autònoma de Barcelona, Spain.
- Paruccini, M., P. Haastrup en D. Bain (1996)– Decision support systems in the service of policy makers. ISIS, European Commission.
- Pereira, A.G. en S. Corral Quintana (2002)– From technocratic to participatory decision support systems: responding to the new governance initiatives. European Commission, Joint Research Centre, Ispra, Technical note 1.02.42.
- Putters, K. (2002) – Persoonlijke mededelingen. Erasmus Universiteit Rotterdam.
- Rademaker, B. – Persoonlijke mededelingen. Commissie MER, 2002
- Wofler Calvo, R., F. M. Rinaldi and D. Bain (2001) – Applying MCDA to real life cases studies, a critical assessment of European experiences. ISIS, Joint Research Centre, European Commission.
- WHO Handbook on ‘Establishing a Dialogue on Risks from Electromagnetic Fields’ (2002)



## 7. Bijlagen

### **Bijlage 1: Leden Klankbordgroep:**

L. van Aernsbergen  
ministerie van VROM, dir. SAS (ipc 645)  
Postbus 30945  
2500 GX Den Haag

F. Backhuijs, oud-wethouder R.O. en volksgezondheid, Eindhoven  
Opera 102  
5629 NX Eindhoven

Mw. M. Butter  
Biologiewinkel Groningen  
Postbus 14  
9750 AA Haren

Mw. V. Dalm  
Vereniging Milieudefensie  
Postbus 19199  
1000 GD Amsterdam

J. van der Kolk, hoofd afd. Stoffen en normstelling VROM  
ministerie van VROM, dir. SAS (ipc 645)  
Postbus 30945  
2500 GX Den Haag

R. Kreutz, hoofd afd. Milieu  
VNG  
Postbus 30435  
2500 GK Den Haag

Mw. J. Kwekkeboom  
Postbus 1  
3720 BA Bilthoven

J. Reus, directeur  
GGD Gooi en Vechtstreek  
Postbus 251  
Brinklaan 138  
1400 AG Bussum

P. Rombouts, gedeputeerde Milieu Prov. Utrecht  
Postbus 80300  
3508 TH Utrecht.

M. Versteegh, hoofd Milieu en Duurzaamheid  
DSO Afdeling Milieu & Duurzaamheid  
Postbus 8406  
3503 RK UTRECHT

Mw. P.W. van Vliet  
Gezondheidsraad  
Postbus 16052  
2500 BB Den Haag

M. Witvliet, beleidsmedewerker  
Ministerie van Economische Zaken  
Postbus 20101  
2500 EC Den Haag

Mw. J.M. van de Kamp (tot 1/02/2003)  
Ministerie van VWS  
Postbus 20350  
2500 EJ Den Haag

Mw. W. Tas (vanaf 1/02/2003)  
Ministerie van VWS  
Postbus 20350  
2500 EJ Den Haag

M. Beekman, beleidsmedewerker Milieu en Gezondheid  
ministerie van VROM, dir. SAS (ipc 645)  
Postbus 30945  
2500 GX Den Haag

## **Bijlage 2: Achtergrondstudie aanvullende wegingsmethoden**

### *Technology Assessment (TA).*

In de periode dat technologieontwikkeling een grote vlucht nam werd de methode van Technology Assessment (TA) ontwikkeld om de samenleving meer invloed te kunnen laten uitoefenen op deze ontwikkeling. Hierin worden de maatschappelijke gevolgen van nieuwe technologische ontwikkelingen nagegaan en beoordeeld. Er wordt niet alleen gekeken naar de gevolgen voor veiligheid, gezondheid en milieu, maar ook naar economische effecten zoals die op de werkgelegenheid.

In het begin poogde TA een zo objectief mogelijke maatschappelijke kosten- en batenanalyse uit te voeren zonder daar de wetenschappers die aan de ontwikkeling werkten of de maatschappij bij te betrekken. Later verschuift de aandacht meer naar een strategische activiteit ten behoeve van beleidsmakers en beslissers. In de huidige vormen van TA wordt het maatschappelijk debat gezocht en worden de invalshoeken en belangen van de verschillende actoren zoals bedrijven, milieuorganisaties, leken en overheden betrokken. Een voorbeeld hiervan is het maatschappelijk debat over genetische manipulatie van voeding georganiseerd door de Commissie Terlouw.

Het is een ontwikkeling van een meer technocratische naar een interactieve benadering met inschakeling van focusgroepen, conferenties of burgerjury's (Craye et al., 2002). Technology Assessment schetst de gevolgen op verschillende terreinen van technologische ontwikkelingen zodat een afgewogen beslissing genomen kan worden. Voor het afwegingsproces zelf, bijvoorbeeld voor de weging van de verschillende effecten op milieu, veiligheid, gezondheid of economie, levert TA geen methode. Hier kan het beoordelingskader dus geen gebruik van maken.

### *Ex-ante beleidsevaluaties en MER.*

Vergelijkbare, ex-ante, evaluaties zoals TA worden ook wel toegepast op ruimtelijke ontwikkelingen op het terrein van landbouw, infrastructuur of bedrijvigheid. Een voorbeeld hiervan is de Milieueffectrapportage (MER). De MER is wettelijk verplicht bij een aantal voorgenomen grootschalige activiteiten, waarbij gevolgen voor het milieu worden verwacht. Zo wordt voor de aanleg van snelwegen, spoortrajecten, woonwijken, bedrijfsterreinen en grote industriële activiteiten een MER uitgevoerd. Meestal worden de gevolgen van een aantal scenario's onderzocht en beoordeeld. De MER is een evaluatie gericht op de milieugevolgen.

Daarbij wordt ook aandacht gegeven aan de gevolgen op de kwaliteit van het woon- en leefmilieu. Deze betreffen belevingsaspecten, zoals hinder, sociale veiligheid en de barrièrewerking. De perceptie, de waardering van risico's, wordt er niet bij betrokken. Bij de MER wordt ook de meest milieuvriendelijke optie aangegeven. Dit is niet altijd eenvoudig, omdat vaak het belang van ongelijksoortige effecten, bijvoorbeeld geluid-hinder en landschappelijke waarden, afgewogen moet worden voor de verschillende scenario's. Vandaar dat sinds 1990 bij grootschalige complexe projecten regelmatig gebruikt wordt gemaakt van beslissingondersteunende technieken en met name de zogenaamde multicriteria-analyses (MCA) (Rademaker, 2002; Commissie MER, 2002).

*Multicriteria-analyses (MCA).*

Beslissingsondersteunende methoden, zoals multicriteria-analyses, gebruiken de volgende methode om ongelijksoortige effecten te kunnen afwegen en het optimale scenario aan te kunnen wijzen (Commissie MER, 2002).

Eerst wordt vastgesteld op grond van welke aspecten (criteria) de scenario's worden vergeleken. Dit zijn bijvoorbeeld de effecten op geluid, luchtverontreiniging en landschappelijke waarde. Deze keuze kan op verschillende wijze plaatsvinden.

Bij de Delphi-methode worden inhoudelijk-deskundigen geraadpleegd, die met elkaar discussiëren. Ook kunnen actoren betrokken worden bij het opstellen van de toetscriteria (Craye et al., 2001).

Vervolgens wordt onderzocht hoe elk scenario scoort op deze criteria. Deze score wordt gestandaardiseerd, zodat de verschillende scenario's op dit criterium vergeleken kunnen worden. Voor elk criterium kan bijvoorbeeld eerst een minimum- en maximumwaarde wordt vastgesteld. De score van het betreffende scenario wordt dan uitgedrukt als fractie van de maximumwaarde. De scenario's met elk hun scores op effecten op geluidsoverlast, luchtverontreiniging en landschappelijke waarde worden in een overzichtstabel gezet: de effectenmatrix.

Vervolgens wordt aan elk criterium een gewicht toegekend. Dit kan op verschillende manieren. Elk criterium kan hetzelfde gewicht krijgen, hetgeen betekent dat elk aspect even belangrijk wordt geacht. Ook kan men het ene criterium (bijvoorbeeld geluid) zwaarder laten meewegen dan het andere criterium (bijvoorbeeld landschappelijke waarde). Het is ook mogelijk om in een aantal varianten de toekenning van deze gewichten telkens te veranderen, afhankelijk van de invalshoek die gekozen wordt.

In de ene variant kan bijvoorbeeld gekozen worden om de economische gevolgen zwaarder te laten tellen en in een andere variant om de ecologische waarde zwaarder mee te laten wegen. Het is ook mogelijk om niet expliciet een gewicht toe te kennen, maar scenario's telkens paarsgewijs op een criterium te vergelijken.

Om vervolgens een rangschikking te berekenen en het optimale scenario aan te wijzen zijn vrij ingewikkelde wiskundige technieken en computermodellen nodig.

Belangrijk onderdeel vormt nog de gevoeligheidsanalyse. Hiermee kunnen de gevolgen van onzekerheid in de scores of effecten, bijvoorbeeld de berekende geluidbelasting, bepaald worden. Ook de invloed van een andere gewichtverdeling voor de rangschikking kan berekend worden (Commissie MER, 2002).

Er zijn verschillende software pakketten op de markt gebracht, waarmee multicriteria-analyses uitgevoerd kunnen worden. Vaak zijn verschillende wegingsmethoden ingebed in het programma. In Nederland is er bijvoorbeeld het computerprogramma

BeslissingsOndersteunend Systeem voor Discrete Alternatieven (BOSDA) ontwikkeld door het Instituut voor Milieuvraagstukken van de Vrije Universiteit en het Ministerie van Financiën (Janssen en van Herwaarden, 2000). Hierin zitten verschillende typen multicriteria methoden, kosten-batenanalyse aangevuld met grafische presentaties, wegingsmethoden en een breed scala aan methoden voor een gevoeligheidsanalyse.

Ook zijn er op specifieke beleidsterreinen toegesneden programma's, zoals UTOPIA voor



stedelijk transport en STEEDS (Strategic Transport Energy Environment Decision Support) voor Europese transportsystemen, waarin als onderdeel multicriteria-analysemethoden zijn ingebouwd (Pereira and Corral Quintana, 2002).

*Ontwikkeling in multicriteria-analyse methoden.*

De multicriteria-analyses behoren tot de Decision Support Systems (DSS) oftewel beslissing ondersteunende methoden. Deze hebben hun oorsprong in de formele beslistkunde en hebben vaak een sterk wiskundige opzet. Ze worden al sinds de 70-er jaren toegepast. In de opzet van de methode is in die tijd niet veel gewijzigd, maar wel in het gebruik er van.

De eerste systemen waren interactieve computersystemen die beleidsmakers hielpen gebruik te maken van gegevens en modellen om de beste beleidsoptie te kiezen voor complexe maatschappelijke problemen. Hierbij is lang gestreefd naar het zo streng mogelijk rationaliseren van beleidskeuzen. Tot lang werden alleen kwantitatief uit te drukken criteria in het beslissingssysteem betrokken. Gebruikte methoden waren kosten-batenanalyses en multicriteria-analyses. Vanzelf rolde er een absolute rangschikking en dus ook de 'objectief beste' beleidsoptie uit.

Langzamerhand werd men er zich van bewust dat veel criteria een grote (wetenschappelijke) onzekerheid vertonen. Het ging vaak om voorgenomen beleid. Om te bepalen hoe scenario's scoren op een criterium, bijvoorbeeld de kosten, moet dus gebruikt worden gemaakt van modellen en schattingen waar vaak een grote onzekerheid in zit. Ook beseften men dat er een maatschappelijke discussie is over veel uitgangspunten. Dat begint al met het bepalen van welke criteria meegenomen worden in de afweging. Ook het toekennen van gewichten is zeker niet waarde vrij. In de meeste gevallen bestaat dan ook geen objectief beste beleidsoptie (Craye et al., 2002).

De methode wordt nu veel meer ingebed in een interactief besluitvormingsproces. Het streven bij het gebruik van multicriteria-analyses is niet meer om die ene juiste oplossing te vinden. Er worden bijvoorbeeld verschillende varianten uitgewerkt om te laten zien wat het effect van een andere gewichtstoekenning is. De nadruk ligt nu dus meer op het voeden en structureren van de discussie en het bieden van transparantie ook ter ondersteuning van de communicatie. Dit is dus, net zoals bij Technology Assessment een ontwikkeling van een meer technocratische naar een interactieve benadering.

Bij het vaststellen welke criteria in de beschouwing worden genomen, worden vaak diverse belangengroepen betrokken. Ook alleen kwalitatief te scoren criteria, bijvoorbeeld als 'goed' of 'slecht', 'weinig' of 'veel', kunnen nu worden opgenomen. Deze worden in het algemeen nog wel kwantitatief omgezet in een cijfer: erg goed of "++" is bijvoorbeeld 10 en erg slecht of "--" is 1.

Ook kan rekening gehouden worden met de verschillende visies van actoren door de afzonderlijke gewichten van de criteria te variëren naar gelang het politieke uitgangspunt. Het multicriteria-model NAIAD (Novel Approach to Imprecise Assessment and Decision Environments) ontwikkeld bij het Joint Research Centre van de Europese Commissie gaat hier nog een stap verder in (Wolfler Calvo et al., 2001).

Deze methode laat het toekennen van weegfactoren aan de criteria achterwege. Men signaleerde namelijk, dat er vaak sprake is van ernstige conflicten rond het besluit dat genomen moet worden. Op basis van de wetenschappelijke informatie, die aangeeft hoe de verschillende scenario's scoren voor de verschillende criteria, wordt een discussie tussen betrokken partijen geïnitieerd. Op grond hiervan spreekt elke partij zich uit over de mate van voorkeur voor alle scenario's. Met behulp van computermodellen worden op basis hiervan de scenario's gerangschikt. Hierbij kunnen wel weegfactoren ingebracht worden. De voorkeur van de ene groep wordt bijvoorbeeld zwaarder gewogen dan de voorkeur van een andere groep. Deze rangschikking is veelal een andere dan de rangschikking op basis van de criteria. Er wordt ook zichtbaar gemaakt of er coalitievorming plaats heeft gevonden. Zo kunnen beleidsmakers zoeken naar besluiten die de mate van conflict reduceren of die een hogere graad van 'equity' geven voor verschillende sociale groepen. Het resultaat is een:

- effectmatrix en een rangschikking van scenario's gebaseerd op de scores voor de verschillende criteria.
- matrix met de voorkeuren van de stakeholders voor elk scenario en een hierop gebaseerde rangschikking.

NAIADE richt zich dus nog duidelijker op het verhogen van de kwaliteit van het besluitvormingsproces en niet op het vinden van die ene waarheid. Belangrijk wordt geacht dat de stakeholders zich bewust worden van hun eigen vooronderstellingen en voorkeuren en van die van de anderen. Het geeft zo meer inzicht in de conflicten en hoe compromissen bereikt kunnen worden. Het verhoogt de transparantie van het proces.

#### *Ervaringen met het gebruik van multicriteria-analyses*

In verschillende publicaties wordt het gebruik van multicriteria-analyses geëvalueerd (Craye et al, 2001; Commissie MER, 2002; De Montis, 2000; Munda, 2001; Funtowicz et al., 1999; Pereira and Corral Quintana, 2001; Janssen en Van Herwijnen, 2000; Wofler Calvo et al., 2001; Paruccini et al., 1996). Deze publicaties zijn vrijwel eensluidend over de voor- en nadelen en de voorwaarden voor gebruik van de multicriteria-analyses.

#### *De voordelen*

De kracht van een dergelijke afwegingsmethode is evident en wordt in alle publicaties benadrukt. De vaak complexe en ondoorzichtige discussies worden gestructureerd. Verschillende waardeoordelen, die van invloed zijn op de besluitvorming worden gescheiden van de meer objectieve factoren en expliciet gemaakt. Zo komt er meer inzicht in de invloed, die deze waardeoordelen op de beslissing hebben. De verschillende partijen worden zich meer bewust van hun eigen vooronderstellingen en voorkeuren én die van de anderen. Worden ook partijen van andere disciplines betrokken bij het besluitvormingsproces, dan wordt men zich meer bewust van effecten op andere beleidsterreinen en stimuleert dit een integrale benadering.

Zo kunnen keuzes bewuster en explicieter gemaakt worden en is de beslissing beter te motiveren. Algemeen wordt gesteld dat het besluitvormingsproces verbetert en transparanter wordt. Uiteindelijk verhoogt dit de kwaliteit van de beslissing.

Wordt zoals bij de NAIADE-methode de wetenschappelijke en politieke context gescheiden door geen gewichten toe te kennen, maar een aparte rangschikking van voorkeuren te maken, dan lijkt het creëren van draagvlak voor het besluit het meest gewaarborgd. Deze voordelen hebben vooral te maken met het interactief definiëren van de criteria en een expliciete open discussie over de weging van deze criteria.

#### *De nadelen*

Er kleven ook breed gevoelde grote bezwaren aan het gebruik van multicriteria-analyses en die zijn vooral gekoppeld aan de ingewikkelde computerberekeningen en de inbedding van de wegingsfactoren in deze computerprogramma's.

Door te standaardiseren 'leeft' de score op een criterium niet meer. Dit is helemaal het geval voor de kwalitatieve criteria, als deze in een getal worden uitgedrukt.

De toekenning van gewichten blijft sterk voor discussie vatbaar, met name als politieke afwegingen een rol spelen. Het bepalen hoe zwaar een criterium mee moet wegen, blijft lastig omdat daarvoor ongelijksoortige criteria onderling vergeleken moeten worden. Dit kan er toe leiden, dat er eerst – onbewust – een scenario is gekozen en dat de wegingsfactoren zo ingevuld worden dat deze keuze er ook uiteindelijk uitrolt. De Commissie MER (2002) beveelt dan ook aan de verdeling van de gewichten expliciet te beargumenteren.

Als belangrijk nadeel wordt gezien, dat door de ingewikkelde computerberekeningen van rangschikkingen met de inbedding van wegingsfactoren er een beeld van een black box kan ontstaan. Er komt een rangorde uit, maar het is totaal niet duidelijk hoe deze tot stand is gekomen (Commissie MER, 2002; Funtowcz et al., 1999). Het is daarmee erg ontoegankelijk voor niet-deskundigen.

Multicriteria-analyse is een geavanceerde methode, die alleen voor complexe vergelijkingen is in te zetten (Commissie MER, 2002). Geconcludeerd wordt dat deze methoden niet op routinebasis en alleen door experts te gebruiken zijn (Pereira and Corral Quintana, 2002).



## Bijlage 3-1: Legionella, noodzaak tot interventie?

**NB:** De in Bijlage 3 opgenomen cases moeten worden beschouwd als vingeroefeningen die de lezer in staat stellen zich een beeld te vormen van de gebruikswaarde van het beoordelingskader. Zij weerspiegelen **niet** de visie van het RIVM, VWS of VROM op de behandelde materie. (Zie Hoofdstuk 4.1).

### *Aanleiding*

In 1976 werd in Philadelphia een jaarlijkse bijeenkomst gehouden voor het Amerikaanse Legioen. Tweehonderd veteranen die hieraan hadden deelgenomen kregen een tot dan toe onbekende ernstige ziekte, waaraan er 29 overleden. De ziekte wordt veroorzaakt door legionellabacteriën. Deze bacteriën bleken in grote aantallen in het leidingwater van het hotel, waar de veteranen verbleven, aanwezig te zijn.

Een infectie met Legionella kan griepachtige verschijnselen en longontsteking veroorzaken. Het eerste is relatief onschuldig, een longontsteking kan echter ernstige vormen aannemen en is levensbedreigend. Deze legionella-longontsteking wordt de veteranenziekte genoemd. Een legionella-infectie wordt veelal niet als zodanig herkend. Tot 1999 werden in Nederland jaarlijks circa 40 gevallen van veteranenziekte gemeld. In 1999 is er een grote epidemie in Nederland onder bezoekers van de Flora in Bovenkarspel. Er is een onbekend aantal mensen met de bacterie in contact gekomen. Er zijn 200 ziektegevallen. Hiervan overlijden er 32. Een whirlpool, waarvoor lang-stilstaand water uit een brandslang is gebruikt, blijkt de bron van de besmetting te zijn. De whirlpool was continu in bedrijf zonder een goede desinfectie. Er ontstaat een grote discussie over de noodzaak en de wijze van interventie. Moeten er regels komen om Legionella uit het drinkwater te bannen? En vooral moet het beleid gericht zijn op whirlpools of ook op douches, op hotels, ziekenhuizen, sportclubs of ook op de thuissituatie?

In 2000 wordt de Tijdelijke Regeling Legionellapreventie in leidingwater afgekondigd. In deze regeling worden alle eigenaren van gebouwen binnen een bepaalde termijn verplicht een risico-evaluatie van de watersystemen in hun gebouwen uit te voeren en zonodig een beheersplan met maatregelen op te stellen. Deze tijdelijke regeling wordt in 2002 omgezet in een ontwerp-Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB). Hierbij zijn de gestelde termijnen aangepast en wordt voorrang gegeven aan aanpak van de hoogrisicovolle installaties.

Aan de hand van het beoordelingskader worden mogelijke argumenten voor of tegen interventie beschreven. Tevens wordt globaal aangegeven welke argumenten een rol hebben gespeeld bij het instellen van de Tijdelijke Regeling en het opstellen van de ontwerp-AMvB. Zo mogelijk wordt ook aangegeven hoe groot deze rol was.

Deze analyse van argumenten is gebaseerd op een aantal artikelen en een drietal telefonische gesprekken met bij het beleid van Legionella betrokkenen.

## I. Omvang van de gezondheidseffecten

	<i>Invloed op beslissing interventie?<sup>1</sup></i>	
	<i>voor</i>	<i>tegen</i>
<i>I1 Hoeveel mensen worden er blootgesteld?</i> Vermoedelijk wordt een ieder blootgesteld. Legionellabacteriën komen van nature in oppervlaktewater voor en zijn niet geheel te verwijderen in de drinkwaterzuivering.		+
<i>I2 Hoeveel mensen worden ziek of krijgen klachten?</i> Jaarlijks worden er nu circa 200 gevallen van veteranenziekte gediagnosticeerd. Er wordt geschat, dat ongeveer de helft hiervan de ziekte opgelopen heeft in het buitenland. Er is waarschijnlijk een grote onderrapportage. Het aantal geregistreerde ziektegevallen neemt elk jaar toe. De Gezondheidsraad gaat uit van jaarlijks circa 800 gevallen van veteranenziekte. Bij de Flora waren er 200 ziektegevallen. Hiervan overleden 32 personen.	++	
<i>I3 Kan dit aantal in de toekomst veranderen?</i> Door een verbeterde diagnostiek en registratie kan het aantal ziektegevallen stijgen. Door een snellere melding en tijdige behandeling kan het aantal sterftegevallen dalen.	–	–
<i>I4 Ligt het risico boven het maximaal toelaatbare geachte niveau?</i> Uitgaande van jaarlijks 800 gevallen van veteranenziekte op een Nederlandse bevolking van 16 miljoen, is het risico 5 x 10 <sup>-5</sup> . Dit is 50 x het Maximaal Toelaatbaar Risico.	–	–
<i>I5. Hoe zeker is het verband tussen blootstelling en gezondheidseffecten?</i> Een verband tussen blootstelling aan legionellabacteriën en de veteranenziekte is ondubbelzinnig aangetoond. De dosis-effectrelatie is echter nog niet precies bekend. Het is niet duidelijk of en waar de drempel ligt. Ook geringe overschrijdingen van de gestelde norm leveren geen verhoogd risico. Slechts een gering deel van de mensen dat hoog blootgesteld is wordt ziek.	+	+
<i>I6. Hoe groot is de bijdrage van de blootstelling aan het totale aantal ziektegevallen?</i> Geschat wordt dat 5 – 15% van de ernstige longontstekingen veroorzaakt wordt door legionellabacteriën.	–	–

1: ++: grote invloed    +: invloed    -/+: geringe invloed    -: geen invloed

## II. Ernst van de gezondheidseffecten

	Invloed op beslissing interventie?	
	voor	tegen
<p><i>II1. Om welke ziekten of klachten gaat het, wat is bekend over de effecten van deze vorm van blootstelling?</i> Legionellabacteriën kunnen griepachtige verschijnselen en/of longontsteking veroorzaken. Het eerste is onschuldig. Longontsteking (veteranenziekte) kan veel ernstiger zijn en ziekenhuisopname en sterfte tot gevolg hebben.</p>	++	
<p><i>II2. Welke gezondheidseffecten brengen omwonenden of gedupeerden zélf in verband met de blootstelling?</i> Zie II1</p>	–	–
<p><i>II3. Bij wie treden de gezondheidseffecten op?</i> De algemene bevolking. Onder meer mensen met een verminderde weerstand, mensen met een chronische ziekte van de longen of luchtwegen of nieren, ouderen, zware rokers en mensen die bepaalde geneesmiddelen gebruiken zijn risicogroepen. De meeste besmettingen zijn voorgekomen in instellingen en (buitenlandse) hotels.</p>	–	–
<p><i>II4. Wanneer treden gezondheidseffecten op? (periodiek, incidenteel, permanent)</i> Incidenteel</p>	–	–
<p><i>II5. Is behandeling mogelijk?</i> De griepachtige verschijnselen gaan na een paar dagen vanzelf over. Voor longontsteking (veteranenziekte) is meestal ziekenhuisopname noodzakelijk. De meeste patiënten genezen door tijdige behandeling met specifieke antibiotica. Snelle diagnostiek is dus belangrijk. In Nederland gaat men er vanuit dat circa 8% van de geregistreerde gevallen overlijdt. Uit informatie van de Europese Werkgroep voor Legionella Infecties blijkt dat 10% van besmette personen overlijdt.</p>	+	

## III. Waardering van effecten of risico's

	Invloed op beslissing interventie?	
	voor	tegen
<p><i>III1. Bedreigt het risico het gevoel van veiligheid?</i> Vooral het grote aantal dat in één keer bij hetzelfde incident wordt getroffen, zoals in Bovenkarspel, bedreigt het gevoel van veiligheid sterk. Blootstelling is mogelijk bij hygiënisch normaal gedrag in instellingen (hotels, zwembad, camping). Ook in de thuissituatie (douchen) is besmetting mogelijk. Het is niet zichtbaar of het drinkwater besmet is.</p>	++ ++ + +	
<p><i>III2. Is het risico vrijwillig en/of beheersbaar?</i> Het is een onvrijwillige blootstelling. Juist bij normaal hygiënisch gedrag is er een risico. Het is ook onbeheersbaar, omdat besmetting van het water niet zichtbaar en blootstelling niet merkbaar is.</p>	++	

*Invloed op  
beslissing  
interventie?  
voor tegen*

*III3. Zijn er andere redenen waarom het risico als onacceptabel kan worden beschouwd?*

++

Ja, in Nederland is er een traditie dat drinkwater volledig schoon en veilig hoort te zijn, zodat iedereen, van jong tot oud, zonder bedenkingen water kan drinken of zich er mee kan wassen of douchen. Dit geldt voor de thuissituatie, voor zorginstellingen, maar ook voor tegen betaling aangeboden faciliteiten, zoals sportvoorzieningen en campings

#### IV. Noodzaak, mogelijkheden en effectiviteit van interventie maatregelen

*Invloed op  
beslissing  
interventie?  
voor tegen*

*IV1. Noodzaken (Europese) normen of voorschriften tot interventie?*

+

De EU-Drinkwaterrichtlijn 98/83/EG van 3 november 1998 stelt onder meer dat drinkwater vrij moet zijn van micro-organismen in hoeveelheden die een gevaar voor de volksgezondheid. Deze richtlijn werd februari 2001 in een gewijzigd Waterleidingbesluit opgenomen. In de richtlijnen is ook opgenomen, dat drinkwaterinstallaties geen gezondheidsrisico mogen opleveren. Nederland heeft dit ook van toepassing verklaard op openbare gebouwen, zoals restaurants en scholen.

*IV2. Is interventie mogelijk?*

+

Risicoanalyse en een beheersplan voor installaties.

Eisen aan de installatie: keteltemperatuur hoog instellen.

Eisen aan het gebruik: na langer durende stilstand van lauw water bepaalde tijd doorspoelen met water van hoge temperatuur.

Verbod op douchen in bepaalde faciliteiten.

*IV3. Welke instanties zijn verantwoordelijk voor interventie maatregelen en welke worden bepleit?*

+

De eigenaar van de installatie is verantwoordelijk voor de interventie maatregelen. De gebruiker is verantwoordelijk voor het doorspoelen na lange stilstand van lauw water. Zie IV 6 voor welke maatregelen door wie worden bepleit.

*IV4. Hoe effectief zijn deze m.b.t. verlaging van blootstelling of het voorkomen van ziekte?*

+

Er is discussie over of generieke maatregelen zinvol zijn. Gepleit wordt voor maatregelen gericht op hoogrisico situaties. Er wordt gepleit voor onderzoek naar de bronnen van legionella-infecties, zodat op die bronnen gerichte preventie mogelijk is. Er wordt van uitgegaan dat de helft van het aantal infecties in het buitenland is opgelopen. Er is discussie over of het niet zinvoller is de informatievoorziening te verbeteren, zodat mogelijke slachtoffers tijdig gewaarschuwd worden en kunnen herstellen door een tijdige antibioticakuur.

Er wordt gepleit voor onderzoek naar legionellabacteriën zodat duidelijker is welke bacterie wel en welke niet tot veteranenziekte kan leiden waardoor de bestrijding gemakkelijker is. Voor deze informatievoorziening en onderzoek naar de bronnen wordt gepleit voor een landelijk Legionella bestrijdingscentrum.

*IV5. Hoe effectief zijn ze in de praktijk, op welke termijn realiseerbaar, hoe groot is de fraudedruk, is handhaving mogelijk?*

+

Legionellabacteriën komen van nature in oppervlaktewater voor en zijn niet geheel te verwijderen in de drinkwaterzuivering. Beheersmaatregelen zijn niet altijd goed uit te voeren en de effectiviteit er van is nog niet precies bekend. Ondanks beheersmaatregelen blijkt de norm overschreden te kunnen worden.



*Invloed op  
beslissing  
interventie?  
voor tegen*

Er is onvoldoende capaciteit van deskundigen die de risico-evaluatie kunnen uitvoeren. Een deel van de eigenaren van collectieve watersystemen wordt niet bereikt of denkt dat de regeling niet voor hen geldt.

*IV6. Is er maatschappelijke of politieke druk of is die te verwachten?*

++ ++

Ministeries van VROM, VWS en EZ zijn bij de legionellapreventie betrokken. Wethouders en GGD'en van de 4 grote gemeenten hebben in brieven naar de Ministeries van VROM en VWS, naar de Tweede Kamer en in de media de nadruk gelegd op de relatie tussen de uitvoerbaarheid, effectiviteit en de hoge kosten van legionellapreventie en het aantal legionelladoden. Zij pleiten voor preventie alleen gericht op de risicovolle situaties. Ook de VNG staat op dit standpunt.

De Vereniging Nederlandse Installatiebedrijven (VNI) maakt zich zorgen over de uitvoerbaarheid van de preventiemaatregelen, maar pleit voor toepassing van het voorzorgbeginsel.

De Consumentenbond is juridisch belangenbehartiger voor Legionella slachtoffers van de Flora.

Stichting Flora Veteranenziekte, patiëntenvereniging, pleit voor het recht op bescherming van elke burger tegen een mogelijke legionella-besmetting.

Verder zijn onder meer betrokken de Adviesraad Legionella Preventie, waterbedrijven, Vereniging van waterbedrijven (VEWIN) en het Landelijk platform wateradviesbedrijven.

## V. Kosten en baten

*Invloed op  
beslissing  
interventie?  
voor tegen*

*V1. Wat zijn de kosten bij ongewijzigd beleid?*

– –

Deze zijn voor zover bekend niet berekend.

*V2. Is bekend hoeveel men over heeft voor maatregelen?*

– –

Nee

*V3. Wat kosten maatregelen om het risico te vermijden of te beperken en wie is daarvoor verantwoordelijk?*

++

De 4 grote gemeenten en zijnr GGD'en hebben de kosten berekend: uitgaande van 600.000 installaties in Nederland wordt een bedrag van € 1 – 88 miljard berekend.

VNG becijfert voor 30.000 gemeentelijke installaties € 48 miljoen.

Er is discussie over wat bij de kosten inbegrepen moet zijn:

- Achterstallig onderhoud. Met aftrek van achterstallig onderhoud wordt een bedrag voor 600.000 installaties van € 0,14 – 2 miljard berekend.
- Kosten van uitvoer van al bestaande richtlijnen voor watersystemen (basisniveauekosten).

De kosten zijn afhankelijk van de termijn waarbinnen maatregelen genomen moeten worden. Bij een langere termijn kan rekening gehouden worden met afschrijvingstermijnen

*Invloed op  
beslissing  
interventie?  
voor tegen*

*V4 Hoe verhoudt zich dat tot andere vormen van gezondheidswinst?*

-/+

De kosten voor legionellapreventie zijn alleen vergeleken met kosten van preventie van andere ziekten:

VNG geeft aan dat maatregelen tegen legionella € 3 per inwoner kosten en dat door gemeenten aan infectieziektenpreventie € 2 per inwoner wordt uitgegeven.

GGD Rotterdam heeft de kosten per gewonnen gezond levensjaar uitgerekend en dat vergeleken met andere gezondheidswinst:

- Legionella: fl. 167.000 – 2.600.000
- Griepvaccinatie: fl. 14.600
- Bevolkingsonderzoek borstkanker: fl. 7.600
- Longtransplantatie: fl. 153.000

*V5. Hebben de maatregelen gewenste gevolgen op andere beleidsterreinen?*

-/+

- Het achterstallig onderhoud wordt ook meteen aangepakt.
- Het drinkwater is meteen ook vrij van andere stoffen of bacteriën.
- Geen schadeclaims mogelijk van verzekeraars naar eigenaar installatie.
- Positief beeld voor gebruikers van faciliteiten: hier wordt geen risico op legionellabesmetting gelopen.

*V6. Hebben de maatregelen ongewenste gevolgen op andere beleidsterreinen?*

-

Het energieverbruik neemt toe door hogere temperaturen van het water.

Er zijn verbrandingsrisico's voor hulpbehoevenden/ouderen zowel in instellingen als in de thuissituatie. Bovendien wordt, door het afnemende aantal verzorgenden de temperatuur niet altijd gecontroleerd.

Bronnen:

- AD - Centraal meldpunt nuttiger dan peperdure aanpak waterleidingen, 23 november 2001.
- Gemeente Den Haag – Brief over de financiële- en inhoudelijke aspecten en de uitvoerbaarheid van de Tijdelijke regeling legionellapreventie aan de ministeries van VROM en VWS. 2001.
- GGD-Nederland - Gezondheidsinformatie Veteranenziekte, 2002.
- GGD Rotterdam e.o., GG&GD Amsterdam, GGD Den Haag en GG&GD Utrecht – Brief aan de Ministers van VROM en VWS over de verstrekende gevolgen voor de maatschappij van de Tijdelijke regeling legionellapreventie in leidingwater, 2001.
- GGD Rotterdam e.o., GG&GD Amsterdam, GGD Den Haag en GG&GD Utrecht – Brief aan de Staatssecretaris van VROM met advies over de wijziging van het Waterleidingbesluit in verband met de preventie van legionella in leidingwater, 2002.
- GGD Rotterdam e.o., GG&GD Amsterdam, GGD Den Haag, GG&GD Utrecht, Hoofd bureau LCI en GGD Nederland – Brief aan de vaste commissie voor VWS. 14 februari 2003.
- GGD Rotterdam e.o., GG&GD Amsterdam, GGD Den Haag en GG&GD Utrecht – Brief aan de Minister van Economische Zaken met advies over het hoofdstuk legionellapreventie van het Waterleidingbesluit, 2002.
- Plooi-j-van Gorssel, E. en J. Maaten (VVD) – Schriftelijke vragen aan de Europese Commissie inzake geheimhouding legionellabesmettingen in Europese hotels, 5 oktober 2000. Antwoord namens de Commissie, 30 november 2000.
- Reinhold, W. Ministerie van VROM, mondelinge mededelingen, 2003.
- RIVM - Onderzoek naar de bron van een epidemie van legionellose na de Westfriese Flora in Bovenkarspel. Rapport 213690 003, 2000
- Schalekamp, J. GGD Rotterdam, mondelinge mededelingen, 2003.
- Staatssecretaris van VROM - Ontwerp-besluit tot wijziging van het Waterleidingbesluit in verband met de preventie van legionella in leidingwater. Staatscourant, 14 augustus 2002, nr. 154, pag. 14.
- Stichting Flora Veteranenziekte – Nieuwsbrief, 2e jaargang, nr. 6, 2001.
- Stichting Flora Veteranenziekte – Brief aan de vaste kamercommissie voor VWS en VROM. 23 september 2002.
- Sturmans, F. en O. de Zwart – Realistische benadering van legionella nodig. Volkskrant, 31 okt. 2000.
- Tweede Kamer – Brief van de staatssecretaris van VROM aan de voorzitter van de Twede Kamer der Staten Generaal. Vergaderjaar 2002-22-3, 26442, nr.16, 2003.
- Tweede Kamer – Evaluatie Regeling legionellapreventie en Waterleidingbesluit. Vergaderjaar 2002-22-3, 26442 en 28 499, nr.17, 2003.
- Versteegh, A. RIVM, mondelinge mededelingen, 2003.
- VNG – Brief over zienswijze ontwerp-besluit legionella preventie in leidingwater aan het Ministerie van VROM, 2002.
- Volkskrant 21 mei 2001 – Legionella bestrijding te duur.



## **Bijlage 3-2: Sojafabriek Cereol: uitkopen of niet?**

**NB:** De in Bijlage 3 opgenomen cases moeten worden beschouwd als vingeroefeningen die de lezer in staat stellen zich een beeld te vormen van de gebruikswaarde van het beoordelingskader. Zij weerspiegelen **niet** de visie van het RIVM, VROM of VWS op de behandelde materie. (Zie hoofdstuk 4.1)

### *Aanleiding*

De Stichtse Olie- en Lijnkoekenfabriek is gebouwd in 1906 op een bedrijventerrein aan het Merwedekanaal in Utrecht. In 1953 is overgeschakeld op de productie van sojaolie en sojaschroot (veevoer) door extractie van sojabonen. Er zijn verschillende eigenaren geweest. In 1990 is de fabriek overgegaan in handen van Cereol. In 1920 wordt de wijk Oog en Al ten westen van de fabriek dicht tegen de terreingrens aan gebouwd.

Eind zeventiger jaren is door omwonenden een actiegroep opgericht. Deze ging in 1988 over in de Stichting Oog en Al Leefbaar om de vele klachten over overlast te bundelen. In 1991 wordt een hinderwetvergunning verleend. In verschillende perioden worden door Cereol verzoeken om uitbreiding van de productiecapaciteit gedaan. Deze leidden telkens tot bezwaarprocedures. In sommige gevallen is een verzoek tot uitbreiding afgewezen op grond van de milieuvergunning.

Vanaf 1995 onderzoekt de gemeente Utrecht regelmatig de mogelijkheden om Cereol uit te kopen of te verplaatsen. Het wordt duidelijk dat op Rijkssteun niet te hoeft worden gerekend. Uiteindelijk besluit de gemeente Utrecht in 2001 om Cereol uit te kopen.

Aan de hand van het beoordelingskader worden mogelijke argumenten voor of tegen interventie beschreven. Tevens wordt globaal aangegeven welke argumenten een rol hebben gespeeld bij het uiteindelijk uitkopen van de fabriek. Zo mogelijk wordt ook aangegeven hoe groot deze invloed was.

Deze analyse van argumenten is gebaseerd op informatie van de gemeente, het bedrijf en de actiegroep.

## I. Omvang van de gezondheidseffecten

	<i>Invloed op beslissing interventie?<sup>1</sup></i>	
	<i>voor</i>	<i>tegen</i>
<p><i>I1 Hoeveel mensen worden er blootgesteld?</i>            Geschat wordt dat meer dan tienduizend mensen blootgesteld worden aan de sojageur en enkele honderden mensen aan geluid van vrachtwagens.</p>	+	
<p><i>I2 Hoeveel mensen worden ziek of krijgen klachten?</i>            - Stank:            Grote delen van de wijk Oog en Al en, na het verhogen van de schoorsteen ook de wijken Lombok en Majella, ondervinden regelmatig geurhinder. De geur reikt ook tot in het nieuwe stadsdeel Leidsche Rijn. Uit onderzoek blijkt dat 52% van de bewoners in Oog en Al specifiek door de sojageur gehinderd is en 13% ernstig gehinderd. Geschat wordt dat in totaal circa 6400 bewoners geurgehinderd en 650 bewoners ernstig geurgehinderd zijn.            - Geluid:            Het gaat vooral om geluid van vrachtwagens. Er is niet precies bekend hoeveel bewoners last ondervinden van dit geluid.</p>	++	
<p><i>I3 Kan dit aantal in de toekomst veranderen?</i>            Het bedrijf doet telkens verzoeken tot uitbreiding van de productiecapaciteit. Het is mogelijk dat door deze uitbreiding de stankoverlast toeneemt.</p>	+	
<p><i>I4 Ligt het risico boven het maximaal toelaatbare geachte niveau?</i>            - Stank            De geuremissie voldoet aan de gestelde normen.            - Geluid:            In straten rond de fabriek is het geluidniveau 5 tot 10 dB(A) hoger dan de norm voor 'nieuwe situaties'. Aangezien het niet mogelijk bleek deze overschrijding door maatregelen weg te nemen is in de vergunning een 5 dB(A) hoger geluidniveau opgenomen. Dit betekent een grote mate van hinder in deze straten.            - Veiligheid            Uit een in opdracht van Cereol uitgevoerde risicoanalyse en een in opdracht van de gemeente uitgevoerde contra-expertise blijkt dat het MTR voor het Individueel Risico (IR) ter plaatse van de woonbebouwing niet wordt overschreden.</p>	++	
<p><i>I5. Hoe zeker is het verband tussen blootstelling en gezondheidseffecten?</i>            - Stank en geluid: het verband is duidelijk            - Stof</p> <p>In een onderzoek van de Landbouwuniversiteit Wageningen blijkt soja-antigeen in de lucht in wijken rond de fabriek aangetoond te kunnen worden. Er zijn echter niet meer mensen gesensibiliseerd voor soja dan in controlewijken. Bij personen met astma treedt een acute, maar beperkte, vermindering van de piekstroom op en een beperkte toename van luchtwegsymptomen.</p>	+	-
<p><i>I6. Hoe groot is de bijdrage van de blootstelling aan het totale aantal ziektegevallen?</i>            n.v.t.</p>		

1: ++: grote invloed +: invloed -/+: geringe invloed -: geen invloed

## II. Ernst van de gezondheidseffecten

	<i>Invloed op beslissing interventie? voor tegen</i>
<i>II1. Om welke ziekten of klachten gaat het, wat is bekend over de effecten van deze vorm van blootstelling?</i>	
<u>Hinder:</u>	++
- klachten over stank	
- klachten over stof	
- geluidoverlast door vrachtwagens voor transport van en naar fabriek.	
- klachten over duiven, die door het productieproces worden aangetrokken.	
<u>Allergie voor sojastof.</u>	+
<u>Veiligheid:</u>	++
- explosiegevaar	
<i>II2. Welke gezondheidseffecten brengen omwonenden of gedupeerden zélf in verband met de blootstelling?</i>	
Zie II1	
<i>II3. Bij wie treden de gezondheidseffecten op?</i>	- -
Hinder: algemene bevolking.	
Allergie: CARA patiënten kunnen allergisch zijn voor sojastof.	
Veiligheid: er bevindt zich geen woonbebouwing binnen de als MTR omschreven risico-contour van $10^{-6}$ .	
<i>II4. Wanneer treden gezondheidseffecten op? (periodiek, incidenteel, permanent)</i>	+
Dagelijks	
<i>II5. Is behandeling mogelijk?</i>	
n.v.t.	

## III. Waardering van effecten of risico's

	<i>Invloed op beslissing interventie? voor tegen</i>
<i>II1. Bedreigt het risico het gevoel van veiligheid?</i>	+
- Er zijn wat kleinere incidenten geweest met explosies, waarbij de gevolgen zich hebben beperkt tot het bedrijfsterrein. Vooral na de vuurwerkramp in Enschede is er angst voor grotere explosies in verband met hexaanopslag. De Stichting Oog en Al Leefbaar betwist de uitkomsten van de risico-analyses: de kans is wel erg klein, maar de gevolgen zijn groot.	
- Incidenten die zich in de loop der tijd hebben voorgedaan, geven weinig vertrouwen. Als voorbeeld de meestal nachtelijke incidenten in 2000: uitstoot van vette zwarte roetdeeltjes, uitstoot van witte schilfertjes, met veel lawaai gepaard gaande stoomontsnapping en een stof- en condensuitstoot.	
- Er bevindt zich op 100 meter van het bedrijf een kinderdagverblijf. Ter plaatse hiervan wordt het MTR voor het Individueel Risico niet overschreden. Het Ministerie van VROM verzoekt de gemeente toch te bezien of een extra ruimtelijke scheiding tussen een op korte afstand gelegen kinderdagverblijf en het bedrijf mogelijk is.	

	<i>Invloed op beslissing interventie?</i>	
	<i>voor</i>	<i>tegen</i>
<i>III2. Is het risico vrijwillig en/of beheersbaar?</i> Onvrijwillig en onbeheersbaar.	–	–
<i>III3. Zijn er andere redenen waarom het risico als onacceptabel kan worden beschouwd?</i>	++	
- Een dergelijk bedrijf hoort niet in een dichtbevolkte woonwijk.		
- Er is een cumulatie van problemen: stof, stank, geluid en risico's. Aan alle sectorale milieunormen wordt voldaan, maar de emissies zitten voor alle milieuaspecten dicht tegen deze normen aan.		
- Het bedrijf voldoet aan geuremissienormen, maar het aantal geurghinderden is nog zeer hoog.		
- Daarnaast zorgt het vele vrachtverkeer door de wijk, circa 600 verkeersbewegingen per week, niet alleen voor geluidoverlast, maar ook voor onveilige verkeerssituaties.		

#### IV. Noodzaak, mogelijkheden en effectiviteit van interventie maatregelen

	<i>Invloed op beslissing interventie?</i>	
	<i>voor</i>	<i>tegen</i>
<i>IV1. Noodzaken (Europese) normen of voorschriften tot interventie?</i> In de vergunning in het kader van de Wet Milieubeheer zijn richtlijnen opgenomen voor de emissie van luchtverontreiniging, geluid en stank. Door het in de loop van de tijd nemen van maatregelen, zoals het aanpassen van filters, toepassen van isolatie en het verhogen van de schoorsteen, voldoet het bedrijf aan de afzonderlijke onderdelen van de vergunning.	+	
<i>IV2. Is interventie mogelijk?</i> De gemeente is van mening dat een dergelijk bedrijf eigenlijk niet in een woonwijk thuishoort en heeft vanaf 1980 geprobeerd om op basis van sectorale milieueisen uitbreiding van de productiecapaciteit tegen te houden. Dit had niet altijd het gewenste resultaat (beroepszaken bij de Raad van State gewonnen door Cereol). Veiligheid: geen overschrijding van het MTR voor het Individueel Risico. Er is dus geen mogelijkheid om extra maatregelen af te dwingen. Het kinderdagverblijf kan op grotere afstand geplaatst worden.	+	
<i>IV3. Welke instanties zijn verantwoordelijk voor interventie maatregelen en welke worden bepleit?</i> Emissie beperkende maatregelen: bedrijf. Extra maatregelen zijn echter moeilijk te eisen (zie IV1 en IV2) Verplaatsen of uitkopen van de fabriek: bedrijf en gemeente/Rijk Verplaatsen kinderdagverblijf: gemeente	+	+
<i>IV4. Hoe effectief zijn deze met betrekking tot verlaging van blootstelling of het voorkomen van ziekte?</i> Verplaatsen en uitkopen is uiteraard erg effectief. De verplaatsing van het kinderdagverblijf is weinig effectief, omdat het buiten de IR-contour van 10 <sup>-6</sup> ligt.	+	
<i>IV5. Hoe effectief zijn ze in de praktijk, op welke termijn realiseerbaar, hoe groot is de fraudedruk, is handhaving mogelijk?</i>	+	



*Invloed op  
beslissing  
interventie?  
voor tegen*

Emissiebeperkende maatregelen: het bedrijf voldoet in principe aan de voorschriften van de vergunning. De gemeente handhaaft en legt een aantal dwangsommen op aan Cereol vanwege het niet naleven van deze voorschriften (januari 2001). Er is zo nu en dan sprake van incidenten, waardoor de normen kortdurend overschreden worden.

*IV6. Is er maatschappelijke of politieke druk of is die te verwachten?*

- De Stichting Oog en Al leefbaar oefent al jaren sterke druk uit. Bij incidenten wordt meteen aan de bel getrokken bij de verantwoordelijke wethouder. ++
- Milieudefensie en Natuur en Milieu dringen er bij de minister van VROM op aan om dergelijke bedrijven te weren uit woonwijken en noemen Cereol als voorbeeld van een fabriek die uitgekocht zou moeten worden. +
- Bedrijf is bedrijfseconomisch en logistiek gezien vrij kwetsbaar. Een kortdurende blokkade aan de poort zou grote problemen opleveren. -/+
- In het gemeentebestuur zitten politici met sterke banden met de wijk. +
- De uitplaatsing van de fabriek is onderwerp van de gemeenteraadsverkiezingen van 2001 in Utrecht. +

## V. Kosten en baten

*Invloed op  
beslissing  
interventie?  
voor tegen*

*V1. Wat zijn de kosten bij ongewijzigd beleid?*

De hinder die de buurt ondervond, heeft geleid tot een reeks van procedures. Er is becijferd dat de jaarlijkse inspanning van de Milieudienst gemiddeld circa 0,75 mensjaar heeft bedragen. -/+

*V2. Is bekend hoeveel men over heeft voor maatregelen?*

Nee

*V3. Wat kosten maatregelen om het risico te vermijden of te beperken en wie is daarvoor verantwoordelijk?* ++

Uitplaatsing wordt in eerste instantie begroot op circa 100 miljoen gulden (€ 45 miljoen). Uiteindelijk wordt Cereol voor 37 miljoen gulden (€ 17 miljoen) uitgekocht.

*V4. Hoe verhoudt zich dat tot andere vormen van gezondheidswinst?*

n.v.t.

*V5. Hebben de maatregelen gewenste gevolgen op andere beleidsterreinen?*

- Verbetering leefkwaliteit van de wijk Oog en Al. +
- Toename verkeersveiligheid: geen zware vrachtwagencombinaties meer door de woonwijk. +
- Realisatie gewenste fietsverbinding tussen Leidsche Rijn en centrum van Utrecht wordt mogelijk. -/+
- Door stoppen transport over het water hoeft de brug, die meestal 10 – 15 minuten gemiddeld 4,5 keer per dag openstaat, niet meer open. Het gevolg is een betere doorstroming van een belangrijke (hoogwaardig) openbaar vervoersroute en de rondweg. -/+

	<i>Invloed op beslissing interventie? voor tegen</i>
- Bodemverontreiniging kan opgeruimd worden.	-/+
- Geen grondwateronttrekking meer (1,3 miljoen m3 per jaar).	-/+
- Verbetering gebiedskwaliteit: unieke plek aan het water en veel groen (park) is aantrekkelijk voor het realiseren van woningbouw op het bedrijfsterrein.	+
- Mogelijkheden voor binnenstedelijke naar het water gerichte woningbouwlocatie met hoge kwaliteit buiten het bedrijfsterrein.	+
- Toename mogelijkheden waterrecreatie en wonen op het water en benutten van hoge potentie van het waterplein en omringende water- en cultuurhistorische bouwwerken.	+
- Mogelijkheden voor behoud en functiewijziging van de cultuurhistorisch waardevolle bedrijfsgebouwen.	-/+
 Het uitkopen van de fabriek valt binnen economische strategieën:	
- Verplaatsing van oude fabrieken uit dichtbevolkte nieuwere wijken. Vorming van bedrijfsterreinen.	+
- Door de BSE-crisis zakte de prijs van soja in, waardoor het voortbestaan van Cereol op de tocht kwam te staan. De prijs trok wel weer wat aan.	
- Door landbouwhervormingen was het bedrijfseconomisch gunstig de productie te kapitaliseren.	+
 <i>V6. Hebben de maatregelen ongewenste gevolgen op andere beleidsterreinen?</i>	 +
Opheffen werkgelegenheid voor 60 medewerkers.	

Bronnen:

Cereol Benelux B.V. – Presentatie t.b.v. Tweede-Kamerfractie PvdA, 2001.

DSO Afdeling Milieu & Duurzaamheid – De invloed van Cereol op de omgeving, 2001.

Informatieset bij een werkbezoek van een PvdA-delegatie aan de Cereolfabriek, 2001.

Mediawest – Standpunten politieke partijen in het kader van gemeenteraadsverkiezingen Utrecht 2001.

Stichting Oog en Al Leefbaar – Dossier Cereol Benelux b.v., 1998.

Versteegh, M. – Mondelinge mededelingen. Afdeling Milieu en Duurzaamheid, gemeente Utrecht, 2002.

## **Bijlage 4: Workshop prioritering Gelderse milieuproblemen**

### **Deelnemers**

H. Aalderink, Gedeputeerde Gelderland, Economische zaken en Milieu  
H. de Baas, beleidsmedewerker Milieukwaliteit, Provincie Gelderland  
M. Beekman, beleidsmedewerker milieu en gezondheid, Ministerie van VROM  
F. Bekhuis, beleidsmedewerker Stedelijk gebied, Provincie Gelderland  
H. van Belois, beleidsmedewerker Industrie, Provincie Gelderland  
C. Bieker, clustercoördinator Verkeer en Vervoer, Provincie Gelderland  
B. Boeckhout, beleidsmedewerker Milieukwaliteit, Provincie Gelderland  
Mw. N. van Brederode, medisch milieukundige, GGD Rivierenland  
W. van Brouwershaven, Milieuadviesdienst, Interregionaal Orgaan Rivierenland  
M. van Bruggen, medisch milieukundige, RIVM  
Mw. I. van Douveren, GGD Stedendriehoek Apeldoorn-Deventer-Zutphen  
Mw. T. Fast, adviseur milieu, gezondheid en duurzame stedelijke ontwikkeling, Fast Advies  
J. Fokkens voorzitter begeleidingscommissie Stad&Milieu, oud-Gedeputeerde, oud-Burgemeester  
P. van den Hazel, medisch milieukundige Dienst Brandweer en Volksgezondheid, Arnhem  
J. Janssen, Directeur Dienst Milieu en Water, Provincie Gelderland (voorzitter)  
B. Jurriëns, Veiligheid en risico's, Inspectie VROM-Oost  
Mw. N. Kolkman, Gemeente Arnhem  
Mw. T. Kooiman, Milieuadviesdienst, Interregionaal Orgaan Rivierenland  
P. Oude Vrielink, GGD Nijmegen  
P. van Riel, hoofd afdeling Regie, Milieu en Gebouwde Omgeving, Gemeente Arnhem  
N. Smallenburg, beleidsmedewerker Externe Veiligheid, Provincie Gelderland  
R. Smeenge, beleidsmedewerker Milieukwaliteit, Provincie Gelderland  
B. Spiertz, medewerker GIS- en Informatiesystemen, Milieukwaliteit, Provincie Gelderland  
D. van Uiter, lid Provinciale Staten Gelderland (GroenLinks), Commissie Milieu  
J. Wolsink, Gelderse Milieufederatie  
Mw. E. Zwerus-Janzen, lid Provinciale Staten Gelderland (VVD), Commissie Milieu  
C. Zwerter, medisch milieukundig medewerker, Dienst Brandweer en Volksgezondheid, Arnhem

=====

## Vergelijking milieuproblemen met behulp van het beoordelingskader

### I Omvang gezondheidsschade

### II Ernst gezondheidseffecten

VERKEERSWEG	VARKENSHOUDERIJ	CHEMISCH BEDRIJF
<b>Hoeveel blootgesteld</b>		
PM10: 966	3000 – 3500	Kans < 1: miljoen/jaar Max. 5000
NO2: 3351		
Geluid: 2000		
<b>Effecten</b>		
Luchtwegklachten Longfunctievermindering Verergering van astma Vroegtijdige dood	Ernstige stankhinder Stress-gerelateerde gezondheidsklachten Toename medicijngebruik Sociale belemmeringen	Luchtwegen/longoedeem Effecten op CZS Kanker?
Hinder en slaapverstoring		
<b>Hoeveel personen ziek – klachten</b>		
0,1 astma 0,002 ziekenhuisopname < 0,2 vroegtijdig dood	4000 gehinderden 200 ernstig gehinderden	Kans: < 1: miljoen/jaar  60 doden 360 gewonden
360 ernstig geluidgehinderden 160 ernstig slaapverstoorden		
<b>Wie</b>		
Kinderen Astmatici Ouderen	Algemene bevolking	Algemene bevolking Passagiers (trein, auto) Werknemers, bezoekers
<b>Boven MTR</b>		
Ja	Ja	Nee
<b>Verband</b>		
+	+	-/+
<b>Behandeling mogelijk?</b>		
-/+	+	-/+

**III Waardering risico's**

VERKEERSWEG	VARKENSHOUDERIJ	CHEMISCH BEDRIJF
<b>Bedreiging gevoel van veiligheid</b>		
Nee	Nee	Ja
<b>Vrijwillig of beheersbaar</b>		
Nee	Nee	Nee, beperkt
<b>Andere redenen voor onacceptabel zijn</b>		
Ook geluidhinder, externe veiligheid	Overtredingen vergunningen 'Dolgedraaide bioindustrie'	Ook geluidhinder en luchtverontreiniging van snelweg Bedrijf hoort in Moerdijk/Pernis

**IV Noodzaak, mogelijkheden en effectiviteit van interventie maatregelen**

VERKEERSWEG	VARKENSHOUDERIJ	CHEMISCH BEDRIJF
<b>Normen of voorschriften overschreden</b>		
Ja	Ja	Nee
<b>Interventie bij de bron: effectiviteit</b>		
Wijzigen verkeersstromen -/+	Geurbepanking -/+	Productieproces aanpassen +
Weren vrachtverkeer -/+	Minder varkens -/+	Calamiteiten snel bestrijden +
Wijzigen inrichting -/+	Sluiten +	Verplaatsing +
Verlaging snelheid -/+	Verplaatsing +	
Doorstroming verbeteren -/+		
<b>Interventie aan blootstellingkant: effectiviteit</b>		
Verplaatsen functies +	Woningen weg +	Bij gifwolk binnen blijven/ramen sluiten -/+
Vergroten afstand -/+		
<b>Maatschappelijke beroering of druk of is die te verwachten</b>		
Nee, misschien in toekomst	Ja, absoluut	Ja, waarschijnlijk wel

**V Kosten en baten**

VERKEERSWEG	VARKENSHOUDERIJ	CHEMISCH BEDRIJF
<b>Kosten voor ziekte en behandeling bij ongewijzigd beleid</b>		
Gering	Gering	Gering
<b>Kosten van maatregelen</b>		
Onbekend In huidige bestuursperiode geen geld voor gereserveerd.	Geurbepanking 5 miljoen Minder varkens ? Sluiten 10-tallen miljoenen Verplaatsing 100 miljoenen Woningen opkopen ?	Productieproces aanpassen ? Calamiteiten snel bestrijden ? Verplaatsing > 100 miljoen
<b>Ongewenste gevolgen op andere beleidsterreinen</b>		
Minder woningbouw mogelijk Weren vrachtverkeer: logistieke problemen binnenstad Minder bomen langs de weg	Precedentwerking	Bij verplaatsing: werkgelegenheid
<b>Gewenste gevolgen op andere beleidsterreinen</b>		
Minder geluidhinder Weren vrachtverkeer: betere bereikbaarheid binnenstad Meer ruimte voor (laag) groen Meer aandacht voor knelpunten luchtkwaliteit en gezondheid	Geen kosten gemeente en bedrijf meer: elk 250.000/jr Kwaliteit leefomgeving Recreatiemogelijkheden Geplande extra woningbouw Bij verplaatsing: minder geluid	Veel meer mogelijkheden voor woningbouw en bedrijfsvestiging.



## **Bijlage 5: Workshop hoogspanningslijnen**

### *Deelnemers*

L. van Aernsbergen (VROM)  
A. van Kempen (VNG)  
F. Koops (voorheen KEMA)  
T. Lemmens (Energiened)  
E. van Rongen (GR)  
R. van de Weerd (GGD Regio IJssel-Vecht)  
B. Wilbrink (EZ)  
J. van der Kamp (VWS)  
M. Beekman (VROM)  
G. Kelfkens (RIVM)  
M. Pruppers (RIVM)  
D. Houthuijs (RIVM)  
L. Reijnders (SNM/UvA)  
P. Dols (voorzitter)  
M. van Bruggen  
T. Fast

=====

**‘Magnetische velden van hoogspanningslijnen en leukemie bij kinderen’**  
 Mathieu Pruppers, Gert Kelfkens, Annelike Dusseldorp en Danny Houthuijs

I. Omvang van de gezondheidseffecten

1 *Hoeveel mensen worden blootgesteld?*

Het gaat om blootstelling in woningen aan magnetische velden afkomstig van bovengrondse hoogspanningslijnen met een sterkte van meer dan 0,2 à 0,5 microtesla. Bij deze lijnen bevinden zich in Nederland op plaatsen waar de magnetische veldsterkte 0,2 microtesla of hoger is ongeveer 40.000 woningen<sup>1,2,3</sup>. Daar wonen naar schatting 100.000 mensen, waarvan 20.000 kinderen tot 15 jaar<sup>‡</sup>.

2 *Hoeveel mensen lopen risico om ziek te worden of klachten te krijgen? Is er sprake van personen of groepen die extra gevoelig zijn?*

Een verhoogd risico op leukemie bij blootstelling aan magnetische velden in de woonomgeving is alleen voor kinderen tot 15 jaar gevonden. Het risico begint toe te nemen bij magnetische veldsterkten in het gebied van 0,2 tot 0,5 microtesla. Het aantal kinderen dat door bovengrondse hoogspanningslijnen wordt blootgesteld aan veldsterkten boven 0,4 microtesla bedraagt ongeveer 10.000. Het onderzoek bij volwassenen in de woonomgeving is ontoereikend om over een mogelijk toegevoegd risico aldaar een uitspraak te doen<sup>4</sup>. Wel zijn bij volwassenen vele studies uitgevoerd naar de effecten van beroepsmatige blootstelling. Er zijn zwakke aanwijzingen voor een relatie tussen beroepsmatige blootstelling aan magnetische velden en Chronische Lymfatische Leukemie (CLL) en hersentumoren bij volwassenen. Er zijn aanwijzingen voor een verhoogd risico op Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS) door beroepsmatige blootstelling, maar deze relatie zou mogelijk door het optreden van elektrische schokken in de beroepssituatie kunnen worden verklaard<sup>5</sup>.

3 *Hoeveel mensen worden daadwerkelijk ziek of krijgen klachten?*

In 2001 heeft het RIVM geschat dat er bij kinderen als gevolg van de blootstelling aan magnetische velden van hoogspanningslijnen jaarlijks maximaal 1 extra geval van leukemie zal optreden. Volgens meer recente schattingen zou dit maximaal 0,5 zijn<sup>6</sup>. Een aanname bij deze schattingen was dat de relatie tussen de blootstelling en het effect oorzakelijk is (zie verder I6).

4 *Zijn er redenen om aan te nemen dat het aantal blootgestelden in de toekomst zal veranderen of dat schattingen van het gezondheidseffect moeten worden bijgesteld?*

Door de nieuwbouw van woningen in de buurt van hoogspanningslijnen en de toenemende vraag naar elektriciteit (meer en zwaardere lijnen) is het aannemelijk dat, zonder specifieke maatregelen, de blootgestelde groep groter zal worden<sup>7</sup>.

<sup>‡</sup> De waarde van 2,6 voor het gemiddeld aantal personen per woning is afgeleid uit het woningenbestand dat ook voor de tellingen van het aantal woningen rond de hoogspanningslijnen is gebruikt en dat per woning een schatting van het aantal inwoners bevat. Volgens het CBS bestaat de Nederlandse bevolking voor bijna 19% uit kinderen tot 15 jaar. (Centraal Bureau voor de Statistiek. Werken en leren 2001 - 2002. Feiten en cijfer over de arbeidsmarkt en het onderwijs in Nederland. Kluwer, Alphen aan den Rijn, 2001)



5 *Ligt het gezondheidsrisico boven het niveau dat (in het milieubeleid) wordt aangeduid met toelaatbaar?*

Het toegevoegde individuele risico op het krijgen van leukemie in gebieden waar de veldsterkte hoger is dan 0,4 microtesla, is voor kinderen gemiddeld circa  $3 \cdot 10^{-5}$  per jaar<sup>4</sup>. Dit risico neemt toe bij oplopende blootstelling. Wanneer wordt verondersteld dat mensen boven de 15 jaar geen extra risico lopen, bedraagt het toegevoegde risico voor de gehele populatie gemiddeld circa  $6 \cdot 10^{-6}$  per jaar. In beide gevallen ligt het risico boven het maximaal toelaatbaar risico (MTR) van  $1 \cdot 10^{-6}$  per jaar. Er wordt verschillend gedacht over de toepasbaarheid van het maximaal toelaatbaar risico voor subgroepen blootgestelden.

6 *Hoe zeker is het verband tussen blootstelling en mogelijke gezondheidseffecten?*

De relatie tussen het wonen nabij hoogspanningslijnen en leukemie bij kinderen wordt op grond van een groot aantal epidemiologische onderzoeken door de Gezondheidsraad aangeduid als een redelijk consistente associatie<sup>8</sup>. Dit statistisch verband wijst op een verhoging van het risico met ongeveer een factor 2. Er is echter uit experimenteel onderzoek geen biologisch mechanisme naar voren gekomen dat deze associatie zou kunnen verklaren. Het is zodoende niet zeker of de gevonden relatie causaal is. Voor de overige bestudeerde aandoeningen bij kinderen of bij andere leeftijdsgroepen is voor blootstelling aan elektromagnetische velden in de woonomgeving geen consistente relatie aangetoond.

In de afgelopen 20 jaren zijn talloze epidemiologische onderzoeken naar de effecten van magnetische velden verricht. De kwaliteit van deze studies is in de loop van de tijd sterk verbeterd. Momenteel lopen er in diverse landen nog epidemiologische studies, die zich niet alleen op leukemie, maar ook op andere gezondheidseindpunten richten. De komende jaren zullen zodoende nieuwe resultaten van studies beschikbaar blijven komen.

Regelmatig worden door nationale of internationale commissies de stand van de wetenschappelijke kennis op het gebied van effecten van magnetische velden beschreven en eventuele beleidsadviezen gegeven. Recente voorbeelden zijn rapportages van National Institutes of Environmental Health Sciences Working Group (NIEHS, 1998)<sup>9</sup>, de Gezondheidsraad (2000)<sup>8</sup>, International Agency for Research on Cancer (IARC, 2001)<sup>10</sup>, de Britse National Radiological Protection Board (AGNIR, 2001)<sup>11</sup>, de International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP, 2001)<sup>5</sup>, en het California EMF Program (2002)<sup>12</sup>. Door het beschikbaar komen van nieuwe informatie in de loop van de tijd en door verschillen in procedures en personele bezettingen van de commissies, kunnen verschillen in opvatting over het risico van magnetische velden ontstaan. Er is een grote mate van consensus dat in de woonomgeving voor de relatie tussen magnetische velden met leukemie bij kinderen er voldoende aanwijzingen zijn om te kunnen spreken van een consistente relatie, met daarbij de kanttekening dat de causaliteit niet zeker is. Recent is in Californië gesuggereerd om ook een verhoogd risico op hersentumoren, ALS en miskramen bij volwassenen te betrekken in de discussie over maatregelen ter vermindering van de blootstelling aan magnetische velden. In deze rapportage is deze suggestie niet opgevolgd omdat zij afwijkt van het standpunt van de andere commissies en omdat er onvoldoende kwantitatieve informatie over mogelijke blootstelling-respons-relaties aanwezig is om een schatting van de eventuele effecten te maken.

**NB** Door afwijkende meningen (zie ook III1) kan wel de onrust groter worden; als er 'nieuwe' effecten in verband worden gebracht met de blootstelling, kan de vraag om het toepassen van het voorzorgprincipe sterker worden.

7 *Hoe groot is de bijdrage van de blootstelling aan het totaal aantal ziektegevallen?*

Het mogelijke aantal extra gevallen van leukemie bij kinderen door blootstelling aan magnetische velden rondom bovengrondse hoogspanningslijnen wordt geschat op maximaal 0,5 per jaar. Dit is bepaald door de kans op ziekte, die uit buitenlandse epidemiologische studies is afgeleid, op de Nederlandse blootstellingssituatie toe te passen. Met informatie over het hoogspanningsnet zijn de veldsterkten rond de lijnen berekend (daarbij is aangenomen dat de stroom door de lijnen gelijk is aan de helft van hetgeen technisch maximaal door de lijnen mag gaan). Het aantal woningen dat zich bij een magnetische veldsterkte boven 0,2 microtesla bevindt, is met behulp van een landelijk woningenbestand geteld.

Het totaal aantal nieuwe gevallen van leukemie bij kinderen bedraagt 110 per jaar. Maximaal 0,5% van het aantal gevallen van leukemie bij kinderen kan dus mogelijk aan blootstelling aan magnetische velden afkomstig van bovengrondse hoogspanningslijnen worden toegeschreven.

## II. Ernst van de gezondheidseffecten

- 1 *Over welke ziekte(s) gaat het, of wat is er bekend over de gezondheidseffecten van deze vorm van blootstelling?*

Leukemie is een kwaadaardige aandoening die zonder behandeling tot de dood leidt. Wanneer de aandoening eenmaal is ontstaan, verdwijnt deze niet na stoppen van de blootstelling. Omdat de ziekte tot tekorten aan rode en witte bloedcellen en bloedplaatjes leidt, zijn de patiënten moe en krijgen zij last van infecties, koorts en spontane bloedingen.

- 2 *Welke aandoeningen of klachten brengen de omwonenden of gedupeerden in verband met dit agens of met deze vorm van blootstelling?*

Omwonenden van hoogspanningslijnen hebben in de loop der tijd allerlei aandoeningen met de lijnen in verband gebracht: leukemie en hersentumoren bij kinderen en leukemie, hersentumoren, borsttumoren en de ziekte van Alzheimer bij volwassenen 9. Ook wordt door omwonenden melding gemaakt van specifieke gezondheidsklachten zoals hoofdpijn, duizeligheid en vermoeidheid <sup>13</sup>.

- 3 *Bij wie treedt het gezondheidseffect op?*

Een consistente samenhang tussen de blootstelling aan magnetische velden in de woonomgeving en leukemie is alleen voor kinderen aangetroffen (zie ook I6).

- 4 *Is behandeling mogelijk?*

Behandeling bestaat uit chemokuren en/of beenmergtransplantatie. Deze behandeling is zwaar en kan lang duren. Ondanks behandeling overlijdt ongeveer 30% van de kinderen met leukemie aan deze ziekte.

### III. Waardering van effecten of risico's

#### 1 *Bedreigt het risico het gevoel van veiligheid?*

Hoogspanningslijnen worden ervaren als een bedreiging van de veiligheid. Ze zijn zichtbaar en men is zich ervan bewust blootgesteld te zijn aan 'straling'. Dit woord op zich heeft al een bedreigende klank. Blootstelling is onvermijdelijk, wanneer men in de buurt woont. Soms maken de draden ook een 'zoemgeluid' (vooral bij nat weer) dat onheilspellend kan overkomen.

Zo nu en dan verschijnen krantenartikelen waarin wordt besproken of er wel of geen effecten van hoogspanningslijnen te verwachten zijn. Tegenstrijdige berichten verhogen mogelijk de onzekerheid van omwonenden. Zelfs een kop als 'geen kanker door hoogspanning' (de Volkskrant, september 2001) kan toch het gevoel van veiligheid bedreigen.

#### 2 *Hoe zit het met de vrijwilligheid en de beheersbaarheid van het risico?*

Wanneer mensen eenmaal in de buurt van een hoogspanningslijn wonen, is de blootstelling niet vrijwillig en niet vermijdbaar. Gedrag beïnvloedt de blootstelling niet. Verhuizing is een wel heel ingrijpende manier om jezelf aan blootstelling te onttrekken.

#### 3 *Zijn er andere redenen waarom het risico (door sommigen) als onacceptabel wordt beschouwd?*

- de betrokkenen zijn kinderen en deze vergen extra aandacht (zie recente brief van de Staatssecretaris van VROM aan de Tweede Kamer 14).
- onevenwichtige verdeling van de blootstelling zou een rol kunnen spelen (of het 'opofferen' van kinderen aan de elektriciteitsvoorziening).

Andere overwegingen die bij omwonenden een rol spelen bij de meningsvorming over de risico's van hoogspanningslijnen zijn:

- vallende ijsafzettingen, mogelijke draadbreuk en dergelijke (zie ook IV1).
- bij een eventuele brand kan zich de situatie voordoen dat de brandweer niet kan blussen omdat veiligheidsafstanden voor brandweertinnen worden overschreden.
- de masten zijn een vorm van 'horizonvervuiling'.

#### IV. Noodzaak, mogelijkheden en effectiviteit van interventie maatregelen

##### 1 *Worden er wettelijke normen of voorschriften overschreden?*

Het door de EU aanbevolen referentieniveau bedraagt 100 microtesla<sup>15</sup>. De Gezondheidsraad heeft 120 microtesla geadviseerd<sup>8</sup>. Deze waarden worden beide niet overschreden. Op de hier beschreven gezondheidseffecten zijn de waarden echter niet van toepassing omdat het referentie-niveau is afgeleid voor kortetermijneffecten; leukemie behoort tot de langetermijneffecten.

De geadviseerde afstand tussen lijnen en bebouwing - meestal de zakelijke rechtstrook van 2 maal 35 meter die in verband met vallende ijsafzettingen, mogelijke draadbreek en dergelijke beter vrij gehouden kan worden - wordt soms overschreden<sup>16</sup>.

Zie ook I5 over de overschrijding van het maximaal toelaatbaar risico.

**NB** In een recente brief van de minister van VROM aan de Gemeente Utrecht<sup>17</sup> wordt geadviseerd om '..., totdat het nadere rijksbeleid is geformuleerd en in aanvulling op de VROM-circulaire inzake extreem laagfrequente elektromagnetische velden uit 1995, zo veel mogelijk te voorkòmen dat nieuwe situaties ontstaan waarbij sprake is van langdurige blootstellingen van kinderen aan magnetische velden van bovengrondse hoogspanningslijnen van meer dan 0,4 microtesla. ...' en '... Op basis van de thans beschikbare informatie acht ik het niet nodig om vooruitlopend op de formulering van het nadere beleid, voor bestaande situaties aanvullende adviezen te formuleren. ...'

##### 2 *Zijn er mogelijkheden om maatregelen te nemen bij de bron op Europees niveau, nationaal niveau, regionaal en lokaal niveau?*

Wegnemen van de bron is niet mogelijk omdat het gebruik van elektriciteit zeer sterk in de samenleving verankerd is. Transport van elektriciteit is daarom niet uit te bannen. Wel is het mogelijk om de magnetische velden te verlagen door onder meer de volgende vier technische maatregelen aan de bronkant:

1. optimaliseren van klokgetallen (veranderen van de volgorde van de draden).
2. fasesplitsing (vervangen van de drie draden aan elke kant van de mast door vier draden aan elke kant).
3. verplaatsen van de lijn.
4. ondergronds leggen van de lijn (verkabelen).

##### 3 *Zijn er mogelijkheden om aan de blootstellingskant maatregelen te nemen: Europees niveau, nationaal niveau, regionaal of lokaal niveau?*

Maatregelen zijn het gemakkelijkste te nemen op lokaal niveau. Wél kan de landelijke overheid daarin sturen, door bijvoorbeeld te eisen dat er geen nieuwe woningen onder oude lijnen mogen worden geplaatst en geen nieuwe lijnen over oude woningen mogen worden aangelegd. Kinderdagverblijven en scholen zouden beschouwd kunnen worden als 'gevoelige objecten'. Mogelijke ruimtelijke maatregelen aan de blootstellingskant zijn:

1. geen nieuwbouw op bepaalde afstanden van hoogspanningslijnen.
2. verplaatsen van woningen.

4 *Welke interventie maatregelen worden door de verschillende actoren bepleit en wat is ieders rol?*

Betrokken partijen en bepleite maatregelen of rollen zijn:

- verontruste bewoners: verplaatsen of ondergronds brengen van de lijnen
- landelijk netbeheerder TenneT en de regionale netbeheerder vertegenwoordigd door EnergieNed: geen of beperkte maatregelen
- rijksoverheid: nieuwe situaties zoveel mogelijk voorkomen, nog nadenken over bestaande situaties
- Gezondheidsraad: er is op grond van de in zijn advies uit 2000 beschreven wetenschappelijke inzichten geen reden om te adviseren om maatregelen te nemen
- provinciale en gemeentelijke overheden: divers
- gemeentelijke gezondheidsdiensten: voorlichting en klachtenbehandeling
- Stichting Meldpuntennetwerk Gezondheid en Milieu: klachtenregistratie.

5 *Hoe effectief zijn deze maatregelen (in theorie)?*

Omdat niet zeker is dat het bij kinderen aangetroffen verband ook daadwerkelijk causaal is, is niet duidelijk of het beperken van de blootstelling aan magnetische velden iets verandert aan de kans op leukemie in de buurt van hoogspanningslijnen. Omdat de ziekte op landelijke schaal in 99% van de gevallen een andere oorzaak heeft – immers maximaal 0,5 op 110 gevallen per jaar wordt veroorzaakt door hoogspanningslijnen – is het waarschijnlijk onmogelijk om de effectiviteit (in vermeden leukemiegevallen) van blootstellingsbeperking vast te stellen.

Ongerustheid onder omwonenden zal door bijvoorbeeld het verplaatsen van lijnen of het ondergronds leggen wel verminderen. De technische maatregelen waarbij het uiterlijk van de lijnen niet of nauwelijks verandert, hebben waarschijnlijk minder effect op de ongerustheid.

Uit berekeningen blijkt dat verkabelen het meest effectief is om de blootstelling terug te dringen, gevolgd door verplaatsen, optimaliseren van klokgetallen en fasesplitsen (zie verder onder de vragen over kosten).

**NB** Verkabelen leidt, vergeleken met de overeenkomstige lijn bovengronds, tot een aanzienlijk hogere veldsterkte vlak boven de kabel. De veldsterkte daalt daarentegen wel sneller (dan bij de bovengrondse lijn) als je je van de kabel vandaan begeeft. Het komt erop neer dat de 0,2 ... 0,5 microtesla-contouren voor een ondergrondse kabel dichterbij de hartlijn liggen dan voor een bovengrondse lijn.

6 *Hoe effectief zijn deze maatregelen in de praktijk, hoe groot is de fraudedruk en is handhaving mogelijk?*

De maatregelen zijn technisch uitvoerbaar. Omdat het uitvoeren ervan leidt tot een permanent veranderde situatie, is de handhaving niet het probleem. De blootstelling op leefniveau wordt daadwerkelijk (en direct) verminderd. Het voorkómen van nieuwe situaties kan via vergunningverlening worden gehandhaafd.

**NB** Naast de magnetische velden van bovengrondse hoogspanningslijnen worden mensen in de woning blootgesteld aan magnetische velden van elektrische apparaten en bekabeling in en om het huis.

7 *Is de beoogde interventie een goede manier om de beschreven gezondheidseffecten te voorkomen?*

Onder de aanname dat er een causaal verband bestaat, wordt met de maatregelen maximaal één geval per jaar – overeenkomend met 0,5% van de nieuwe gevallen – van kinderleukemie voorkomen.

Tot er meer bekend is over het ontstaan van leukemie bij kinderen, lijken er – op dit moment – niet veel mogelijkheden te zijn om deze ziekte terug te dringen.

## V. Kosten en baten

### 1 *Is vast te stellen wat de kosten (ziekte + behandeling) zijn bij ongewijzigd beleid?*

Het is alleen mogelijk om de kosten van de medische behandeling te schatten. De kosten van zorg in Nederland bedragen voor lymfe- en andere bloedkankers bij kinderen tussen 1 en 15 jaar 6,8 miljoen Euro per jaar<sup>18</sup>. Als dit bedrag als het maximumbedrag voor leukemiebehandelingen wordt aangenomen en daarbij in ogenschouw wordt genomen dat er maximaal één geval per jaar aan hoogspanningslijnen zou kunnen worden toegeschreven, dan kost de huidige situatie maximaal ruim 60.000 Euro per jaar. Voor alle duidelijkheid: het gaat hier niet om de maatschappelijke kosten, om verlies, verdriet etc.

### 2 *Is bekend hoeveel men over heeft voor maatregelen?*

In een WHO-studie uit 1999 gaat men uit van een waarde van 1,4 miljoen Euro voor een statistisch leven. Dat is gebaseerd op de WTP<sup>‡</sup> voor het vermijden van een sterfgeval door verkeersongelukken. Omdat de gemiddelde leeftijd van de kinderen lager ligt dan de gemiddelde leeftijd van verkeersslachtoffers, zou deze waarde hoger kunnen zijn. Hoeveel, is niet te zeggen. Misschien is een WTP van 2 miljoen Euro een redelijke schatting voor het voorkomen van een statistisch leukemiegeval. (Er zou ook voor geleit kunnen worden de waarde aan te passen voor het feit dat de overlevingskans 70 % is.)

Een grote onbekende is hoeveel de samenleving wil uitgeven om ongerustheid te voorkómen of om een of meer personen gerust te stellen. Een andere onbekende is hoeveel er per geval van leukemie geclaimd zou gaan worden, als in de toekomst mocht blijken dat er toch een oorzakelijk verband bestaat.

Verder blijkt uit een praktijkvoorbeeld dat de lokale overheid geld overheeft voor maatregelen. De gemeente Utrecht heeft in de plannen voor nieuwbouwwijk Leidsche Rijn opgenomen de zakelijk rechtstrook (27,5 m) vrij te houden en het traject van de hoogspanningslijn in het plangebied (3,5 km) op 1,3 m ondergronds te leggen. Hiervoor is 20 miljoen Euro gereserveerd.

**NB1** In de discussie over kosten en baten wordt wel eens gerefereerd aan de verlaging van de verkoopprijs van huizen in de buurt van hoogspanningslijnen als gevolg van mogelijke gezondheidseffecten. In Nederland is daar geen onderzoek naar gedaan, wel in de Verenigde Staten, waar de invloed minder dan 10% bleek te zijn.

**NB2** In verband met het gevoel van rechtvaardigheid is het van belang om bij het overwegen van maatregelen aandacht te besteden aan de toerekening van kosten in relatie tot de baten. Er zijn drie partijen te onderscheiden met verschillende belangen en verantwoordelijkheden:

- opwekkers, transporteurs en gebruikers van elektriciteit;
- blootgestelde personen; en
- gemeentelijke, provinciale en rijksoverheid.

<sup>‡</sup> WTP= *Willingness To Pay* (bedrag dat men bereid is te betalen om een bepaald risico te vermijden/verlagen).



In dit verband is de indeling in vier policy frameworks die in het kader van het California EMF program is ontwikkeld, behulpzaam <sup>19</sup>:

1. 'utilitarian' framework: 'zoveel mogelijk goeds voor zoveel mogelijk mensen tegen zo laag mogelijk kosten', meestal aangehangen door economen en beleidsmakers;
2. social justice framework: 'bescherming van het meest kwetsbare, ongeacht de kosten', meestal de wens van omwonenden;
3. 'virtual-certainty-required' framework: eerst zekerheid over het probleem voordat er maatregelen worden genomen, meestal de wens van de 'vervuiler'; en
4. 'non-interventionist' framework: geeft de voorkeur aan vrijwillige, niet door de overheid gestuurde benaderingen van milieurisico's, ongeacht de mate van onzekerheid over het wel of niet bestaan van het milieuprobleem.

### 3 *Wat kosten maatregelen om het risico te beperken of te vermijden?*

**NB** De gepresenteerde kostenraming is afkomstig uit een vooronderzoek <sup>1</sup>. De geschatte kosten zijn voor een generieke, landelijke aanpak. Bij een aanpak op maat - bijvoorbeeld door eerst die delen van lijnen aan te pakken waarlangs veel woningen staan - wordt de kosten-effectiviteit aanzienlijk verhoogd. Daarin kunnen de kosten lokaal lager uitvallen. Bovendien is er geen rekening gehouden met de technische afschrijving van (delen) van het hoogspanningsnet. Onder deze voorwaarden is, uitgaande van de circa 23.000 woningen die nu bij een veldsterkte boven 0,4 microtesla staan, per maatregel berekend hoeveel het eenmalig kost om dit aantal woningen te reduceren door toepassen van brongerichte maatregelen genoemd onder IV2 (NB: voor het verplaatsen van woningen of het tegengaan van nieuwbouw binnen bepaalde afstanden, zijn nog geen kosten berekend) <sup>1</sup>.

Er is een schatting gemaakt van de landelijk totale kosten, de woningwinst en het aantal woningen dat overblijft waar het veld boven de 0,4 microtesla blijft 1 (zie tabel).

*Tabel 1: Kosten en effecten van maatregelen gericht op het terugdringen van het aantal woningen met een magnetisch veld van meer dan 0,4  $\mu$ T.*

maatregel	kosten (miljard Euro)	woningwinst (boven 0,4 microtesla)	aantal resterende woningen (boven 0,4 microtesla)
optimaliseren klokgetallen	0,14	7.500	15.300
fasesplitsing	0,5	8.200	14.600
verplaatsen	2,6	17.100	5.700
verkabelen	14	20.600	2.200

### 4 *Hoe verhouden deze kosten zich tot de kosten die nodig zijn om andere vormen van gezondheidswinst te behalen?*

Andere maatregelen om sterfte bij kinderen te voorkomen, hetzij op het gebied van omgevingsfactoren, hetzij op ander gebied, zijn goedkoper per gewonnen leven.

5 *Hebben de maatregelen ongewenste gevolgen op andere beleidsterreinen?*

Het anders leggen van lijnen heeft invloed op het ruimtelijke ordeningsbeleid en het eventueel aanpassen van bouwplannen op het woningbouwbeleid. Een mogelijk ongewenst gevolg van verkabelen is dat het onderhoud aan de lijnen lastiger wordt. Verder kan graven in de grond voor andere doeleinden nadelige gevolgen hebben voor de beschikbaarheid van het elektriciteitsnet. Daarom is als argument tegen ondergronds brengen ook wel eens naar voren gebracht dat het wellicht beter is een strook rond de ondergrondse kabels vrij te houden en die met hekken te markeren of af te sluiten. Deze strook is dan niet meer voor andere doeleinden te gebruiken, zoals dat bij bovengrondse lijnen wel mogelijk blijft (bijvoorbeeld gebruik als landbouwgrond en weiland en voor (aanleg van) water-, spoor- en autowegen).

Maar er zijn meer bezwaren tegen ondergronds brengen. Het blijkt vaak, vooral in bewoond gebied, moeilijk om een tracé voor de ondergrondse kabels te vinden dat voldoende ver van andere kabels en buizen in de grond verwijderd blijft. Ook kleven er elektrotechnische bezwaren aan het verkabelen van grote stukken hoogspanningslijnen: elke 10 à 20 km moet de lijn bovengronds komen om bepaalde 'bewerkingen' te ondergaan alvorens weer onder de grond te verdwijnen. Het hele hoogspanningsnet verkabelen heeft grote (deels onbekende) gevolgen voor de betrouwbaarheid van het net.

Het aanpassen van klokgetallen en het splitsen van één van de drie fasedraden kan nadelige gevolgen hebben voor de betrouwbaarheid van het net en dus de elektriciteitsvoorziening. Verder zijn er visuele gevolgen: aanpassen van klokgetallen vergt in sommige gevallen zware (lelijke) zogenaamde fasewisselmasten waarin de draden worden omgeplugd; bij fasesplitsen worden de drie draden aan elke kant van de mast vervangen door vier draden.

6 *Hebben de maatregelen gewenste gevolgen op andere beleidsterreinen, resp. kan er worden gesproken van opbrengsten van deze maatregelen?*

- Er wordt oppervlakte 'gewonnen' voor woningbouw in de zin dat er minder gebied zal zijn waar de waarde voor het magnetisch veld boven bijvoorbeeld 0,4 microtesla uitkomt. Er kunnen bijvoorbeeld weer woningen gebouwd worden op het gebied dat eerst de zakelijke rechtstrook was.
- Bij het ondergronds leggen van de kabels zal er een positieve invloed zijn op het landschap (minder horizonvervuiling).

7 *Is er maatschappelijke of politieke beroering of is die te verwachten?*

Gezien vragen van omwonenden (Leidsche Rijn, Leiderdorp, Helmond, Veenendaal) zal een zekere vorm van maatschappelijke druk blijven bestaan. Ook omdat er zo nu en dan berichten in de media verschijnen, bijvoorbeeld bij het publiceren van resultaten van onderzoek in binnen- buitenland. In enkele gevallen is er sprake van georganiseerd protest van verontruste omwonenden.

## Referenties

- <sup>1</sup> Kelfkens G, Van Wolven J, Pennders R, Stuurman C, Van Aernsbergen L, Delfini G and Pruppers M. Costs and benefits of the reduction of magnetic fields due to overhead power lines. Proceedings of the 2nd International Workshop on Biological Effects of Electromagnetic Fields, 7 - 11 October 2002, Aldemar Paradise Royal Mare Hotel, Rhodos, Griekenland.
- <sup>2</sup> Stuurman CS en Van Wolven JF. Kostenanalyse van de technische maatregelen ter beperking magnetische velden nabij bovengrondse hoogspanningslijnen (vooronderzoek), Deel 1: samenvatting, KEMA T&D consulting rapport nr. 40130074-TDC 02-25766A, oktober 2002.
- <sup>3</sup> Kelfkens G, Pennders RMJ and Pruppers MJM. Woningen bij bovengrondse hoogspanningslijnen in Nederland, RIVM rapport 610150001. RIVM, Bilthoven, 2002.
- <sup>4</sup> Van der Plas M, Houthuijs DJM, Dusseldorp A, Pennders RMJ en Pruppers MJM. Magnetische velden van hoogspanningslijnen en leukemie bij kinderen, RIVM-rapport 610050007, RIVM, Bilthoven, april 2001.
- <sup>5</sup> Ahlbom IC, Cardis E, Green A, Linet M, Savitz D and Swerdlow A. ICNIRP (International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection) Standing Committee on Epidemiology. Review of the epidemiologic literature on EMF and Health. Environ Health Perspect. 2001 Dec; 109 Suppl 6:911-33.
- <sup>6</sup> Pruppers MJM. 'Blootstelling aan extreem laag frequente elektromagnetische velden van hoogspanningslijnen' - Herberekening naar aanleiding van het KEMA/RIVM-onderzoek naar de kosten en baten van maatregelen ter beperking van magnetische velden bij hoogspanningslijnen. RIVM-briefrapport 032/2003, 3 maart 2003.
- <sup>7</sup> Kelfkens G, Pennders RMJ en Pruppers MJM. Plannen voor nieuwbouwwoningen bij bovengrondse hoogspanningslijnen. RIVM rapport 610150004/2003 (in voorbereiding).
- <sup>8</sup> Commissie ELF elektromagnetische velden. Blootstelling aan elektromagnetische velden (0 Hz - 10 MHz). Den Haag: Gezondheidsraad, 2000; 2000/6.
- <sup>9</sup> Portier CJ, Wolfe MS, red. Assessment of health effects from exposure to power-line frequency electric and magnetic fields. NIEHS Working Group report. Research Triangle Park, NC: National Institute of Environmental Health Sciences, National Institutes of Health, 1998; (publicatie NIH 98-3981).
- <sup>10</sup> IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Static and Extremely Low-Frequency Electric and Magnetic Fields Vol. 80, June 2001.
- <sup>11</sup> Advisory Group on Non-ionising Radiation. ELF electromagnetic fields and the risk of cancer. Chilton, Didcot: National Radiological Protection Board, 2001.
- <sup>12</sup> Neutra RR, DelPizzo V and Lee GM. An evaluation of the possible risks from electric and magnetic fields (EMFs) from power lines, internal wiring, electrical occupations, and appliances. California EMF Program of the California Department of Health Service (DHS), Final report, June 2002 ([www.dhs.ca.gov/ehib/emf](http://www.dhs.ca.gov/ehib/emf)).
- <sup>13</sup> Gezondheidsraad. Ongerustheid over lokale milieufactoren; risicocommunicatie, blootstellingsbeoordeling en clusteronderzoek. Den Haag: Gezondheidsraad, 2001; publicatie nr 2001/010 (pagina 10).
- <sup>14</sup> Brief van de Staatssecretaris van VROM aan de voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal betreffende 'Hoogspanningslijnen, toezending onderzoeksrapport KEMA/RIVM', 13 januari 2003.
- <sup>15</sup> Raad van de Europese Gemeenschappen. Aanbeveling van de Raad van 12 juli 1999 betreffende de beperking van blootstelling van de bevolking aan elektromagnetische velden van 0 Hz - 300 GHz (1999/519/EG). Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, L 199/59, 1999.
- <sup>16</sup> VROM. Circulaire inzake extreem laagfrequente elektrische en magnetische velden (ELF velden). Den Haag: Ministerie van VROM, publicatie nr 94661/h/1-95, 1 januari 1995.
- <sup>17</sup> Brief minister J.P. Pronk aan het College van burgemeester en wethouders van de gemeente Utrecht, gedateerd 13 november 2001, kenmerk SAS/2001140036.
- <sup>18</sup> Polder JJ, Takken J, Meerding WJ, Kommer GJ en Stokx LJ. Kosten van Ziekten in Nederland - De zorgeuro ontrafeld. RIVM en Erasmus Medisch Centrum, Instituut Maatschappelijke Gezondheidszorg. RIVM-rapport 270751005. ISSN:903133961X. RIVM, Bilthoven, 2002.
- <sup>19</sup> Policy options in the face of possible risk from power frequency electric and magnetic fields (EMF). California EMF Program of the California Department of Health Service (DHS), Final report, June 2002 ([www.dhs.ca.gov/ehib/emf](http://www.dhs.ca.gov/ehib/emf)).