

---

# Ongerustheid over lokale milieufactoren

---

risicocommunicatie, blootstellingsbeoordeling en clusteronderzoek





Aan de Minister van Volkshuisvesting,  
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

---

Onderwerp : Aanbieding advies 'Ongerustheid over lokale milieufactoren'  
Uw kenmerk : -  
Ons kenmerk : U 699/MD/mj/439-H  
Bijlagen : 1  
Datum : 3 april 2001

Mijnheer de minister,

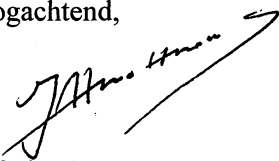
Hierbij bied ik u een advies aan over het optreden van gezondheidsproblemen die naar het oordeel van de plaatselijke bevolking veroorzaakt kunnen worden door het fysieke milieu. Het is op mijn verzoek opgesteld door een daartoe geformeerde commissie van de Gezondheidsraad en beoordeeld door de Beraadsgroep Gezondheid en Omgeving. Ik heb dit advies vandaag ook aangeboden aan de Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport.

Het advies biedt zowel een weergave van de wetenschappelijke literatuur over het onderwerp als een schets van de benadering van lokale milieuproblemen in de praktijk.

De commissie heeft zich beperkt tot aanbevelingen over het handelen bij uitingen van bezorgdheid over de invloed van lokale milieufactoren op de gezondheid. Het overheidsoptreden na grootschalige (milieu-)ongevallen of -rampen valt niet onder de reikwijdte van het advies.

De in het advies vervatte aanbevelingen zijn bedoeld als een handreiking voor de praktijk. Toetsing, evaluatie en zo nodig bijstelling daarvan door, in het bijzonder, GGD'en en andere lokale instanties zijn van belang. Participatie van alle betrokken partijen is daarbij noodzakelijk.

Hoogachtend,



prof. dr JA Knottnerus



---

# Ongerustheid over lokale milieufactoren

risicocommunicatie, blootstellingsbeoordeling en clusteronderzoek

---

aan:

de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

de Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

---

Nr 2001/10, Den Haag, 3 april 2001

---

---

De Gezondheidsraad, ingesteld in 1902, is een adviesorgaan met als taak de regering en het parlement “voor te lichten over de stand der wetenschap ten aanzien van vraagstukken op het gebied van de volksgezondheid” (art. 21 Gezondheidswet).

De Gezondheidsraad ontvangt de meeste adviesvragen van de bewindslieden van Volksgezondheid, Welzijn & Sport, Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening & Milieubeheer, Sociale Zaken & Werkgelegenheid, en Landbouw, Natuurbeheer & Visserij. De Raad kan ook eigener beweging adviezen uitbrengen. Het gaat dan als regel om het signaleren van ontwikkelingen of trends die van belang kunnen zijn voor het overheidsbeleid.

De adviezen van de Gezondheidsraad zijn openbaar en worden in bijna alle gevallen opgesteld door multidisciplinair samengestelde commissies van—op persoonlijke titel benoemde—Nederlandse en soms buitenlandse deskundigen.

---

Deze publicatie kan als volgt worden aangehaald:

Gezondheidsraad. Ongerustheid over lokale milieufactoren; risicocommunicatie, blootstellingsbeoordeling en clusteronderzoek. Den Haag: Gezondheidsraad, 2001; publicatie nr 2001/010.

Preferred citation:

Health Council of the Netherlands. Local environmental health concerns; risk communication, exposure assessment and cluster investigation. The Hague: Health Council of the Netherlands, 2001; publication no. 2001/10.

---

auteursrechten voorbehouden

all rights reserved

---

ISBN: 90-5549-370-8

---

---

# Inhoud

---

Samenvatting, conclusies en aanbevelingen 9

---

Executive summary 15

---

1 Inleiding 21

1.1 Taakstelling commissie 21

1.2 Opzet van dit advies 22

1.3 Werkwijze 23

---

2 Lokale milieuproblemen, ongerustheid en gezondheid 25

2.1 Meldingen van lokale milieu- en gezondheidsproblemen in Nederland 26

2.2 Betrokken partijen bij lokale milieu- en gezondheidsproblemen 27

2.3 De invloed van milieufactoren op de gezondheid 29

2.4 Verklaringen voor ziekteclusters in de buurt van lokale milieuvervuiling 30

2.5 Ongerstheid als risicofactor 33

2.6 Beschouwing 37

---

3 Risicoperceptie en risicocommunicatie 39

3.1 Determinanten van risicoperceptie 39

3.2 Risicocommunicatie 41

3.3 Rol van verschillende actoren in de risicocommunicatie 42

3.4 Risicocommunicatie afgestemd op determinanten van risicoperceptie 43

---

3.5	Richtlijnen voor risicocommunicatie	45
3.6	Beschouwing	46
<hr/>		
4	Blootstellingsbeoordeling	49
4.1	Risicobepaling: blootstellings- en risicokarakterisering	49
4.2	Vaststellen en beoordelen van de blootstelling	50
4.3	Beschouwing	55
<hr/>		
5	Clusteronderzoek	57
5.1	Nederlandse clusterbenadering	58
5.2	Clusteronderzoek in drie fasen	60
5.3	Kwantitatief clusteronderzoek	63
5.4	Beschouwing	69
<hr/>		
6	Nader epidemiologisch onderzoek	71
6.1	Soorten ‘bevolkingsonderzoek’	71
6.2	Methodologische beperkingen van onderzoek onder lokale bevolking	73
6.3	Voorwaarden voor oorzaakgericht epidemiologisch onderzoek	73
6.4	Beschouwing	75
<hr/>		
7	Praktijkrichtlijnen	77
<hr/>		
	Literatuur	83
<hr/>		
	Bijlagen	91
A	Taakopdracht	93
B	De commissie	95
C	Termen en begrippen	97
D	Prevalentie specifieke gezondheidsklachten (VOEG)	99
E	Prevalentie langdurige aandoeningen	101

---

## Samenvatting, conclusies en aanbevelingen

---

Steeds vaker benaderen bezorgde burgers de plaatselijke overheid met de vraag of een in hun ogen opvallend groot aantal soortgelijke ziektegevallen of gezondheidsklachten in hun buurt (een 'ziektecluster') in verband kan staan met blootstelling aan lokale milieufactoren. Dit gegeven was voor de Voorzitter van de Gezondheidsraad aanleiding een commissie van de Raad op te dragen een advies op te stellen over de mogelijkheden en beperkingen van epidemiologisch onderzoek bij ongerustheid over lokale milieufactoren en over aspecten van risicoperceptie en risicocommunicatie.

De commissie heeft de haar opgedragen taak als volgt uitgewerkt:

- 1 Inventariseren en beoordelen van de mogelijkheden en beperkingen van risicocommunicatie bij bezorgdheid over lokale milieuverontreiniging, met aandacht voor de verschillen in de risicopercepties van de betrokken partijen.
- 2 Inventariseren en beoordelen van de mogelijkheden en beperkingen van een risicobepaling bij veronderstelde blootstelling aan lokale milieufactoren.
- 3 Inventariseren en beoordelen van de mogelijkheden en beperkingen van onderzoek naar mogelijke relaties tussen lokale milieufactoren en door de plaatselijke bevolking waargenomen clusters van gezondheidsproblemen.

Naar schatting van het RIVM wordt in Nederland twee tot vijf procent van het totale verlies aan gezonde levensjaren veroorzaakt door milieuverontreiniging. Naast geluidhinder en luchtverontreiniging door het verkeer, leveren factoren in het binnenmilieu van woningen hieraan de grootste bijdrage: vooral vocht, radon en passief roken.

---

Mede door de relatief grote invloed van algemene risicofactoren, waaronder demografische en sociaal-economische kenmerken en leefstijl, is het moeilijk om de directe bijdrage vast te stellen van fysische of chemische milieufactoren aan lokale verschillen in het vóórkomen van gezondheidproblemen. Zo kan de gezondheidstoestand in een buurt of wijk sterk afhangen van de leeftijdsopbouw aldaar.

Gezien de natuurlijke variatie in plaats en tijd, kan een concentratie van bepaalde aandoeningen in een bepaald gebied ook op louter toeval berusten. Wel is het begrijpelijk dat mensen een dergelijk ziektecluster opmerken en melden, vooral als ze al ongerust zijn over de kwaliteit van het plaatselijke milieu.

Ongerustheid over de gevolgen van blootstelling aan lokale milieufactoren kan als zodanig ook leiden tot het ervaren en rapporteren van specifieke gezondheidsklachten zoals hoofdpijn, duizeligheid en vermoeidheid. Dit blijkt uit diverse onderzoeken naar het optreden van dergelijke gezondheidsklachten die men toeschrijft aan lokale milieuproblemen, zoals stortplaatsen, luchtvervuiling of elektromagnetische velden. Zintuiglijke waarnemingen, zoals stank- of geluidhinder, kunnen hier een rol spelen. Opvallend is dat veel klachtenpatronen overeenkomsten vertonen, ongeacht de verschillen in blootstelling aan schadelijke agentia. Wordt geen concrete oorzaak voor de klachten gevonden, dan noemt men die klachten wel ‘medisch onverklaard’. Dergelijke lichamelijke klachten vloeien dan niet rechtstreeks voort uit de blootstelling zelf, maar indirect uit onzekerheid en ongerustheid. Ze treden meer op als bewoners een gebrek aan controle op de situatie ervaren of geen vertrouwen hebben in verantwoordelijke instanties. Zowel het bagatelliseren van de gezondheidsproblemen door bevoegde instanties of hulpverleners als het uitvergrooten ervan via de media kan dit proces van chronische stress, symptoomperceptie en -attributie verder versterken. De commissie meent dat inzicht in en erkenning en acceptatie van de invloed van stressfactoren op de gezondheid een toename van ‘medisch onverklaarde’ klachten in stressvolle situaties kan verhinderen.

---

## **Risicoperceptie en risicocommunicatie**

Bij de beoordeling van risico's leggen deskundigen het accent veelal op kwantitatieve gegevens, terwijl burgers hun oordeel, gezien hun directe betrokkenheid, veel sterker laten hangen van kwalitatieve aspecten, zoals de aard en bron van de verontreiniging waaraan ze meestal onvrijwillig worden blootgesteld. Burgers betrekken bij hun oordeel bijvoorbeeld ook de onbekendheid met of onbeheersbaarheid van de verontreiniging, de onzekerheden over de mogelijke gezondheidsrisico's, de geloofwaardigheid van de informatiebron en de mate van vertrouwen in uitvoerende of toezichhoudende instanties. Deze discrepanties tussen de risico-oordelen van de betrokken bevolking en die van beroepsmatige risicobeoordelaars of verantwoordelijke instanties kunnen een

---

belangrijk spanningsveld scheppen. De overheid zal dus niet kunnen volstaan met een wetenschappelijke uiteenzetting over de risico's, maar moet vooral ook aandacht besteden aan de risicopercepties van betrokkenen. Bij lokale milieuproblemen vindt de commissie het daarom van groot belang dat vroegtijdig risicocommunicatie plaatsvindt, in de zin van een uitwisseling van informatie en meningen tussen de overheid, de bevolking en andere betrokkenen over de aard en omvang van het risico.

Goede risicocommunicatie kan bevorderen dat betrokkenen een afgewogen oordeel kunnen vormen over de eventuele risico's van lokale milieufactoren en kan leiden tot meer begrip en vertrouwen tussen partijen. In dat opzicht ziet de commissie het betrekken van omwonenden als noodzakelijke voorwaarde bij de oplossing van een lokaal milieuprobleem. Ook de media kunnen hier, mits tijdig op de hoogte gesteld van bijvoorbeeld de onderzoeksresultaten, een positieve rol spelen.

Al met al meent de commissie dat richtlijnen voor risicocommunicatie en bewonersparticipatie nuttig kunnen zijn bij de benadering van lokale milieuproblemen, al is de doeltreffendheid van zulke richtlijnen nog nauwelijks onderzocht. Risicocommunicatie en burgerparticipatie zijn overigens niet alleen van belang van het beheersbaar maken van een bedreigende situatie. Er moet ook voldoende ruimte voor zijn in een anticiperend milieu- en gezondheidsbeleid. Daarmee zou de basis gelegd kunnen worden voor een betere vertrouwensrelatie tussen overheid en bevolking, waarmee wellicht ongerustheid kan worden voorkomen.

---

## **Blootstellingsbeoordeling**

Om de veronderstelde blootstelling en de eventuele gezondheidseffecten daarvan te kunnen beoordelen, is een 'risicobepaling' het meest aangewezen instrument. Kern van de risicobepaling is het vergelijken van de mate van blootstelling met gezondheidskundige advieswaarden en bekende blootstellingseffectrelaties.

Bij lokale milieuproblemen zal in het algemeen een berekening van de uitwendige blootstelling, via het vaststellen van de concentraties van milieucontaminanten in water, lucht, bodem of gewassen, volstaan. Het bepalen van de inwendige blootstelling (lichaamsbelasting) acht de commissie slechts incidenteel aangewezen en alleen als voldaan is aan diverse voorwaarden. De mogelijke voordelen hiervan, zoals vermindering van onzekerheid of ongerustheid over eventuele gezondheidseffecten van de blootstelling, moeten worden afgewogen tegen de nadelen, zoals moeilijkheden bij de interpretatie van individuele meetuitslagen.

Op basis van een blootstellings- en risicobepaling kan beoordeeld worden of ongewenste gezondheidsrisico's bestaan en of maatregelen of gedragsadviezen zijn aangewezen om deze te reduceren. Aangezien een blootstellings- en risicobepaling tamelijk complex kan zijn, is de transparantie van het hele proces belangrijk. Zo veel mogelijk

---

moet rekening worden gehouden met het perspectief en de kennis van belanghebbenden.

---

## Clusteronderzoek

Vragen uit de bevolking over ziekteclusters die de melders aan het milieu toeschrijven, komen vaak terecht bij de GGD, die hier een taak heeft op basis van de Wet Collectieve preventie volksgezondheid. De commissie onderschrijft de door de GGD gehanteerde stapsgewijze benadering van ziekteclusters, die inmiddels een breed draagvlak geniet. Daarin worden drie fasen (oriëntatie, verificatie en kwantificatie) en drie sporen (gezondheids-, milieu- en relatiespoor) onderscheiden. In onderzoek onder GGD'en naar de behandeling van vermoede ziekteclusters in de jaren 1993 tot en met 1997 is gevonden dat meestal al in de verificatiefase blijkt dat het aantal gemelde gezondheidsproblemen in de potentieel blootgestelde populatie niet afwijkt van hetgeen te verwachten is op basis van globale populatiekarakteristieken.

Als de verificatiefase van clusteronderzoek wél steun oplevert voor het vermoeden van een ziektecluster, is het zinvol om met behulp van gegevens uit bestaande gezondheidsregistraties te onderzoeken in hoeverre het aantal ziektegevallen verhoogd is. Voor dergelijk beschrijvend epidemiologisch onderzoek geeft de commissie voor de GGD-praktijk de voorkeur aan het berekenen van gestandaardiseerde morbiditeitsratio's (SMR's) voor het betreffende gebied, boven het gebruik van geavanceerde clusteranalysemethoden, waarvan de meeste te complex zijn voor decentrale toepassing.

Aan de uitkomst van statistische toetsing die is verricht nadat een ziektecluster is opgevallen, kan weinig betekenis worden gehecht. De reden hiervan is dat bij zo'n toetsing-achteraf niet voldaan is aan een fundamentele voorwaarde voor de geldigheid van een statistische toets: van een waarlijk a-selecte steekproef is immers geen sprake. Daar komt bij dat ook de afbakening in plaats en tijd pas achteraf tot stand komt.

Als er onverwacht veel gezondheidsproblemen zijn gevonden, valt te overwegen om onderzoek te doen naar het vóórkomen van de aandoening in eerdere perioden of in andere gebieden met vergelijkbare blootstelling. De afbakening in plaats en tijd kan dan op voorhand worden gekozen, op geleide van de blootstelling, om zo vertekening van de onderzoeksresultaten te vermijden. De commissie vindt dat dergelijk bovenregionaal onderzoek, waarbij ook geavanceerde technieken kunnen worden toegepast, moet worden verricht door of in samenwerking met instanties met expertise op het gebied van ruimtelijke statistiek en clusteranalyse.

---

## Nader epidemiologisch onderzoek

Als een ziektecluster is vastgesteld én als via een adequate blootstellingsbeoordeling aannemelijk is gemaakt dat de lokale milieublootstelling voldoende hoog is (geweest) voor het optreden van eventuele gezondheidseffecten, kan nog nader ‘oorzaakgericht’ epidemiologisch onderzoek overwogen worden. Zulk onderzoek, waarbij op individueel niveau gezondheids- en blootstellingsgegevens worden verzameld, heeft tot doel een eventuele samenhang vast te stellen tussen de persoonlijke blootstelling aan milieuverontreiniging en bepaalde gezondheidseffecten. Het is in de regel alleen zinvol als het onderzoek onder strikte condities wordt verricht. Zo moet het aantal ziektegevallen voldoende groot zijn om betrouwbare uitspraken te kunnen doen. Is aan die voorwaarden niet voldaan, dan kunnen de nadelen, zeker als zo’n onderzoek gecombineerd wordt met een belastend bloed- of urine-onderzoek, groter zijn dan de voordelen. Het is dan ook van groot belang om vooraf met de betrokkenen van gedachten te wisselen over de mogelijkheden en beperkingen van het onderzoek, om te hoge verwachtingen te voorkomen.

---

## Aanbevelingen

Belangrijke elementen van een pragmatische benadering door overheidsinstanties van ongerustheid over lokale milieufactoren zijn volgens de commissie:

- neem bezorgdheid over blootstelling aan lokale milieufactoren serieus
- besteed tijdig aandacht aan risicocommunicatie en burgerparticipatie
- maak een systematische en transparante blootstellingsbeoordeling
- overweeg maatregelen als er hinder of ongewenste blootstelling is
- besteed aandacht aan de mogelijke lichamelijke gevolgen van stress
- volg een stapsgewijze benadering voor milieugerelateerde ziekteclusters
- houd rekening met toeval als verklaring voor opgevallen ziektecluster
- wees kritisch bij het doen van beschrijvend epidemiologisch onderzoek
- leg uit wanneer nader epidemiologisch onderzoek zinvol is
- betrek risicocommunicatie-deskundigen bij epidemiologisch onderzoek.

De commissie vindt het belangrijk dat de overheid consumentenorganisaties ondersteunt bij het uitbrengen van ‘richtlijnen voor burgers’ over risico’s, risicocommunicatie en participatie. In Nederland zijn recent enkele richtlijnen opgesteld voor bewonersparticipatie bij bodemsanering en bij gezondheidsproblemen in relatie tot enkele specifieke lokale milieuproblemen. Daarnaast vindt de commissie het gewenst dat ook de GGD’en richtlijnen ontwikkelen voor het behandelen van vragen en klachten

---

over eventuele gezondheidseffecten van lokale milieufactoren. Ook hiermee is inmiddels een begin gemaakt. Een andere voorwaarde voor een goede benadering van lokale milieuproblemen is voldoende deskundigheid en tijd voor risicocommunicatie. Meer aandacht verdienen volgens de commissie communicatie en advisering over gezondheidsaspecten van het lokale leefmilieu, nog voordat zich vragen en klachten voordoen. Ook daarbij is burgerparticipatie essentieel.

Met betrekking tot onmiskenbaar bestaande kennislacunes vindt de commissie in de eerste plaats meer inzicht noodzakelijk in de effectiviteit van richtlijnen voor risicocommunicatie. Daarnaast pleit zij voor meer onderzoek naar de mate waarin en de wijze waarop psychosociale factoren, vooral bezorgdheid over veronderstelde bedreigingen in de directe leefomgeving, van invloed zijn op het ervaren en melden van gezondheidsklachten.

---

## Executive summary

Health Council of the Netherlands. Local environmental health concerns; risk communication, exposure assessment and cluster investigation. The Hague: Health Council of the Netherlands, 2001; publication no. 2001/10

---

Concerned citizens are increasingly contacting local authorities to ask whether seemingly unusually large numbers of similar health complaints or disorders in their neighbourhood (a 'disease cluster') may be related to exposure to local environmental factors. The President of the Health Council of the Netherlands consequently instructed an *ad hoc* Health Council Committee to produce an advisory report on epidemiological research methods in response to public concerns about local environmental health issues and aspects of risk perception and risk communication.

The Committee detailed its task as follows:

- 1 Compile and evaluate the possibilities and limitations of risk communication in situations of local environmental health concerns, with attention to the differences in risk perceptions of the parties involved.
- 2 Compile and evaluate the possibilities and limitations of a risk assessment in situations of suspected exposure to local environmental factors.
- 3 Compile and evaluate the possibilities and limitations of research into possible relations between local environmental factors and disease clusters, as observed by the public.

According to an estimate of the National Institute of Public Health and the Environment (RIVM), two to five percent of the total number of disability adjusted life years in the Dutch population is attributable to environmental pollution. Besides air and noise pollution caused by traffic, factors in the indoor environment make the largest contribution, especially in the form of dampness, radon and passive smoking.

---

The relatively large impact of general risk factors, including demographic and socio-economic characteristics, as well as life style, makes it difficult to determine the direct effect of physical or chemical environmental factors on local differences in the occurrence of diseases or health complaints. The health status of a neighbourhood or district may for instance depend significantly on the local age distribution.

In view of the natural variation in place and time, a concentration of certain disorders in a particular area may also be based on coincidence. However, it is understandable that people note such a disease cluster and report it, especially if they are concerned about the quality of the local environment.

Concern about health effects of exposure to local environmental factors may lead people to experience, notice and report health problems, particularly non-specific health complaints, such as headaches, dizziness and tiredness. This is apparent from various studies on the prevalence of such health complaints attributed to environmental pollution, such as waste dumps, air pollution and electromagnetic fields. Sensory observations, such as odour and noise nuisance may play a role in this. It is striking that many complaint patterns display similarities, regardless of the differences in exposure to hazardous agents. If a somatic cause cannot be found, the complaints are categorised as 'medically unexplained'. Such physical complaints do not arise directly from the exposure but indirectly through uncertainty and concern. They occur often if residents experience a lack of control of the situation or if they have no trust in the authorities concerned. This process of chronic stress, symptom perception and attribution may be reinforced by authorities or health care workers playing down health problems or by the media magnifying them. The Committee believes that insight into and the recognition and acceptance of the effect of stress factors on health could prevent a (further) increase in medically unexplained complaints in stressful situations.

---

### **Risk perception and risk communication**

When assessing the risks, experts place the emphasis on quantitative data, whereas citizens are much more likely to base their opinions on qualitative aspects, such as the nature and origin of the contamination to which they consider to be exposed, usually involuntarily. For example, when evaluating risks, members of the public take into account considerations such as the lack of familiarity with or lack of control over the pollution or its source. They also take into consideration the uncertainty about the possible health risks, the credibility of the source of the information and the level of trust in the executive or supervisory bodies. The discrepancies between the public's opinion about the risk and that of the risk assessors or the authorities can create a great deal of tension. The government cannot therefore do with scientific explanations of the

---

risks but must also pay particular attention to the risk perception of all parties involved.

In the case of local environmental health problems, the Committee believes early risk communication is extremely important, in the sense of an exchange of information and opinions between the authorities, the public and the other parties involved about the nature and extent of the risk.

Proper risk communication can help ensure that those involved are able to form a considered opinion about any risks posed by local environmental factors and can help create greater understanding and trust between the parties. In this respect, the Committee believes the involvement of local residents is a precondition for an effective policy to address a local environmental health problem. If notified in good time about research results, for example, the media can play a positive role in this area too.

The Committee believes that guidelines for risk communication and citizen participation may be useful in the approach to local environmental health problems, although hardly any research has been conducted into the efficacy of such guidelines. Risk communication and public participation are not only important in making a hazardous situation controllable. There must also be sufficient opportunity for an anticipatory policy on environmental health. This could lay the foundations for a better relationship based on trust between the authorities and the public, which could possibly prevent unjustified concerns arising.

---

### **Exposure assessment**

The most suitable instrument for evaluating possible health effects of exposure to environmental factors is a risk assessment. An important feature of risk assessment is the comparison between the degree of exposure and health-based recommended exposure limits.

In the case of local environmental health problems, estimating external exposure by determining the concentrations in water, air, soil or crops will generally suffice. The Committee believes that a determination of internal exposure (body burden) will only be necessary in exceptional cases and only if certain conditions are met. The possible advantages of this, such as reducing the uncertainty or concern about any effects on health have to be weighed against the disadvantages, such as difficulties with interpreting individual measurement results.

On the basis of an exposure and risk assessment it can be determined whether the exposure exceeds relevant health-based limits and whether measures or advice on behaviour are necessary to reduce the health risks. The transparency of the entire process is important, as an exposure and risk assessment can be fairly complex. As far

---

as possible, the perspective and knowledge of those concerned must be taken into account.

---

### **Cluster investigation**

Questions from the public about disease clusters that are attributed to environmental exposures by those reporting them are often addressed to the Municipal Health Service, which is assigned a task in this area by the Public Health Act. The Committee is in favour of the stepwise approach the Municipal Health Services take to disease clusters. This approach is now widely supported and distinguishes between 3 phases (orientation, verification and quantification) and 3 tracks (the health, environmental and relationship track). In a survey among Municipal Health Services of how they dealt with suspected disease clusters in the years 1993 to 1997, it emerged that already in the verification phase the number of health problems in the potentially exposed population was found not to differ from what would be expected on the basis of global population characteristics.

If the verification phase of a cluster study does support the suspicion that a disease cluster exists, it is advisable to use the data from existing health registries to investigate the degree to which the number of disease cases has increased. The Committee's preferred practice for adoption by the Municipal Health Service is the calculation of standardised morbidity ratios for the area concerned, rather than the use of advanced cluster analysis methods, the most of which are too complex for decentralised use.

Little significance can be attached to the results of statistical testing, performed after the cluster has been noticed. The reason for this is that testing afterwards does not meet the fundamental condition for the validity of a statistical test, as no real random sample has been taken. Moreover, the delineation in terms of place and time is only made afterwards.

If more health problems are found than were expected, it is worthwhile considering a study of the occurrence of the disorder in earlier periods or in other areas with a comparable level of exposure. The delineation in terms of place and time can then be chosen in advance, on the basis of the exposure, in order to avoid bias of the results. The Committee believes that any such supra-regional study, which may also use advanced techniques, should be conducted by or in co-operation with organisations with expertise in spatial statistics and cluster analysis.

---

## Further epidemiological research

If a disease cluster has been shown to exist and if a proper exposure assessment makes it plausible that the local environmental exposure is or has been sufficiently high to cause health effects, further etiological epidemiological research may be considered. Research of this kind, in which health data and exposure data are collected at the individual level, is intended to determine a possible link between personal exposure to environmental pollution and particular health effects. As a rule, this is only worthwhile if the study will be conducted under strict conditions; especially the number of cases has to be sufficiently high. If the conditions are not met, the disadvantages may outweigh the benefits, especially if the research is combined with blood and urine analysis. It is therefore essential to discuss beforehand with those concerned about the possibilities and limitations of the investigation, in order to avoid creating expectations that cannot be met.

---

## Recommendations

The Committee has defined the following aspects as important elements in any pragmatic approach of local environmental health problems by public bodies:

- take worries about exposure to local environmental factors seriously
- pay attention at an early stage to risk communication and public participation
- perform a systematic and transparent exposure assessment
- consider exposure reducing measures in the case of any nuisance or undesirable exposure
- pay attention to any possible somatic consequences of stress
- follow a stepwise approach to environment-related disease clusters
- take into account coincidence as an explanation of detected disease clusters
- be critical when conducting descriptive epidemiological studies
- explain under which conditions a further epidemiological study would be advisable
- involve communication specialists in epidemiological studies.

The Committee recommends that the government supports citizen groups and environmental organisations in the publication of a 'citizen's guide' to risk, risk communication and participation. Some guidelines were recently drafted in the Netherlands for resident participation in soil remediation operations and health issues relating to specific local environmental problems. The Committee also believes that Municipal Health Services draw up guidelines on dealing with concerns about the possible health effects of local environmental factors. A start has now been made on

---

this. Another condition for a proper approach to local environmental health problems is adequate expertise and time for risk communication. The Committee believes more attention should be paid to communication and participation in environmental health, before questions and complaints arise.

With regard to the undeniable existence of knowledge gaps, the Committee believes that more detailed information is required about the effectiveness of guidelines in risk communication. The Committee also calls for more research into the degree to which and the way in which psychosocial factors affect the experience and reporting of health complaints, especially with regard to hazards that are believed to exist in the local environment.

# Inleiding

---

Ongerustheid over lokale milieuvervuiling komt steeds vaker tot uiting in meldingen van opvallend veel soortgelijke ziektegevallen of gezondheidsklachten in een bepaald gebied (RIVM99b). Een dergelijk ‘ziektecluster’ schrijven veel betrokkenen dan toe aan chemische, fysische of biologische milieufactoren: bodemvervuilingen, stortplaatsen, vuilverbranders, hoogspanningslijnen, zendmasten, drinkwater, en dergelijke. Een voorbeeld hiervan deed zich in de jaren negentig voor in Weurt, toen in korte tijd enkele jonge vrouwen uit één straat overleden aan kanker (GGD95). Omwonenden meenden dat dit geen toeval was en zochten de oorzaak in de uitstoot van een nabijgelegen industrieterrein. Onderzoek door de regionale gezondheidsdienst (GGD) bevestigde in eerste instantie een hogere incidentie van kanker, maar de onderzoekers achtten een bijdrage van lokale milieufactoren onwaarschijnlijk. Die beoordeling nam de ongerustheid in de buurt echter niet weg. Soortgelijke situaties deden zich onder meer voor rond een hoogspanningslijn in Odijk en een stortplaats in Sliedrecht (Had98, GGD00).

---

## 1.1 Taakstelling commissie

In de Beraadsgroep Gezondheid en Omgeving van de Gezondheidsraad rees de vraag in hoeverre epidemiologisch onderzoek nuttig kan zijn bij de beoordeling van bezorgdheid over lokale omgevingsfactoren en vooral van clusters van gezondheidsproblemen die daarmee in verband worden gebracht. Meer in het algemeen is er, aldus de beraadsgroep, behoefte aan inzicht in de mogelijkheden die de overheid heeft om in dergelijke gevallen doeltreffend te handelen. Na plaatsing van dit onderwerp op het Werkpro-

---

gramma van de Gezondheidsraad (zie bijlage A) is een commissie ingesteld (zie bijlage B) die niet alleen tot taak kreeg de voor- en nadelen te bestuderen van bestaande onderzoeksmethoden, maar ook zou moeten ingaan op de verschillen in risicopercepties van en op de risicocommunicatie tussen betrokkenen.

De commissie heeft de haar opgedragen taak als volgt uitgewerkt:

- 1 Inventariseren en beoordelen van de mogelijkheden en beperkingen van risicocommunicatie bij bezorgdheid over lokale milieuverontreiniging, met aandacht voor de verschillen in de risicopercepties van de betrokken partijen.
- 2 Inventariseren en beoordelen van de mogelijkheden en beperkingen van een risicobepaling bij veronderstelde blootstelling aan lokale milieufactoren.
- 3 Inventariseren en beoordelen van de mogelijkheden en beperkingen van onderzoek naar mogelijke relaties tussen lokale milieufactoren en door de plaatselijke bevolking waargenomen clusters van gezondheidsproblemen.

De commissie verstaat in dit advies onder een lokaal milieuprobleem: een door verscheidene personen negatief ervaren toestand van het plaatselijke fysieke milieu. Vaak gaat het om bezorgdheid over nadelige gezondheidseffecten van milieufactoren die zich binnen de directe leefomgeving van bewoners van een straat, buurt, wijk of dorp doen gelden. De behandeling van vragen en klachten op dit gebied valt primair onder de verantwoordelijkheid van de lokale overheid.

De commissie beperkt zich tot het handelen bij uitingen van bezorgdheid over de gezondheid door lokale milieuproblemen. Het overheidsoptreden bij de gevolgen van grootschaliger (milieu-)calamiteiten en rampen valt niet onder de reikwijdte van dit advies. Gezien haar taakstelling gaat de commissie evenmin in op het ongevraagd of anticiperend adviseren en communiceren over gezondheidsaspecten van het lokale leefmilieu, hoewel dat wellicht een deel van de te bespreken problemen zou kunnen voorkomen. Vooral op het gebied van blootstellingsbeoordeling en risicocommunicatie zijn er overigens wel raakvlakken tussen een reactieve en meer actieve benadering van lokale milieuproblemen.

Een verklarende lijst van termen en begrippen is als bijlage C toegevoegd.

---

## 1.2 Opzet van dit advies

Hoofdstuk 2 bevat achtergrondinformatie over de relatie tussen lokale milieuproblemen en gezondheid. De commissie gaat in op de mechanismen die ten grondslag liggen aan het ervaren en verklaren van lokale variaties in het optreden van gezondheidsklachten en aandoeningen, met speciale aandacht voor de rol van ongerustheid in de bevolking over de lokale milieusituatie.

---

Hoofdstuk 3 is gewijd aan het beoordelen van het risico (de risicoperceptie) vanuit het perspectief van plaatselijk betrokkenen. De commissie zal zowel ingaan op de diverse aspecten die de risicoperceptie van betrokkenen kunnen beïnvloeden als op de consequenties daarvan voor de wijze waarop adequaat over deze risico's kan worden gecommuniceerd. In hoofdstuk 4 bespreekt de commissie het beoordelen van het risico vanuit het perspectief van deskundigen. Centraal in deze risicobenadering staat de beoordeling van de blootstelling en de mogelijke gezondheidseffecten van die blootstelling. Dit kan inzicht geven in de mate van plausibiliteit van een directe relatie tussen bepaalde lokale milieufactoren en gezondheidsproblemen. Op basis daarvan kan worden besloten in hoeverre maatregelen nodig zijn ter reductie van de blootstelling.

Hoofdstuk 5 gaat over de wijze waarop vastgesteld kan worden of en hoe lokale variaties in gezondheidsproblemen zijn aan te tonen. De commissie bespreekt eerst de pragmatische benadering bij meldingen van ziekte- en klachtenclusters en daarna de mogelijkheden en beperkingen van kwantitatieve methoden voor 'beschrijvend' epidemiologisch onderzoek, op basis van al bestaande — naar locatie geaggregeerde — gegevens uit gezondheids- en milieuregistraties. In hoofdstuk 6 gaat de commissie in op de criteria voor het uitvoeren van 'oorzaakgericht' epidemiologisch onderzoek met op individueel niveau te verzamelen gezondheids- of blootstellingsgegevens en de betekenis daarvan voor het analyseren van een lokaal milieuprobleem.

Het slothoofdstuk bevat enkele richtlijnen, gericht op de overheidspraktijk.

---

### 1.3 Werkwijze

In vroeg stadium is de startnotitie voor het advies voorgelegd aan een overleg van medisch milieukundigen bij GGD'en en aan enkele medewerkers van de Stichting Meldpuntennetwerk Gezondheid en Milieu. Ook heeft de secretaris van de commissie, ter voorbereiding op het advies, deelgenomen aan enkele workshops over risicocommunicatie bij lokale milieuproblemen, georganiseerd door het Meldpuntennetwerk.

Voor het verkrijgen van een overzicht van de wetenschappelijke literatuur is een literatuursearch gedaan op de volgende elektronische gegevensbestanden: Medline (vanaf 1993), Toxline (vanaf 1981), Psychinfo (vanaf 1989) Biosis previews (vanaf 1993), Embase (vanaf 1996), IAC Health (vanaf 1976), Current Contents (vanaf 1995) en Pascal (vanaf 1984). Als trefwoorden zijn gebruikt: *local, environment, health, environmental health, risk(s), risk perception, risk communication, cluster(s), space time clustering, small area analysis en guidelines*. Ook is gebruik gemaakt van enkele op Internet beschikbare Amerikaanse praktijkrichtlijnen over risicocommunicatie en epidemiologisch onderzoek\*.

---

\* <http://www.atsdr.cdc.gov/HEC/primer/html>; <http://atsdr1.atsdr.cdc.gov:8080/HS/gd1.html>;  
<http://www.atsdr.cdc.gov/HAC/HAGM>

---

Om inzicht te krijgen in specifiek Nederlandse publicaties over lokale milieuproblemen en de risicobeleving daarvan is aanvullend gezocht in de volgende gegevensbestanden: GLIN (Grijze Literatuur in Nederland), SWL (Sociaal-Wetenschappelijke Literatuurdatabank), het VWS-literatuurbestand en het MLB (MilieuLiteratuurBestand van het NIWI). Ondanks de diversiteit aan geraadpleegde bronnen is gebleken dat er nog betrekkelijk weinig 'harde' empirische bevindingen beschikbaar zijn uit sociaal-wetenschappelijk onderzoek op het gebied van risicoperceptie en risicocommunicatie.

## **Lokale milieuproblemen, ongerustheid en gezondheid**

---

Sinds de jaren zeventig maken veel mensen zich zorgen over het milieu (SCP98). Het percentage milieuverontrusten was het hoogst na het ongeval met de kerncentrale van Tsjernobyl in 1986 en heeft zich sindsdien gestabiliseerd op bijna 85; ruim de helft van de bevolking maakt zich veel zorgen. De laatste jaren tekent zich enige vermindering van de bezorgdheid af (SCP00). Desondanks beschouwt het publiek milieuvervuiling, na voeding en lichaamsbeweging, als één van de belangrijkste factoren die de gezondheidstoestand kunnen beïnvloeden, belangrijker nog dan roken (Com01).

Op lokaal niveau krijgen de GGD'en in Nederland jaarlijks enkele duizenden vragen van mensen ('melders') die bezorgd zijn over de mogelijke gezondheidseffecten van milieufactoren (RIVM99b). Die vragen laten zich globaal als volgt rubriceren:

- wat zijn de mogelijke gezondheidsrisico's van door de melder veronderstelde blootstelling aan bepaalde lokale milieufactoren?
- vinden door de melder waargenomen gezondheidsklachten of aandoeningen hun oorzaak in blootstelling aan bepaalde lokale milieufactoren?

Uit een inventarisatie van aan het milieu gerelateerde klachten bij GGD'en in 1997 bleek dat beide soorten vragen ongeveer even vaak voorkomen (RIVM99b). Voor het beantwoorden van vragen van de eerste soort is een blootstellingsbeoordeling aangewezen; deze komt aan de orde in hoofdstuk 4. Vragen van de tweede soort omvatten ook ziekteclusters, die aanleiding vormden voor dit advies; deze laatste vergen clusteronderzoek (hoofdstuk 5) en zo nodig nader epidemiologisch onderzoek (hoofdstuk 6). Steeds is risicocommunicatie essentieel; deze komt aan de orde in hoofdstuk 3.

---

---

## 2.1 Meldingen van lokale milieu- en gezondheidsproblemen in Nederland

De meeste van de aan het milieu gerelateerde vragen en klachten die jaarlijks bij de GGD binnenkomen, gaan over het binnenklimaat van woningen, in het bijzonder over vocht in relatie tot luchtwegklachten (RIVM99b). Daarnaast zijn er steeds meer vragen over mogelijke ziekteclusters die de melders in verband brengen met milieuverontreiniging buiten de woning. In de jaren 1993 tot en met 1997 zijn bij de GGD'en in totaal 120 ziekteclusters gemeld, een verviervoudiging ten opzichte van tien jaar eerder. Het merendeel betrof clusters van een tiental gevallen van kanker in één buurt. De meeste clusters werden door buurtbewoners gemeld en door hen gerelateerd aan bodemverontreiniging (45 procent) of luchtvervuiling (22 procent). Enkele van deze meldingen kregen ook op landelijke schaal aandacht. Zo was de Inspectie voor de Gezondheidszorg in de jaren negentig betrokken bij 12 'grotere' lokale milieuproblemen, waaronder het al in hoofdstuk 1 genoemde kankercluster in Weurt (Pie99). Voordat in 1989 medisch milieukundigen\* hun intrede deden, kwam betrokkenheid van de Inspectie noodzakelijkerwijs vaker voor: in de periode 1977-1989 bij 74 gevallen, zoals bij loodemissies door Billiton in Arnhem, miskramen in het Westland en cadmium in de Kempen.

De Stichting Meldpuntennetwerk Gezondheid & Milieu (zie 2.2) heeft sinds haar oprichting in mei 1994 tot eind december 1999 bijna 2200 klachten — zowel lichamelijke als psychosociale — geregistreerd van ruim 1800 melders: gemiddeld ruim 300 meldingen per jaar. De meeste klachten hadden betrekking op buitenluchtverontreiniging door bedrijven.

Ter illustratie beschrijft de commissie de gebeurtenissen rond het kankercluster in Weurt wat uitvoeriger. Dit cluster kreeg in 1995 landelijk bekendheid.

Na jarenlange protesten tegen stankklachten over het industriegebied Beuningen/Nijmegen, is in 1995 in het naburige Weurt grote ongerustheid ontstaan naar aanleiding van het overlijden aan kanker van enkele jonge vrouwen in dezelfde straat. Omwonenden geloofden niet dat dit op toeval berustte en zochten de oorzaak onder meer in de uitstoot van dioxinen door de nabijgelegen afvalverbrandingsinstallatie.

Onderzoek van de GGD wees uit dat er in Weurt in de periode 1989-1992 50 procent meer nieuwe kankergevallen bij mannen waren geregistreerd dan gemiddeld in Oost-Nederland verwacht zou mogen worden (33 tegen 22 gevallen). De 30 procent hogere incidentie van kanker bij vrouwen (23 tegen 18 gevallen) werd voor een deel toegeschreven aan vroegere ontdekking als gevolg van het invoeren van een borstkankerscreeningsprogramma (GGD95). Toen in latere analyses het jaar 1993 kon worden betrokken, bleek de incidentie bij mannen verminderd en niet meer statistisch significant verhoogd te zijn en was bij vrouwen geen sprake meer van een verhoging van de kankerincidentie; de borstkankerincidentie was toen

---

\* Sinds 1989 fungeert een landelijk netwerk van twaalf bovenregionaal werkzame 'tweedelijns' medisch milieukundigen, die meerdere GGD'en ondersteunen bij de uitvoering van hun medisch-milieukundige taak.

---

buiten beschouwing gelaten vanwege de gefaseerde invoering van het bevolkingsonderzoek op borstkanker in de regio, waardoor geografische verschillen zeer moeilijk te interpreteren zijn (Oud96).

Onder de aanname dat blootstelling aan lokale milieuverontreiniging vrouwen ten minste in dezelfde mate zal treffen als mannen, vond de GGD het onwaarschijnlijk dat een lokale milieuoorzaak verantwoordelijk was voor de verhoogde incidentie bij mannen. De afvalverbrandingsinstallatie in kwestie was bovendien pas sinds eind jaren tachtig in bedrijf, zodat de dioxine-uitstoot daarvan, gezien de lange latentietijd van kanker, geen aanleiding kon hebben gegeven tot het ontstaan van recente ziektegevallen.

Hoewel ook 'statistisch significante' clustering toevallig opgetreden kan zijn, opperden externe deskundigen dat ook de invloed van andere risicofactoren zoals roken, beroepsmatige blootstelling of een lage sociaal-economische status in Weurt groter zou kunnen zijn dan in Oost-Nederland als geheel. Vooral aan deze laatste veronderstelling hebben veel inwoners van Weurt zich gestoord. Een vragenlijstonderzoek, waarin onder meer gevraagd werd naar de leefstijl van bewoners, werd door hen opgevat als een poging van de onderzoekers om de bewoners verantwoordelijk te stellen voor de gezondheidsproblemen.

Dit voorbeeld maakt duidelijk dat epidemiologisch onderzoek naar de lokale gezondheidssituatie niet automatisch bevorderlijk is voor het vertrouwen van de lokale bevolking in de overheid. Totdat de kankerincidentiecijfers door de GGD gepresenteerd werden, toonden de verantwoordelijke bestuurders volgens de inwoners weinig begrip voor de emoties van de betrokkenen (WWJ99). Bij die presentatie sloeg deze houding om en deden de bestuurders toezeggingen over nader onderzoek naar de gezondheids- en milieusituatie, die echter niet allemaal waargemaakt konden worden. De vraag van de bevolking 'worden we ziek van het milieu?' kon de GGD namelijk niet zonder meer beantwoorden. Drie maanden na de voorlichting door de gemeente bleek noch de bezorgdheid onder de bevolking verminderd, noch het vertrouwen in de gemeente verbeterd te zijn (Akk96). Nadien zijn vervolgonderzoeken gedaan waarbij lokale bewoners- en milieugroepen beter zijn betrokken; de indruk bestaat dat deze mogelijkheid tot participatie tot meer tevredenheid heeft geleid (Wal01).

---

## **2.2 Betrokken partijen bij lokale milieu- en gezondheidsproblemen**

Bij vragen over veronderstelde gezondheidseffecten van lokale milieuvervuiling zijn, afgezien van de veroorzakers van de vervuiling, de meest betrokken partijen: de lokale overheid, de gezondheidszorg en, natuurlijk, de plaatselijke bevolking.

### **Overheid en collectief-preventieve gezondheidszorg**

In de Wet Collectieve preventie volksgezondheid (WCPV) is bepaald dat de gemeente verantwoordelijk is voor het verwerven van inzicht in de gezondheidssituatie van de bevolking en voor het bewaken van gezondheidsaspecten in bestuurlijke beslissingen

---

met gevolgen voor het leefmilieu (Stb90). In de herziening van de WCPV zullen de medisch-milieukundige taken ook expliciet worden genoemd. Deze taken worden intergemeentelijk verricht door de GGD. De kwaliteit van de zorg door de GGD wordt bewaakt door de Rijksoverheid, in het bijzonder door de Inspectie voor de Gezondheidszorg. Het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport heeft vooral een voorwaardenscheppende rol. Het stelt bijvoorbeeld als eis dat de GGD beschikt over een geregistreerd medisch milieukundige.

De medisch-milieukundige taak van de GGD kan omschreven worden als het signaleren en onderzoeken van gezondheidsrisico's in verband met milieuverontreiniging, teneinde gefundeerde adviezen uit te brengen en voorlichting te geven (IGZ98). Daaronder valt ook het behandelen van vragen en klachten die te maken hebben met veronderstelde gezondheidseffecten van lokale milieufactoren (VWS98). De GGD heeft op dit gebied een centrale vraagbaakpositie, zowel voor de regionale bevolking en de hulpverleners als voor de regiogemeenten zelf. Het is de verantwoordelijkheid van de GGD om ervoor te zorgen dat in de regio bekend is dat vragen en klachten door de GGD in behandeling kunnen worden genomen.

### Curatieve gezondheidszorg

De huisarts is voor de meeste mensen het eerste aanspreekpunt bij individuele gezondheidsklachten. Uit een schriftelijke enquête onder alle huisartsen in de regio Zuid-Kennemerland bleek dat ruim de helft van hen ten minste eens per maand een patiënt ziet die zijn of haar klacht relateert aan milieuverontreiniging binnens- of buitenshuis (Vri94). Eveneens gaf de helft van de huisartsen aan behoefte te hebben aan de mogelijkheid om een deskundige op medisch-milieukundig gebied te raadplegen. Er is geen inzicht in de rol van de overige hulpverleners in de curatieve gezondheidszorg, waaronder de thuiszorg, ambulante geestelijke gezondheidszorg, medisch-specialisten en integrale kankercentra, bij het beantwoorden van vragen over mogelijk aan het milieu gerelateerde gezondheidsklachten.

### Bewoners, buurtcomité's, milieu-organisaties en andere belangengroepen

Vaak zijn het buurtbewoners die een lokaal milieu- of gezondheidsprobleem signaleren en melden, al dan niet met steun van bewonersorganisaties, milieu- of consumentenverenigingen, welzijnswerkers, milieujuristen of wetenschapswinkels. Sinds 1994 speelt ook het Meldpuntennetwerk Gezondheid en Milieu een rol. Deze particuliere stichting is opgericht uit bezorgdheid over de schadelijke invloed van toxische stoffen op de gezondheid en uit onvrede over de manier waarop autoriteiten en deskundigen daar, volgens haar, mee omging (SMG99). Met financiële steun van het Ministerie van

VROM registreert deze stichting de bij haar gemelde gezondheidsklachten die burgers in relatie brengen met het milieu. Ook heeft zij richtlijnen ontwikkeld voor een betere communicatie tussen burgers, overheid en GGD. Daarnaast kaart zij veel problemen aan in de media.

---

### 2.3 De invloed van milieufactoren op de gezondheid

De invloed van het fysieke milieu op de gezondheid is klein in vergelijking met die van sociaal-economische en leefstijlfactoren. De bijdrage van verontreiniging van lucht, water, bodem en voedsel aan de totale kankersterfte in de westerse wereld wordt op ten hoogste vier procent geschat (Lee99).

De mogelijke invloed van milieufactoren op de gezondheid geldt niet alleen voor ernstige aandoeningen zoals kanker, maar kan ook diverse andere — vaker voorkomende — gezondheidsproblemen betreffen:

- tijdelijke aantasting van lichaamsfuncties of verergering van bestaande klachten, bijvoorbeeld luchtwegklachten in geval van luchtverontreiniging
- hinder, slaapverstoring of verminderd vermogen tot concentratie, communicatie en prestatie
- negatieve gezondheidsbeleving, samenhangend met gevoelens van onveiligheid, hinder en stress door industriële activiteiten of verkeer (GR99a).

Een betrekkelijk nieuwe manier om uiteenlopende gezondheidseffecten van milieufactoren onder één noemer te brengen, is het uitdrukken van de gevolgen van aandoeningen en gezondheidsklachten in het aantal verloren gezonde levensjaren (DALY's: *disability adjusted life years*). Het op deze manier aan milieuverontreiniging toe te schrijven gezondheidsverlies — ook wel ziektelast genoemd — is volgens een schatting van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) twee tot vijf procent van het totale gezondheidsverlies in Nederland (RIVM00b). Luchtverontreiniging, geluid en milieufactoren in woningen (vocht, radon, passief roken) leveren de grootste bijdrage.

De huidige niveaus van luchtverontreiniging door fijn stof en ozon in Nederland geven naar schatting ongeveer één procent extra ziekenhuisopnamen voor luchtwegaandoeningen en een vervroeging van de sterfte met enkele dagen tot één à twee jaar. Deze voortijdige sterfte treft vooral ouderen (75+) (RIVM99a, RIVM00c).

Hoewel het individuele gezondheidsrisico van luchtverontreiniging relatief klein is, kunnen op populatieniveau de gevolgen voor de volksgezondheid substantieel zijn (Kün00). Naar de mate van hinder, ziekte en sterfte veroorzaakt luchtverontreiniging naar schatting aanmerkelijk meer gezondheidsschade dan bodemverontreiniging (Doo98). Het taalgebruik in het overheidsbeleid is in dat opzicht verwarrend: zoge-

noemde 'ernstige' en 'urgente' bodemverontreinigingen leveren doorgaans weinig gezondheidsschade op, terwijl wel saneringsmaatregelen moeten worden genomen; tijdens 'matige' smog-situaties treedt wel gezondheidsschade op — een toename van luchtwegklachten — maar worden geen maatregelen genomen.

De zojuist genoemde risicoschattingen van deskundigen komen maar ten dele overeen met de risicobeleving of -perceptie van lokaal betrokkenen. Bijna de helft van omwonenden van een terrein met verontreinigde bodem blijkt erg bezorgd te zijn over de risico's (TNO00). Over andere risicosituaties in de woonomgeving, zoals het wonen in een drukke straat, langs een transportroute voor gevaarlijke stoffen of in de buurt van een chemische industrie, is een lager percentage omwonenden erg bezorgd.

---

## 2.4 Verklaringen voor ziekteclusters in de buurt van lokale milieuvuiling

Een plaatselijk verhoogd optreden van bepaalde gezondheidsproblemen zal, vooral op buurtniveau, eerder opvallen dan een verlaagd optreden en, zoals in de vorige paragrafen is geïllustreerd, eerder tot uitingen van bezorgdheid leiden. Buurtbewoners zoeken de oorzaak van een dergelijk ziektecluster veelal in verontreiniging van de bodem of de uitstoot van een nabijgelegen bedrijf of industrieterrein. Aan lokale variaties in gezondheidsproblemen hoeven echter niet noodzakelijkerwijs lokale milieufactoren ten grondslag te liggen.

Niet altijd blijken de melders goed op de hoogte te zijn dat bepaalde aandoeningen of gezondheidsklachten veel voorkomen. Zo rapporteert bijna eenderde van de bevolking (16+) 'vaak een gevoel van moeheid' en heeft ruim een kwart 'nogal eens last van hoofdpijn' (zie bijlage D). Ook heeft ongeveer 40 procent van de bevolking minimaal één langdurige aandoening; de categorie 'astma, chronische bronchitis of CARA' scoort daarbij relatief hoog met ruim 8 procent (zie bijlage E). Soms ook tellen de melders aandoeningen met een verschillende oorzaak, bijvoorbeeld verschillende soorten kanker, ten onrechte bij elkaar op.

Als rond een lokale bron van milieuvuiling wél meer gezondheidsproblemen voorkomen dan verwacht, onderscheidt de commissie drie categorieën van mogelijke verklaringen:

- toeval
- algemene risicofactoren
- bronspecifieke factoren.

### Toeval

Van nature bestaat er, alleen al door toevalsschommelingen (fluctuaties), een zekere variatie in plaats en tijd in het vóórkomen van bepaalde aandoeningen en gezondheids-

---

klachten onder de bevolking. Dit betekent dat, door het toeval, er in elk gebied — bijvoorbeeld buurt of wijk — zo nu en dan opmerkelijk veel soortgelijke ziektegevallen voorkomen. Dit fenomeen valt des te meer op naarmate men kleinere gebieden en kortere periodes beschouwt. Er is zelfs meer dan 50 procent kans dat in een bepaald gebied het vóórkomen van tenminste één op ongeveer honderd beschouwde aandoeningen statistisch significant verhoogd is (Neu90). Alleen al door de werking van het toeval mag dan ook verwacht worden dat er bijvoorbeeld in honderden straten, wijken en dorpen in Nederland ‘statistisch significant’ meer kanker voorkomt dan verwacht zou worden op grond van het landelijk gemiddelde, zonder dat een bijzondere ziekteoorzaak een rol speelt. Als het publiek een goede intuïtie heeft voor de gemiddelde mate van vóórkomen van een bepaalde aandoening, zullen vooral deze hoge toevalsuitschietters gemeld worden, in de veronderstelling dat er iets bijzonders aan de hand is; veel van deze ziekteclusters kunnen echter door het toeval worden verklaard (zie ook 5.3).

### Algemene risicofactoren

Naast de natuurlijke variatie (toeval) kunnen ook lokale verschillen in algemene risicofactoren, zoals demografische en sociaal-economische kenmerken, verantwoordelijk zijn voor een verhoogd optreden (*clustering*) van bepaalde gezondheidsklachten of aandoeningen in een bepaald gebied. Zo kan een specifieke leeftijdsopbouw (vergrijzing) of de sociaal-economische samenstelling van een buurt van invloed zijn op de lokale gezondheidssituatie. Ook kenmerken als etniciteit, arbeidsomstandigheden of leefstijl (roken, voeding) kunnen een rol spelen.

Een lagere sociaal-economische status van een buurt rond een vervuilingsbron kan op zichzelf al verantwoordelijk zijn voor een minder goede gezondheidstoestand in die buurt, zonder dat de vervuiling daar een rol in hoeft te spelen (Ell95a). Als een buurt met een hoge milieubelasting ook gekenmerkt wordt door een lage sociaal-economische status, moet in een dergelijke situatie rekening worden gehouden met een cumulatie van — en mogelijke interacties tussen — deze risicofactoren (zie 5.3.1).

### Bronspecifieke risicofactoren

Met betrekking tot bronspecifieke risicofactoren onderscheidt de commissie drie categorieën, die overigens niet altijd even scherp zijn af te grenzen:

- fysische, chemische of biologische factoren afkomstig van lokale milieubron
- zintuiglijke waarnemingen met betrekking tot lokale milieubron
- ongerustheid over lokale milieubron.

## Fysische, chemische of biologische milieufactoren

Zoals in 2.3 is vermeld, kan blootstelling aan chemische, fysische of biologische milieufactoren tot waarneembare gezondheidseffecten leiden. Zo kunnen luchtverontreinigingscomponenten, zoals fijn stof, ozon en allergenen, luchtwegklachten veroorzaken of verergeren; blootstelling aan geluid kan tot slaapstoornissen of hart- en vaatziekten leiden (GR00a). Dergelijke gezondheidseffecten kunnen meestal pas aangetoond worden in grootschalig onderzoek. Gezondheidsvariaties op lokale schaal zijn moeilijker te onderzoeken en te duiden (Mac97, Wak99).

Gezien de huidige opvattingen over interacties tussen aanleg en omgeving, kan het effect van een toxische stof niet los gezien worden van een zekere aangeboren gevoeligheid: de mate waarin een specifiek agens kan leiden tot ongewenste effecten hangt mede af van iemands genetische constitutie (GR00b). Verondersteld wordt dat genetisch bepaalde verschillen in bio-transformatie verantwoordelijk kunnen zijn voor interindividuele variaties in de gevoeligheid voor bepaalde toxische stoffen (Wor99). De snelheid waarmee een actieve stof in het lichaam wordt omgezet door bepaalde enzymen is bijvoorbeeld een belangrijke determinant voor het — systemische — effect van die stof. Sommigen zien het bestaan van individuele verschillen in gevoeligheid als mogelijke verklaring voor de bevinding dat sommige mensen gezondheidsklachten hebben bij blootstellingsniveaus die volgens de huidige inzichten niet tot schade kunnen leiden (Lee92). Voor het bestaan van 'meervoudige chemische overgevoeligheid' als apart af te grenzen ziektebeeld zijn echter onvoldoende aanwijzingen (GR99c).

## Zintuiglijke waarnemingen van de milieukwaliteit

Sommige mensen blijken extra gevoelig te zijn voor zintuiglijke waarnemingen, zoals geur, roet en geluid, en reageren daarop met lichamelijke klachten (Urs97). In de eerste plaats kunnen sommige zintuiglijke prikkelingen — bijvoorbeeld via stimulering van de neuszenuw — direct tot lichamelijke reacties leiden (Shu92, Mac96). In de tweede plaats kunnen bepaalde lichamelijke verschijnselen of gezondheidsklachten toegeschreven worden aan geur, zoals die bijvoorbeeld wordt waargenomen rond een stortplaats of fabriek, vanwege de cognitieve verwachtingen over het effect daarvan (Dal97). Mensen blijken vaak uit te gaan van een oorzakelijke relatie tussen stank, toxiciteit en ziekte (Wil97). Stank is van nature immers een waarschuwing voor gevaar (Shu92). In de derde plaats kan de waarneming, voor bepaalde personen, zo hinderlijk zijn, dat ze indirect tot gezondheidsklachten leidt. Zo kwam in een onderzoek naar gezondheidsklachten en geurhinder bij omwonenden van tapijtfabrieken in Steenwijk wél een samenhang naar voren tussen luchtwegklachten en geurhinder, maar niet tussen luchtwegklachten en de geurwaarneming zelf (GGD99). Uit het Permanent Onderzoek

LeefSituatie (POLS) van het CBS is geconcludeerd dat diverse hinderbronnen gerelateerd zijn aan de ervaren gezondheid, maar dat die invloed sterker is voor geurhinder dan voor geluidhinder (Ott00). Dat ook bezorgdheid hier een rol speelt, bleek uit een Amerikaans onderzoek rond stortplaatsen, waarin de relatie tussen stank en gezondheidsklachten sterker was bij mensen die bezorgd waren over het milieu dan bij onbezorgden (Neu91).

### Ongerstheid over de milieukwaliteit

Ook los van zintuiglijke waarnemingen kunnen psychosociale factoren fysiologische — neurohormonale — processen initiëren, die op hun beurt tot lichamelijke klachten of ziekteverschijnselen kunnen leiden (Doo99, Whi97). Dergelijke ‘psychosomatische’ reacties kunnen onder meer versterkt worden door de mate van onbeheersbaarheid of onvrijwilligheid van de blootstelling (Mac96). Volgens enkele deskundigen zijn bij bezorgdheid over milieuvervuiling psychosomatische klachten onvermijdelijk en in principe van voorbijgaande aard. Als niet goed op deze klachten wordt gereageerd, kunnen bij sommige mensen echter ook chronische klachten ontstaan (Wes00). Dit treedt vooral op als men een verlies van controle op de situatie ervaart. In de volgende paragraaf gaat de commissie nader in op de mechanismen die ten grondslag kunnen liggen aan het ontstaan van psychosomatische effecten uit bezorgdheid over de kwaliteit van het (lokale) milieu.

---

## 2.5 Ongerstheid als risicofactor

In de jaren tachtig werd voor het eerst de aandacht gevestigd op het verschijnsel dat bezorgde omwonenden van stortplaatsen lichamelijke en psychische klachten rapporteren, zonder dat een verhoogde blootstelling aan verontreinigende stoffen kon worden aangetoond (Roh85). Het aantal in vragenlijstonderzoek gerapporteerde klachten bleek samen te hangen met de mate waarin de betreffende stortplaats door omwonenden als een risico voor de gezondheid werd opgevat: een groot verondersteld risico gaf volgens de onderzoekers een voldoende verklaring voor de hogere klachtenprevalentie rond de stortplaats, ten opzichte van een controlepopulatie verder weg. Onder de omwonenden die de stortplaats niet als risico beschouwden, was het aantal klachten namelijk niet verhoogd.

Ook uit latere publicaties blijkt dat het aantal gezondheidsklachten bij lokale milieuverontreiniging samenhangt met de mate van bezorgdheid en stress (Boe98, Hav99, Lip92, Neu91). Opvallend is dat de klachtenpatronen in diverse onderzoeken onderling sterke overeenkomsten vertonen, ongeacht de aard en mate van blootstelling aan scha-

delijke agentia (Spu96, Spu97). Veelgenoemde klachten zijn hoofdpijn, duizeligheid en vermoeidheid, waarvoor dikwijls geen lichamelijke oorzaken te vinden zijn.

Uit empirisch onderzoek in Nederland naar de ervaren gezondheid van omwonenden in twee gevallen van bodemverontreiniging bleek dat bewoners die een verhoogd risico meenden te lopen, meer gezondheidsklachten naar voren brachten dan anderen (Boe00a). Tevens waren er aanwijzingen dat vooral mensen die zich al minder gezond voelden, gevoeliger op een milieuprobleem reageerden dan de anderen en dat zij er zich tevens moeilijker van los konden maken. Na de verwijdering van de verontreinigde grond hadden de omwonenden significant minder wantrouwen en ongenoegen jegens de overheid, minder onzekerheid over eventuele gezondheidsrisico's en minder gezondheidsklachten.

De volgende *psychosomatische mechanismen* kunnen een verklaring vormen voor het optreden of verergeren van gezondheidsproblemen die niet rechtstreeks toe te schrijven zijn aan blootstelling aan fysische of chemische milieufactoren:

- chronische stress, bijvoorbeeld veroorzaakt door zintuiglijke waarneming met (negatieve) emotionele betekenis, gepaard gaande met angst of hinder
- symptoomperceptie: selectieve waarneming van of verhoogde aandacht voor veel voorkomende lichamelijke verschijnselen
- symptoomattributie: toeschrijven van normale lichaamssensaties of gezondheidsproblemen aan externe factoren.

Er bestaat een sterke samenhang tussen deze mechanismen, die niet alleen in werking kunnen treden bij veronderstelde blootstelling aan milieufactoren, maar ook in andere stressvolle situaties. Het ontstaan, waarnemen dan wel toeschrijven van gezondheidsproblemen aan een verondersteld schadelijk agens, zonder dat een werking van dit agens duidelijk is, wordt ook wel omschreven als '*nocebo*'-effect, het tegenovergestelde van '*placebo*'-effect (Hab98). Angst voor blootstelling zou daarbij een belangrijke rol spelen, al dan niet via neurobiologische stressmechanismen.

## Stress

Stress is een toestand van psychische spanning of druk, waarin bepaalde afweermechanismen in werking komen, en die kan voorkomen als een normale reactie van het lichaam op een 'abnormale' situatie (Tuc95).

Een stressreactie uit zich onder meer in een versnelde hartslag, verhoogde bloeddruk en verhoogde productie van stresshormonen. Na verloop van tijd zullen die uitingen weer verdwijnen. Er zijn aanwijzingen dat een chronische ontregeling van dit fysiologische (neurohormonale) stress-systeem verantwoordelijk is voor het ontstaan van

vage lichamelijke klachten, waarbij geen organische afwijkingen zijn te vinden, en die daarom ook wel ‘functionele’ of ‘psychosomatische’ klachten worden genoemd (Doo99).

Chronische stress kan tot uiteenlopende gezondheidsklachten en aandoeningen leiden. De veronderstelling is dat mensen door stress vatbaarder worden voor bepaalde aandoeningen, maar dat de aard van de aandoening afhangt van individuele aanleg. Bij onder meer de volgende gezondheidsproblemen wordt een relatie met of een bijdrage van stress aannemelijk geacht: maagklachten, slapeloosheid, hartklachten, ischemische hartziekten, hypertensie, luchtwegklachten, virusinfecties, huidaandoeningen en depressies (GR92).

Chronische stress door ongerustheid over de gevolgen van mogelijke blootstelling aan toxische stoffen is veel bestudeerd onder slachtoffers en getuigen van (dreigende) milieu-ongevallen of -rampen. Daaruit blijkt dat deze ongerustheid, onafhankelijk van de milieublootstelling, kan leiden tot een scala aan ervaren gezondheidsproblemen. In verscheidene onderzoeken zijn na een milieu-ongeval of ‘giframp’ niet alleen meer gezondheidsklachten gerapporteerd, maar ook een verhoogd artsbezoek of een verhoogd medicijngebruik, zonder dat die verhogingen toe te schrijven waren aan verhoogde fysische of chemische blootstelling (Hav96, Hav99). Het lijkt aannemelijk dat stress hier een rol speelt. Bij omwonenden van de kerncentrale in Harrisburg zijn tot meer dan een jaar na een ‘bijna-ramp’ verhoogde concentraties stresshormonen in de urine aangetroffen, die significant correleerden met door hen ervaren gezondheidsproblemen (Sch84).

Afgezien van traumatische ervaringen, die sommige milieucalamiteiten en -rampen onderscheiden van meer alledaagse lokale milieuproblemen, zijn bij milieucalamiteiten de volgende stressoren te onderscheiden (Ber89, Hav99):

- onzekerheid over de gevolgen van een eventuele toxische blootstelling
- sociale spanningen of (dreigende) evacuatie
- discriminatie van ‘besmette’ slachtoffers
- maatschappelijke discussie
- verontrustende berichtgeving in de media.

Veel van deze stressoren kunnen zich ook voordoen bij ongerustheid over lokale milieuproblemen. Ook omwonenden van een permanente lokale vervuilingsbron blijken geregeld meer gezondheidsklachten te rapporteren.

Zoals in de vorige paragraaf al kort vermeld, kwamen in vijf populaties van omwonenden van stortplaatsen meer ‘aspecifieke’ gezondheidsklachten zoals hoofdpijn, misselijkheid, huidirritatie en slaapproblemen voor dan in controlepopulaties verder van de stortplaats af (Neu91). Geurhinder lijkt hier een belangrijke rol te hebben gespeeld. Ook mensen — vooral vrouwen — die meer dan drie kilometer van een stortplaats

woonden, en anderszins bezorgd bleken over de lokale omgevingskwaliteit, rapporteerden meer klachten over huidirritatie, oogirritatie, slaapverstoring en vermoeidheid (Lip92).

Soms leidt een op zich onschuldig incident, vooral als dit gepaard gaat met angst, onzekerheid of geurwaarneming, tot een zodanig acuut en ernstig klachtenpatroon bij een groot — veelal snel toenemend — aantal personen, dat het vermoeden van een intoxicatie kan rijzen (Bos97). Zijn er dan geen aanwijzingen voor blootstelling aan een schadelijk agens, dan spreekt men wel van ‘groepsziekte’, ‘massahysterie’ of ‘psychogene epidemie’ (*psychogenic illness*). Het gaat daarbij om een acuut verschijnsel in een groep tevoren gezonde personen, bijvoorbeeld in scholen, bedrijven of legeronderdelen, die onderling in direct of — via de media — indirect contact staan en over een bepaald ziektebeeld horen of lezen. In westerse landen komen vooral misselijkheid, hoofdpijn, duizeligheid, buikpijn, flauwvallen en hyperventilatie voor. De aanwezigheid van ambulances, brandweerwagens, televisiecamera’s en werkers in beschermende kleding kan het idee versterken dat de situatie ernstig is. Kenmerk van een dergelijke psychogene groepsziekte is dat de klachten zich als het ware via sociale netwerken verspreiden. Een tamelijk recent voorbeeld is het ziek worden van tientallen Belgische scholieren na het drinken van Coca Cola (Nem99). In sommige flesjes werd een toxicologisch onschadelijke, maar ruikbare hoeveelheid zwavelverbindingen aangetroffen. Het vermoeden bestaat dat dit, kort na de dioxinebesmetting in de Belgische vleessector, heeft bijgedragen aan het acuut ontstaan van specifieke gezondheidsklachten. Een vermindering van het vertrouwen in — het toezicht op — de voedselproductie heeft deze reactie wellicht versterkt (Pas99).

### Symptoomperceptie en -attributie

Bezorgde mensen blijken eerder dan anderen subtiele lichamelijke sensaties en verschijnselen waar te nemen, er op te reageren of erover te rapporteren (Wat89, Kat98). Een dergelijke symptoomperceptie zou kunnen verklaren dat, blijkens verscheidene onderzoeken, het aantal specifieke lichamelijke klachten, zoals hoofdpijn, vermoeidheid, misselijkheid, geheugenstoornissen en slapeloosheid, geassocieerd is met het aantal psychische klachten (Bar99). De psychische gesteldheid, waaronder angst, boosheid en depressie, kan ook een belangrijke determinant zijn voor de rapportage van meer specifieke klachten. Zo blijken negatieve emoties onlosmakelijk verbonden met het ervaren en rapporteren van benauwdheid en andere luchtwegsymptomen (Rie97).

Zowel normale lichaamssensaties als gezondheidsklachten worden sterker ervaren als de betrokkene denkt dat deze het gevolg zijn van milieublootstelling (Mac96). Het toeschrijven van lichamelijke klachten of ziekteverschijnselen aan een — in de regel niet aantoonbare — chemisch-fysische of biomedische oorzaak wordt attributie (door

artsen ook wel somatisatie) genoemd. Deze klachten worden soms omschreven als ‘medisch onverklaard’ of ‘functioneel’.

Symptoomattributie wordt beschouwd als belangrijkste kenmerk van het ‘functioneel somatisch syndroom’ (Bar99). Andere kenmerken van deze klachtencomplexen, die zich in verschillende populaties verschillend kunnen uiten, zijn volgens Barsky en Borus de zelfdiagnose door betrokkenen en het ontkennen van de rol van psychosociale factoren. Ook chronische vermoeidheid en meervoudige chemische overgevoeligheid noemen zij als voorbeelden van vergelijkbare klachtencomplexen. Genoemde verschijnselen zouden vaak optreden als reactie op stressvolle situaties en gaan dan samen met angsten en depressies. Volgens genoemde auteurs ligt aan deze klachten een gemeenschappelijk bio-psychosociaal proces ten grondslag en verdient het aanbeveling om de betrokkenen inzicht te geven in de invloed van stressfactoren op de ervaren symptomen.

Mensen die in verondersteld vervuilde gebieden leven, zullen bepaalde symptomen eerder aan de vervuiling toeschrijven dan mensen in relatief schone gebieden. Zo bleek uit een Nederlands onderzoek dat schoolkinderen in de omgeving van Schiphol bepaalde symptomen vaker toeschreven aan luchtvervuiling dan kinderen uit een referentiegebied, terwijl noch het aantal ervaren symptomen, noch de objectieve gezondheidsmaten, noch de bezorgdheid over luchtvervuiling tussen beide groepen kinderen verschilden (Rie99).

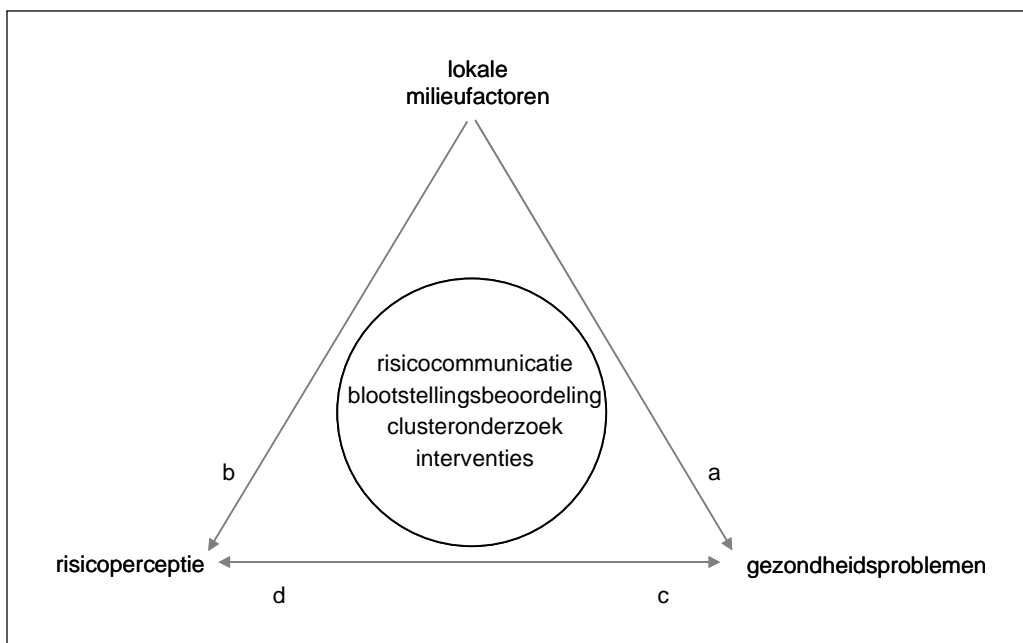
Niet alleen symptomen, ook bepaalde aandoeningen worden toegeschreven aan milieuvervuiling. Bijna viermaal zoveel rokers (30 procent) als ex-rokers (8 procent) zagen luchtverontreiniging als belangrijkste oorzaak van longkanker, ook als ze overtuigd waren van de schadelijkheid van roken (Cha93).

---

## 2.6 Beschouwing

In figuur 1 is in de vorm van een *driehoek* globaal de samenhang weergegeven tussen lokale milieufactoren, risicoperceptie en gezondheidsproblemen. Enerzijds kunnen lokale milieufactoren — bij voldoende hoge blootstelling — rechtstreeks gezondheidsproblemen geven, zoals een verergering van luchtwegklachten door fijn stof (a). Anderzijds kunnen ze er toe leiden dat mensen dergelijke factoren als een risico beleven en daar ongerust over zijn (b). Een sterke risicobeleving of risicoperceptie kan via stressmechanismen indirect leiden tot gezondheidsproblemen (c). Deze ongerustheid kan ook in de hand werken dat mensen verhoogde aandacht hebben voor specifieke klachten bij henzelf (symptoomperceptie) en voor ziektegevallen in hun omgeving (clusterwaarneming). Andersom kan ook de waarneming van eigen of andermans gezondheidsproblemen in de hand werken dat mensen deze al dan niet terecht in verband brengen met lokale milieufactoren (‘symptoom- of cluster-attributie’) of het risico

---



Figuur 1 Relaties tussen lokale milieufactoren en gezondheid.

daarvan overschatten (d). Elk van deze relaties kan ook beïnvloed worden door algemene risicofactoren, zoals leeftijd, sociaal-economische status, beroep, stress-verhogende factoren, etcetera.

In de *cirkel* zijn de instrumenten weergegeven die — veelal in combinatie — benut kunnen worden voor de benadering van een mogelijke relatie tussen de blootstelling aan lokale milieufactoren, de risicoperceptie daarvan en de ervaren gezondheidsproblemen: risicocommunicatie, blootstellingsbeoordeling en clusteronderzoek; deze worden in de volgende hoofdstukken nader uitgewerkt. Om bovenbeschreven relaties te beïnvloeden, zijn daarnaast verschillende interventies mogelijk: afgezien van maatregelen ter reductie van de blootstelling, kan soms individuele, ook psychologische, zorg of behandeling nodig zijn, niet alleen als er al gezondheidsproblemen zijn, maar ook als sprake is van grote ongerustheid of stress. Over deze individuele zorg en behandeling komt de commissie in dit advies slechts terloops te spreken.

## **Risicoperceptie en risicocommunicatie**

---

De term ‘risico’ staat voor de kans dat in een bepaalde situatie een bepaalde mate van schade optreedt. Het door een betrokkene verondersteld risico wordt wel risico-oordeel of gepercipieerd risico genoemd.

In dit hoofdstuk bespreekt de commissie eerst de factoren die de risicoperceptie van de betrokken bevolking bepalen, om aansluitend in te gaan op de kwaliteit, de methode en de intensiteit van risicocommunicatie.

---

### **3.1 Determinanten van risicoperceptie**

Sinds de jaren tachtig is vrij veel onderzoek gedaan naar de factoren die de risicopercepties van de bevolking bepalen. In de meeste gevallen was dit vragenlijstonderzoek, waarin werd nagegaan in hoeverre oordelen over de mate van risico correleerden met de beoordeling van verschillende determinanten van risicoperceptie. Het bleek dat vooral de mate van bekendheid met en beheersbaarheid van de risicovolle activiteit van invloed zijn op de risicoperceptie (Bla95). In de jaren negentig werd het vertrouwen in de informatiebron daaraan toegevoegd. In tabel 1 zijn de belangrijkste ‘determinanten’ van risicoperceptie vermeld. Daarnaast kunnen ook persoonlijke factoren zoals attitude, gevoeligheid en specifieke angsten van invloed zijn op de risicoperceptie (Sjö00).

---

Tabel 1 Belangrijke factoren, van invloed op de risicoperceptie (Bron: Bla95).

<i>factoren die gepercipieerde risico groter maken</i>	<i>factoren die gepercipieerde risico kleiner maken</i>
onvrijwilligheid	vrijwilligheid
onbeheersbaarheid	(veronderstelde) beheersbaarheid
persoonlijke nadelen / schade	persoonlijke voordelen/baten
catastrofale potentie	geen catastrofale potentie
levensbedreigende effecten (b.v. kanker)	minder bedreigende effecten
technologische oorsprong	natuurlijke oorsprong
onzekerheden over risico's	consensus over risico's
onbekendheid / onzichtbaarheid	vertrouwdheid met de activiteit
maatschappelijke onaanvaardbaarheid	maatschappelijke aanvaarding
gebrek aan vertrouwen in informatiebron	vertrouwen in / geloofwaardigheid van informatiebron

Verschillende in de tabel genoemde factoren spelen een rol bij de risicoperceptie van lokale milieuvervuiling. Omwonenden van een vervuilde bodem of van een zendmast ervaren deze milieufactoren in het algemeen als onvrijwillig en zonder persoonlijke voordelen (Boe98). Kenmerkend zijn ook de vele onzekerheden over de mogelijke gezondheidsrisico's. Ook de onzichtbaarheid van een factor als straling kan een negatief risico-oordeel versterken.

Van alle determinanten van risicoperceptie wordt het gebrek aan vertrouwen in de informatiebron als één van de belangrijkste beschouwd (Bla95). Eenmaal geschaad vertrouwen is slechts moeizaam weer te herstellen. Het vertrouwen in de informatiebron blijkt vooral afhankelijk te zijn van de volgende kenmerken van die informatiebron (Pet96):

- deskundigheid, kennis van zaken
- openheid
- inlevingsvermogen en ontvankelijkheid voor emoties.

Al dan niet schijnbaar tegenstrijdige resultaten van wetenschappelijk onderzoek naar het risico van een milieufactor kunnen het vertrouwen van toch al bezorgde bewoners in de verantwoordelijke instanties aantasten (Slo93). Meningsverschillen tussen deskundigen van de overheid en experts die geconsulteerd worden door milieu-actiegroepen krijgen aandacht in de pers en kunnen bestaand wantrouwen nog verder voeden.

Uit Nederlands onderzoek onder een aantal 'focusgroepen'\* blijkt dat de wantrouwende houding ten opzichte van de overheid mede is ingegeven door de mening dat de

---

\* Een focusgroep is hier een door de onderzoekers samengestelde gespreksgroep over een actueel milieu-onderwerp.

---

overheid burgers niet volledig of te laat inlicht (SCP00). De tegenstrijdige berichten die burgers ontvangen en de als inconsequent ervaren wijze waarop de overheid het milieuprobleem zelf benadert, dragen eveneens bij aan deze argwaan. De betrouwbaarheid van een informatiebron wordt veelal beoordeeld aan de hand van de belangen die in het spel zijn.

Bewoners en deskundigen komen bij een lokaal milieuprobleem nogal eens onbedoeld in een gepolariseerde verhouding tegenover elkaar te staan: de bewoners zijn verontrust en moreel verontwaardigd en de deskundigen menen dat de situatie niet zo dramatisch is (Boe00b). De belangrijkste factoren die tot zo'n polarisatie leiden zijn: het ontwikkelen van een groepsidentiteit (bewoners als slachtoffers), het afbrokkelen van wederzijds respect en de neiging van alle betrokkenen om het probleem dichotoom (wel of geen gevaar) te zien, waardoor steeds extremere standpunten gekozen worden. Daarnaast blijken eenmaal verontrust geraakte bewoners gevoeliger te reageren op de informatie over een risico en ook meer te letten op inconsistenties in het optreden van verantwoordelijke instanties.

Verschillen in risicoperceptie tussen degenen die krachtens hun beroep een oordeel (moeten) geven enerzijds en de betrokken bevolking anderzijds, blijken belangrijke obstakels te zijn bij de communicatie over de gezondheidsrisico's van milieuverontreiniging (Ole95). De commissie meent dat kennis over de wijze waarop verschillende factoren of determinanten de risicoperceptie kunnen beïnvloeden de risicocommunicatie kan verbeteren (zie 3.4). Eerst zal zij echter ingaan op de verschillende opvattingen over risicocommunicatie en op de wijze waarop die communicatie een instrument kan zijn om de verschillen tussen het wetenschappelijk perspectief enerzijds en het maatschappelijke perspectief anderzijds te overbruggen.

---

## 3.2 Risicocommunicatie

Met betrekking tot de communicatie over risico's zijn twee hoofdstromingen of 'scholen' te onderscheiden (Wou99). De 'educatieschool' gaat ervan uit dat bezorgdheid ontstaat door gebrek aan inzicht. De 'interactieschool' heeft als uitgangspunt dat er vanzelf meer draagvlak ontstaat voor besluiten wanneer de invloed van de betrokken partijen evenwichtiger is verdeeld. Men spreekt ook wel van 'voorlichtingstechnische' respectievelijk 'democratische' risicocommunicatie:

- voorlichtingstechnische risicocommunicatie: overwegend eenrichtingsverkeer, met veel aandacht voor het overbrengen van de boodschap
- democratische risicocommunicatie: proces van participatie van en interactie tussen betrokken partijen, gericht op het bevorderen van wederzijds begrip en vertrouwen.

De commissie ziet risicocommunicatie idealiter als het uitwisselen van informatie en meningen tussen individuen, groepen en instanties over de aard en omvang van een risico of over andere factoren die bezorgdheid, meningen of reacties oproepen over risicoboodschappen (NRC89).

Bij lokale milieuproblemen betrokken partijen hebben uiteenlopende doelen bij het communiceren over risico's. Vanuit het gezichtspunt van de overheid onderscheidt de commissie de volgende doelen:

- open uitwisselen en inzichtelijk maken van de diverse risico-oordelen
- de betrokken bevolking en andere belanghebbenden een afgewogen oordeel laten vormen over de aard en de ernst van het gesignaleerde milieuprobleem en over de eventueel te nemen maatregelen (Wal98)
- wederzijds begrip voor en vertrouwen in betrokken partijen bevorderen, om daarmee bezorgdheid en gezondheidsverlies te beperken dan wel te motiveren tot handelen (Kas92).

Daarnaast is het van belang om betrokkenen inzicht te geven in de mogelijkheden én beperkingen van onderzoek naar blootstelling of mogelijke gezondheidseffecten (zie hoofdstukken 4, 5 en 6).

---

### **3.3 Rol van verschillende actoren in de risicocommunicatie**

Diverse maatschappelijke groepen zijn, elk op eigen wijze, betrokken bij risicocommunicatie: verantwoordelijke instanties, publieksgroepen, media, gezondheidszorg en wetenschapsbeoefenaren.

#### **Verantwoordelijke instanties**

Bedrijven en overheden zijn de eerstverantwoordelijke instanties waar het gaat om risicodragende activiteiten. Het blijkt dat zij, veelal met een beroep op de desbetreffende regelgeving, de ernst van een risico optimistischer taxeren dan publieksgroepen (Wet92).

#### **Publieksgroepen**

Meer dan de verantwoordelijke instanties, verwijzen publieksgroepen naar de grote wetenschappelijke onzekerheden, waarmee ze de media en politieke partijen mobiliseren om besluitvormingsprocessen te beïnvloeden (Wet92).

## Media

Voor informatie over risico's blijkt het publiek overwegend afhankelijk te zijn van de nieuwsmedia (Gut96). Uit een analyse van de berichtgeving over ongeveer 600 ziekte- en klachtenclusters in dagbladen en op de televisie in de Verenigde Staten blijkt dat de media vooral aspecten benadrukken van drama, persoonlijke gevoelens, tegenstrijdige informatie, schuldvraag en politieke symboliek (Gre90). Ook maken de media een selectie, waarin lokale milieuproblemen met onbekende, onbeheersbare of potentieel 'catastrofale' risico's sterk op de voorgrond treden (Slo86). Verschillende onderzoekers menen dat de media een cruciale rol spelen in de versterking van negatieve risico-oordelen, al dan niet via het verlies aan vertrouwen van het publiek in overheden en maatschappelijke organisaties (Dij99, Fro97, Gut96, Ren92). Anderzijds kunnen de media, mits tijdig op de hoogte gesteld van bijvoorbeeld onderzoeksresultaten, ook een positieve rol spelen in het communicatieproces (Han90). Een goede vertrouwensrelatie tussen onderzoekers en journalisten is daarbij essentieel.

## Gezondheidszorg

De collectief-preventieve gezondheidszorg (GGD) heeft onder meer de taak om vragen te beantwoorden over de risico's van lokale milieufactoren (zie 2.2). Maar niet altijd ziet de bevolking de GGD op voorhand als een betrouwbare professionele organisatie (Gut99). Vertrouwen en geloofwaardigheid vragen om deskundigheid, openheid en inleving (Pet96). De rol van artsen met een specialisatie in de medische milieukunde is hierbij van groot belang en wordt ook buiten Nederland onderschreven (Spa93).

## Wetenschapsbeoefenaren

Wetenschapsbeoefenaren ontlenen hun geloofwaardigheid aan hun deskundigheid en onafhankelijke status. Over die onafhankelijkheid wordt wisselend gedacht. Vooral als het gaat om rapportages over onderzoek dat door de overheid of een bedrijf is opgedragen, hebben de bevolking en de media er vaak weinig vertrouwen in (Köb99). Dit gebrek aan vertrouwen wordt gevoed door vertragingen in de rapportage en ook door de vaak moeilijk te begrijpen bewoordingen in de rapporten.

---

### **3.4 Risicocommunicatie afgestemd op determinanten van risicoperceptie**

Slechts voor enkele van de in 3.1 genoemde determinanten van de risicoperceptie is in een experimentele onderzoeksopzet nagegaan of beïnvloeding ervan — bijvoorbeeld via risicocommunicatie — ook van invloed is op het oordeel over het risico.

---

## Vergelijking met meer vertrouwde risico's

Milieurisico's kunnen soms meer inzichtelijk worden gemaakt door ze te vergelijken met meer bekende en vertrouwde risico's. Het vergelijken van risico's is, uit een oogpunt van communicatie, het meest zinvol als dit betrekking heeft op verwante agentia, verschillende agentia met dezelfde effecten, verschillende agentia waaraan mensen op een vergelijkbare manier worden blootgesteld en verschillende bronnen van hetzelfde agens (CRA97). Daarnaast moeten de risico's bij voorkeur vergeleken worden met andere risico's met dezelfde kenmerken, zoals onvrijwilligheid (NRC89). Een door de bevolking als onbeheersbaar ervaren risico van het ontstaan van luchtwegaandoeningen door luchtverontreiniging kan bijvoorbeeld beter vergeleken worden met het risico van passief roken dan met dat van actief roken (Doo98).

## Handelingsperspectief en bewonersparticipatie

De veronderstelde (on)beheersbaarheid van de situatie kan beïnvloed worden door het nemen en handhaven van risicobeheersingsmaatregelen of het geven van gedragsadviezen om de blootstelling te beperken. Door het bieden van een handelingsperspectief kunnen betrokkenen meer greep krijgen op de situatie, een proces dat ook wel *empowerment* wordt genoemd (Ric95).

Door bezorgde bewoners vroegtijdig en op basis van gelijkwaardigheid actief te betrekken bij blootstellingsbeoordeling en clusteronderzoek (bewonersparticipatie) kunnen de betrokkenen niet alleen hun verloren gegane invloed op hun woonomgeving herwinnen, maar kan ook een eventueel geschaad vertrouwen hersteld worden. Vertrouwen in en de geloofwaardigheid van deskundigen en verantwoordelijke instanties blijken één van de belangrijkste determinanten te zijn van de risico-oordelen van de bevolking.

Hoewel bewonersparticipatie niet alle — soms diep gewortelde — conflicten tussen bevolking en verantwoordelijke instanties kan oplossen, kan de onderlinge vertrouwensrelatie er wel door verbeteren (Slo93, Row94, Fis95). Het vroegtijdig aangaan van een open dialoog tussen de verschillende partijen zal daarmee bijdragen aan de effectiviteit van de communicatie (Ole95). Het belang van bewonersparticipatie is onderschreven door de Derde Europese Ministersconferentie over Milieu en Gezondheid in Londen (WHO99) en in de Tweede Seveso Richtlijn voor risicovolle bedrijven (Wal99).

In Nederland is al in 1984, op grond van een in opdracht van het Ministerie van VROM verricht onderzoek naar de psychosociale aspecten van een aantal gevallen van bodemverontreiniging, aanbevolen om bewonersparticipatie op te nemen in de projectaanpak van bodemvervuiling (Baa84). Eén van de conclusies van dat onderzoek was

dat het optreden van de overheid meer emoties oproep dan de verontreiniging als zodanig en dat een actief communicatiebeleid tot minder wantrouwen bleek te leiden.

In dit kader wordt het belangrijk geacht om 'richtlijnen voor burgers' uit te brengen over risico's, risicocommunicatie en bewonersparticipatie, bij voorkeur onder redactie van een consumentenorganisatie, ondersteund door de overheid (NRC89). Een Nederlands voorbeeld is de richtlijn voor bewonersparticipatie in het kader van het project Beleidsvernieuwing Bodemsanering (BEVER), die in opdracht van het Ministerie van VROM is opgesteld door de Stichting Nederland Gifvrij (onderdeel Stichting Natuur en Milieu) en het Instituut voor Publiek en Politiek. Daarbij heeft overleg plaatsgevonden met een groot aantal belanghebbenden, waaronder bewonersgroepen en ambtenaren. Ook het Meldpuntennetwerk Gezondheid & Milieu heeft, met subsidie van het Ministerie van VROM en in samenwerking met vertegenwoordigers van maatschappelijke organisaties en GGD'en, aanbevelingen gedaan voor bewonersparticipatie bij gezondheidsproblemen in relatie tot enkele specifieke lokale milieuproblemen.

---

### 3.5 Richtlijnen voor risicocommunicatie

In het algemeen is bij ongerustheid de snelheid waarmee informatie wordt verstrekt van groot belang om onzekerheden zoveel mogelijk weg te nemen en te voorkomen dat de ongerustheid groeit (CDC90). Rowan hanteert maar één grondregel voor een adequate risicocommunicatie: eerlijk zijn is volgens hem de enige manier om geloofwaardig over te komen (Row94).

Er is slechts weinig onderzoek gedaan naar de effectiviteit van de risicocommunicatie (Gut96). Vanwege praktische en ethische beperkingen is experimenteel onderzoek, waarin bijvoorbeeld de ene helft van de bevolking in een reële situatie wordt betrokken bij een proces van risicocommunicatie en de andere helft daarvan verstoken blijft, niet mogelijk. Uit de schaarse gegevens blijkt dat getalsmatige informatie over de grootte van het risico niet erg effectief is (Ren92).

Het *US Department of Health & Human Services* heeft getracht aan de hand van tien *case-studies* de effectiviteit te bepalen van de richtlijnen voor risicocommunicatie van Covello\*. Bewonersparticipatie en de samenwerking met betrouwbaar geachte instanties bleken het meest effectief, een zorgvuldige planning en evaluatie het minst (Cov88, EHPC94).

---

\* *Seven cardinal rules*: 1. aanvaard en betrek de bevolking als vanzelfsprekende gesprekspartner; 2. maak een zorgvuldige planning en evaluatie; 3. luister naar de specifieke zorgen van de bevolking; 4. wees eerlijk, openhartig en open; 5. coördineer en werk samen met sleutelinstanties; 6. voldoe aan de informatiebehoeften van de media; 7. spreek duidelijk en begaan.

---

De commissie onderschrijft de volgende richtlijnen voor risicocommunicatie, die zijn opgesteld op basis van de beschikbare inzichten (OUF97). Ze gelden in het bijzonder voor de overheid, in interactie met zowel het publiek als de media:

- neem verontwaardiging en ongerustheid bij de bevolking serieus, door te luisteren, adequaat op emoties te reageren, betrokkenheid te tonen, informeel contact te leggen en in te gaan op de redenen van verontwaardiging en ongerustheid
- betrek het publiek vroegtijdig bij beslissingen
- besteed aandacht aan het verkrijgen van vertrouwen en geloofwaardigheid, door deskundig te zijn, beloften na te komen, geen tegenstrijdigheden te verbloemen, onderzoeksresultaten direct bekend te maken en inzicht te geven in het besluitvormingsproces
- besteed aandacht aan de wijze van presentatie (vermijd jargon)
- geef zo goed mogelijk uitleg over de bestaande risico's, door:
  - inzicht te geven in blootstellingsroutes en in de methode, resultaten en consequenties van de blootstellingsbeoordeling
  - risico's alleen te vergelijken met gelijksoortige risico's
  - handelingsadviezen te geven en contactmogelijkheden open te houden.

Deze richtlijnen zijn hoofdzakelijk gebaseerd op praktijkervaringen en slechts in beperkte mate wetenschappelijk onderbouwd (Wou99).

---

### 3.6 **Beschouwing**

Afhankelijk van de aard van de situatie, het gewicht dat wordt toegekend aan beschikbare informatie en de belangen die in het geding zijn, kunnen mensen de gezondheidsrisico's van een bepaalde activiteit verschillend beoordelen of beleven. Bij veel deskundigen overheerst het kwantitatieve aspect, zoals het verwachte aantal ziekte- of sterfgevallen. Bij burgers of belangengroepen die zich bedreigd voelen, wordt het risico-oordeel in sterke mate bepaald door andere aspecten, zoals de onbekendheid met of onbeheersbaarheid van het risico en de geloofwaardigheid van de informatiebron. Goede risicocommunicatie kan behulpzaam zijn bij het wederzijds inzichtelijk maken van de gepercipieerde risico's.

Soms is het verhelderend om milieurisico's te vergelijken met meer vertrouwde, maar overigens vergelijkbare risico's. Daarbij moet men het risico waar de bevolking zich ongerust om maakt niet bagatelliseren. Het primaire doel is de risico's in een realistisch perspectief te laten zien. De commissie wijst er met nadruk op dat het vergelijken van milieurisico's met ongelijksoortige risico's, zoals ongelukken, juist averechts kan werken.

In de praktijk blijft het ‘communiceren’ nogal eens beperkt tot het eenzijdig ‘informereren’ over risico’s. De commissie vindt dat bij risicocommunicatie juist het luisteren naar en de interactie met de betrokken bevolking van belang is. Zij omschrijft risicocommunicatie dan ook als het uitwisselen van informatie en meningen tussen individuen, groepen en instanties over de aard en omvang van een risico. Hierdoor kunnen alle betrokken partijen het risico op basis van voor hen relevante informatie beter beoordelen en de negatieve gevolgen van de situatie zo goed mogelijk beperken. Hoewel de positieve effecten wetenschappelijk nog niet zijn aangetoond, ziet de commissie risicocommunicatie, vooral in de vorm van bewonersparticipatie, als een noodzakelijk onderdeel van de benadering van lokale milieuproblemen. Het betrekken van mensen heeft echter weinig zin en kan zelfs tegengesteld werken als er niets met hun opmerkingen en meningen gebeurt.

Concluderend meent de commissie dat richtlijnen voor risicocommunicatie en bewonersparticipatie nuttig kunnen zijn bij de benadering van lokale milieuproblemen, al is nog nauwelijks onderzoek gedaan waaruit kan worden afgeleid in hoeverre deze richtlijnen in de praktijk werken. De commissie is overigens van mening dat risicocommunicatie niet alleen van waarde is bij het beheersbaar maken van een bedreigende situatie, maar dat er ook in een anticiperend milieu- en gezondheidsbeleid voldoende ruimte moet zijn voor communicatie en burgerparticipatie. Daarmee zou, volgens haar, de basis gelegd kunnen worden voor een betere vertrouwensrelatie tussen overheid en bevolking en zou wellicht veel ongerustheid kunnen worden voorkomen.



## Blootstellingsbeoordeling

---

Dit hoofdstuk is gewijd aan de risicobenadering vanuit het perspectief van de verantwoordelijke instanties, gebaseerd op de gangbare wetenschappelijke methoden voor het beoordelen van risico's. In het algemeen geldt een onderscheid tussen risicobepaling en risicobeheersing (GR96). Op basis van een risicobepaling (*risk assessment*) beoordelen de betrokken overheidsinstanties in hoeverre de betreffende blootstelling maatregelen of gedragsadviezen vereist (*risk management*).

---

### 4.1 Risicobepaling: blootstellings- en risicokarakterisering

Doel van de risicobepaling is het bepalen van de aard, ernst en omvang van potentiële gezondheidseffecten in een bepaalde bevolkingsgroep.

Een risicobepaling bestaat uit de volgende stappen (GR95, GR96):

- identificeren van de schadelijke factoren (fysische of chemische agentia of stressoren) die in het geding zijn
  - nagaan van blootstellingseffectrelaties, op grond van gegevens uit de toxicologische en epidemiologische literatuur
  - vaststellen van de mate van blootstelling, ook wel aangeduid als blootstellingsbepaling of -karakterisering
  - weergeven van het gezondheidsrisico, op grond van het vergelijken van de blootstelling met bekende blootstellingseffectrelaties (risicokarakterisering).
-

Een risicobepaling is niet alleen een technisch-wetenschappelijk, maar ook een maatschappelijk proces. Zoals in hoofdstuk 3 is aangegeven, moet men ook rekening houden met het perspectief en de kennis van belanghebbenden, via participatie van en terugkoppeling (*feedback*) naar alle betrokkenen (Slo99, Ste96). Aangezien het — gebrek aan — vertrouwen in verantwoordelijke instanties een grote rol speelt in de risicoperceptie van betrokkenen, is transparantie van het hele proces van risicobepaling en -beheersing essentieel. Daarom is het belangrijk om al in de eerste stap van de risicobepaling het probleem van de betrokkenen goed te omschrijven en af te bakenen: welke milieufactoren zijn hier in het geding? Ook in de laatste stap van de risicobepaling is het wenselijk om het weergeven van het berekende risico in een risicokarakteristiek af te stemmen op de kenmerken waaraan door de betrokkenen waarde wordt gehecht (GR96). Een risicokarakteristiek kan allerlei vormen hebben: bijvoorbeeld de kans op ziekte of dood, het verlies aan levensverwachting of gezondheid, beleving van de omgevingskwaliteit, of de ervaren hinder. De risicokarakteristiek moet bij voorkeur ook informatie bevatten over de mate van onzekerheid en houdt soms een vergelijking in met andere risico's.

Het meest wetenschappelijke deel van de risicobepaling is het vaststellen en beoordelen van de blootstelling. Daaraan is de volgende paragraaf gewijd.

---

## 4.2 Vaststellen en beoordelen van de blootstelling

Voor het vaststellen van de blootstelling van de mens aan fysische of chemische factoren bestaan in principe drie methoden: inschatten van de blootstellingsmogelijkheden — door inspectie van de locatie —, meten en modelleren (Bru96).

Gezien de diversiteit en complexiteit van het vaststellen van de blootstelling, is gewoonlijk een combinatie van modelleren en meten van de blootstelling noodzakelijk. De commissie beperkt zich hier tot een korte beschrijving van enkele algemene aspecten van en criteria voor het vaststellen van vooral chemische blootstellingen. Zij wijst erop dat het meten van de blootstelling niet in alle situaties de beste maat oplevert voor het gezondheidsrisico. Zo geeft een meting in het heden vaak een slecht beeld van de blootstelling in het verleden. Voor het bepalen van een risico van langdurige blootstelling kan daarom de geschatte blootstelling (bijvoorbeeld de berekende veldsterkte op basis van de afstand van woningen tot een bepaalde hoogspanningslijn) een betere maat zijn dan de op een bepaald moment gemeten blootstelling.

---

### 4.2.1 Werkwijze

In beginsel kan zowel de uitwendige als inwendige blootstelling worden bepaald.

---

## Risicobepaling op basis van de uitwendige blootstelling

Een risicobepaling op basis van de uitwendige blootstelling bestaat uit de volgende stappen:

- concentratiebepaling van schadelijke agentia in relevante 'contactmedia', te weten: water, lucht, bodem of gewassen
- schatting van de ingenomen hoeveelheid contactmedia
- berekening van de totale inname of inhalatie van de agentia in kwestie
- toetsing van de totale inname of van de inhalatoire blootstelling aan gezondheidskundige advieswaarden en informatie over blootstellingseffectrelaties.

Bij de bepaling van de uitwendige blootstelling wordt, als alternatief voor — of in aansluiting op — *worst case*-scenario's, de laatste jaren meer gebruik gemaakt van *real case*-scenario's, gebaseerd op realistische aannamen voor de mate van blootstelling (Pau90). In de beoordeling van de blootstelling moet ook rekening worden gehouden met de achtergrondblootstelling (voeding, roken, binnenlucht) en de blootstelling als gevolg van werk en hobby's.

Als de berekende inname, afkomstig van een specifiek lokale milieubron, zodanig is dat een aantoonbare toename van de lichaamsbelasting of mogelijk nadelige effecten voor de gezondheid worden verwacht, kan een bepaling van de inwendige blootstelling zinvol zijn. Dit kan ook het geval zijn als er onvoldoende informatie is om een voldoende betrouwbare schatting te kunnen maken van de potentiële gezondheidsschade.

## Risicobepaling op basis van de inwendige blootstelling

Bij een risicobepaling op basis van de inwendige blootstelling (lichaamsbelasting), worden chemische stoffen, hun metabolieten of hun vroege, specifieke biochemische effecten gemeten in lichaamsvloeistoffen, lichaamsweefsels of uitscheidingsproducten (Zie78). Bekende voorbeelden zijn bepalingen van lood in bloed, cadmium in urine, benzeen in uitademingslucht, dioxines in moedermelk. Een beoordeling van de inwendige blootstelling omvat een concentratiebepaling in relevante lichaamssubstraten, gevolgd door toetsing aan bekende blootstellingseffectrelaties.

Bij publieke ongerustheid over lokale milieuproblemen wordt soms gevraagd om bloed- of urine-onderzoek. Hoewel de inwendige blootstelling in principe een betere voorspeller is van eventuele gezondheidseffecten dan de uitwendige, kent deze methode ook monsternamen-, analyse-technische en ethische beperkingen. Dergelijk onderzoek zal daarmee niet automatisch het beste antwoord geven op de gestelde vragen over mogelijke risico's van lokale milieufactoren. Daarom gaat de commissie nu eerst in op de voorwaarden waaraan dergelijk onderzoek doorgaans moet voldoen.

---

#### 4.2.2 Voorwaarden voor onderzoek van de inwendige blootstelling

Bij de afweging in hoeverre onderzoek van de inwendige blootstelling zinvol is, is het raadzaam de volgende criteria te hanteren (Bru96, Pie83, Ver95, Zie78):

- de inwendige blootstellings'indicator' is voldoende specifiek voor de uitwendige bron(nen)
- er is voldoende kennis over (systemische) effecten van de betreffende blootstelling op de mens, vooral over betrouwbare blootstellingeffectrelaties
- er is voldoende kennis over de toxicokinetiek: opname, metabolisme en accumulatie
- het tijdstip en de duur van de monstername, het blootstellingsprofiel en de aard van effecten (acuut of chronisch) zijn op elkaar afgestemd
- de biologische halfwaardetijd is voldoende lang om de blootstellingsindicator nog te kunnen aantonen
- de blootstellingsindicator dient aanwezig te zijn in goed toegankelijk lichaamsmateriaal
- er dienen betrouwbare en handzame monstername- en analysemethoden (met relevant detectiebereik) beschikbaar te zijn
- er kan geen contaminatie, absorptie of omzetting optreden door afname, transport of opslag
- er zijn goede referentiegegevens of een goede controlegroep beschikbaar.

Andere aspecten waarmee rekening gehouden moet worden, zijn:

- de haalbaarheid
- het draagvlak voor deelname bij betrokkenen
- de mogelijkheid tot interventie: milieumaatregelen, gedragsadviezen, individuele zorg of behandeling
- een positieve balans van voor- en nadelen voor individu of groep: een aanvaardbare 'kostenbaten' verhouding.

Niet altijd heeft het meten van de inwendige blootstelling voordelen voor de betrokkenen. Vooral de interpretatie van individuele meetuitslagen kan nadelige gevolgen hebben voor de deelnemers aan het onderzoek. Een eenmalige bepaling hoeft immers geen reflectie te zijn van de relevante tijdgemiddelde blootstelling, waardoor mensen ofwel onnodig emotioneel belast ofwel onterecht gerustgesteld kunnen worden. In de afweging om dergelijk onderzoek te doen, zullen deze nadelen dan ook afgewogen moeten worden tegen de beoogde voordelen: een mogelijke geruststelling indien geen blootstelling of effect wordt aangetoond. In dit opzicht is het ook belangrijk dat, conform

---

wet- en regelgeving en zo nodig in overleg met een medisch-ethische commissie, duidelijkheid ontstaat over de vraag in hoeverre betrokkenen op de hoogte worden gebracht van of inzage krijgen in hun individuele resultaten. Ook duidelijkheid over de criteria voor vervolgonderzoek, zorg of behandeling is essentieel.

---

#### 4.2.3 *Blootstellingsbeoordeling*

Bij het beoordelen van de blootstelling spelen gezondheidskundige advieswaarden en achtergrondinformatie over blootstellingseffectrelaties, ook uit epidemiologisch onderzoek, een grote rol. Voorbeelden van advieswaarden waarbeneden, op basis van de stand van wetenschap, geen negatieve gezondheidseffecten te verwachten zijn, zijn: de Aanvaardbare Dagelijkse Inname (ADI) en de Toelaatbare Concentratie in Lucht (TCL).

Als is vastgesteld dat geen blootstelling heeft plaatsgevonden boven gezondheidskundige advieswaarden, kan men er in het algemeen van uitgaan dat de betreffende blootstelling niet zal leiden tot gezondheidsschade. Wel moet bij de afleiding van die waarden rekening zijn gehouden met specifieke risicogroepen of met eventuele effecten op volgende generaties, zeker indien de mogelijk blootgestelde personen behoren tot een gevoelige groep. Daarnaast moet bij de interpretatie zoveel mogelijk rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat gelijktijdige blootstelling aan verschillende agentia met een zelfde soort effect wel degelijk een effect teweeg kan brengen, als voor geen van de agentia de betreffende waarde is overschreden.

Wanneer wel blootstelling heeft plaatsgevonden boven gezondheidskundige advieswaarden, moet worden vastgesteld in hoeverre — gezien de mate en de duur van de blootstelling — gezondheidsschade te verwachten is. Het is daarbij belangrijk er bij de interpretatie rekening mee te houden dat er door het gebruik van bepaalde veiligheidsfactoren veelal een ruime marge ('grijs gebied') is tussen de gezondheidskundige advieswaarden en het blootstellingsniveau waarbij nadelige effecten kunnen gaan optreden. Als gezondheidskundige advieswaarden worden overschreden, moeten maatregelen overwogen worden om de blootstelling te verminderen; de urgentie daarvan is dan afhankelijk van de duur en mate van overschrijding en van de gehanteerde veiligheidsfactoren.

---

#### 4.2.4 *Voorbeelden blootstellingsbeoordeling*

Hieronder worden enkele voorbeelden gegeven van situaties waarbij een blootstellingsbeoordeling zinvol is gebleken.

*Voorbeeld 1: Loodbelasting bij kinderen wonend in het havengebied te Stein*

Naar aanleiding van een bodemverontreiniging met lood in de gemeente Stein werd een onderzoek verricht naar de loodbelasting in bloed bij 3-12 jarige kinderen (RIVM84). De loodbelasting van de kinderen die woonden in het meest verontreinigde havengebied was gemiddeld hoger dan de loodbelasting van kinderen die in minder verontreinigde gebieden in Stein woonden en ook hoger dan die van kinderen in landelijke woongebieden elders in Nederland. Bij zes kinderen die bloedloodconcentraties hadden die hoger was dan de toenmalig gezondheidskundig toelaatbaar geachte waarde (300 µg/l), is in overleg met de huisarts en de ouders het onderzoek op individuele basis voortgezet.

*Voorbeeld 2: Havenslib onder woonwijk in Steendijkpolder*

In de Steendijkpolder in Maassluis zijn in 1983 800 woningen en verschillende scholen gebouwd op een vier meter dikke laag havenslib uit het Rijnmond-gebied (Wij88). In het slib werden diverse oplosmiddelen, teerachtige verbindingen, bestrijdingsmiddelen en zware metalen aangetroffen. Onderzoek van alle relevante milieucompartimenten gaf aan dat bodemingestie door hand-mond-gedrag van peuters de belangrijkste blootstellingsroute was. Blijkens een *worst-case* model was de inname van persistente bestrijdingsmiddelen (drins) het dubbele van de Aanvaardbare Dagelijkse Inname (ADI). Wegens een veiligheidsfactor in de ADI van 100 werd geen aantoonbare gezondheidsschade verwacht, zodat onderzoek van de lichaamsbelasting of nader epidemiologisch onderzoek werd afgeraden.

*Voorbeeld 3: Wonen rond stortplaats met chemisch afval in Volgermeerpolder*

Op een stortplaats in de Volgermeerpolder in Broek in Waterland is in de jaren vijftig en zestig ongeveer 2000 ton chemisch afval gestort (Wij90). Op grond van de concentraties gechloreerde koolwaterstoffen, waaronder dioxinen, in monsters oppervlaktewater, bodemslib, grond, flora en fauna, concludeerde de GG&GD Amsterdam in 1983 dat de blootstelling van omwonenden hoogst waarschijnlijk beneden gezondheidskundige advieswaarden (zoals de ADI) lag. Op grond daarvan werd een medisch onderzoek niet zinvol geacht.

*Voorbeeld 4: Moestuinen op met cadmium vervuilde grond in de Kempen*

In de Kempen is de bodem in een gebied van 350 km<sup>2</sup> verontreinigd met cadmium, afkomstig van de emissies van lokale metaalverwerkende bedrijven (Cop90). Als gevolg daarvan zijn in plaatselijk geteelde groenten relatief hoge cadmiumgehalten aangetoond. Het RIVM berekende dat de blootstelling van de lokale bevolking daardoor in de buurt kwam van de ADI, als de cadmiumblootstelling door roken niet werd meegerekend (Kre90). Mede naar aanleiding van het feit dat de waarde waarboven gezondheidseffecten mogelijk zijn slechts weinig boven de ADI ligt, werden diverse epidemiologische onderzoeken uitgevoerd, waaronder een urine-onderzoek. Hieruit bleek dat de cadmiumbelasting van de plaatselijke bevolking verhoogd was vergeleken met die van een controlepopulatie en dat er aanwijzingen waren voor een verminderde nierfunctie. Op basis hiervan heeft het Ministerie van VROM geld beschikbaar gesteld voor sanering van de verontreinigde tuinen.

#### *Voorbeeld 5: Wonen boven chemische wasserijen*

In veel woningen boven chemische wasserijen wordt de Toelaatbare Concentratie in Lucht (TCL) voor levenslange blootstelling van de algemene bevolking aan perchloorethyleen ( $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) overschreden (RIVM00a). De hoogst aangetroffen waarde was  $17\,500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Het laagste niveau waarbij in de arbeidssituatie op populatieniveau effecten (aanwijzingen voor verminderde nierfunctie) zijn aangetoond, ligt een orde van grootte hoger ( $102\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Bij de in de woningen aangetroffen concentraties achtte het RIVM een individueel medisch onderzoek niet zinvol. Gezien de overschrijding van de TCL zijn wel isolatie- of bronmaatregelen vereist; de urgentie daarvan is afhankelijk van de duur en de mate van overschrijding.

---

### **4.3 Beschouwing**

Bij lokale milieuproblemen is volgens de commissie doorgaans eerst een beoordeling van de uitwendige blootstelling aangewezen. De ervaring leert dat deze veelal ook volstaat. Als deze blootstelling gezondheidskundige advieswaarden overschrijdt, is dit immers een voldoende criterium om maatregelen te overwegen ter reductie van de blootstelling. De urgentie daarvan is dan afhankelijk van het blootstellingsniveau waarbij nadelige effecten worden verwacht.

Indien de uitwendige blootstelling zodanig boven de achtergrondblootstelling ligt dat een aantoonbare toename van de lichaamsbelasting of gezondheidsschade wordt verwacht, dient beoordeeld te worden of het zinvol is om ook de inwendige blootstelling (lichaamsbelasting) te bepalen, bijvoorbeeld door bloed- of urine-onderzoek. Dit kan ook overwogen worden indien de uitwendige blootstelling onvoldoende informatie oplevert om een betrouwbare schatting te maken van de potentiële gezondheidsschade. Gezien mogelijke meettechnische en ethische beperkingen, acht de commissie wel een kritische afweging geboden bij het instellen van onderzoek naar de lichaamsbelasting. Ze adviseert om dergelijk onderzoek alleen na beschouwing van de in 4.2.2 genoemde criteria te verrichten, in overleg met specialisten op dit gebied.

In situaties zonder aantoonbare blootstelling valt het alleen bij uitzondering te overwegen om zogenoemde spijtmonsters van bloed of urine af te nemen, om daarmee te anticiperen op eventuele toekomstige vragen of ongerustheid over mogelijke blootstelling. Dit zou bijvoorbeeld kunnen gebeuren bij een duidelijke verdenking op blootstelling aan een chemisch agens dat op dat moment niet aangetoond kan worden. De commissie acht ook hierbij de inschakeling van specialistische expertise gewenst.

Conform hetgeen besproken is in hoofdstuk 3, is het van groot belang om goed met de betrokkenen, en zo nodig de plaatselijke huisartsen, te communiceren over het doel, de mogelijkheden en de beperkingen van een blootstellingsbeoordeling, vooral als deze gebaseerd wordt op onderzoek van de lichaamsbelasting.



## Clusteronderzoek

---

Centraal in de adviesopdracht staat de vraag in hoeverre epidemiologisch onderzoek nuttig kan zijn bij de beoordeling van bezorgdheid over zogeheten ziekteclusters\* in relatie tot lokale omgevingsfactoren. Zoals beschreven in hoofdstuk 2, leeft deze vraag ook bij veel betrokkenen; zij schrijven een ziektecluster veelal toe aan een gemeenschappelijke oorzaak in de leefomgeving, zoals een lokaal milieuprobleem (Huu95).

Ziekteclusters kunnen ter plaatse tot veel ongerustheid leiden. Zonder adequate reactie bestaat de kans dat de ongerustheid wordt versterkt. Mede daarom is het *good public health practice* van een lokale hulp- of dienstverlenende instantie, zoals de GGD, om snel en adequaat te reageren. Het primaire doel is het beoordelen van de plausibiliteit van een eventuele samenhang met lokale milieufactoren. Op basis van de uitkomst van de beoordeling kunnen maatregelen worden genomen ter beperking van de blootstelling of ter beoordeling van de noodzaak tot nader onderzoek. In sommige opzichten is er meer overeenkomst met *incident management* dan met onderzoek (Qua99).

In dit hoofdstuk zal de commissie ingaan op de noodzaak van en de voorwaarden voor onderzoek van dergelijke ziekteclusters. Zij richt zich niet op meldingen die betrekking hebben op hinder of overlast van een bepaalde geluid-, stank- of stofbron, als geen sprake is van daarmee in verband gebrachte gezondheidsproblemen.

---

\* Een ziektecluster is een opvallend groot aantal soortgelijke ziektegevallen in een omschreven gebied, periode of populatie (Dri89).

---

---

## 5.1 Nederlandse clusterbenadering

In navolging van enkele Amerikaanse richtlijnen voor het reageren op ziekteclusters is in 1989 in Nederland een stapsgewijze benadering ontwikkeld voor de GGD (Dri89). De methode is in 1996 bijgesteld aan de hand van nieuwe literatuur en een evaluatie door GGD-medewerkers in Zuid-Holland (Dri96). Vrijwel alle GGD'en geven aan dit 'stappenplan' te kennen en toe te passen (RIVM99b).

Essentieel in de Nederlandse benadering is het onderscheid tussen drie sporen: een gezondheids-, een milieu- en een relatiespoor, waarin de volgende deelvraagstellingen worden onderzocht (Dri96):

- gezondheidsspoor: in hoeverre zijn er aanwijzingen voor een verhoogd aantal ziektegevallen of gezondheidsklachten?
- milieuspoor: in hoeverre is of was er verhoogde blootstelling aan milieucontaminanten, via lucht, water, bodem of gewassen?
- relatiespoor: hoe aannemelijk is het dat de blootstelling aan lokale milieufactoren aanleiding kan geven tot het ontstaan van de gesignaleerde gezondheidseffecten?

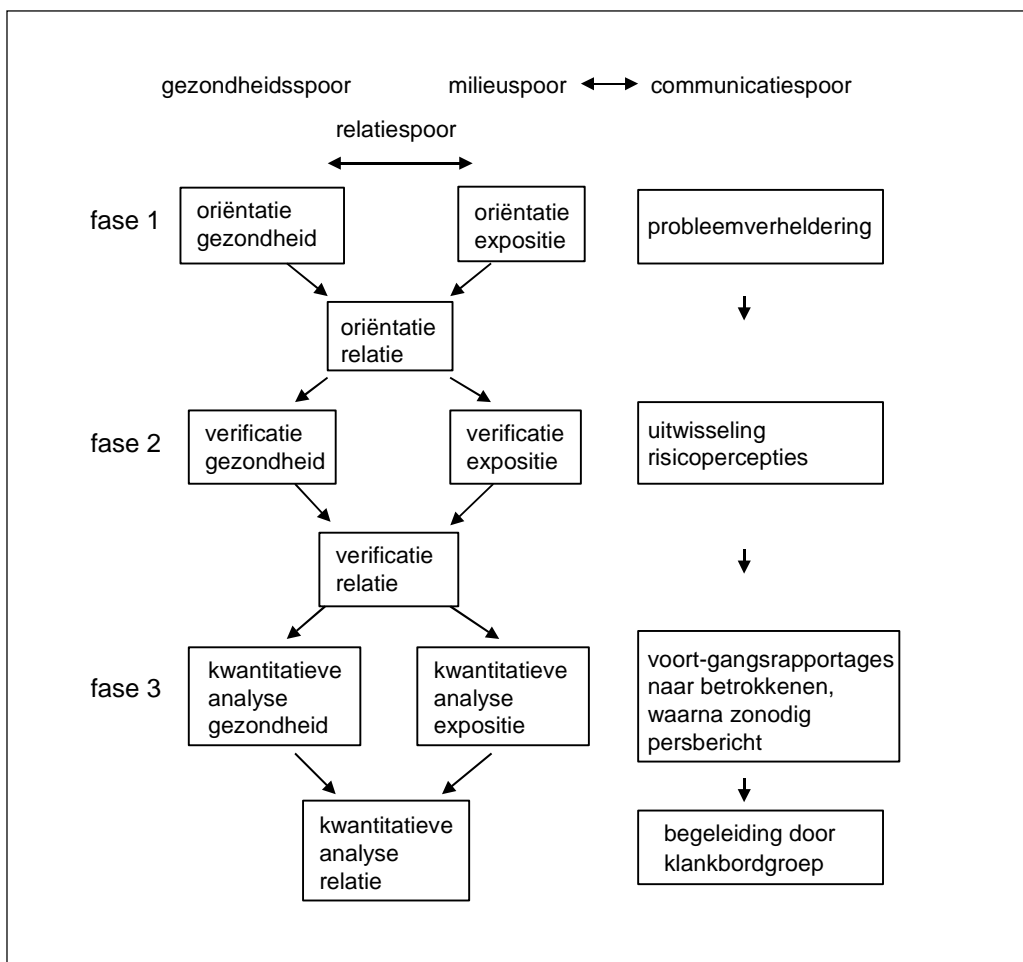
Elk van de drie deelvraagstellingen kan worden onderzocht in drie fasen, te weten (zie figuur 2):

- 1 oriëntatiefase
- 2 (kwalitatieve) verificatiefase
- 3 (kwantitatieve) analysefase.

Deze verschillende fasen, die in de praktijk overigens niet altijd strikt te scheiden zijn en ook niet altijd voor alle sporen noodzakelijk zijn, worden beschreven in 5.2.

Conform de strekking van hoofdstuk 3 is in alle fasen en sporen een adequate communicatie met de betrokkenen van belang (Dri99). Ook in internationale richtlijnen voor clusteronderzoek wordt het belang van adequate risicocommunicatie bij clusteronderzoek benadrukt en wordt geadviseerd om bewoners en hun vertegenwoordigers vroegtijdig te betrekken bij de overwegingen of nader onderzoek zinvol en haalbaar is (ATSDR96, CDC90). Daarom is in figuur 2 een 'communicatiespoor' opgenomen. Risicocommunicatie begint al bij het eerste telefonische contact, waarin het probleem van de melder wordt geëxploreerd. In de verificatiefase wordt in een nader persoonlijk gesprek niet alleen informatie verzameld over de ziektegevallen, maar ook aandacht besteed aan de risicoperceptie en de bezorgdheid van de melder(s); op grond daarvan wordt informatie verstrekt over het 'normale' vóórkomen en de mogelijke oorzaken van de betreffende aandoening, de blootstellingsmogelijkheden aan lokale milieufactoren en de eventuele gezondheidsrisico's daarvan.

---



Figuur 2 Stroomschema 'stappenplan' clusteronderzoek.

Ook in de soms noodzakelijke kwantitatieve analysefase is het aan te bevelen alle belanghebbenden te betrekken. Vooral als overwogen wordt om onder de lokale bevolking een nader epidemiologisch onderzoek uit te voeren naar de samenhang tussen de milieublootstelling en de gezondheidsproblemen (zie hoofdstuk 6), is het zinvol om een 'klankbordgroep' te formeren, waarin gesproken kan worden over de voor- en nadelen van de verschillende onderzoeksmethoden. Voorbeelden van dergelijk 'oorzaakgericht' epidemiologisch onderzoek in Nederland, waarbij klankbordgroepen zijn gevormd met vertegenwoordigers van (organisaties van) omwonenden, zijn de Gezondheidsevaluatie Schiphol en het epidemiologisch onderzoek naar het vóórkomen van gezondheidsklachten na de Bijlmerramp.

Uit een evaluatie-onderzoek onder alle GGD'en in Nederland naar de behandeling van ziekteclusters in de periode 1993 tot en met 1997 is gebleken dat bij het merendeel van

de clustermeldingen het clusteronderzoek al na de verificatiefase werd beëindigd, omdat het gemelde cluster bevredigend was te verklaren, bijvoorbeeld doordat een kankercluster toegeschreven kon worden aan de vergrijzing in een wijk (RIVM99b). Slechts zeven procent van de 120 ziekteclusters die door betrokkenen in verband werden gebracht met milieuvervuiling kon worden uiteindelijk worden bevestigd. In minder dan twee procent van de meldingen kon een milieublootstelling worden aangetoond. Op grond daarvan achtte de GGD bij geen van de meldingen nader onderzoek naar een oorzakelijk verband tussen de aandoeningen en een lokale milieufactor noodzakelijk. Overeenkomstige bevindingen zijn gemeld vanuit de Verenigde Staten (Smi93). Hoewel clustermeldingen bijna altijd een weerspiegeling zijn van bezorgdheid over lokale milieufactoren, bleek in de Verenigde Staten uiteindelijk slechts incidenteel een oorzakelijke rol van een milieufactor aannemelijk te zijn (CDC90).

Volgens de geraadpleegde GGD-medewerkers waren ongeveer drie op de vier meldeurs tevreden met de resultaten van het onderzoek; de onvrede van de resterende 25 procent zou vooral te maken hebben met de blijvende aanwezigheid van de bron van de verontreiniging (RIVM99b). Indien zich problemen voordeden, lagen deze meestal op het gebied van de communicatie. De grootste bron van onvrede voor de GGD-medewerkers zelf was het gebrek aan tijd en capaciteit voor onderzoek en risicocommunicatie. De onderzoekers concludeerden dat de stapsgewijze benadering van ziekteclusters een bruikbaar instrument is, maar dat de GGD meer aandacht zou moeten besteden aan de risicocommunicatie.

---

## 5.2 Clusteronderzoek in drie fasen

In deze paragraaf geeft de commissie een beknopte uitwerking van de in 5.1 ingeleide, stapsgewijze benadering voor het reageren op meldingen van lokale ziekte- en klachtenclusters. Een uitgebreidere toelichting is te vinden in het hoofdstuk Ziekteclusters van het Handboek Buitenmilieu voor GGD'en (Dri96). In aanvulling op dat hoofdstuk heeft een werkgroep van GGD-medewerkers recent een beknopte richtlijn voor de verificatie van kankerclusters ontwikkeld, waarin een en ander praktisch is uitgewerkt in de vorm van *checklists* (GGD01).

---

### 5.2.1 Oriëntatie (fase 1)

Na de melding wordt in de eerste fase van het clusteronderzoek globale achtergrondinformatie vergaard over:

- het normale vóórkomen van aandoeningen of gezondheidsklachten (gezondheidspoor)
- de blootstellingsmogelijkheden, via inspectie ter plaatse (milieuspoor)

- de biologische plausibiliteit van de oorzakelijke relatie, op basis van literatuuronderzoek (relatiespoor).

Het verzamelen van deze informatie kan gezien worden als voorbereiding op de persoonlijke contacten met betrokkenen in de verificatiefase. Alleen als de melder door de verstrekte telefonische of schriftelijke informatie al geheel tevreden is gesteld en er geen sprake is van publieke ongerustheid over een mogelijk verband met lokale milieufactoren, hoeft geen nadere verificatie plaats te vinden.

---

### 5.2.2 *Verificatie (fase 2)*

De tweede, kwalitatieve fase van het clusteronderzoek is die van het inventariseren en interpreteren van gegevens over:

- aard en aantal van bij de melder bekende aandoeningen of gezondheidsklachten, ter ruwe vergelijking met het verwachte aantal (gezondheidsspoor)
- aard van de door de melder veronderstelde en bij gemeente of provincie geverifieerde lokale milieuvervuiling (milieuspoor)
- volgordelijkheid van tijdsrelatie tussen ervaren blootstelling enerzijds en aandoeningen en gezondheidsklachten anderzijds (relatiespoor).

Wegens het inventariserende karakter van deze fase, is een formele statistische analyse hier niet aan de orde. Betrokkenen hebben in het algemeen meer baat bij een rangschikking van de feiten en een op hun zorgen gerichte uitleg over mechanismen van blootstelling, het ontstaan en het vóórkomen van de betreffende ziekten (Coe98). Zoals ook in 5.1 is betoogd, is risicocommunicatie met en participatie van betrokken bewoners in deze fase van meer belang.

Met behulp van de verzamelde gegevens wordt zo mogelijk een globale berekening gemaakt, waarin het gemelde aantal ziektegevallen of gezondheidsklachten in de betreffende bevolkingsgroep ruwweg wordt vergeleken met hetgeen te verwachten is op basis van globale populatiekarakteristieken als leeftijd en woningbezetting. Als het aantal gemelde gezondheidsproblemen het verwachte aantal niet overschrijdt en er geen aanwijzingen zijn voor verhoogde blootstelling aan de verdachte milieufactoren, kan het onderzoek na de verificatiefase worden afgesloten. Dit is tot dusver voor de meeste clustermeldingen het geval geweest (RIVM99b).

Zijn er wél meer gezondheidsproblemen gemeld dan in de bevolkingsgroep te verwachten zou zijn of zijn er inderdaad aanwijzingen voor verhoogde blootstelling aan lokale milieufactoren, dan is er aanleiding om over te gaan tot de kwantitatieve analysefase. Dit kan ook het geval zijn bij aanhoudende twijfel of bezorgdheid over de gezondheid of de blootstelling.

Op grond van de bevindingen wordt een korte rapportage opgesteld, die zo mogelijk persoonlijk aan de melder wordt toegelicht. De rapportage moet uitmonden in een advies over de wenselijkheid of noodzaak tot een verdere blootstellings- of clusteronderzoek.

---

### 5.2.3 *Kwantitatieve analyse (fase 3)*

De derde, kwantitatieve fase van de stapsgewijze benadering omvat:

- berekening van de — voor leeftijd gestandaardiseerde — incidentie of prevalentie ten opzichte van een referentiepopulatie, of geavanceerde vorm van ‘clusteranalyse’ (gezondheidsspoor)
- vaststelling van de blootstelling, zo nodig op basis van aanvullende blootstellingsmetingen, en vergelijking met gezondheidskundige advieswaarden en bekende blootstellingeffectrelaties, de zogenoemde blootstellings- en risicokarakterisering en -beoordeling (milieuspoor)
- oorzaakgericht milieu-epidemiologisch onderzoek (relatiespoor).

Op deze plaats gaat de commissie eerst kort in op het gezondheids-, milieu- en relatiespoor van de kwantitatieve analysefase van het clusteronderzoek, alvorens in de volgende paragraaf nader in te gaan op het gezondheidsspoor.

#### Gezondheidsspoor: beschrijvend epidemiologisch onderzoek

Op basis van een analyse van al beschikbare, veelal routinematig verzamelde, ziekte- of klachtenregistratiegegevens wordt nagegaan in hoeverre de aandoeningen of klachten in de betreffende populatie vaker vóórkomen dan in een goed vergelijkbare referentie- of controlepopulatie, rekening houdend met verschillen in leeftijdsopbouw (zie 5.3).

#### Milieuspoor: blootstellingsbeoordeling

Het milieuspoor bestaat in deze fase uit een risicobepaling, waarin de blootstelling wordt vastgesteld en beoordeeld aan de hand van gezondheidskundige advieswaarden en bekende blootstellingeffectrelaties (zie hoofdstuk 4).

Als blijkt dat geen blootstelling heeft plaatsgevonden boven — ook voor risicogroepen geldende — gezondheidskundige advieswaarden, is het onwaarschijnlijk dat aandoeningen of klachten aan de vermeende milieufactor zelf zijn toe te schrijven. Daarbij moet wel de juiste periode zijn beschouwd, gelet op een latentietijd van de betreffende aandoening.

Is de geschatte blootstelling hoger dan gezondheidskundig toelaatbaar wordt geacht, dan is het wenselijk maatregelen te adviseren om de blootstelling te verminderen. Zoals vooral Rothman (Rot90) heeft betoogd, kunnen maatregelen aan de vervuilingbron voor het publiek belangrijker zijn dan nader onderzoek naar een moeilijk aantoonbare oorzakelijke relatie tussen de vervuiling en de gezondheidsproblemen. Maatregelen kunnen bovendien gemakkelijker onderbouwd worden op grond van eventuele normoverschrijdingen dan op grond van epidemiologisch onderzoek.

### Relatiespoor: oorzaakgericht epidemiologisch onderzoek

Alleen als het milieuspoor aanwijzingen oplevert voor een gezondheidskundig relevante blootstelling en er ook duidelijk meer aandoeningen of gezondheidsklachten vóórkomen dan verwacht mag worden, kan een onderzoek naar de veronderstelde oorzaak-gevolg relatie zinvol zijn.

Een oorzakelijke relatie is alleen aannemelijk te maken via nader epidemiologisch onderzoek met op individueel niveau te verzamelen gegevens over de gezondheidsproblemen, over de verdachte blootstelling en alle overige risicofactoren. Dergelijk epidemiologisch onderzoek is erg tijdrovend en arbeidsintensief en alleen aangewezen als aan een groot aantal voorwaarden is voldaan, wil het de beoogde antwoorden kunnen opleveren (zie hoofdstuk 6).

---

## 5.3 Kwantitatief clusteronderzoek

Beschrijvend epidemiologisch onderzoek, op basis van op voorhand beschikbare gezondheidsgegevens op — naar locatie — geaggregeerd (groeps-)niveau, wordt wel *small area health statistics* genoemd: het analyseren van gezondheidsgegevens met een hoge ruimtelijke resolutie. Idealiter zijn de gegevens uit bestaande registraties op individueel niveau beschikbaar, maar uit privacy-overwegingen is het postcodeniveau meestal het best beschikbare niveau. Beschrijvend epidemiologisch onderzoek is vaak minder arbeidsintensief dan oorzaakgericht epidemiologisch onderzoek met op individueel niveau te verzamelen gegevens.

De meest klassieke en nog steeds gangbare methode om een goed gedefinieerde, blootgestelde onderzoekspopulatie te vergelijken met een adequate referentie- of controlepopulatie berust op het berekenen van gestandaardiseerde mortaliteits- of morbiditeitsratio's (SMR's) (Gol00). Dergelijk onderzoek kan in principe goed worden uitgevoerd door de GGD of door beheerders van gezondheidsregistraties, zoals de integrale kankercentra. Voorbeelden in Nederland zijn de onderzoeken naar het vóórkomen van kanker in Weurt nabij een industrieterrein van Nijmegen, nabij een hoogspanningslijn in Odijk en rondom Schiphol.

---

Wanneer SMR's voor relatief weinig voorkomende aandoeningen op postcodeniveau worden bepaald, is veelal verdere bewerking van gegevens noodzakelijk om voor toevalsfluctuaties te kunnen corrigeren. Hiervoor zijn technieken uit de ruimtelijke statistiek noodzakelijk, zoals *Bayesian smoothing*, die specialistische expertise vragen.

Wordt in een verdacht gebied een verhoogde SMR gevonden, dan kan onderzoek naar mogelijke risicofactoren of monitoring (*surveillance*) van de betreffende aandoening zinvol zijn. Soms verdient het aanbeveling het vóórkomen van de aandoening ook in vergelijkbare blootstellingssituaties elders te bestuderen. De afbakening in plaats en tijd kan dan primair op geleide van de blootstelling worden gekozen, om daarmee vertekening van de onderzoeksresultaten te voorkomen (zie 5.3.1). Een voorbeeld is een onderzoek naar het vóórkomen van kanker rond alle vuilverbrandingsinstallaties in Engeland, nadat een verhoogd aantal kankergevallen was geconstateerd rond een specifieke vuilverbrandingsinstallatie (EII92). Een ander voorbeeld is het onderzoek naar het vóórkomen van kanker rond twintig radio- en televisiezenders in Engeland naar aanleiding van een kankercluster rond één zender (DoI97).

De commissie heeft zich ook gebogen over geavanceerde clusteranalysemethoden, te onderscheiden naar: *adjacency* methoden, *distance of nearest neighbour* methoden, *cell count of fixed cell* methoden en specifieke methoden voor clusteranalyse rond puntbronnen (Her98). Zij meent echter dat de meeste methoden hoge eisen stellen aan de expertise van potentiële gebruikers en in het algemeen te complex zijn voor decentrale toepassing. Omdat bovendien nog weinig consensus bestaat over het antwoord op de vraag welke methoden het meest valide in welke situaties toegepast kunnen worden, laat de commissie een nadere beschrijving achterwege.

---

### 5.3.1 *Beperkingen van kwantitatief clusteronderzoek*

Beschrijvend epidemiologisch onderzoek, vooral als dat wordt ingesteld naar aanleiding van een opgevallen cluster, kent diverse beperkingen.

#### Praktische beperkingen

Door de privacywetgeving kunnen individuele ziektegegevens niet zonder meer geleverd worden op een aggregatieniveau (postcode-, buurt- of gemeenteniveau) dat past bij het niveau van de lokale blootstelling.

#### Methodologische valkuilen

Als in een bepaald gebied een cluster van gezondheidsproblemen is vastgesteld, hoeft dit geenszins te wijzen op een effect van de lokale milieublootstelling (zie ook 2.4).

---

Epidemiologisch gezien zijn verschillende andere verklaringen mogelijk, die hierna kort worden toegelicht en waarmee in de interpretatie van onderzoek rekening moet worden gehouden:

- toeval
- vertekening (*bias*)
- verstoring (*confounding*) door andere locatiegebonden risicofactoren.

## Toeval

Bij veel beschrijvend epidemiologisch onderzoek wil men een conclusie trekken in hoeverre een eventueel verhoogd voorkomen van een bepaalde aandoening verklaard kan worden door ofwel het toeval ofwel een bijzondere oorzaak. Met behulp van een statistische toets maakt men dan een schatting of het verschil tussen het gevonden en verwachte aantal ziektegevallen zo groot is dat een bijzondere ziekteoorzaak aannemelijk is. Als er op voorhand geen verschil wordt verwacht, is er — bij de gebruikelijke significantiedrempel van vijf procent — per definitie een kans van vijf procent dat er een ‘statistisch significant’ verschil wordt gevonden dat toe te schrijven is aan toeval. Als meerdere statistische toetsen (*multiple comparisons*) worden uitgevoerd naar verschillende aandoeningen of in diverse gebieden is in één van de twintig toetsen een ‘statistisch significant’ afwijkend aantal ziektegevallen toe te schrijven aan toeval. Zoals in de inleiding van 5.3 is vermeld, zijn hiervoor in de ruimtelijke statistiek specifieke correctietechnieken beschikbaar, zoals *Bayesian smoothing*.

Ook ter beoordeling van een clustermelding wordt in de praktijk nogal eens statistisch getoetst of een reeds opgevallen, groot aantal ziektegevallen al dan niet aan toeval is toe te schrijven. Bij een opgevallen cluster zijn de uitkomsten van een statistische toets echter niet betrouwbaar en concludeert men vaak ten onrechte dat er iets bijzonders aan de hand is. In zo’n geval zijn namelijk de voorwaarden voor geldige statistische toetsing niet meer vervuld. Het vóórkomen van de gezondheidsproblemen is door de melder immers al (onbewust) vergeleken met wat gewoon is in een bepaald gebied, waarna vooral verhogingen worden opgemerkt en gemeld. Dit voor de onderzoeker ‘verborgen’ verschijnsel wordt wel het *occult multiple comparison* probleem genoemd. Dit betekent dat ook uit het bestaan van een statistisch significant cluster in het algemeen geen conclusies kunnen worden getrokken over het al dan niet toevallig zijn van een verhoogde incidentie of prevalentie.

## Vertekening (bias)

De epidemiologische effectmaat kan op drie manieren worden vertekend, te weten: door selectiebias, informatiebias of verstoring (*confounding*) (Rot98). De laatste on-

---

derscheidt zich van de eerste twee doordat daarvoor in principe in de statistische analyse gecorrigeerd kan worden. Daarom bespreekt de commissie het begrip verstoring apart.

Selectiebias kan optreden door de wijze van selecteren van de onderzoekspopulatie. Afgezien van de factor toeval, is selectiebias één van de belangrijkste beperkingen voor kwantitatief onderzoek naar reeds opgevallen clusters; pas achteraf (*post hoc*) wordt immers de onderzoeksopzet bepaald en daarmee locatie, tijd, aandoening en populatiekarakteristieken gedefinieerd (Ell95b). Een voorbeeld is het probleem dat in de Amerikaanse literatuur als *Texas sharp shooting* wordt omschreven: eerst schieten en daarna de roos tekenen. Daarbij wordt een cluster in plaats of tijd begrensd door de meldingen en niet door een op biologische gronden bepaalde zone rond de mogelijke oorzakelijke factor (Rot90). In deze situatie zal statistische toetsing vaak ten onrechte leiden tot statistisch 'significante' bevindingen. Om selectiebias te voorkomen, is het soms raadzaam ook elders onderzoek te doen, in vergelijkbare blootstellingsituaties. De afbakening in plaats en tijd kan dan op voorhand (*a priori*) worden gekozen, op geleide van de blootstelling (zie inleiding 5.3).

Informatiebias kan optreden door zowel misclassificatie van de blootstelling, als door misclassificatie van de gezondheidseffecten.

Informatiebias door misclassificatie van de persoonlijke blootstelling — bijvoorbeeld aan luchtverontreiniging — kan optreden als de blootstelling op de woonlocatie anders is dan op de werklocatie. Ook kan misclassificatie optreden als de blootstelling vele jaren voorafgaat aan het gezondheidseffect (*time lag*), waardoor de relevante blootstelling niet meer goed te meten is. In deze situatie kan overigens ook selectiebias optreden, als de huidige populatie door migratie niet meer gelijk is aan de in het verleden blootgestelde populatie. Als de misclassificatie van de blootstelling evenredig optreedt in de onderzoeks- en in de controlepopulatie, leidt dit in het algemeen tot een onderschatting van het risico (Arm98). Vooral bij het gebruik van groepsgemiddelde blootstellingen (*Berkson type error*) is echter grote voorzichtigheid geboden bij de interpretatie van misclassificatie van de blootstelling.

Informatiebias door misclassificatie van gezondheidseffecten kan bijvoorbeeld optreden door verschillen in rapportage, diagnostiek, registratie, codering, opname- en behandelingsbeleid of beschikbaarheid en bereikbaarheid van zorg. Een voorbeeld daarvan is de gerapporteerde toename van het aantal kankergevallen bij omwonenden, enkele jaren na het incident met de kerncentrale van Three Miles Island nabij Harrisburg (Hav99). Aangezien deze toename niet te verklaren was uit de geringe emissie van radioactiviteit, veronderstelt men dat veranderingen in hulpzoekgedrag en, mede daardoor, in diagnostische activiteiten hiervoor verantwoordelijk waren. Deze veronderstelling wordt versterkt door het feit dat na de initiële toename van de incidentie

een daling optrad. Ook een — al dan niet bewuste — overrapportage van specifieke gezondheidsklachten kan beschouwd worden als informatiebias (Lee92).

### Confounding (verstoring)

De gezondheid hangt af van tal van factoren, waaronder leeftijd, geslacht, urbanisatiegraad, sociaal-economische status, etniciteit, rookgewoonten en andere leefstijlfactoren. Ook de gezondheidszorg kan van invloed zijn op de gezondheidstoestand. De invloed van deze factoren kunnen lokaal sterk verschillen, met alle gevolgen vanden voor verstoring van de bestudeerde relatie tussen lokale milieublootstelling en ziekte.

Een versturende variabele (*confounder*) wordt omschreven als een bekende risicofactor die geassocieerd is met de bestudeerde blootstelling, maar geen intermediaire factor is in de causale relatie tussen blootstelling en effect (Rot98). Het is daarmee de vraag of bezorgdheid over milieurisico's gezien kan worden als mogelijk versturende variabele van de relatie tussen blootstelling en effect (Neu91).

Als voldoende gegevens beschikbaar zijn over relevante risicofactoren, kan voor *confounding* gecorrigeerd worden. Op buurtniveau kunnen vooral kenmerken van de sociaal-economische status van omwonenden van een vervuilingsbron tot een schijnbaar verband tussen blootstelling en gezondheidseffect leiden (Ell95a). Daarom is het van groot belang om voor sociaal-economische status te corrigeren, zo niet op individueel, dan wel op geaggregeerd niveau. Sommige onderzoekers achten geaggregeerde maten voor de sociaal-economische status, zoals het gemiddelde inkomen, zelfs een betere voorspeller voor de gezondheidstoestand van een buurt dan individuele indicatoren als opleiding en werk (Big99). Anderen vinden geen verschil tussen individuele of geaggregeerde maten voor sociaal-economische status en gezondheidseffecten (Hof98).

Elk beschrijvend of 'ecologisch' onderzoek naar het vóórkomen van een aandoening in hoog blootgestelde gebieden of populaties, waarbij op individueel niveau meestal geen correctie voor *confounding* mogelijk is, kent het probleem dat niet alle mensen in die populatie een verhoogd gezondheidsrisico hoeven te lopen. Het ten onrechte vertalen van associaties op populatieniveau naar individueel niveau wordt wel de 'ecologische valkuil' genoemd (Mac00). Een voorbeeld daarvan is het ontbreken van een associatie op populatieniveau tussen de radonconcentratie in woningen en het optreden van longkanker, als in woningen met hoge radonconcentraties overwegend niet-rokers zouden wonen (Gre94).

Al deze epidemiologische verklaringen voor lokale variaties in gezondheidsproblemen kunnen een ondubbelzinnige interpretatie bemoeilijken van de uitkomst van beschrij-

vend epidemiologisch onderzoek met op voorhand beschikbare gegevens, vooral in de context van een lokaal milieuprobleem.

---

### 5.3.2 *Bruikbare indicatoren en gegevensbestanden*

Voor de haalbaarheid van een epidemiologisch onderzoek op basis van vooraf beschikbare gegevens verwijst de commissie naar enkele inventarisaties van het RIVM van mogelijk bruikbare gezondheidsindicatoren in Nederlandse gegevensbestanden ten behoeve van lokale monitoringsactiviteiten (RIVM93, RIVM97).

Bij het maken van een keuze van gezondheidsindicatoren zijn de belangrijkste criteria: laag aggregatieniveau, compleetheid van de gegevens in de regio, relevantie voor de betreffende blootstelling en betrouwbaarheid van de registratie. Op grond hiervan komen het apothekersbestand, de ziekenhuisontslagdiagnoses van de Landelijke Medische Registratie (LMR), de Landelijke Verloskundige Registratie (LVR) en de landelijke kankerregistratie (IKC) het meest in aanmerking. Voor specifieke aandoeningen kunnen de gegevensbestanden van de Stichting Nederlandse Werkgroep Leukemie bij Kinderen (SNWLK) en de Europese registratie voor aangeboren afwijkingen (EURO-CAT) bruikbaar zijn. De bruikbaarheid van de diverse huisartsenregistratiesystemen verdient nog nadere aandacht.

Bruikbare bevolkingsgegevens en gegevens over andere mogelijk verstorende factoren op een laag aggregatieniveau zijn bijvoorbeeld: leeftijdsopbouw en sociaal-economische buurtkarakteristieken, zoals percentage werklozen, bevolkingsdichtheid, gemiddeld inkomen, percentage koopwoningen of gemiddeld aantal jaren opleiding (in het bestand 'Sociaal milieu en leefwijze' van het Centraal Bureau voor de Statistiek). Ook meer commerciële instanties kunnen dergelijke gegevens leveren.

Het Ministerie van VROM, het CBS en het RIVM beschikken over locatiegebonden milieu-indicatoren uit bovenregionale registraties, waaronder emissies naar lucht en oppervlaktewater, bodemgebruik, verkeersintensiteit, drinkwaterkwaliteit en woningbestand.

In Engeland is, naar aanleiding van het leukemiecluster in Sellafield, een aantal landelijke registraties ondergebracht in de zogeheten *Small Area Health Statistics Unit* (SAHSU) in Londen (Ell99). Het betreft: geboorten, doodgeboorten, overige sterfte, ziekenhuisopnamen, kankerincidentie, prevalentie van aangeboren afwijkingen, bevolkingsgegevens (zoals sociaal-economische status) en milieugegevens. Doelen zijn:

- onderzoeken van bijzondere ziekteclusters
- bestuderen van gezondheidsstatistieken in relatie tot verdachte puntbronnen
- bestuderen van geografische variatie in het optreden van bepaalde aandoeningen
- ontwikkelen van methoden voor clusterdetectie

- ontwikkelen van methoden voor beschrijvend of ecologisch onderzoek (*small area health statistics*).

Dit Londense instituut heeft veel gepubliceerd over onderwerpen waarover grote publieke verontrusting bestond, onder meer over onderzoek naar de gezondheidsrisico's van hoogovens, vuilverbrandingsinstallaties, stortplaatsen, radio- en televisiezenders en drukke verkeerswegen (EII96). Dankzij het nationale karakter van die beschrijvend epidemiologische onderzoeken, zijn de resultaten betrouwbaarder dan van onderzoek gericht op één lokaal cluster. Een beperking van de SAHSU-onderzoeken is gelegen in de beperkte blootstellingskarakterisering.

---

## 5.4 Beschouwing

### Stapsgewijze benadering clustermeldingen

De melding van een ziektecluster ziet de commissie als voldoende voorwaarde voor actie. Zij onderschrijft de stapsgewijze benadering van ziekteclusters die bij de GGD'en in gebruik is. Daarmee kan snel en adequaat op clustermeldingen worden gereageerd. Op grond van een eerste pragmatische benadering (oriëntatie- en verificatiefase) wordt nagegaan in hoeverre een kwantitatief clusteronderzoek of een kwantitatieve blootstellingsbeoordeling is aangewezen. Deze benadering moet gepaard gaan met een proces van risicocommunicatie volgens de in 3.5 samengevatte richtlijnen.

### Kwantitatief clusteronderzoek: beschrijvend epidemiologisch onderzoek

Het kwantitatief bevestigen van een clustermelding blijkt in de praktijk niet vaak noodzakelijk. Als dit wel nodig is, verdient, voor het aantonen van ruimtelijke verschillen op gemeente- of GGD-regioniveau, het berekenen van gestandaardiseerde morbiditeitsratio's (SMR's) de voorkeur. SMR's zijn conceptueel duidelijk en daardoor eenvoudig te interpreteren, mits de onderzoeks- en controlepopulaties goed zijn gedefinieerd op basis van de blootstelling; een gebiedsafbakening op basis van de waargenomen ziektegevallen zou immers selectiebias kunnen veroorzaken. De commissie wijst er met nadruk op dat een verhoogd ziekterisico op geaggregeerd ofwel groepsniveau (buurt, regio) geen indicatie hoeft te zijn voor een causale relatie met de veronderstelde lokale milieufactoor, omdat niet altijd voldoende rekening te houden is met mogelijk verstoringende variabelen.

Wanneer ruimtelijke verschillen in SMR's op postcodeniveau worden bepaald, moet er rekening mee worden gehouden dat deze voor een groot deel op toevalsfluctuatie kunnen berusten, waarvoor — bijvoorbeeld via *Bayesian smoothing* — gecorri-

geerd moet worden. De commissie is van mening dat het bepalen en interpreteren van SMR's op postcodeniveau en het toepassen van andere geavanceerde statistische methoden van clusteronderzoek zo complex zijn dat ze slechts zijn toe te passen door ervaren methodologen die ook bekend zijn met de beperkingen. Het verder ontwikkelen, valideren en toepassen van deze clusteranalysemethoden zou wel nuttig kunnen zijn voor landelijk onderzoek naar — oorzaken voor — clustering van betrekkelijk zeldzame aandoeningen zoals leukemie, lymfomen en aangeboren afwijkingen. Soms kan dergelijk onderzoek geïnitieerd worden op grond van een bevestigd cluster. Dit heeft volgens de commissie in het algemeen meer zin dan het ter plaatse instellen van een epidemiologisch onderzoek naar de invloed van milieufactoren die ook elders voorkomen. Dit geldt temeer daar voor sommige lokale blootstellingssituaties (bijvoorbeeld verkeer of hoogspanningslijnen) plaatselijk nauwelijks een gezondheidsrisico aangevoeld kan worden, terwijl landelijk gezien het aantal ziektegevallen mogelijk niet verwaarloosbaar is.

De commissie vindt het van belang dat bovenregionaal onderzoek naar het groeps-gewijze voorkomen van ziektegevallen wordt uitgevoerd door instanties met expertise op het gebied van ruimtelijke statistiek en clusteranalyse. Daarnaast moet beschikt kunnen worden over expertise op het gebied van de betreffende aandoening, blootstellingsmodellering en milieu-epidemiologie. Het oprichten van een specifiek centrum voor clusteranalyses, zoals in Engeland, vindt de commissie niet noodzakelijk, zolang de verschillende gegevenshouders in voorkomende gevallen goed met elkaar samenwerken. Zo nodig kan de Inspectie voor de Gezondheidszorg een intermediaire rol spelen, als privacy-aspecten een snelle beschikbaarheid van gezondheidsgegevens in de weg zouden staan. Mede gelet op het beperkte aantal clustermeldingen dat voor nadere clusteranalyse in aanmerking zou komen (jaarlijks wordt in Nederland gemiddeld één clustermelding epidemiologisch bevestigd), is de opbouw en instandhouding van expertise en een technische infrastructuur wel een punt van aandacht.

### Nader, oorzaakgericht epidemiologisch onderzoek

Als op groepsniveau meer gezondheidsproblemen zijn aangetoond, kan eventueel nader, 'oorzaakgericht' epidemiologisch onderzoek onder de lokale bevolking worden overwogen waarbij blootstellings- en gezondheidsgegevens op individueel niveau worden verzameld (hoofdstuk 6). Het is dan wel belangrijk om betrokkenen tevoren duidelijk te maken dat een oorzakelijk verband tussen lokale milieufactoren en eventuele gezondheidseffecten op lokaal niveau vrijwel nooit valt aan te tonen, vooral vanwege het relatief geringe aantal ziektegevallen. Uit een oogpunt van milieubeheer is het veelal effectiever om de blootstelling en de bijbehorende gezondheidsrisico's te beoordelen en op grond daarvan maatregelen te nemen.

## Nader epidemiologisch onderzoek

---

Als zowel het door de plaatselijke bevolking waargenomen aantal ziektegevallen als de verdachte milieublootstelling verhoogd is en een eventuele oorzakelijke relatie biologisch plausibel, kan de mogelijke relatie tussen de lokale milieublootstelling en de gezondheidsproblemen nader worden onderzocht in zogenoemd ‘oorzaakgericht’ epidemiologisch onderzoek (‘relatiespoor’ clusteronderzoek). Daartoe worden op individueel niveau gezondheidsgegevens en blootstellingsgegevens verzameld. Dergelijk onderzoek onder de plaatselijke bevolking heeft in Nederland in de periode 1993 - 1997 bij geen van de gerapporteerde clustermeldingen plaatsgevonden (RIVM99b).

Soms wordt onderzoek onder de plaatselijke bevolking ‘bevolkingsonderzoek’ genoemd. Omdat dit begrip ook voor ander type onderzoek wordt gebruikt, gaat de commissie in 6.1 in op de verschillende opvattingen over ‘bevolkingsonderzoek’. In dit advies spreekt de commissie liever van nader of oorzaakgericht epidemiologisch onderzoek. In 6.2 bespreekt zij de beperkingen van epidemiologisch onderzoek onder de plaatselijke bevolking en in 6.3 de criteria waaraan moet worden voldaan, wil dergelijk onderzoek zinvol zijn.

---

### 6.1 Soorten ‘bevolkingsonderzoek’

Naar het doel van het onderzoek zijn verschillende types ‘bevolkingsonderzoek’ te onderscheiden (Zie82):

- op het individu gericht onderzoek, aangeboden ter opsporing van een ziekte, bijvoorbeeld *screening* op borstkanker
-

- op een oorzakelijke factor gericht onderzoek, bijvoorbeeld wetenschappelijk onderzoek naar de invloed van fijn stof of ozon op luchtwegklachten
- op de situatie gericht onderzoek, bijvoorbeeld het aantonen of uitsluiten van gezondheidsschade door lokale milieuvervuiling.

In dit advies gaat het vooral om de laatste vorm van onderzoek, gericht op de lokale milieusituatie. Er zijn twee invalshoeken, combinaties van beide zijn ook denkbaar:

- onderzoek dat tot doel heeft een oorzakelijke relatie te leggen tussen de aard van een lokale verontreiniging en gezondheidseffecten in de populatie
- onderzoek dat er op gericht is hulp te verlenen aan de getroffen populatie door middel van individuele opvang; dergelijk onderzoek is vooral afhankelijk van de mate van (zorg)behoefte bij de bevolking.

### Oorzaakgericht epidemiologisch onderzoek

Bij oorzaakgericht of ‘analytisch’ epidemiologisch onderzoek krijgt een groep mensen een (vragenlijst)onderzoek over hun gezondheidstoestand aangeboden, gecombineerd met het bepalen van de individuele blootstelling, al dan niet via onderzoek van de lichaamsbelasting, met als doel een oorzakelijke relatie te onderzoeken tussen de blootstelling en de gezondheid. Dergelijk onderzoek, waarbij de deelnemers actief worden benaderd, valt in principe onder de reikwijdte van de Wet medisch-wetenschappelijk onderzoek met mensen (VWS00). Als de deelnemers tevens op de hoogte worden gesteld van individuele onderzoeksuitkomsten die hen persoonlijk aangaan, dan kan het ook onder de reikwijdte van de Wet op het bevolkingsonderzoek vallen (GR99b). Zie ook bijlage C.

### Hulpverlenend of individueel medisch onderzoek

Hulpverlenend onderzoek is primair gericht op de individuele zorgen en noden van betrokkenen, is dus in principe niet van epidemiologische aard en geeft daarbij weinig informatie over eventuele milieu-oorzaken van gezondheidsproblemen. Dergelijk onderzoek valt dan ook niet onder de reikwijdte van de Wet medisch-wetenschappelijk onderzoek met mensen, maar kan wel vallen onder de Wet op het bevolkingsonderzoek, namelijk als het aangeboden wordt voor en gericht is op het opsporen van bepaalde aandoeningen of risico-indicatoren.

Wanneer het onderzoek volgens een bepaalde systematiek plaatsvindt (bijvoorbeeld door alle betrokkenen een klachtenlijst te laten invullen), kan het registreren van klachten en symptomen tevens een inventariserend doel dienen. Daaraan gekoppeld kan individuele voorlichting worden gegeven, afgestemd op de vragen en klachten van

betrokkenen. Een zorgvuldige afstemming met en zo nodig verwijzing naar de plaatselijke gezondheidszorg is essentieel. Een dergelijke vorm van medische opvang en zorgverlening is bij lokale milieuproblemen slechts bij uitzondering aan de orde, maar kan wel van grote waarde zijn bij calamiteiten, rampen of militaire operaties die gepaard gaan met traumatische ervaringen en aanleiding kunnen geven tot het optreden van posttraumatische stressstoornissen. Zo'n opvang heeft bijvoorbeeld plaatsgevonden na de vliegcrash in de Bijlmermeer en na de vuurwerkcrash in Enschede. Het komt bij meer 'alledaagse' milieusituaties meestal niet in aanmerking en blijft daarom in dit advies verder buiten beschouwing.

---

## **6.2 Methodologische beperkingen van onderzoek onder lokale bevolking**

Oorzaakgericht epidemiologisch onderzoek bij lokale milieuproblemen kent verschillende methodologische problemen (Wij90):

- een kenmerk van vooral specifieke klachten of aandoeningen is dat ze op individueel niveau veroorzaakt kunnen worden door tal van factoren
- door de emotionele situatie en de onderlinge contacten zullen veel onderzochten hun gezondheidsproblemen overschatten in aard en aantal
- de rapportage van gezondheidsproblemen kan gemakkelijk vertekend worden, enerzijds door selectieve aandacht voor bepaalde klachten, anderzijds door selectieve deelname aan het onderzoek (selectiebias)
- de blootgestelde populatie is vaak onvoldoende groot om statistisch betrouwbare uitspraken te kunnen doen over een verband tussen de blootstelling en de klachten of aandoeningen
- het is vaak moeilijk om een geschikte controlepopulatie te vinden die, afgezien van de blootstelling, in alle andere opzichten (leeftijd, geslacht, leefstijl, sociaal-economische status, enzovoort), vergelijkbaar is met de blootgestelde populatie
- sommige aandoeningen hebben een zodanig lange latentietijd dat ze binnen de onderzoeksperiode niet te relateren zijn aan relevante blootstellingsgegevens.

---

## **6.3 Voorwaarden voor oorzaakgericht epidemiologisch onderzoek**

In het algemeen moet oorzaakgericht epidemiologisch onderzoek bij lokale milieuproblemen pas worden overwogen als er niet alleen meer gezondheidsproblemen voorkomen dan verwacht, maar ook als via een adequate blootstellingsbepaling aannemelijk is gemaakt dat de blootstelling voldoende hoog is (geweest) om gezondheidseffecten in het blootgestelde deel van de plaatselijke bevolking aan te kunnen tonen.

Om een relatie aan te kunnen tonen tussen blootstelling en effect moet men bij dergelijk onderzoek beschikken over een contrast in blootstelling tussen de onderzoeks-

---

en een controlepopulatie. De controlepopulatie moet — met uitzondering van de blootstelling of het effect van studie — zoveel mogelijk vergelijkbaar zijn met de onderzoekspopulatie. Landelijk verzamelde referentiegegevens zijn daarom vaak minder geschikt als referentie voor een lokale onderzoekspopulatie. Voor de afweging wanneer de individuele blootstelling eventueel inwendig moet worden bepaald (als lichaamsbelasting), verwijst de commissie naar 4.2.2.

Afgezien van een aantoonbaar verhoogde blootstelling, kunnen tal van aspecten een rol spelen bij een eventueel besluit om tot een oorzaakgericht epidemiologisch onderzoek over te gaan (ATSDR96, RIVM95, Rot90, Neu90):

- *volksgezondheidsbelang:*
  - mate van overincidentie of -prevalentie
  - ernst en duur van effecten
  - omvang en gevoeligheid van de blootgestelde populatie
  - preventiemogelijkheden: gedragsadviezen, maatregelen, regelgeving
  - belang voor vergelijkbare situaties
- *betrokkenheid lokale bevolking:*
  - mogelijkheid om sleutelfiguren uit de bevolking te betrekken
  - ongerustheid onder de bevolking
  - draagvlak voor onderzoek: meer voor- dan nadelen
- *wetenschappelijk belang:*
  - lacunes in kennis over blootstelling of effect
  - beschikbaarheid van methoden om nieuwe hypothesen te toetsen
  - generaliseerbaarheid naar (belang voor) andere populaties
- *kans op ondubbelzinnige resultaten (statistische zeggingskracht)*
  - heldere vraagstelling, waarmee lokale vragen zijn te beantwoorden
  - adequate operationalisatie van blootstelling, effect en verstorende factoren
  - voldoende variatie in blootstelling
  - mogelijkheid blootstellingseffectrelaties te bestuderen
  - beschikbaarheid van betrouwbare gegevens over andere risicofactoren, zoals leefgewoonten en psychosociale factoren
  - minimale vertekening en verstoring
  - voldoende grote onderzoekspopulatie en adequate controlepopulatie(s)
  - voldoende hoge responsverwachting bij onderzoeks- en controlegroep.

Andere, meer pragmatische, randvoorwaarden voor dergelijk onderzoek zijn: voldoende gekwalificeerd personeel, tijd, geld en middelen om de gegevens te verzamelen, te rapporteren en erover te communiceren.

---

## 6.4 Beschouwing

Als de lokale bevolking of politiek vraagt om een ‘bevolkingsonderzoek’, is het van belang om vroegtijdig met bewonersvertegenwoordigers, politici en professionele instanties te communiceren over de verwachtingen, mogelijkheden en beperkingen van oorzaakgericht onderzoek met individueel te verzamelen gegevens. De aandrang om nader epidemiologisch onderzoek onder de plaatselijke bevolking te doen is namelijk vaak groot, terwijl de gebruikswaarde bij lokale milieuproblemen, afhankelijk van de omstandigheden, nog al eens gering is. Dit onderzoek kent in de praktijk dikwijls grote beperkingen, onder meer door een onvoldoende grote onderzoekspopulatie, een moeilijk te objectiveren blootstelling en de vele mogelijkheden van vertekening van de resultaten. Dit betekent dat veel mensen teleurgesteld zullen zijn over de conclusies van het onderzoek.

Volgens de commissie moet nader, oorzaakgericht epidemiologisch onderzoek bij lokale milieuproblemen pas overwogen worden wanneer enerzijds het aantal gezondheidsproblemen duidelijk verhoogd is en anderzijds de blootstellingsbeoordeling aanleiding geeft tot zo’n onderzoek, dat wil zeggen als de blootstelling boven waarden ligt waarvan effecten op de gezondheid zijn te verwachten. Om adequate informatie te verschaffen over een directe invloed van milieufactoren op de gezondheid en daarmee een bijdrage te leveren aan de verlangde kennis, moet het onderzoek tevens voldoen aan diverse voorwaarden (zie 6.3).

Bij een lokaal opgevallen cluster van relatief zeldzame aandoeningen, zoals bepaalde vormen van kanker of aangeboren afwijkingen, zal een nader epidemiologisch (in dit geval patiënt-controle-) onderzoek in de lokale populatie slechts incidenteel de gewenste informatie opleveren aangezien er in het algemeen te weinig patiënten zijn. Ook bij een cluster van specifieke gezondheidsklachten acht de commissie het, mede wegens de vele mogelijkheden van vertekening, slechts incidenteel mogelijk om met nader epidemiologisch (in dit geval dwarsdoorsnede-) onderzoek een oorzakelijke relatie met de verdachte blootstelling (on)aannemelijk te maken. Wel zou daarmee de invloed van andere dan fysieke milieufactoren op het ervaren van gezondheidsproblemen aangetoond kunnen worden, waaronder de ongerustheid over de blootstelling.

Als aangetoond is dat de blootstelling zo laag is dat gezondheidseffecten daarvan onwaarschijnlijk zijn, heeft oorzaakgericht epidemiologisch onderzoek, volgens de commissie, in het algemeen geen toegevoegde waarde. Als de lokale bevolking er evenwel niet van is te overtuigen dat geen gezondheidseffecten aangetoond kunnen worden, zou incidenteel maatschappelijke ongerustheid een additionele overweging kunnen zijn om nader onderzoek te doen. Precisering van de doelstelling van dergelijk onderzoek en communicatie over de mogelijkheden en beperkingen zijn hierbij van bij-

---

zonder groot belang en dienen afgestemd te zijn op die specifieke situatie. Daarbij moet duidelijk gemaakt worden dat niet te verwachten is dat een oorzakelijke relatie gelegd kan worden tussen de veronderstelde blootstelling en de gezondheidsproblemen. In de afweging om dergelijk onderzoek te doen, zullen niet alleen de beoogde voordelen (mogelijke geruststelling indien geen effect wordt aangetoond), maar ook de nadelen voor de deelnemers aan het onderzoek (emotionele belasting, schijnzekerheid) in ogenschouw genomen moeten worden, zeker als het onderzoek gecombineerd wordt met een bloed- of urine-onderzoek.

Concluderend vindt de commissie een kritische afweging geboden bij een besluit om al dan niet oorzaakgericht epidemiologisch onderzoek onder de betrokken bevolking te verrichten.

## Praktijkrichtlijnen

---

De in dit hoofdstuk te presenteren ‘handreiking’ voor risicocommunicatie, blootstellingsbeoordeling en clusteronderzoek is primair gericht op de lokale overheid, en vooral op de GGD. Andere (lokale) overheidsinstanties en beroepsgroepen doen er goed aan eventuele meldingen over gezondheidsproblemen die door betrokkenen in verband gebracht worden met lokale milieuvervuiling in overleg met de GGD te behandelen.

Bij het formuleren van onderstaande praktijkrichtlijnen is mede gebruik gemaakt van enkele recent opgestelde Nederlandse richtlijnen voor specifieke probleemsituaties, zoals bodemverontreiniging, luchtverontreiniging door bedrijven of allesbranders, kankerclusters, en dergelijke. De commissie wijst er op dat nauwelijks onderzoek is gedaan naar de praktische waarde van deze richtlijnen. Haar voorstellen hebben dan ook vooral het karakter van *good public health practice*, waarmee, rekening houdend met de belangen van betrokkenen, effectief op lokale milieuproblemen kan worden gereageerd.

---

### **Neem bezorgdheid over blootstelling aan lokale milieufactoren serieus**

De belangrijkste aanbeveling is om bezorgdheid over gezondheidsklachten of aandoeningen in relatie tot lokale milieufactoren serieus te nemen, door na te gaan hoe betrokkenen de problemen ervaren en door tijdig en adequaat actie te ondernemen. Veel aandacht vraagt daarbij de risicoperceptie van betrokkenen, die dikwijls mede bepaald wordt door hun onbekendheid met het risico, door het feit dat zij de situatie als onbeheersbaar ervaren of door het gebrek aan vertrouwen in de informatiebron. De belang-

---

rijkste factoren die het vertrouwen in verantwoordelijke instanties bepalen, zijn deskundigheid, openheid en inlevingsvermogen. Dit betekent dat medewerkers van de lokale overheid en GGD daar voldoende vaardigheden in moeten kunnen ontwikkelen.

---

### **Besteed tijdig aandacht aan risicocommunicatie en burgerparticipatie**

Goede risicocommunicatie bestaat uit een uitwisseling tussen alle betrokkenen van informatie en meningen over de aard en omvang van een risico. Daarbij moet rekening worden gehouden met de mogelijke verschillen in oordeel tussen enerzijds deskundigen, die het accent leggen op de kwantitatieve aspecten van het risico, en anderzijds burgers, die hun oordeel, gezien hun directe betrokkenheid, veel sterker laten afhangen van kwalitatieve aspecten, zoals de aard van de blootstelling (onvrijwillig, onbekend, onbeheersbaar), onzekerheden over de mogelijke gezondheidsrisico's en de geloofwaardigheid van de informatiebron.

Soms kan het verhelderend zijn om een milieurisico te vergelijken met meer vertrouwde, maar in overige opzichten vergelijkbare risico's. Daarbij moet men het risico waar de bevolking zich bezorgd om maakt niet bagatelliseren. Het primaire doel is de risico's in een realistisch perspectief te laten zien. De commissie wijst er met nadruk op dat het vergelijken van milieurisico's met ongelijksoortige risico's, zoals ongelukken, juist averechts kan werken.

Het betrekken van bewoners ziet de commissie als een noodzakelijk onderdeel van de benadering van een lokaal milieuprobleem, vooral bij discussies over de mogelijkheden en beperkingen van onderzoek naar de veronderstelde blootstelling of gezondheidsproblemen. Een dergelijke bewonersparticipatie kan over en weer tot meer begrip leiden en er bovendien toe bijdragen dat de bewoners de greep op de voor hen bedreigende situatie en hun vertrouwen in verantwoordelijke instanties herwinnen.

De commissie vindt dat risicocommunicatie tussen overheid, bevolking en belangengroepen niet pas aan de orde dient te komen nadat inzicht is verkregen in de blootstelling en eventuele gezondheidsrisico's. Juist in de eerste fasen van signalering en behandeling van een lokaal milieuprobleem is het van belang om een goed beeld te krijgen van de gerezen ongerustheid over een mogelijke samenhang tussen lokale milieufactoren en gezondheid.

---

### **Maak een systematische en transparante blootstellingsbeoordeling**

Voor het beoordelen van de gezondheidsrisico's van een veronderstelde plaatselijke milieublootstelling en voor de evaluatie van een mogelijke milieu-oorzaak van ziekteclusters, acht de commissie een 'risicobepaling' het meest aangewezen instrument. Daartoe wordt de geschatte blootstelling vergeleken met gezondheidskundige advies-

waarden en bekende blootstellingeffectrelaties. De probleemstelling en de uitkomsten van dit risicobeoordelingsproces moeten tot stand komen via participatie van en terugkoppeling naar de betrokkenen.

Bij lokale milieuproblemen volstaat in het algemeen een beoordeling van de uitwendige blootstelling. Daarbij moet ook rekening worden gehouden met de achtergrondblootstelling, de blootstelling uit andere bronnen en die aan agentia met een vergelijkbaar effect. Gezien de technische en ethische problemen met de interpretatie van de meetresultaten, acht de commissie het bepalen van de inwendige blootstelling (lichaamsbelasting) alleen aangewezen als voldaan is aan diverse voorwaarden (zie hoofdstuk 4). Daarom adviseert zij dergelijk onderzoek alleen te overwegen bij grote onzekerheid en altijd in overleg met specialisten op dit gebied.

---

### **Overweeg maatregelen als er hinder of ongewenste blootstelling is**

Maatregelen bij de vervuilingsbron of gedragsadviezen om ongewenste blootstelling of hinder te beperken kunnen niet alleen gezondheidseffecten voorkómen, maar dergelijk handelingsperspectief kan de lokale bevolking ook meer greep geven op de situatie en het vertrouwen in verantwoordelijke instanties herstellen.

---

### **Besteed aandacht aan mogelijke lichamelijke gevolgen van stress**

De commissie pleit ervoor betrokkenen en beleidsmakers te informeren over het verschijnsel dat chronische stress door bezorgdheid over lokale milieuverontreiniging, ongewild of onbewust tot specifieke lichamelijke klachten kan leiden. Zorgvuldige communicatie over dit psychosomatische mechanisme vereist deskundigheid. Daarom moeten werkers in de gezondheidszorg, waaronder die van de GGD, voldoende inzicht hebben en zo nodig bijgeschoold worden in de wijze waarop mensen in onzekere en stressvolle situaties kunnen reageren. Kennis over stress, symptoomperceptie en -attributie die ten grondslag kunnen liggen aan gerapporteerde gezondheidsklachten, is noodzakelijk voor het interpreteren respectievelijk (laten) behandelen van klachten en symptomen.

---

### **Volg een stapsgewijze benadering voor milieugerelateerde ziekteclusters**

Bij meldingen van vermeende ziekteclusters die betrokkenen relateren aan het milieu ziet de commissie zowel een systematische beoordeling van de blootstelling ('milieuspoor') als onderzoek van het vóórkomen van de aandoeningen of klachten ('gezondheidsspoor') noodzakelijk.

---

---

## **Houd rekening met toeval als verklaring voor opgevallen ziekteclusters**

Als het publiek een goede intuïtie heeft voor de normale mate van voorkomen van een aandoening, hebben ongunstige toevalsuitschieters een grote kans om gemeld te worden. Het gevaar is dan dat men via statistische toetsing ten onrechte concludeert dat het bevestigen van een cluster bewijst dat er iets bijzonders aan de hand is. Afgezien van toeval, kunnen ook algemene risicofactoren, die te maken hebben met de leeftijdsopbouw of de leefstijl in een buurt, plaatselijk tot meer gezondheidsproblemen leiden. Het kan verhelderend zijn om uit te leggen dat het bevestigen van opmerkelijk veel ziektegevallen in een buurt of wijk niet automatisch betekent dat een lokale milieufactor daarvan de oorzaak is.

---

## **Wees kritisch bij het doen van beschrijvend epidemiologisch onderzoek**

Vaak kan al na de verificatiefase aannemelijk gemaakt worden dat er geen ziektecluster is of dat er een andere verklaring voor de clusterwaarneming is dan de veronderstelde milieublootstelling. In de andere gevallen dient met behulp van bestaande gezondheidsregistraties onderzocht te worden of het aantal ziektegevallen inderdaad verhoogd is. Daartoe acht de commissie in de meeste gevallen het berekenen van voor leeftijd gecorrigeerde ziektematen (SMR) voor het betreffende gebied adequaat. De meer gevanceerde geografische en clusteranalysemethoden zijn volgens de commissie momenteel alleen geschikt voor onderzoek naar clustering van aandoeningen en gezondheidsklachten op bovenregionale schaal.

---

## **Leg uit wanneer nader epidemiologisch onderzoek zinvol is**

De commissie acht een oorzaakgericht epidemiologisch onderzoek onder de plaatselijke bevolking, met op individueel niveau te verzamelen gezondheids- en blootstellingsgegevens, pas zinvol als voldaan is aan de volgende voorwaarden:

- er is aangetoond dat er meer gezondheidsproblemen zijn dan verwacht
- de blootstelling moet voldoende hoog zijn om gezondheidseffecten aan te kunnen tonen
- de blootstelling moet goed zijn te kwantificeren
- er moeten goede kansen bestaan op ondubbelzinnige resultaten: vooral een adequate onderzoeksopzet, met voldoende grote onderzoekspopulatie.

Als niet aan bovengenoemde voorwaarden is voldaan, zal het onderzoek meestal geen bruikbare uitkomsten opleveren die bij kunnen dragen aan de het beantwoorden van de

---

vragen die ter plaatse leven. Dit geeft het beleid weinig handelingsperspectief, is teleurstellend voor de bevolking en kan daardoor aanleiding zijn tot meer problemen en stress. Andere overwegingen die een rol kunnen spelen bij een besluit tot nader onderzoek, zijn:

- bezorgdheid en betrokkenheid lokale bevolking
- volksgezondheidsbelang
- wetenschappelijk belang
- menskracht en middelen.

---

### **Betrek risicocommunicatie-deskundigen bij epidemiologisch onderzoek**

Als tot een epidemiologisch onderzoek onder de lokale bevolking wordt besloten, beveelt de commissie aan bij de onderzoeksopzet ook aandacht te besteden aan psychosociale risicofactoren zoals risicoperceptie, risicogedrag, ongerustheid en — daaraan gerelateerd — mate van vertrouwen in verantwoordelijke instanties. In dat geval is het raadzaam bij de opzet ook deskundigen op het gebied van risicocommunicatie te betrekken. Zij kunnen ook adviseren over het presenteren van de onderzoeksresultaten.

---

Den Haag, 3 april 2001,  
voor de commissie

M Drijver, arts,  
secretaris

dr RM Meertens,  
voorzitter

---



---

## Literatuur

- 
- Akk96 van den Akker DM. De voorlichting van de gemeente Beuningen doorgelicht. Een onderzoek naar de effecten van de voorlichting van de gemeente Beuningen met betrekking tot het gemiddeld meer voorkomen van kanker in Weurt. Nijmegen: Katholieke Universiteit Nijmegen, 1996.
- Arm98 Armstrong BG. Effect of measurement error on epidemiological studies of environmental and occupational exposures. *Occup Environ Med* 1998; 55: 651-6.
- ATSDR96 ATSDR. Guidance for agency for toxic substances and disease registry health studies. Atlanta: ATSDR, 1996: 1-15.
- Baa84 Baas LW, de Boer J, Geerlings H, e.a. Psychosociale aspecten van bodemverontreiniging; conclusies en aanbevelingen van het onderzoeksproject. Amsterdam: Instituut voor Milieuvraagstukken; Vrije Universiteit, 1984: 1-7.
- Bar99 Barsky AJ, Borus JF. Functional somatic syndromes. *Ann Intern Med* 1999; 130: 910-21.
- Ber89 Bertazzi PA. Industrial disasters and epidemiology. A review of recent experiences. *Scand J Work Environ Health* 1989; 15: 85-100.
- Big99 Biggeri A, Marchi M, Dreassi E. Comparing the link between mortality and deprivation at the individual and small area level. International conference on the analysis and interpretation of disease clusters and ecological studies (abstract). London: The Royal Statistical Society, 1999.
- Bla95 Blake ER. Understanding outrage: how scientists can help bridge the risk perception gap. *Environ Health Perspect* 1995; 103(suppl6): 123-5.
- Boe98 de Boer J. Reacties van bewoners op milieu-incidenten in hun omgeving. *Milieucommunicatie* 1998; D3070/3-D3070/34.
- Boe00a de Boer J. Ervaren gezondheid bij een milieu-incident in de woonomgeving. *Tijdschr Gezondheidswetenschappen* 2000; 78(8): 465-71.
-

- Boe00b de Boer J. Polarisatie van de reacties op een milieu-incident in de woonomgeving. Tijdschr Gezondheidswetenschappen 2000; 78(7): 406-11.
- Bos97 Boss LP. Epidemic Hysteria: a review of the published literature. Epidemiologic Reviews 1997; 19(2): 233-43.
- Bru96 van Bruggen M. Vaststellen gezondheidsrisico's. In: Handboek Buitenmilieu: 29-38. Utrecht: LVGGD, 1996.
- CDC90 Centers for Disease Control. Guidelines for investigating clusters of health events. MMWR 1990; 39(11): 1-23.
- Cha93 Chapman S, Wong WL, Smith W. Self-exempting beliefs about smoking and health: differences between smokers and ex-smokers. Am J Public Health 1993; 83(2): 215-9.
- Coe98 Coebergh JWW. Schijn bedriegt in clusteronderzoek van kanker (commentaar). Ned Tijdschr Geneesk 1998; 142(27): 1542-5.
- Com01 Commers M, de Leeuw E. Hoe oordeelt de bevolking over gezondheidsdeterminanten? Inventarisatie en beschouwing. Tijdschr Gezondheidswetenschappen 2001; 79: 39-48.
- Cov98 Covello VT, Allen FH. Seven cardinal rules of risk communication. Washington: Environmental Protection Agency, 1998; (EPA-87-020).
- CRA97 Commission on Risk Assessment and Risk Management. Risk assessment and risk management in regulatory decision-making. Final report. Volume 2. Washington DC: The Presidential/Congressional Commission on Environmental Health Risk Assessment, 1997.
- Dal97 Dalton P, Wysocki CJ, Brody MJ, e.a. The influence of cognitive bias on the perceived odor, irritation and health symptoms from chemical exposure. Int Arch Occup Environ Health 1997; 69: 407-17.
- Dij99 Dijkstra A. Straatgeweld als gepercipieerd gezondheidsrisico voor en na een mediagolf. Tijdschr Gezondheidswetenschappen 1999; 77: 316-323.
- Dol97 Dolk H, Elliot P, Shaddick G, e.a. Cancer incidence near radio and television transmitters in Great Britain. II. All high power transmitters. Am J Epidemiol 1997; 145(1): 10-7.
- Doo98 van Doorn R, Elsman-Domburg L, Woudenberg F. Wat is ongezonder: bodemverontreiniging of luchtverontreiniging? Rotterdam: GGD Rotterdam, 1998: 1-20.
- Doo99 van Doornen LJP. Stress: mind the body (inaugurele rede). Utrecht: Universiteit Utrecht, 1999.
- Dri89 Drijver M. Ziekteclusters in relatie tot milieuverontreiniging; een handleiding voor gezondheidsdiensten (scriptie); opleiding sociale geneeskunde/opleiding medische milieukunde. Leiden: TNO, 1989.
- Dri96 Drijver M. Onderzoek van ziekteclusters. In: Handboek Buitenmilieu. Utrecht: Landelijke Vereniging voor GGD'en, 1996.
- Dri99 Drijver M, Woudenberg F. Cluster management and the role of concerned communities and the media. Eur J Epidemiol 1999; 15: 863-9.
- EHPC94 EHPC. Environmental Health Policy Committee, Subcommittee on Risk Communication and Education. Recommendations to improve health risk communication. A report on case studies in health risk communication. Washington: US Dep Health Human Services, 1994.
- Ell92 Elliot P, Hills M, Beresford J, e.a. Incidence of cancers of the larynx and lung near incinerators of waste solvents and oils in Great Britain. Lancet 1992; 339: 854-8.
-

- Ell95a Elliot P. Investigation of disease risks in small areas. *Occup Environ Med* 1995; 52: 785-9.
- Ell95b Elliot P, Martuzzi M, Shaddick G. Spatial statistical methods in environmental epidemiology: a critique. *Stat Methods Med Res* 1995; 4: 137-59.
- Ell96 Elliott P, Shaddick G, Kleinschmidt I, e.a. Cancer incidence near municipal solid waste incinerators in Great Britain. *Br J Cancer* 1996; 73(5): 702-10.
- Ell99 Elliott P. Cluster investigation: analysis and interpretation. International conference on the analysis and interpretation of disease clusters and ecological studies (abstract). London: The Royal Statistical Society, 1999.
- Fis95 Fischhoff B. Risk perception and communication unplugged: twenty years of process. *Risk Analysis* 1995; 15(2): 137-45.
- Fro97 Frost K, Frank E, Maibach E. Relative risk in the news media: a quantification of misrepresentation. *Am J Public Health* 1997; 87: 842-5.
- GGD95 GGD Regio Nijmegen. Onderzoek GGD regio Nijmegen: kankercluster Weurt. Rapportage aan het College van B & W gemeente Beuningen. Nijmegen: GGD Regio Nijmegen, 1995.
- GGD99 GGD Regio IJssel-Vecht. Onderzoek naar gezondheid en geurhinder bij omwonenden rond tapijtfabrieken te Steenwijk. Zwolle: GGD Regio IJssel-Vecht, 1999; (Rapportnr. GGD/MMK/029).
- GGD00 GGD Zuid-Holland Zuid. Afvalverwerkingsinrichting Merwedehaven: bron van gezondheidsklachten? Onderzoeksfase 2: Gezondheidsenquête Sliedrecht. Dordrecht: GGD Zuid-Holland Zuid, 2000.
- GGD01 GGD Nederland. Concept-Richtlijn. Verificatie van kankerclusters in de eerste lijn. GGD Nederland, 2001.
- Gol00 Goldman DA, Brender JD. Are standardized mortality ratios valid for public health data analysis? *Stat Med* 2000; 19: 1081-8.
- GR92 Gezondheidsraad: Stress en gezondheid. Den Haag: Gezondheidsraad, 1992; publicatie nr A92/2.
- GR95 Gezondheidsraad: Niet alle risico's zijn gelijk. Den Haag: Gezondheidsraad, 1995; publicatie nr 1995/06.
- GR96 Gezondheidsraad: Risico, meer dan een getal. Den Haag: Gezondheidsraad, 1996; publicatie nr 1996/03.
- GR99a Gezondheidsraad: Grote luchthavens en gezondheid. Den Haag: Gezondheidsraad, 1999; publicatie nr 1999/14.
- GR99b Gezondheidsraad: Wet bevolkingsonderzoek: de reikwijdte (5). Epidemiologisch onderzoek. Den Haag: Gezondheidsraad, 1999; publicatie nr 1999/02WBO.
- GR99c Gezondheidsraad: Meervoudige chemische overgevoeligheid. Multiple chemical sensitivity. Den Haag: Gezondheidsraad, 1999; publicatie nr 1999/01.
- GR00a Gezondheidsraad: Gezondheidsraadadviezen onder de invloed van milieufactoren op de gezondheid 1975-2000. Den Haag: Gezondheidsraad, 2000; publicatie nr 2000/23.
- GR00b Gezondheidsraad: Doelgerichter medicijngebruik dankzij farmacogenetica. Den Haag: Gezondheidsraad, 2000; publicatie nr 2000/27.
- Gre90 Greenberg M, Wartenberg D. Risk perception; understanding mass media coverage of disease clusters. *Am J Epidemiol* 1990; 132(1): S192-S195.
- Gre94 Greenland S, Robins J. Invited commentary: ecologic studies - biases, misconceptions, and counterexamples. *Am J Epidemiol* 1994; 139(8): 747-60.
-

- Gut96 Gutteling JM, Wiegman O. Exploring risk communication. Enschede: University of Twente, 1996.
- Gut99 Gutteling J. Crisiscommunicatie: een kwestie van vertrouwen. Alphen aan den Rijn: Samson, 1999.
- Hab98 Habermann E. Poison and placebo; two aspects of toxicology. *Med Klin* 1998; 93 (7): 113-8.
- Had98 Hady M, Koops FBJ. Geen hogere kankerincidentie door hoogspanningslijn in Odijk. *Ned Tijdschr Geneesk* 1998; 142(27): 1559-62.
- Hav96 Havenaar JM. After Chernobyl; psychological factors affecting health after a nuclear disaster (proefschrift). Utrecht: Universiteit Utrecht, 1996.
- Han90 Hance BJ, Chess C, Sandman PM. Industry risk communication manual; improving dialogue with communities. Lewis Publishers, 1990.
- Hav99 Havenaar J, van den Brink W, Savelkoul J. Psychologische gevolgen van giframpen. *Tijdschr Soc Gezondheidsz* 1999; 77: 140-50.
- Her98 Hertz-Picciotto I. Environmental epidemiology. In: Rothman KJ, Greenland S. *Modern epidemiology*. Second edition. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1998.
- Hof98 Hofer TP, Wolfe RA, Tedeschi PJ, e.a. Use of community versus individual socioeconomic data in predicting variation in hospital use. *Health Serv Res* 1998; 33(2): 243.
- Huu95 Huurman JGJ, Drijver M, van de Weerd DHJ, e.a. Klinische lessen. Ziekteclusters, 'de eigen achtertuin' en demografische synchronisatie. *Ned Tijdschr Geneesk* 1995; 139: 817-9.
- IGZ98 IGZ. Medische milieukunde bij GGD's. Rijswijk: Inspectie voor de Gezondheidszorg, 1998.
- Kas92 Kasperson RE, Golding D, Tuler S. Social distrust as a factor in siting hazardous facilities and communicating risks. *J Social Issues* 1992; 48(4): 161-87.
- Kat98 Katon WJ, Walker EA. Medically unexplained symptoms in primary care. *J Clin Psychiatry* 1998; 59(suppl 20): 15-21.
- Köb99 Köbben AJF, Tromp H. De onwelkome boodschap, of hoe de vrijheid van wetenschap bedreigd wordt. Amsterdam: Mets, 1999: 176-7.
- Kün00 Künzli N, Kaiser R, Medina S, e.a. Public-health impact of outdoor and traffic-related air pollution: a European assessment. *Lancet* 2000; 356: 795-801.
- Lee92 Lees-Haley PR, Brown RS. Biases in perception and reporting following a perceived toxic exposure. *Perceptual Motor Skills* 1992; 75: 531-44.
- Lee99 van Leeuwen FE. Epidemiologie van kanker, inzichten en vooruitzichten (inaugurele rede). Amsterdam: Vrije Universiteit, 1999.
- Lip92 Lipscomb JA. Reported symptom prevalence rates from comparison populations in community-based environmental studies. *Arch Environ Health* 1992; 47(4): 263-9.
- Mac96 MacGregor DG, Fleming R. Risk perception and symptom reporting. *Risk Analysis* 1996; 16(6): 773-83.
- Mac97 Mackenbach JP, Verkleij H. Volksgezondheid Toekomst Verkenning 1997. II Gezondheidsverschillen. Elsevier/De Tijdstroom, 1997.
- Mac00 Mackenbach JP. Dwalingen in de methodologie. XXVI. De ecologische valkuil en zijn minder bekende tegenhanger, de atomistische valkuil. *Ned Tijdschr Geneesk* 2000; 144(44): 2097-100.
- Nem99 Nemery B, Fischler B, Boogaerts M, e.a. Dioxins, Coca-Cola, and mass sociogenic illness in Belgium. *Lancet* 1999; 354: 77.
-

- Neu90 Neutra RR. Counterpoint from a cluster buster (Reviews and Commentary). *Am J Epidemiology* 1990; 132(1): 1-8.
- Neu91 Neutra R, Lipscomb J, Satin K, e.a. Hypotheses to explain the higher symptom rates observed around hazardous waste sites. *Environ Health Perspect* 1991; 94: 31-8.
- NRC89 National Research Council (NRC). Improving risk communication. Washington D.C: National Academy Press, 1989: 1-13.
- Ole95 Oleckno WA. Guidelines for improving risk communication in environmental health. *J Environmental Health* 1995; 58(1): 203.
- Ott00 Otten F, Schmeets H. Het wel en wee van geluid- en stankgehinderden. *Kwartaalber Milieu* 2000; 2: 28-31.
- Oud96 Oude Vrielink PAH, van den Hazel P. Gezondheid en luchtkwaliteit in het gebied Beuningen/Nijmegen. Nijmegen: GGD regio Nijmegen, 1996.
- OUF97 Open Universiteit, Faculteit natuurwetenschappen. Milieugezondheidskunde. Risicobeheersing. Heerlen: Open Universiteit, 1997.
- Pas99 Passchier WF. Verspraak onder hoogspanning (inaugurele rede). Maastricht: Universiteit Maastricht, 1999.
- Pau90 Paustenbach DJ, Jemigan JD, Finley BL, e.a. The current practice of health risk assessment: potential impact on standards for toxic air contaminants. *J Air Waste Manage Assoc* 1990; 40(12): 1620-30.
- Pet96 Peters RG. A study of the factors determining perceptions of trust and credibility in environmental risk communication: the importance of overcoming negative stereotypes. *Int Arch Occup Environ Health* 1996; 68: 442-7.
- Pie83 Pieters JLL. Bevolkingsonderzoek: bevolkingsonderzoek bij milieu-incidenten. *Medisch Contact* 1983; 33: 1031-4.
- Pie99 Pieters JLL. Milieuincidenten: betrokkenheid Inspectie Gezondheidszorg bij lokale milieuproblematiek. Schriftelijke mededeling, oktober 1999.
- Qua99 Quataert PKM, Armstrong B, Berghold A, e.a. Methodological problems and the role of statistics in cluster response studies: a framework. *Eur J Epidemiol* 1999; 15: 821-31.
- Ren92 Renn O, Burns WJ, Kasperson JX, e.a. The social amplification of risk: theoretical foundation and empirical applications. *J Social Issues* 1992; 48(4): 137-60.
- Ric95 Rich RC, Edelstein M, Hallman WK, e.a. Citizen participation and empowerment: the case of local environmental hazards. *Am J Community Psychol* 1995; 23(5): 657-76.
- Rie97 Rietveld S, Everaerd W. Symptoomperceptie in chronische ziekte. Het voorbeeld van astma. *Psycholoog* 1997; (dec): 498-503.
- Rie99 Rietveld S, Everaerd W, Smits JAJ. Bezorgdheid over luchtvervuiling in relatie tot ervaren gezondheid van kinderen uit Hoofddorp en Hoorn. *Tijdschr Gezondheidswetenschappen* 1999; 77: 151-5.
- RIVM84 RIVM. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Onderzoek naar de bloedloodbelasting bij kinderen van 3 tot en met 12 jaar, wonend in het havengebied te Stein. Bilthoven: RIVM, 1984.
- RIVM93 RIVM. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Gezondheidskundige evaluatie Schiphol. Bilthoven: RIVM, 1993: 73-83.
-

- RIVM95 RIVM. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Signalen betreffende effecten van milieuverontreiniging op de volksgezondheid; een checklist voor systematische beoordeling. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), 1995; (rapportnr: 263610 001).
- RIVM97 RIVM. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Volksgezondheidseffecten van verstoring; een inventarisatie van gezondheidsindicatoren en lokale monitoringsactiviteiten met betrekking tot verstoring . Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), 1997; (rapportnummer 715101-003).
- RIVM99a RIVM. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Milieubalans 1999. 5.2 Effecten op de volksgezondheid. Alphen aan den Rijn: Samson-Tjeenk-Willink, 1999.
- RIVM99b RIVM. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Inventarisatie van milieu-gerelateerde klachten en ziekteclusters bij Nederlandse gezondheidsdiensten (GGD-en). Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), 1999; (rapport nr. 268826 001).
- RIVM00a RIVM. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Verslag van tri- en per analyses van de passieve samplers bemonsterd tijdens de quick scan chemische wasserijen (briefrapport). Den Haag: RIVM, 2000; (publicatie nr RIVM/IEM 252/00).
- RIVM00b RIVM. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Nationale milieuverkenning 5. 2000-2030. Alphen aan den Rijn: Samsom, 2000.
- RIVM00c RIVM. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Milieubalans 2000. Alphen aan den Rijn: Samson BV, 2000.
- Roh85 Roht LH, Vernon SW, Weir FW, e.a. Community exposure to hazardous waste disposal sites: assessing reporting bias. *Am J Epidemiol* 1985; 122(3): 418-33.
- Rot90 Rothman KJ. A sobering start for the cluster busters' conference. *Am J Epidemiology* 1990; 132 Suppl(1): S6-S13.
- Rot98 Rothman KJ, Greenland S. Precision and validity in epidemiologic studies. In: Rothman KJ, Greenland S. *Modern epidemiology*. Second edition. Philadelphia, USA: Lippincott-Raven Publishers, 1998: 115-34.
- Row94 Rowan KE. Why rules for risk communication are not enough: a problem-solving approach to risk communication. *Risk Analysis* 1994; 14(3): 365-74.
- Sch84 Schaeffer MA, Baum A. Adrenal cortical response to stress at three mile island. *Psychosom Med* 1984; 46(3): 227-37.
- SCP98 Sociaal en Cultureel Planbureau (SCP). Sociaal en cultureel rapport 1998. 25 jaar sociale verandering. Rijswijk: Sociaal en Cultureel Planbureau, 1998.
- SCP00 Sociaal en Cultureel Planbureau (SCP). Duurzaam milieu, vergankelijke aandacht. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau, 2000; (publicatie nr 165).
- Shu92 Shusterman D. Critical review: the health significance of environmental odor pollution. *Arch Environ Health* 1992; 47(1): 76-87.
- Sjö00 Sjöberg L. Factors in risk perception. *Risk Anal* 2000; 20(1): 1-11.
- Slo86 Slovic P. Informing and educating the public about risk. *Risk Anal* 1986; 6(4): 403-15.
- Slo93 Slovic P. Perceived risk, trust, and democracy. *Risk Anal* 1993; 13(6): 675-682.
- Slo99 Slovic P. Trust, emotion, sex, politics, and science: surveying the risk-assessment battlefield. *Risk Anal* 1999; 19(4): 689-701.
-

- SMG99 Stichting Meldpuntennetwerk Gezondheid en Milieu. Eerste lustrum Meldpuntennetwerk Gezondheid en Milieu 1994-1999. Hoogezand: Alvona uitgeverij, 1999.
- Smi93 Smith D, Neutra R. Approaches to disease cluster investigations in a state health department. *Stat Med* 1993; 12: 1757-62.
- Spa93 Sparks PJ, Cooper M. Risk characterization, risk communication, and risk management; the role of the occupational and environmental medicine physician. *JOM* 1993; 35(1): 13-17.
- Spu96 Spurgeon A, Gompertz D, Harrington JM. Modifiers of non-specific symptoms in occupational and environmental syndromes. *Occup Environ Med* 1996; 53(6): 361-6.
- Spu97 Spurgeon A, Gompertz D, Harrington JM. Non-specific symptoms in response to hazard exposure in the workplace. *J Psychosom Res* 1997; 43(1): 43-9.
- Sta95 Staatscourant. Rampenwet. *Staatscourant* 1995; 10 juli, Stb 355.
- Stb90 Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden. Wet van 25 mei 1990, houdende regels met betrekking tot collectieve preventie op het gebied van de volksgezondheid (Wet collectieve preventie volksgezondheid). *Staatsblad* 1990; nr 300.
- Ste96 Stern PC, Fineberg HV, red. Understanding risk. Informing decisions in a democratic society. Committee on risk characterization. Commission on behavioral and social sciences and education. Washington D.C.: National Academy Press, 1996: 1-11.
- TNO00 de Jong RG, Steenbekkers JHM, Vos H. Hinder en andere zelf-gerapporteerde effecten van milieuverontreiniging in Nederland. Inventarisatie storingen 1998. Leiden: TNO Preventie en Gezondheid, 2000; (publicatie nr PG/VGZ/2000.012: 2-5).
- Tuc95 Tucker P. Report of the Expert panel Workshop on the Psychological responses to hazardous substances. Atlanta: ATSDR, 1995.
- Urs97 Ursin H. Sensitization, somatization, and subjective health complaints. A review. *Int J Behav Med* 1997; 4(2): 105-16.
- Vel98 van der Velden PG, Eland J, Kleber RJ. Handboek voor opvang na rampen en calamiteiten. Utrecht: Instituut voor Psychotrauma, Thema, 1998.
- Ver95 Verberk MM. Biomarkers of exposure versus parameters of external exposure; practical applications in estimating health risks. *Toxicology* 1995; 101: 107-15.
- Vri94 de Vries C. Medische milieukunde in de huisartsenpraktijk. Verslag van een onderzoeksstage. Maastricht: Rijksuniversiteit Limburg, 1994.
- VWS96 Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS). De Wet op het bevolkingsonderzoek Wbo. Rijswijk: VWS, 1996.
- VWS98 Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Hoofdlijnen adviezen basistaken collectieve preventie. Den Haag: Project Basistaken Collectieve Preventie, 1998.
- VWS00 Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. WMO. De wet medisch-wetenschappelijk onderzoek met mensen. Den Haag: VWS, 2000.
- Wak99 Wakefield J, Elliot P. Issues in the statistical analysis of small area health data. *Stat Med* 1999; 18: 2377-99.
-

- Wal98 Walker L, Leiss W, Faragó K. Guidelines for risk communication. In: Gray PCR, Stern RM, Biocca M, red. Communicating about risks to environment and health in Europe. Norwich: WHO/University of East Anglia, 1998: 354-7.
- Wal99 Walker G, Simmons P, Irwin A, e.a. Risk communication, public participation and the Seveso II directive. *J Hazard Materials* 1999; 65: 179-90.
- Wal01 van der Wal Th. Persoonlijke mededeling. Meldpuntennetwerk Gezondheid & Milieu, februari 2001.
- Wat89 Watson D, Pennebaker JW. Health complaints, stress, and distress: exploring the central role of negative affectivity. *Psychol Rev* 1989; 96(2): 234-54.
- Wes00 Wessely S. Responding to mass psychogenic illness (ed.). *N Engl J Med* 2000; 342(2): 96-100.
- Wet92 Weterings RAPM. Strategisch gebruik van risico-informatie; het gebruik van informatie over technologische risico's door maatschappelijke groepen in besluitvorming en voorlichting; strategic use of risk information; (Proefschrift). Utrecht: Rijksuniversiteit Utrecht, 1992.
- Whi97 White PD, Moore S. Psychosomatic illnesses are not 'all in the mind'. Editorial. *J Psychosom Res* 1997; 42: 329-332.
- WHO99 World Health Organization. Healthy decisions. Access to information, public participation in decision-making and access to justice in environment and health matters. Szentendre: WHO, Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe, 1999.
- Wij88 van Wijnen JH, Stijkel A. Health risk assessment of residents living on harbour sludge. *Int Arch Occup Environ Health* 1988; 61: 77-87.
- Wij90 van Wijnen JH. Health risk assessment of soil contamination. (Proefschrift). Amsterdam: UvA, 1990.
- Wil97 Williams WC, Lees-Haley PR. Effect of information about odor on causal ascriptions for illness. *Perceptual Motor Skills* 1997; 85: 411-8.
- Wor99 Wormhoudt LW, Commandeur JNM, Vermeulen NPE. Genetic polymorphisms of human *N*-acetyltransferase, cytochrome P450, glutathione-*S*-transferase, and epoxide hydrolase enzymes: relevance to xenobiotic metabolism and toxicity. *CRC Crit Rev Toxicol* 1999; 29(1): 59-124.
- Wou99 Woudenberg F. Praktijk en onderzoek in risicocommunicatie. *Tijdschr Gezondheidswetenschappen* 1999; 77: 163-8.
- WWJ99 Werkgroep Weurt + Jo Smits. Luchtverontreiniging en gezondheidsklachten (workshop). Utrecht, 8 november 1999.
- Zie78 Zielhuis RL. Biological monitoring. *Scand J Work Environ & Health* 1978; 4: 1-18.
- Zie82 Zielhuis RL, Verberk MM, van Wijnen JH. Milieuverontreiniging en bevolkingsonderzoek. *Ned Tijdschr Geneesk* 1982; 126(35): 1595-7.
-

- 
- A Taakopdracht
- B De commissie
- C Termen en begrippen
- D Prevalentie specifieke gezondheidsklachten (VOEG)
- E Prevalentie langdurige aandoeningen

---

## Bijlagen



## Taakopdracht

---

Het Werkprogramma 2000 van de Gezondheidsraad bevat de volgende tekst:

**Plaatsgebonden relaties tussen milieu en gezondheid (439)**

Soms rijst het vermoeden dat plaatselijk verscheidene mensen binnen een korte periode een bepaalde ziekte krijgen en dat een milieufactor daarvan mogelijk de oorzaak is. Dergelijke ziekteclusters leiden veelal tot ongerustheid onder de lokale bevolking. De Gezondheidsraad zal nagaan in hoeverre epidemiologisch onderzoek een rol kan spelen bij het ophelderen van de oorzaken en of zo zowel onnodige ongerustheid als misplaatste geruststelling voorkómen kan worden. In het op te stellen advies wordt ook ingegaan op vragen rond risicoperceptie en risicocommunicatie.



## De commissie

- 
- dr RM Meertens, *voorzitter*  
psycholoog; Universiteit Maastricht
  - dr C van den Bogaard, *adviseur*  
inspecteur medische milieuzaken; Hoofdinspectie Milieuhygiëne, Den Haag
  - dr ir E Lebret  
epidemioloog; Rijksinstituut voor Volkgezondheid en Milieu, Bilthoven
  - dr ir FE van Leeuwen  
hoogleraar kankerepidemiologie, Vrije Universiteit, Amsterdam;  
Nederlands Kanker Instituut, Amsterdam
  - drs YM Mulder  
epidemioloog; TNO Preventie & Gezondheid, Leiden
  - dr WF Passchier, *adviseur*  
bijzonder hoogleraar risico-analyse, Universiteit Maastricht,  
plaatsvervangend algemeen secretaris Gezondheidsraad, Den Haag
  - JJJ Pieters, arts, *adviseur*  
inspecteur niet-infectieuze ziekten; Inspectie voor de Gezondheidszorg,  
Den Haag
  - dr MM Verberk  
epidemioloog-toxicoloog; Academisch Medisch Centrum, Amsterdam
  - dr F Woudenberg  
psycholoog; GGD Rotterdam
-

- M Drijver, arts, *secretaris*  
Gezondheidsraad, Den Haag

Administratieve ondersteuning: M Javanmardi en E Vandenbussche-Parmeus

Lay-out: J van Kan

---

## Termen en begrippen

---

### *Analytisch of oorzaakgericht epidemiologisch onderzoek:*

Onderzoek waarin de blootstelling en gezondheid of ziekte worden vastgesteld op basis van persoonsgebonden gegevens, gericht op het vaststellen van de relatie tussen blootstelling en gezondheid.

### *Beschrijvend epidemiologisch onderzoek:*

Onderzoek waarin de blootstelling en gezondheid of ziekte worden vastgesteld op basis van op voorhand beschikbare gegevens op geaggregeerd (groeps-)niveau, soms 'ecologisch' onderzoek genoemd.

### *Bevolkingsonderzoek:*

Geneeskundig onderzoek van personen dat wordt verricht ter uitvoering van een aan de gehele bevolking of een categorie daarvan gedaan aanbod dat gericht is op het (mede) ten behoeve van de te onderzoeken personen opsporen van ziekten van een bepaalde aard of van bepaalde risico-indicatoren (VWS96). Het primaire doel is vroegdiagnostiek. De deelnemers worden op de hoogte gesteld van de onderzoeksuitkomsten die hen persoonlijk aangaan.

### *Cluster:*

Opvallend groot aantal soortgelijke aandoeningen of gezondheidsklachten in een omschreven gebied, periode of populatie.

### *Hulpverlenend of individueel medisch onderzoek:*

Onderzoek dat primair is gericht op de individuele zorgen en noden van betrokkenen.

---

*Lokaal milieuprobleem:*

In dit advies gaat het om een door verscheidene personen als negatief ervaren toestand van het plaatselijke fysieke milieu.

*Milieucalamiteit of -ramp:*

Gebeurtenis (verband houdende met gevaarlijke fysische of chemische agentia) die het leven en de gezondheid van veel mensen of grote materiële belangen in ernstige mate bedreigt (naar Sta95). Een ramp onderscheidt zich van een calamiteit door een grotere totale omvang en door de ernst ervan (Vel98).

*Monitoring:*

Systematisch, volgtijdelijk, onderzoek van een kenmerk dat in de loop van de tijd kan veranderen; in dit advies gaat het vooral om kenmerken van blootstelling of gezondheid.

*Risico:*

Kans dat in een bepaalde situatie een bepaalde mate van schade optreedt aan de gezondheid van de mens, aan het milieu of aan goederen.

*Risicobeheersing:*

Maatregelen en gedragsadviezen om een risico te reduceren.

*Risicoperceptie:*

Door een betrokkene verondersteld risico; soms worden hiervoor ook de begrippen risico-oordeel of risicobeleving gehanteerd.

*Risicobepaling:*

Het proces van blootstellings- en risicokarakterisering.

*Risicocommunicatie:*

Uitwisseling, tussen betrokken partijen, van informatie en meningen over de aard en omvang van een risico en over andere factoren die bezorgdheid, meningen en reacties oproepen over risicoboodschappen (NRC89).

## **Prevalentie specifieke gezondheidsklachten (VOEG)\***

---

Zie tabel op de volgende pagina.

---

\* VOEG: Vragenlijst voor Onderzoek van de Ervaren Gezondheid. De VOEG-score van de algemene Nederlandse bevolking is tamelijk stabiel in de tijd. Mede daarom lijkt het verantwoord om de actuele VOEG-klachten van een lokale populatie, mits rekening wordt gehouden met factoren als leeftijd, geslacht en sociaal-economische status, te vergelijken met de (afzonderlijke) VOEG-klachten, zoals gerapporteerd in de Gezondheidsenquête van het CBS.

---

Voorkomen van 23 VOEG-klachten Gezondheidsenquête 1998, totale bevolking van 16 jaar en ouder (steekproefomvang: 7429).

VOEG-omschrijving	percentage personen met klachten
- geregeld last van hoesten	15
- pijn in borst of hartstreek	7
- hartkloppingen	15
- nogal eens pijn in maagstreek	8
- maag nogal eens van streek	15
- vaak niesbuien	17
- neus regelmatig verstopt	21
- nogal eens benauwd op de borst	9
- last van prikkend gevoel in neus	14
- last van slapeloosheid	15
- pijnklachten in botten, spieren	27
- last van rugpijn	34
- vaak een gevoel van moeheid	31
- nogal eens last van hoofdpijn	26
- nogal eens vage maagklachten	15
- nogal eens duizelig	10
- verdoofd gevoel of tintelingen	21
- vaak opgewonden	13
- nogal eens lusteloos	18
- last van reumatiek	4
- vaak zenuwachtig	17
- gauwer moe dan normaal	23
- gauw geprikkeld	17

---

## **Prevalentie langdurige aandoeningen**

---

Zie tabel op de volgende pagina.

Langdurige aandoeningen in 1997/1998 (in %).

	mannen	vrouwen	0-14	15-24	25-44	45-64	> 65
astma, chronische bronchitis of CARA	8,1	8,4	10,3	7,7	6,4	7,5	12
ontsteking van neusbijholte, voorhoofdsholte of kaakholte	7,2	10,6	6	8,6	11,6	9,5	6,2
ernstige hartkwaal of hartinfarct	2,6	1,7	0,2	0,1	0,4	3,2	10,8
hoge bloeddruk	6,4	8,8	0	0,8	3,6	13,6	27,9
(gevolgen van) beroerte	0,6	0,4	0	0	0,2	0,8	2,4
maagzweer of zweer aan de 12-vingerige darm	1,2	1	0,1	0,6	0,9	1,8	2,9
ernstige darmstoornissen, langer dan 3 maanden	1,6	2,3	1,4	1,5	1,3	2,4	4,4
galstenen of galblaasontsteking	0,3	0,9	0	0,3	0,5	1	1,8
leverziekte of levercirrhose	0,3	0,3	0	0,2	0,3	0,5	0,3
nierstenen	0,6	0,5	0	0,2	0,5	1,3	0,7
ernstige nierziekte	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,4	0,6
chronische blaasontsteking	0,3	1,9	0,3	1,2	1	1,2	2,8
verzakking		2,3	0	0,1	1,2	4,3	7,8
suikerziekte	1,9	2,1	0,3	0,2	0,6	3,5	8,2
schildklierafwijking	0,5	2,2	0	0,5	1	2,1	4,6
rugaandoening van hardnekkige aard, langer dan 3 maanden, of hernia	7	8,9	0,4	3,9	7,9	14,2	14,2
gewrichtsslijtage (artrose) van knieën, heupen of handen	4,7	9,6	0,1	1,2	2,7	12,7	28,1
gewrichtsontsteking (chronische reuma, reumatoïde artritis) van handen of voeten	1,7	3,1	0,2	0,6	1,4	4,4	7,6
andere chronische reuma, langer dan 3 maanden	0,6	1,5	0	0,2	0,7	2	3
epilepsie	0,6	0,4	0,4	0,2	0,5	0,6	0,6
duizeligheid met vallen	1	2,1	0,5	2,8	1,1	1,4	3,8
migraine	3,5	8,8	1,7	6,3	8,4	8,5	4,2
ernstige huidziekte	1,5	1,6	1,4	1	1,3	1,5	2,7
kwaadaardige aandoening of kanker	0,9	0,9	0,1	0,1	0,4	1,5	3,7
<i>aantal van bovengenoemde langdurige aandoeningen per persoon</i>							
geen	65,3	55,6	80,2	71,5	63,4	47,2	31,1
1	23,6	25,1	16,5	21,8	25,3	28,9	29,7
2	7,4	11,3	2,9	5,1	8,1	13,4	20,4
3	2,4	4,6	0,3	1,3	2	6,5	9,2
4 of meer	1,4	3,5	0,1	0,3	1,1	4	9,6
<i>steekproefaantal</i>	8 329	8 566	3 669	1 919	5 319	4 003	1 982

CBS-publicatie: Vademecum gezondheidsstatistiek 2000.