
Beoordeling van de IVM-milieubelastingsindex

Beoordeling van de IVM-milieubelastingsindex

Advies van een commissie van de Gezondheidsraad

aan:

de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

1995/05, Den Haag, 27 april 1995

Dit advies kan als volgt worden aangehaald:

Gezondheidsraad: Beraadsgroep Omgevingsfactoren en Gezondheid. Beoordeling van de IVM-milieubelastingsindex. Den Haag: Gezondheidsraad, 1995; publikatie nr 1995/05.

Preferred citation:

Health Council of the Netherlands: Standing Committee Environmental Factors and Health. Assessment of an integrated environmental exposure index. The Hague: Health Council of the Netherlands, 1995; publication no. 1995/05.

auteursrecht voorbehouden

all rights reserved

ISBN: 90-5549-70-9

Inhoud

Samenvatting, conclusies en aanbevelingen 8

Executive summary 11

1 Inleiding 14

1.1 Aanleiding voor de adviesaanvraag 14

1.2 De adviesaanvraag 15

1.3 Werkwijze van de commissie 15

1.4 Opzet van het advies 15

2 Beleidsmatige context van de milieubelastingsindex 17

3 Beschrijving van de IVM-milieubelastingsindex 20

3.1 Conceptueel kader van de IVM-MBI 20

3.2 Varianten van de IVM-MBI 22

3.3 Combinatie en waardering in de IVM-MBI 23

4 Toetsing van de IVM-milieubelastingsindex 25

4.1 Het idee 25

4.2 De procedure 26

4.3 Milieufactoren 28

4.3.1 Geluid 28

4.3.2	Geur	28
4.3.3	Stoffen	29
4.3.4	Externe veiligheid	30
4.4	Combinatie en waardering van effecten van verschillende categorieën van blootstelling	31
4.5	Conclusie	32

5	Beantwoording van de vragen van de minister van VROM	33
---	--	----

	Literatuur	38
--	------------	----

	Bijlagen	40
--	----------	----

A	Adviesaanvraag	41
B	Samenstelling van de commissie	45
C	Samenstelling van de werkgroep	47
D	Blootstelling-responsrelaties voor geluid en geur	48
E	Milieumachteloosheid en deskundigenoordeel	51

Samenvatting, conclusies en aanbevelingen

Een milieubelastingsindex (MBI) is bedoeld als een hulpmiddel voor de ruimtelijke ordening van activiteiten die elkaar niet probleemloos verdragen. Het idee achter een MBI is dat men in één getal of kwalificatie een oordeel kan geven over verschillende aspecten van de milieukwaliteit tezamen. Dit advies gaat over de vraag of een dergelijke MBI te realiseren is en in het bijzonder of een bepaalde procedure die is voorgesteld om tot een MBI-getal te komen, juist is. Het gaat hier om de MBI die is ontwikkeld door het Instituut voor Milieuvraagstukken van de Vrije Universiteit te Amsterdam, de IVM-MBI. De IVM-MBI beoogt een maat te zijn voor het risico voor de gezondheid van de bevolking in een bepaald gebied voorzover dit risico voortvloeit uit luchtverontreinigende stoffen, geluid en de mogelijkheid van ongevallen, alle drie veroorzaakt door installaties in de omgeving. Bij het berekenen van de IVM-MBI wordt een aantal combinatieregels toegepast op gemeten of geschatte lokatiegegevens. Voor de beoordeling is van belang dat de IVM-MBI zowel stappen bevat die in meerdere of mindere mate empirisch toetsbaar zijn, als stappen die overwegend gebaseerd zijn op een waardeoordeel.

Dit advies is opgesteld door een commissie van de Gezondheidsraad, op verzoek van de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport mede namens de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer.

De commissie heeft zich afgevraagd in hoeverre in het algemeen een milieubelastingsindex een weergave kan zijn van het geïntegreerde gezondheidsrisico

voor de mens op een bepaalde lokatie voorzover dit risico voortvloeit uit bronnen van schadelijke invloeden in de nabijheid.

Een MBI-procedure kan op onderdelen geverifieerd worden, en wel door empirisch onderzoek of door vast te stellen of bepaalde beslisregels overeenkomen met bestaande kennis, maar een berekend MBI-getal voor een bepaalde lokatie kan *niet* door onderzoek van de bevolking op nadelige gezondheidseffecten geverifieerd worden. Men zou daarvoor een zeer grote, homogene populatie gedurende lange tijd nauwkeurig moeten onderzoeken en vergelijken met een goede controlegroep. Tevens is het effect op de gezondheid van de meeste milieu-invloeden klein ten opzichte van het effect van determinanten als leefgewoonten, beroep, behuizing en erfelijke aanleg, en dus moeilijk te meten.

De IVM-MBI berust impliciet op de veronderstelling dat de blootstelling van mensen op de beschouwde lokatie betrekkelijk constant is en voor alle leden van de bevolking aldaar gelijk. Die aanname betekent een sterke vereenvoudiging van de werkelijkheid. Zelfs voor een bevolkingsgroep die langdurig op een bepaalde plaats woont, zal de blootstelling aan milieufactoren variëren van minuut tot minuut en van jaar tot jaar. Tevens zal de samenstelling van de bevolking veranderen en daarbij kan, als complicerende factor, de blootstelling aan milieu-invloeden een rol spelen. Dit kan een goede schatting van de blootstelling en van de resulterende effecten bemoeilijken of zelfs onmogelijk maken.

Niet alle vormen van blootstelling aan milieufactoren zijn in de IVM-MBI verwerkt, terwijl deze in beginsel wel een invloed op de gezondheid hebben. Te noemen zijn luchtverontreiniging door boven-regionale *bronnen*, bijvoorbeeld fijn stof en stikstofdioxyden. Naar *toevoerwegen* (bij stoffen) beperkt de IVM-MBI zich tot buitenlucht; inname via, bijvoorbeeld, bodem of voedsel wordt niet verwerkt. Straling, trillingen en biologische agentia zijn *sectoren* van verontreiniging die niet worden meegenomen in de IVM-MBI. Ook wordt een aantal gezondheidseffecten niet in de IVM-MBI opgenomen, zoals *ziekte* door blootstelling aan kankerverwekkende stoffen, *niet-letale* letsels door ongevallen en *gevoelens van onveiligheid* in industriële omgevingen.

De te combineren belastende factoren, zoals luchtverontreinigende stoffen, geluid en ongevalsrisico, moeten op dezelfde noemer gebracht kunnen worden. Gezien het beoogde karakter van de IVM-MBI, een maat voor het risico voor de gezondheid, dient dit een gezondheidseffect te zijn.

De commissie acht het op grond van empirische gegevens mogelijk een index op te stellen voor geur en geluid op basis van hinder, zoals voorgesteld door het NIPG-TNO en opgenomen als eerste stap van de IVM-MBI. De commissie acht het niet mogelijk op basis van empirische gegevens een gecombineerde index te maken voor

carcinogene effecten en ongevalsrisico (externe veiligheid) hoewel beide factoren kunnen leiden tot sterfte. Onder aanname van een ‘modelpopulatie’ die zó lang op de beschouwde locatie woont dat alle gezondheidsschade tengevolge van de milieufactoren tot uiting komt is een gemeenschappelijke subindex voor sterfte wel denkbaar. Kankerverwekkende stoffen en ongevallen leiden ook tot ziekte. Op natuurwetenschappelijke of medische basis is het niet mogelijk ziekte en sterfte op één noemer te brengen. De commissie acht het ook niet mogelijk één index te construeren voor stoffen met toxische niet-carcinogene effecten, gezien de grote verschillen in de aard van de effecten. Slechts een gecombineerde toxiciteitsindex voor clusters van stoffen met gelijksoortige effecten is in beginsel mogelijk.

De commissie concludeert dat het niet mogelijk is om, op een natuurwetenschappelijke of medische basis, voor hinder, ziekte en sterfte één schaal te construeren voor gezondheidsschade of -risico. Bij bestuurlijke besluitvorming zou sociaal-wetenschappelijke kennis over waarderingsvraagstukken en beslismodellen behulpzaam kunnen zijn.

Executive summary

Health Council of the Netherlands: Standing Committee Environmental Factors and Health. Assessment of an integrated environmental exposure index. The Hague: Health Council of the Netherlands, 1995; publication no. 1995/05

An integrated environmental exposure index (abbreviated in the English text IEI; the Dutch abbreviation is MBI for milieubelastingsindex) is intended to serve as a tool for spatial planners in areas where activities like housing and industry compete for space. The idea behind an IEI is to be able to express in one number or qualification an assessment of various aspects of the quality of the environment. This report concerns the question whether such an IEI can be realised, and in particular whether a certain procedure is correct that was proposed for derivation of an IEI. The IEI concerned was developed by the Institute for Environmental Research of the Free University in Amsterdam (IER-IEI, in Dutch: IVM-MBI Instituut voor Milieuvraagstukken - Milieubelastingsindex). The IER-IEI aims at being a measure for the health risk of the population in a given area that is affected by air pollutants, sound and the possibility of accidents, all caused by surrounding installations. For calculation of the IEI a number of rules of combination are applied to measured or estimated data obtained for the area. It is important for the assessment that the IER-IEI contains steps that can be verified more or less empirically, as well as steps that are based on a value judgement.

This report is produced by a committee of the Health Council of the Netherlands on request of the Minister of Health, Welfare and Sports and the Minister of Housing, Spatial Planning and Environment.

The committee considered to what extent, in general, an IEI can represent the integrated human health risk at a given site, in so far it is caused by sources of detrimental influences in the vicinity.

An IEI-procedure can be verified in part by empirical research or by establishing whether certain decision rules are in agreement with existing knowledge, however a calculated IEI number for a given location can *not* be verified by the study of adverse health effects in the population. To do so, one would need to study a very large, homogenous population thoroughly and for a prolonged period of time and compare it to a suitable control group. Besides the adverse effect on health caused by most environmental factors is minor compared to the effects of other determinants such as life style, profession, housing or genetic status and thus difficult to measure.

The IER-IEI implies the assumption that exposure of humans at the particular location is relatively constant and equal for all members of the population. This assumption implies a severe simplification of reality. Even for a population that has lived at the site for a long period of time, exposure to factors from the environment will vary from minute to minute and from year to year. Also the composition of the population will change, and as a confounding factor exposure to environmental factors may play a role. These factors can complicate or even make impossible a reliable estimate of the exposure and its health effects.

The IER-IEI did not take into account all types of exposures to environmental factors when established, although these factors may affect health adversely. In this respect air pollution from *sources beyond the region under consideration* can be mentioned, e.g., fine dust or nitrogen dioxide. Considering *routes of exposure* (of substances), the IER-IEI confines itself to inhalation; uptake by soil or food is not included. Vibrations, and biological agents are *types of pollution* that are neglected in the IER-IEI. In addition, several health effects are not taken into account by the IER-IEI, e.g., *illness* due to exposure to carcinogens, *non-lethal injuries* due to accidents and *feelings of insecurity* in industrial environments.

The adverse factors to be combined, e.g., air pollutants, sound and accident risk, must be given a common denominator. Considering the intended character of the IER-IEI, as a measure of risk to health, the denominator must be a health effect.

The committee considers it possible to establish an index for odour and sound, based on empirical data of hindrance, their common denominator, as suggested by the NIPG-TNO and included as the first step of the IER-IEI. The committee does not consider it possible to produce a combined index based on empirical data for carcinogenic effects and for accident risk (external safety) although both factors can cause death. If it is presumed that a kind of 'model population' stays on a certain location for such a long time that any health effect due to environmental influences is realised, a common index for death could be thought of. Carcinogens and accidents can also cause illness. On a scientific or medical basis, illness and death cannot be given a common denominator. The committee also does not consider it possible to construct a

single index for substances causing toxic but non-carcinogenic effects, considering the great differences in the nature of the effects. In principle, only a combined toxicity index for similar effects is possible.

The committee concludes that it is not possible to construct, on a scientific or medical basis, one measure for health damage or risk that would include hindrance, illness and death. In administrative decision-making knowledge from the social sciences about value judgment and decision models could be helpful.

Inleiding

1.1 Aanleiding voor de adviesaanvraag

Integrale milieuzonering (IMZ) heeft tot doel een ruimtelijke scheiding aan te brengen tussen milieugevoelige functies, in het bijzonder wonen, en milieubelastende activiteiten, in het bijzonder industrie. IMZ moet ook leiden tot afspraken om toekomstige ontwikkelingen van industrie en wonen op elkaar af te stemmen. Milieuzonering moet - wil zij rationeel zijn - berusten op indicaties van de totale - en zo mogelijk geïntegreerde - milieubelasting door feitelijke of voorgenomen activiteiten. In het kader van IMZ zijn verschillende instrumenten ontwikkeld om de integrale milieubelasting te representeren.

Een in de praktijk toegepaste mogelijkheid voor milieuzonering is het vaststellen van zones tussen bijvoorbeeld een fabriek en een woonwijk, per milieucomponent, op basis van de normstelling voor die component*, zoals de wet geluidhinder. Een tweede mogelijkheid is zones vast te stellen op basis van integratie van alle milieubelastende factoren en deze te toetsen aan algemene milieu-kwaliteitsnormen. Een voorbeeld van een poging om langs deze weg te komen tot integrale milieuzonering (IMZ) is de door het Ministerie van VROM in 1990 ontwikkelde 'Voorlopige Systematiek' (VS) (IMZ90a). Deze systematiek is toegepast in 12 proefprojecten. Bij beide mogelijkheden zijn bestaande normen, tot stand gekomen na politieke afweging van

* Normstelling per component, per miliefactor, wordt benoemd als sectorale normstelling, niet te verwarren met normstelling per compartiment.

met name gezondheid-, milieu- en economische belangen bepalend voor de indeling van de zones.

Een derde mogelijkheid is gebaseerd op de potentiële gezondheidseffecten van de milieubelasting op de mens. Door metingen en berekeningen zou de blootstelling van eventuele omwonenden aan milieufactoren kunnen worden geschat. Op basis daarvan kunnen beperkingen gesteld worden aan het ruimtegebruik. De mate van belasting van de gezondheid van de mens, feitelijk vastgesteld of voorspeld, zou daarbij richtinggevend moeten zijn voor de zonering. Dit is het uitgangspunt van de milieubelastingsindex (IVM-MBI) die het Instituut voor Milieuvraagstukken (IVM) van de Vrije Universiteit van Amsterdam in opdracht van het Ministerie van VROM heeft ontwikkeld (IMZ90b en IMZ92). De IVM-MBI is onderwerp van dit advies.

1.2 De adviesaanvraag

Op 3 februari 1993 verzocht de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer de voorzitter van de Gezondheidsraad om advies over een milieubelastingsindex ten behoeve van de verdere ontwikkeling van integrale milieuzonering.

De minister legde de Gezondheidsraad vragen voor over de wetenschappelijke basis van een studie van het toenmalige Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg van TNO (NIPG-TNO), over cumulatie van geluid en geur op basis van hinderbeleving en van twee IVM-studies over een milieubelastingsindex. Vervolgens stelde hij enige specifieke vragen over bouwstenen en combinatiemethodiek van de IVM-milieubelastingsindex. Ten slotte vroeg de minister de Gezondheidsraad onderwerpen aan te geven voor vervolgonderzoek. De volledige tekst van de adviesaanvraag is opgenomen in bijlage A.

De voorzitter van de Gezondheidsraad heeft de adviesaanvraag ter beantwoording voorgelegd aan de Beraadsgroep Omgevingsfactoren en Gezondheid, verder te noemen: de commissie. Haar samenstelling is gegeven in bijlage B.

1.3 Werkwijze van de commissie

De commissie heeft ter voorbereiding van het advies uit haar midden een werkgroep geformeerd, aangevuld met enkele externe deskundigen; zie bijlage C. Zij heeft het advies vastgesteld op basis van een concept van de werkgroep.

1.4 Opzet van het advies

In hoofdstuk 2 beschrijft de commissie de beleidsmatige context van het MBI-concept en in hoofdstuk 3 de door het IVM ontwikkelde milieubelastingsindex (IVM-MBI). Hoofdstuk 4 bevat zowel de criteria die de commissie hanteert bij de beoordeling van een milieubelastingsindex als de beoordeling van de IVM-MBI aan de hand van deze criteria. Ook de NIPG-TNO studie komt hier aan de orde. In paragraaf 4.5 verwoordt de commissie haar conclusies. In hoofdstuk 5 beantwoordt de commissie de vragen van de minister.

Beleidsmatige context van de milieubelastingsindex

De bescherming van de gezondheid van huidige en toekomstige generaties mensen is een van de doelstellingen bij het streven naar een duurzame kwaliteit van de leefomgeving. Gezondheid* is in de huidige opvatting evenzeer het zich fysiek, sociaal en mentaal welbevinden als de afwezigheid van ziekte en gebrek (WHO81, WVC86, GR94a). Eerder heeft de Gezondheidsraad gezondheid omschreven als een in principe niet-statische toestand van het organisme, waarvan het functioneren naar eigen oordeel en volgens geneeskundigen niet te wensen overlaat, gezien in het licht van de gegeven lichamelijke en geestelijke vermogens, afgemeten aan leeftijd, geslacht, de gezondheidstoestand van de bevolking waartoe het individu behoort en getoetst aan inzichten zoals die bestaan afhankelijk van de stand van wetenschap en daarop stoelende doeleinden in de gezondheidszorg, de tijd waarin men leeft, het cultuurpatroon en maatschappelijke opvattingen (GR77). De kwaliteit van de fysieke omgeving, te beschrijven als een verzameling van chemische, fysische en biotische factoren die relaties kunnen vertonen met de mens, beïnvloedt de gezondheidstoestand van individuen en de bevolking als geheel. Belangrijke andere factoren die van invloed zijn op de gezondheid, zoals erfelijke aanleg, leefstijl, sociaal-economische status en de kwaliteit en toegankelijkheid van de gezondheidszorg (VTV93, ZvM88), blijven in dit advies buiten beschouwing.

* Het begrip gezondheid is in verscheidene adviezen van de Gezondheidsraad verder uitgewerkt, vaak in relatie tot het onderwerp van de advisering (zie bijvoorbeeld GR77 en GR94a). De commissie maakt haar operationalisering van het begrip gezondheid in relatie tot een milieubelastingsindex expliciet in paragraaf 4.1.

Door de overheid is een algemeen beleidskader ontwikkeld voor normstelling en voor prioriteitstelling bij het terugdringen van negatieve invloeden van omgevingsfactoren op de gezondheid van mens en milieu. Een eerste aanzet daartoe is gegeven in het IMP-Milieubeheer 1986-1990. Dit kader is meer uitgewerkt in het (eerste) Nationaal Milieubeleidsplan (NMP) en in het bijzonder in de daaraan toegevoegde notitie 'Omgaan met risico's' (OmR, TK89). In recente brieven aan de Tweede Kamer (TK93a, TK93b) en de daarop volgende gedachtenwisseling tussen regering en parlement is de betekenis van het verwaarloosbare risiconiveau als na te streven eindpunt van voortschrijdende normstelling geschrapt, behalve in het stoffenbeleid. Binnen de overige beleidsterreinen heeft het ALARA-beginsel ('as low as reasonably achievable') uit de notitie OmR de gebruikelijke betekenis van optimalisatie zonder vastgesteld einddoel teruggekregen, waarbij het maximaal toelaatbare risiconiveau de rol vervult van randvoorwaarde: een toestand boven dat niveau wordt in beginsel niet geaccepteerd.

Het risicobeleid van de overheid richt zich op risico's* van ongevallen met industriële installaties en van blootstelling aan stoffen, straling, geluid, stank en genetisch gemodificeerde organismen. Uitgangspunt van de risicobenadering is dat de mogelijke aantasting van de gezondheid van mens en milieu kwantitatief en kwalitatief te schatten is. Dergelijke schattingen zijn een basis voor het nemen van risicobeperkende maatregelen.

Men zou het geheel van gezondheidsrisico's voortvloeiende uit de verschillende vormen van blootstelling kunnen zien als één 'integraal' gezondheidsrisico. Daarbij is er behoefte aan een totaalindruk van de mogelijke aantasting van de gezondheid van de mens op basis van alle op een lokatie aanwezige milieufactoren. Zo een totaalindruk wordt milieubelastingsindex genoemd.

Voor het ontwikkelen van een systeem van integrale milieuzonering is een stappenplan opgesteld (IMZ89). Het ministerie van VROM initieerde onderzoek naar effecten van cumulatie van blootstelling op de gezondheid en de mogelijkheden deze te kwantificeren. In afwachting van het beschikbaar komen van de resultaten van dat onderzoek werd op het departement zelf een IMZ-methodiek ontwikkeld om bestaande knelpunten bij het combineren van de gevolgen van meervoudige blootstelling op korte termijn op te lossen. Die zogeheten Voorlopige Systematiek (VS) is gebruikt in enkele projecten (IMZ90a). Evaluatie van deze proefprojecten leerde dat de uitvoerende instanties een onderbouwing van de bij de Voorlopige Systematiek gemaakte keuzes

* Het begrip risico heeft verschillende kwantitatieve en kwalitatieve aspecten, afhankelijk van de gebruiker. Risico is sterk geassocieerd met de mogelijkheid van het optreden van schade aan mens en milieu in combinatie met de aard en omvang van die schade. Het begrip risico wordt nader belicht in eerdere adviezen van de Gezondheidsraad. O.a. in het advies 'Principles of radiological protection' (GR94b) en in het advies 'Niet alle risico's zijn gelijk, kanttekeningen bij de grondslag van de risicobenadering in het milieubeleid' (GR95).

missen. Inzichtelijkheid van de gevolgde procedure voor het beoordelingskader van het integrale effect van milieufactoren op de gezondheid blijkt daarbij een belangrijk criterium te zijn (Gun94).

Beschrijving van de IVM-milieubelastingsindex

3.1 Conceptueel kader van de IVM-MBI

In dit hoofdstuk beschrijft de commissie de aan haar ter beoordeling voorgelegde milieubelastingsindex, IVM-MBI genoemd, die is ontwikkeld door het instituut voor Milieuvraagstukken van de Vrije Universiteit te Amsterdam (IVM).

Onderzoekers van het IVM geven in de Haalbaarheidsstudie Milieubelastingsindex (IMZ90b) enige overwegingen van conceptuele, beleidsmatige en wetenschappelijke aard die zij bij het opstellen van een MBI van belang achten. Zij gaan uit van een benaderingswijze op basis van gezondheidseffecten (IMZ90b):

“De te ontwikkelen milieubelastingsindex dient een representatie te geven van de belasting die mensen op een bepaalde plaats (kunnen) ondervinden ten gevolge van bepaalde verontreinigingscomponenten (par. 1.4, IMZ90b).

Gewoonlijk, en ook in deze studie, wordt het begrip belasting gebruikt voor de dosis van een agens waaraan een doelorgaan of het gehele lichaam intern wordt onderworpen. In deze zin is belasting te relateren aan nadelig te achten gezondheidseffecten (par. 1.4, IMZ90b).

Dosis-effectrelaties vormen achtergrond en basis van het gehele raamwerk waarop een eventuele maat voor milieubelasting zou kunnen rusten, nl. de relatie tussen de belasting van de mens met een agens en het effect daarvan op zijn gezondheid (par. 4.1, IMZ90b).

Vanuit wetenschappelijk oogpunt heeft een gezondheidskundige benadering van de cumulatie van effecten ten gevolge van milieubelastingen op de mens de voorkeur. Hieruit kan de conclusie getrokken

worden dat het zinvoller is om een methode uit te werken die zich direct baseert op gezondheidskundige gegevens (methoden A en B) dan een methode die zich baseert op een normenstelsel (methode C) (par. 7.5, IMZ90b).”

Over de integratie van verschillende vormen van milieubelasting merken de IVM-onderzoekers onder meer op:

“de grondslag voor een integratie in een milieubelastingsindex wordt gevormd door de mogelijkheid dat diverse vormen van milieubelasting met systemische stress gepaard gaan. Essentieel is dan de gedachte dat agentia die verschillende aangrijpingspunten hebben, zodanig kunnen doorwerken dat er sprake is van een gemeenschappelijk effect op het menselijk functioneren (blz. 12, IMZ90b).”

Verder stellen zij dat:

“systemische stress een complex verschijnsel is dat zich niet eenvoudig laat meten (blz. 12, IMZ90b).”

De belasting van de mens door blootstelling aan geluid, geur, lokale luchtverontreiniging door toxische en carcinogene stoffen en de kans op gezondheidsschade door een industrieel ongeval worden via een gemeenschappelijk effect (systemische stress) conceptueel combineerbaar geacht tot één getal, de MBI.

Gegeven het beleidskader achten de onderzoekers de volgende kenmerken van belang (par. 2.4, IMZ90b):

- “Het toepassen van de milieubelastingsindex moet verenigbaar zijn met het zoningsbeleid (geluid, stank); de bronnen van belasting moeten gemakkelijk traceerbaar zijn.
- Het toepassen van de milieubelastingsindex moet verenigbaar zijn met de sectorale normstelling; overschrijding van grenswaarden moet direct in de uitkomst van de index tot uitdrukking komen.
- De maatschappelijke waardering van diverse vormen van milieubelasting moet in de uitkomst van de index tot uitdrukking komen.
- De index moet goed operationaliseerbaar zijn; geschikt voor toepassing door een hoge mate van toegankelijkheid, hanteerbaarheid en efficiëntie van de berekeningsmethode en aansluiting bij de beschikbare meetgegevens.
- De index moet een meerwaarde hebben ten opzichte van bestaande instrumenten om hetzelfde doel te bereiken.
- Er moeten uitbreidingsmogelijkheden zijn voor het op termijn onderbrengen van andere verontreinigingscomponenten en andere effecten dan die bij mensen.
- Voor de acceptatie door het grote publiek is het wenselijk dat de index aansprekend is, meer inhoudt dan een diffuse grootheid.”

Ten slotte formuleren de auteurs van de haalbaarheidsstudie ook wetenschappelijke eisen voor een MBI (par. 2.4, IMZ90b):

- “De index moet een goede representatie vormen van de relevant geachte milieubelasting (Validiteit).
- De methode moet uitkomsten opleveren die met een voldoende mate van nauwkeurigheid reproduceerbaar zijn (Betrouwbaarheid).
- Alle stappen die bij het ontwikkelen van de index worden gezet en alle aannamen die hierbij zijn gedaan moeten inzichtelijk en navolgbaar zijn (Controleerbaarheid).”

3.2 Varianten van de IVM-MBI

In de rapporten van het IVM worden verscheidene varianten van een MBI omschreven, aangeduid als variant A, B en C. Deze hebben gemeenschappelijk dat ze de mate van gezondheidsschade voor de bevolking als gevolg van blootstelling aan geluid, geur, luchtverontreinigende stoffen en (de kans op) een industrieel ongeval samennemen in één milieukwaliteitsmaat (IMZ92).

Methode A benadert de milieubelasting aan de hand van de nadelig te achten (gezondheids)effecten. De onderzoekers hanteren een indeling naar de effectcategorieën hinder, toxische effecten en sterfte. Zij combineren de blootstelling door de verschillende bronnen per effectcategorie, wat leidt tot een subindex voor elk van de effectcategorieën afzonderlijk. Aggregatie van deze subindices geeft een MBI-getal. Zie tabel 1a.

Ook in benadering B bouwen de IVM-onderzoekers de MBI op via een indeling naar nadelig te achten (gezondheids)effecten. Daarnaast handhaaft methode B echter de indeling in de sectoren die in het milieubeleid worden onderscheiden. Gelijksortige

Tabel 1a Constructie van de IVM-milieubelastingsindex, variant A.

invoergegevens	combinatie tot subindex	subindex na waardering	aggregatie
geluid L ₁ t/m L ₃	I _h	W _h	$MBI = (W_h^p + W_t^p + W_s^p)^{1/p}$
geur L ₄			
toxische effecten	I _t	W _t	
sterfte	I _s	W _s	

h: hinder, t: toxische effecten, s: sterfte.

L₁: Geluid van snelwegverkeer en civiel vliegverkeer. Industrielawaai zonder impuls karakter.

L₂: Geluid van overig wegverkeer en railverkeer.

L₃: Industrielawaai met impuls karakter.

L₄: Geur.

Tabel 1b Constructie van de IVM-milieubelastingsindex, variant B.

invoergegevens	combinatie tot subindex	subindex na waardering	aggregatie
geluid L ₁ t/m L ₃	I _{gel}	W _{gel}	$MBI = (W_{gel}^p + W_{geu}^p + W_t^p + W_c^p + W_e^p)^{1/p}$
geur	I _{geu}	W _{geu}	
toxische stoffen	I _t	W _t	
carcinogene stoffen	I _c	W _c	
externe veiligheid	I _e	W _e	

gel: geluid, geu: geur, t: toxische stoffen, c: carcinogene stoffen, e: externe veiligheid

L₁: Geluid van snelwegverkeer en civiel vliegverkeer. Industrielawaai zonder impuls karakter.

L₂: Geluid van overig wegverkeer en railverkeer.

L₃: Industrielawaai met impuls karakter.

effecten worden gecombineerd tot een subindex voor elk van de belastingscategorieën geluid, geur, toxische luchtverontreiniging, carcinogene luchtverontreiniging, externe veiligheid. Aggregatie van deze subindices levert een MBI-getal op. Zie tabel 1b.

Methode C richt zich niet direct op de nadelig te achten (gezondheids)effecten van de blootstelling, maar maakt gebruik van de sectorale blootstellingsnormen. De onderzoekers drukken de blootstelling aan milieufactoren uit in fracties van de sectorale normen, die zij vervolgens aggregeren tot een subindex per belastingscategorie en daarna tot een MBI-getal. Zie tabel 1c.

3.3 Combinatie en waardering in de IVM-MBI

In de IVM-MBI-varianten A en B wordt milieubelasting per categorie in twee stappen gewaardeerd. Als eerste wordt het domein van een te toetsen blootstelling aan een milieufactoor vastgesteld. Van dit domein is de blootstelling die overeenkomt met het

Tabel 1c Constructie van de IVM-milieubelastingsindex, variant C.

invoergegevens	indexering + waardering	aggregatie
geluid	I _{gel}	$MBI = (I_{gel}^p + I_{geu}^p + I_l^p + I_e^p)^{1/p}$
geur	I _{geu}	
toxische luchtverontreiniging	I _l	
carcinogene luchtverontreiniging		
externe veiligheid	I _e	

gel: geluid, geu: geur, l: luchtverontreiniging, e: externe veiligheid.

verwaarloosbaar risiconiveau (VR) de ondergrens terwijl de blootstelling die overeenkomt met het maximaal toelaatbaar risiconiveau (MTR) de bovengrens* is. Vervolgens wordt een 'waarderingsfunctie' geïntroduceerd, waarbij de onderzoekers van het IVM voorstellen de ernst van blootstelling tussen VR en MTR volgens een rechte lijn te laten toenemen. Uiteindelijk worden de gewaardeerde subindices voor de verschillende belastingscategorieën met de formule (voor variant A)

$$(W_h^p + W_t^p + W_s^p)^{1/p}$$

gecombineerd tot een MBI-getal. Een waarderingsstap hierbij is het vaststellen van de waarde van p. In de IVM-rapporten wordt als waarde van p 2 voorgesteld (IMZ90b, blz. 81).

Verder hebben de onderzoekers van het IVM een beperking in de toepasbaarheid van de door hen voorgestelde MBI's aangebracht: voor elk van de voorgestelde varianten geldt dat deze alleen toepasbaar is als de blootstelling aan willekeurig welk agens dan ook de door de Nederlandse overheid gestelde sectorale norm voor dat agens niet overschrijdt.

De IVM-onderzoekers maken bij hun voorstellen de volgende kanttekeningen (IMZ90b, blz. 97. e.v.):

“Wanneer de verschillende methoden vergeleken worden vanuit wetenschappelijk oogpunt, is methode A te prefereren. Deze methode is zoveel mogelijk gebaseerd op empirische gegevens en de waardering geschiedt op milieuhygiënische gronden. Vanuit een breder perspectief m.b.t. gezondheid is bij methode A de blootstelling aan dezelfde stoffen via andere blootstellingswegen het beste mee te nemen. Methode B vergt vanwege de splitsing van de effectcategorieën naar sectoren meer waarderingsoordelen en is daardoor minder controleerbaar. Voor methode C geldt dat de afweging die gevolgd is voor het vaststellen van de norm niet inzichtelijk is en niet alleen bestaat uit milieuhygiënische waarderingsoordelen. Derhalve is onduidelijk of de berekende MBI een goede representatie geeft van de kwaliteit van het woonmilieu en laat de controleerbaarheid, wetenschappelijk gezien, te wensen over.

Vanuit het beleid gezien voldoet methode C het best aan een aantal van de gewenste kenmerken. Deze methode is eenvoudig uit te breiden naar meer agentia binnen een sector of naar meer sectoren. De verenigbaarheid met het zoningsbeleid komt bij methode C het best naar voren.

Er is nog geen uitspraak te doen over de aansprekendheid van de verschillende methoden. Dit hangt af van de feitelijke invulling van de methode, waarbij een betekenis aan het domein van de MBI wordt gegeven.”

* De termen VR en MTR worden zowel voor de risicogrenzen als voor de daaruit afgeleide blootstellingsnormen gebruikt. De commissie wijst erop dat de afleiding van een blootstellingsnorm uit een risicogrens niet altijd ondubbelzinnig is.

Toetsing van de IVM-milieubelastingsindex

4.1 Het idee

De commissie constateert dat in het IVM-MBI-concept is gekozen de belasting door milieufactoren te relateren aan schade aan de gezondheid van mensen. Uit de beschikbare rapporten (IMZ89, IMZ90a, IMZ90b) wordt niet duidelijk of die keuze voortvloeit uit een expliciet geformuleerd standpunt van de overheid dat een MBI gebaseerd dient te zijn op het gezondheidsrisico. In verband met de bij zonering gestelde doelen ligt dit overigens wel voor de hand. Uiteraard zijn MBI's denkbaar waarin ook andere negatieve effecten van milieubelasting zijn verdisconteerd, zoals schade aan ecosystemen. De commissie beperkt zich in deze context tot negatieve effecten op de gezondheid van de mens. Het begrip schade aan de gezondheid wordt volgens de commissie redelijk gedekt door:

- sterfte
- nadelige effecten, waaronder ziekte en trauma
- hinder
- negatieve beleving van de leefomgeving, waaronder angst voor gezondheidsschade, mentale belasting.

Een maat voor het gezondheidsrisico dient volgens de commissie niet alleen een op empirische gegevens gestoelde weergave te bieden van dit gezondheidsrisico, maar ook op een inzichtelijke wijze te zijn geconstrueerd. Indien niet aan het eerste criterium is voldaan, blijft de gezondheidskundige betekenis van een MBI onduidelijk.

Als een MBI niet aan het tweede criterium voldoet, bemoeilijkt dat de maatschappelijke acceptatie.

De IVM-MBI berust impliciet op de veronderstelling dat de blootstelling van mensen op de beschouwde lokatie betrekkelijk constant is en voor alle leden van de bevolking aldaar gelijk. Die aanname betekent een sterke vereenvoudiging van de werkelijkheid. Zelfs voor een bevolkingsgroep die langdurig op een bepaalde plaats woont, zal de blootstelling aan milieufactoren variëren van minuut tot minuut en van jaar tot jaar. Tevens zal de samenstelling van de bevolking veranderen en daarbij kan, als complicerende factor, de blootstelling aan milieufactoren een rol spelen. Deze factoren kunnen een goede schatting van de blootstelling en van de resulterende effecten bemoeilijken of onmogelijk maken.

Niet alle vormen van blootstelling aan milieufactoren zijn in de IVM-MBI verwerkt. Tevens is het effect op de gezondheid ten gevolge van de meeste milieufactoren klein ten opzichte van het effect van determinanten als leefgewoonten, beroep, behuizing en erfelijke aanleg, en dus moeilijk te meten. In de praktijk zal het daarom niet mogelijk zijn met behulp van epidemiologisch onderzoek van de betrokken bevolking de (voorspellende) waarde van de MBI te toetsen. Het gezondheidsrisico is meestal slechts te schatten op grond van blootstellingsgegevens en de blootstelling-responsrelaties. Overigens hoeft men om deze redenen een MBI niet af te keuren; men kan zich immers voorstellen dat een MBI geconstrueerd wordt uit een aantal op zichzelf toetsbare elementen.

4.2 De procedure

De commissie onderscheidt in de MBI-procedure de volgende onderdelen:

- het verzamelen van gegevens over de locatie (blootstellingsgegevens)
- het vaststellen van blootstelling-responsrelaties voor de te beoordelen agentia
- het opstellen van regels voor het combineren van de te verwachten gezondheidsschade van de te beoordelen agentia.

Algemeen geldt, naar mening van de commissie, dat men bij het vaststellen van de MBI-procedure van elke belastende factor de mate van blootstelling dient aan te geven. Eén milieufactor kan namelijk verscheidene vormen van schade toebrengen aan de gezondheid naargelang de hoogte van de blootstelling; bij geluid, bijvoorbeeld, heeft men bij een lage blootstelling eerst te maken met hinder, pas bij hogere blootstelling treedt gehoorbeschadiging op. Het is van het grootste belang in de blootstelling-responsrelaties die effecten te kiezen die op het beschouwde niveau van blootstelling een goed beeld geven van het gezondheidsrisico. Zowel de gegevens over de blootstelling als die over gezondheidsschade, waaruit de blootstelling-responsrelatie

is opgebouwd, dienen te voldoen aan de gebruikelijke kwaliteitscriteria (valide, betrouwbaar en controleerbaar). Metingen van de blootstelling op een lokatie dienen op betrouwbare en reproduceerbare wijze te worden uitgevoerd en modelberekeningen van blootstelling dienen op correcte en volledige invoergegevens gebaseerd te zijn*. Blootstelling-responsrelaties van de te beoordelen agentia dienen empirisch onderbouwd te zijn.

Voor het combineren van effecten stelt de commissie als eis dat zij uitgedrukt kunnen worden in eenzelfde kwantificeerbare grootte ('op dezelfde noemer gebracht'). Een tweede voorwaarde is dat er blootstelling-responsrelaties dienen te zijn die het effect weergeven van combinaties van de betreffende factoren met verschillende mate van blootstelling. Indien de effecten zuiver additief zijn, zou men kunnen volstaan met blootstelling-responsrelaties waarbij van deze factoren hetzelfde effect gemeten is.

Het IVM heeft bij het afleiden van de MBI** diverse beperkingen aangebracht. De commissie meent dat de belangrijkste daarvan zijn:

- naar *sectoren* beperking tot luchtverontreinigende stoffen, geur, geluid en externe veiligheid; onder andere worden ioniserende straling, trillingen en biologische agentia niet verwerkt
- naar *bronnen* beperking tot lokale bronnen; de verontreiniging door andere bronnen, die samen de achtergrondbelasting op een bepaalde locatie vormen, wordt niet verwerkt
- naar *toevoerwegen* (bij stoffen) beperkt de IVM-MBI zich tot buitenlucht; inname via, bijvoorbeeld, bodem of voedsel wordt niet verwerkt
- bepaalde gezondheidseffecten, zoals *hinder* door gevoelens van onveiligheid onder de bevolking van een lokatie waar sprake is van externe veiligheid, zijn in de IVM-MBI niet verwerkt; voor blootstelling aan carcinogene stoffen is geen rekening gehouden met *effecten op het nageslacht* en *ziekte*; bij externe veiligheid zijn ook *ziekte* en *invaliditeit* niet als gezondheidseffect in aanmerking genomen
- er wordt niet ingegaan op de vraag of gevoelige groepen maatgevend zouden kunnen of moeten zijn in de MBI-procedure.

Volgens de ontwerpers is de index niet toepasbaar wanneer sectorale normen worden overschreden. Een milieubelastingsindex op basis van gezondheidseffecten hoeft echter volgens de commissie niet beperkt te worden tot situaties van blootstelling onder de sectorale normen.

* In de IVM-studie worden hierover geen mededelingen gedaan. De commissie neemt aan dat men hier impliciet bedoelt aan te sluiten bij bestaande meet- en rekenvoorschriften.

** Het commentaar van de commissie geldt voor zowel de A-, de B-, als de C-variant van de IVM-MBI.

4.3 Milieufactoren

4.3.1 Geluid

Voor de relatie tussen hinder en blootstelling aan geluid zijn blootstelling-responsrelaties afgeleid (zie bijlage D). Gezien de empirische gegevens waarop de relaties tussen de hinderscores en de blootstelling aan geluid, uitgedrukt in de maat L_{etm} *, gebaseerd zijn, acht de commissie deze relaties, zeker in het voor het zoneringsbeleid relevante gebied (50-70 dB(A)), voldoende onderbouwd om de geluidhinder voor een locatie in Nederland op basis van de L_{etm} te kunnen voorspellen. Het gaat daarbij om de voorspelling van de gemiddelde hinderscore bij een gegeven L_{etm} -waarde.

De commissie acht het gemeenschappelijk gezondheidseffect (hinder) een goede basis voor het combineren van geluid van verschillende bronnen. De milieu-kwaliteitsmaat (MKM (geluid), zie bijlage D) geeft daarvoor een indicatie. De maat is geldig als de L_{etm} -waarden voor de individuele bronnen niet boven de 70 á 75 dB(A) uitkomen, enigszins afhankelijk van de bron. Voor hogere waarden zijn de blootstelling-responsrelaties waarvan de maat mede afhangt niet bepaald. Bij waarden boven de 70 dB(A) verhoogt geluid bovendien de kans op bijvoorbeeld verhoogde bloeddruk of ischaemische hartziekten (GR94a). De genoemde maat is een indicator voor de hinder en weegt dergelijke somatische effecten niet mee.

4.3.2 Geur

De empirische gegevens verschaffen volgens de commissie voldoende basis om de geurhinder voor een lokatie in Nederland op basis van $C_{99,5}$ - concentratie in geureenheden per kubieke meter die 0,5 procent van de tijd wordt overschreden - te voorspellen (zie bijlage D). Het gaat dan om de voorspelling van de gemiddelde hinderscore bij een gegeven $C_{99,5}$ waarde. Gezien het heterogene karakter van geuren zouden echter aanvullende gegevens van verschillende geurbronnen gewenst zijn. De emissie van een bedrijf kan opgebouwd zijn uit emissies van deelbronnen op verschillende plaatsen en tijdstippen met elk een verschillende geur. Waar dat het geval was, is dus in feite $C_{99,5}$ gebruikt als maat voor hinder bij cumulatie van geur van verschillende deelbronnen. Bij de benadering die in Mie93 is voorgesteld, wordt $C_{99,5}$

* De etmaalwaarde is de hoogste waarde van de volgende drie niveaus:
a. het equivalente geluidniveau over de dagperiode d.w.z. tussen 07.00 en 19.00 uur;
b. het equivalente geluidniveau over de avondperiode d.w.z. tussen 19.00 en 23.00 uur, verhoogd met 5 dB(A);
c. het equivalente geluidniveau over de nachtperiode d.w.z. tussen 23.00 en 07.00 uur, verhoogd met 10 dB(A).

ook gebruikt om de geur-emissie van verschillende bronnen (bedrijven) te zamen te beoordelen. De relatie tussen $C_{99,5}$ en hinder is vastgesteld voor $C_{99,5}$ -waarden tot ruim 100 geureenheden/m³. Eventuele andere effecten van stoffen in het mengsel dan geurhinder dienen afzonderlijk te worden beoordeeld.

4.3.3 Stoffen

Bij het beoordelen van de gevolgen van blootstelling aan stoffen gaat men er meestal vanuit (GR85) dat een onderscheid mogelijk is tussen enerzijds stoffen met effecten mét een drempelwaarde*, dat wil zeggen stoffen waarvoor geldt dat er een concentratie is waarbeneden, ook bij chronische blootstelling, geen schadelijke effecten worden verwacht, en anderzijds stoffen met effecten zónder drempelwaarde**. Tot deze laatste categorie kunnen genotoxische kankerverwekkende stoffen en mutagene stoffen worden gerekend. Voor deze stoffen neemt men algemeen aan dat er bij elk niveau van blootstelling een kans is op gezondheidsschade.

Voor de twee categorieën van stoffen gelden verschillende regels voor het extrapoleren van de experimenteel vastgestelde blootstelling-responsrelatie. Bij de categorie stoffen met effecten met een drempelwaarde zijn van afzonderlijke stoffen gegevens bekend over de toxiciteit, hoewel vaak slechts uit proefdier-onderzoek. Deze zijn gebaseerd op zeer heterogene bevindingen wat betreft soort en aantal proefdieren of proefpersonen, type en intensiteit van het effect. Bij de stoffen met effecten zonder drempelwaarde wordt, als het genotoxische carcinogenen zijn gerekend met de extra kans op het optreden van kanker (GR78, GR88). Voor slechts enkele tientallen van deze stoffen zijn betrouwbare gegevens beschikbaar. Overigens kunnen stoffen - al naar hun aard en hoeveelheid - zowel geurhinder als kanker of andere toxische effecten veroorzaken.

Bij blootstelling aan een stof beneden de NOAELa*** of beneden de drempelwaarde zijn op basis van de huidige kennis geen nadelige effecten op de gezondheid te

-
- * Men kan niet zonder meer spreken over *de* drempelwaarde voor een effect. De commissie merkt op dat waar het gaat over effecten met een drempelwaarde, deze sterk kan verschillen tussen mensen, vooral voor stoffen waarvoor verhoogde gevoeligheid kan bestaan als gevolg van sensibilisatie (allergenen).
- ** Overigens dient nog te worden afgewacht of - gezien de recente ontwikkelingen - bij het onderzoek naar het ontstaan en de ontwikkeling van kanker deze strikte tweedeling (wel of geen drempelwaarde bij een bepaald effect) gehandhaafd kan blijven. De Gezondheidsraad zal hieraan aandacht besteden in haar uit te brengen advies over uitgangspunten voor normstelling
- *** NOAELa: drempelwaarde voor het optreden van een effect gedeeld door een onzekerheids- of veiligheidsfactor. Dit is een door het IVM gebruikte variant van het algemene begrip NOAEL (drempelwaarde voor een effect). Over het gebruik van de term NOAELa (vergelijkbaar met gezondheidkundige advieswaarde en TDI, aanvaarde dagelijkse blootstelling) geeft de commissie geen oordeel. Wel merkt zij op dat vaak een zuiverder schatting van de hoogte van de drempelwaarde voor een effect bij de mens verkregen kan worden door een deel van de onzekerheids- of
-

verwachten. Er zijn geen gegevens over de invloed van de ene stof op de kinetiek van andere stoffen bij expositieniveaus van de eerste stof onder de NOAELa. Dit maakt een samenvoeging extra problematisch. De schaarse dierexperimenten met meervoudige blootstelling aan stoffen met ongelijksoortige effecten geven aan dat onder de NOAELa geen effect-additie optreedt (Fer93).

Bij een blootstelling aan een in de praktijk voorkomend ‘pakket’ van toxische stoffen boven de drempelwaarde van de effecten, zal in het algemeen de ene stof zijn sterkste (potentiële) effect hebben op een ander doelorgaan dan de andere stof. Dat wil zeggen dat dit pakket (potentieel) een diversiteit aan effecten heeft. Indien verscheidene effecten bij een persoon (of in een populatie) zouden optreden, dan is het volgens de commissie niet mogelijk de gezondheidsschade daarvan in één getal uit te drukken: er ontbreekt (voorlopig) een gemeenschappelijke noemer. De commissie meent dat een gecombineerde toxiciteitsindex voor stoffen met heterogene effecten geen biologische betekenis heeft. Een gecombineerde toxiciteitsindex voor stoffen met een gelijksoortig effect, is wel mogelijk. Het voorbeeld in de IVM-rapporten over de MBI betreft stoffen van één categorie. Dit wekt ten onrechte de schijn dat deze werkwijze gegeneraliseerd kan worden.

Wat betreft stoffen met effecten zonder drempelwaarde, vindt de commissie dat, zolang een verhoging van de kankerincidentie door blootstelling aan stoffen in het milieu zeer gering is, deze kansen (toename van incidenties) voor zover zij op sterfte betrekking hebben opgeteld mogen worden. De epidemiologische en dierexperimentele gegevens waarvan wordt uitgegaan bij het vaststellen van een gezondheidkundige advieswaarde, hebben meestal betrekking op kankerincidentie. Met de huidige therapeutische mogelijkheden is de kankerincidentie echter niet gelijk aan die van de sterfte door kanker. Bij kanker gaat het om aandoeningen met sterk verschillende ziekteprocessen en prognoses. Binnen de idee van de MBI zou ook de resulterende extra ziektelast kunnen worden opgeteld. De commissie vindt het een tekortkoming dat dit in de IVM-MBI-procedure niet is voorgesteld.

4.3.4 Externe veiligheid

Bij *externe veiligheid** wordt de grootte berekend van de extra kans op overlijden door een ongeval in een bepaalde installatie per jaar bedrijfstijd van de installatie. De

veiligheidsfactoren niet toe te passen. Dit punt is echter niet relevant voor de conclusie van de commissie met betrekking tot stoffen.

* De commissie gebruikt de term ‘externe veiligheid’ omdat dat gebruikelijk is. Naar haar mening geeft de term ‘externe onveiligheid’ echter beter de inhoud weer van wat er bedoeld wordt (kans op sterfte of andere vormen van ernstige gezondheidsschade ten gevolge van industriële ongevallen).

commissie vindt het een tekortkoming dat ziekte en blijvende invaliditeit hier niet als effectcategorieën in aanmerking zijn genomen. Bij calamiteiten kunnen stoffen, ioniserende straling, warmtestraling en overdruk ontstaan. Bij berekeningen van het risico spelen blootstelling-responsrelaties van stoffen een rol waarbij het domein van blootstelling veel hoger ligt dan de toegestane chronische dagelijkse blootstelling aan deze stoffen. Het opstellen van deze blootstelling-responsrelaties uit de beschikbare gegevens is slechts ten dele mogelijk (Wou92). Blootstelling-responsrelaties voor warmtestraling en overdruk zijn beter bekend. De bij het berekenen van de kans op sterfte ten gevolge van een industrieel ongeval gebruikte faalscenario's hebben een grote onnauwkeurigheid. Bij het berekenen van de kans op het optreden van een calamiteit kan de onzekerheid een factor 10-100 bedragen, de blootstelling kan tot op een factor 1,1 tot 2 berekend worden en de gevolgen voor de gezondheid tot op een factor 10 nauwkeurig (Blo90). Binnen de categorie externe veiligheid acht de commissie de kansen op sterfte ten gevolge van verschillende calamiteiten optelbaar, ondanks het feit dat de oorzaken zeer verschillend kunnen zijn.

Er is de afgelopen jaren nationaal en internationaal vrij veel onderzoek gedaan naar de *perceptie* van lokale risico's en naar *gevoelens van onveiligheid* in industriële omgevingen. Theoretisch en methodisch is de kennis over de beleving van onveiligheid substantieel toegenomen maar het onderzoek heeft nog nauwelijks geleid tot een gestandaardiseerd instrumentarium dat op grotere schaal toepasbaar is bij de uitvoering van milieu- en veiligheidsbeleid. Een methode om de mentale belasting van de bevolking als gevolg van milieubelasting te meten, de Milieumachteloosheid (Cla93a), wordt in bijlage E weergegeven.

4.4 Combinatie en waardering van effecten van verschillende categorieën van blootstelling

Geluid en geur hebben een gemeenschappelijk kwantificeerbaar gezondheidseffect: hinder. Dit betekent dat hier aan een belangrijke door de commissie geformuleerde voorwaarde voor combinatie van verschillende milieufactoren is voldaan. Een andere voorwaarde is de beschikbaarheid van empirische gegevens over de grootte van het effect van combinaties. Het is daarbij van belang te weten of eenzelfde categorie (minstens enige hinder, hinder, sterke hinder) bij geluid en bij geur dezelfde mate van aversie uitdrukt. Uit onderzoek van Miedema (Mie93) bleek dat als voor een geluidbron en voor een geurbron dezelfde hindercategorie gekozen werd, de bronnen bij vergelijking dezelfde mate van afkeer opriepen.

De commissie acht het niet mogelijk op basis van empirische gegevens een gecombineerde subindex te maken voor carcinogene effecten en ongevalsrisico

(‘externe veiligheid’), hoewel beide factoren kunnen leiden tot sterfte. Carcinogenen en ongevallen kunnen echter ook leiden tot ziekte. Op natuurwetenschappelijke basis en vanuit medisch oogpunt is het niet mogelijk ziekte en sterfte op één noemer te brengen. Zou men zich bij deze factoren beperken tot alleen sterfte als gemeenschappelijke noemer, dan is er, met de aanname van een ‘modelpopulatie’ die zó lang op de beschouwde lokatie woont dat alle gezondheidsschade ten gevolge van de milieufactoren optreedt, wèl een argument voor een gemeenschappelijke subindex.

Wat betreft de door het IVM voorgestelde procedures van ‘waardering’ te weten een lineaire blootstelling-responsrelatie tussen ‘verwaarloosbaar risico’ en ‘maximaal toelaatbaar risico’ per belastingcategorie en de keuze van de exponent $p = 2$ in de combinatieformule voor de verschillende belastingcategorieën $(W_h^p + W_t^p + W_s^p)^{1/p}$, merkt de commissie op dat hiervoor geen empirische basis gegeven wordt en dat de gekozen functies onvoldoende wetenschappelijk onderbouwd zijn.

De commissie is van mening dat gezondheidseffecten in de vorm van hinder, ziekte en sterfte niet in één grootheid kunnen worden samengevat. In de Volksgezondheidtoekomstverkenningen spreekt men over een samengestelde maat voor gezondheid waarin zowel de duur als de kwaliteit van het leven aan bod komt. Deze zou “wellicht in de toekomst kunnen leiden tot het integraal kwantificeren van de gezondheidstoestand van een bevolking in één getal” (VTV93). In het kader van een milieubelastingsindex zou men in analogie kunnen denken aan hindervrije levensverwachting. Bij zo’n parameter is het probleem dat een aantal verloren hindervrije levensdagen door blootstelling aan geluid of toxische stoffen gelijkgesteld moet kunnen worden aan een bepaald aantal verloren hindervrije levensdagen ten gevolge van vervroegde sterfte onder invloed van milieufactoren. De commissie acht dit alleen mogelijk indien er empirisch onderbouwde criteria beschikbaar zouden zijn voor het omrekenen van deze effecten naar éénzelfde grootheid. Deze criteria ontbreken en zijn ook niet op uitsluitend natuurwetenschappelijke of medische gronden vast te stellen.

4.5 Conclusie

De commissie concludeert dat het niet mogelijk is om op een empirisch-natuurwetenschappelijke of medische basis voor hinder, ziekte en sterfte één schaal te construeren voor gezondheidsschade of -risico. Bij bestuurlijke besluitvorming zou sociaal-wetenschappelijke kennis over waarderingsvraagstukken en beslismodellen behulpzaam kunnen zijn.

Beantwoording van de vragen van de minister van VROM

5.1 Vraag A1

Het onderzoek, dat is verricht door het NIPG-TNO, leidt tot een milieukwaliteitsmaat voor geluid en geur. Kan de Gezondheidsraad een oordeel geven over de wetenschappelijke basis van deze milieukwaliteitsmaat?

De bedoelde maat is een hinderscore. Voor de relatie tussen geluidblootstelling van de algemene bevolking in de woonomgeving en hinder en tussen geurblootstelling en hinder zijn door het NIPG-TNO (Mie93) blootstelling-responsrelaties vastgesteld. De commissie acht deze voldoende empirisch onderbouwd (Zie 4.4 en bijlage D). Hinder is zowel bij geur als geluid het bij lage blootstellingswaarden optredende gezondheidseffect. De voorgestelde maat is *verifieerbaar (empirisch te onderbouwen)* en wel door aan mensen die zijn blootgesteld aan een combinatie van bepaalde soorten geluid- en bepaalde soorten geurhinderoordelen te vragen. Wat betreft de *kwantificering van de milieukwaliteitsmaat* blijkt dat een grotere getalswaarde van de maat (hinderscore) samengaat met meer ervaren hinder. De *combinatieregels* acht de commissie voldoende empirisch onderbouwd. Hetzelfde geldt voor de waarde van de parameters van de combinatieregel voor het optellen van verschillende soorten geluid. De door Miedema voorgestelde (Mie93) combinatieregel voor geur en geluid (lineaire optelling op basis van overeenkomstige hinderscore) wordt door de commissie onderschreven.

De voorgestelde hinderscore is naar de stand van de wetenschap een goed bruikbare weergave van de mate van hinder die de algemene bevolking ondervindt door combinaties van geur en geluid.

5.2 Vraag A2

In de Haalbaarheidsstudie Milieubelastingsindex en de Vervolgstudie Milieubelastingsindex is een drietal methoden ontwikkeld voor de cumulatie van geluid, geur, lokale luchtverontreiniging door toxische en carcinogene stoffen en de kans op overlijden als gevolg van calamiteiten op industriële complexen. Kan de Gezondheidsraad een oordeel geven over de wetenschappelijke basis van deze studies als geheel en van de verschillende methoden afzonderlijk?

De MBI beoogt een weergave te zijn van het gezondheidsrisico op een bepaalde lokatie, voorzover veroorzaakt door bronnen in de nabijheid, van de factoren stank, lawaai, toxische stoffen, carcinogenen en externe veiligheid. De commissie constateert dat de IVM-MBI enkele tekorten bevat, met name voor wat betreft de beschouwde milieufactoren en de beschouwde gezondheidseffecten. De commissie acht de IVM-MBI correct voor zover het gaat om het idee dat geur en geluid kunnen worden gecombineerd op basis van empirische gegevens over hinder. Op verantwoorde wijze kan zo één subindex worden geconstrueerd, welke samenhangt met gezondheidsschade. Dit betreft een 'hinderindex' voor de combinatie van geur en geluid. De commissie acht een natuurwetenschappelijk of medisch verantwoorde combinatie van de overige effecten met elkaar en met hinder niet mogelijk. De constructie van een MBI zou vereisen dat hinder, ziekte en sterfte in elkaar kunnen worden uitgedrukt. Dat is geen natuurwetenschappelijk of medisch vraagstuk maar een waarderingsvraag.

5.3 Vraag A3

Kan de Gezondheidsraad aangeven op welke punten het vervolgonderzoek naar zijn mening primair dient te worden verricht?

Het zal duidelijk zijn dat aanvullende kennis op natuurwetenschappelijk of medisch gebied niet kan leiden tot het beoogde type MBI. Effecten op de gezondheid als hinder, ziekte en sterfte kunnen niet zonder waardeoordelen op één noemer worden gebracht. Sociaal-wetenschappelijke kennis over waarderingsvraagstukken en beslismodellen zou behulpzaam kunnen zijn bij bestuurlijke besluitvorming hierover.

5.4 Vraag S1

Kan de Gezondheidsraad vanuit wetenschappelijk oogpunt een gefundeerde voorkeur voor één van de drie IVM-methoden uitspreken?

Bij het zoeken naar een milieubelastingsindex heeft een MBI-procedure de voorkeur waarin de gemeenschappelijke noemer waarop blootstellingen aan verschillende agentia worden samengenomen zo veel mogelijk een meetbaar, voorspelbaar en voorstelbaar gezondheidseffect is. De eerste stap van variant A sluit enigszins aan bij deze opvatting, daar deze subindices oplevert voor hinder, toxische effecten en sterfte. De daarop volgende stappen hebben volgens de commissie geen empirisch-natuurwetenschappelijke of medische basis.

5.5 Vraag S2

Het IVM introduceert voor de categorie toxische stoffen de subindex toxische stoffen. De waarde van deze subindex wordt bepaald door per stof het quotiënt van concentratie en NOAEL vast te stellen en vervolgens een eenvoudige optelsom van de verschillende fracties te maken. In hoeverre acht de Gezondheidsraad de door het IVM voorgestelde methode voor de sommatie van de effecten van verschillende toxische stoffen bruikbaar, mede gelet op de door het IVM gesignaleerde beperkingen van de methode?

Een gecombineerde toxiciteitsindex op basis van één bepaald effect voor stoffen met eenzelfde aangrijpingspunt is volgens de commissie mogelijk. Het voorbeeld in de IVM-MBI-rapporten behoort tot deze groep. Dit wekt echter de schijn dat de werkwijze van het rapport gegeneraliseerd kan worden. Naarmate de aangrijpingspunten van stoffen verschillen, zeker wanneer het gaat om stoffen met een ongelijksoortig primair gezondheidseffect, vervalt de redelijkheid van zo'n index. De commissie meent dat een gecombineerde toxiciteitsindex voor stoffen met ongelijksoortige gezondheidseffecten geen biologische betekenis heeft.

De beperking, die het IVM zelf signaleert, betreft de specifieke collectie van stoffen met vergelijkbare werking die daar beschouwd is. Het IVM realiseert zich dat dit soort optelling niet voor iedere verzameling van stoffen van toepassing is. De commissie onderschrijft die beperking maar gaat verder en concludeert dat zo'n index bij de meest voorkomende combinaties van stoffen geen reële betekenis heeft.

5.6 Vraag S3

Acht de Gezondheidsraad het gebruik van de voorgestelde waarderingsmethoden voor het vaststellen van de integrale milieukwaliteit wetenschappelijk verantwoord?

In de IVM-rapporten is het begrip integrale milieukwaliteit geoperationaliseerd in de maat 'milieubelastingsindex' op basis van te verwachten gezondheidsschade. Bij het definiëren van zo'n maat zijn altijd verscheidene stappen nodig om een combinatie te maken van de effecten van de verschillende factoren, met name bij het opstellen van blootstelling-responsrelaties en combinatieregels. Wat betreft de door het IVM voorgestelde procedures van 'waardering' te weten 1) Een lineaire blootstelling-responsrelatie tussen 'verwaarloosbaar risico' en 'maximaal toelaatbaar risico' per belastingcategorie en 2) De exponent $p = 2$ in de combinatieformule voor de verschillende belastingcategorieën $(W_n^p + W_t^p + W_s^p)^{1/p}$, merkt de commissie op dat hiervoor geen empirische of anderszins wetenschappelijke onderbouwing gegeven wordt.

5.7 Vraag S4

Bij de eerste aggregatiestap speelt de vorm van de waarderingsfunctie tussen de betrokken grens- en streefwaarden bij de verschillende categorieën van milieubelasting een belangrijke rol. Kan de Gezondheidsraad een uitspraak doen over de gekozen waarderingsfuncties en met name over de twee in het rapport van de vervolgstudie van het IVM genoemde verschillende benaderingen voor de categorie risico (kans op sterfte)?

Deze vraag komt, evenals de vorige, voort uit een ander conceptueel kader dan dat van de commissie. De commissie heeft het over blootstelling-responsrelaties en combinatieregels welke zoveel mogelijk een empirische basis hebben. 'Waarderingsfuncties' liggen buiten het natuurwetenschappelijk empirische terrein.

5.8 Vraag S5

Bij de tweede aggregatiestap speelt de factor p een belangrijke rol. Kan de commissie een indicatie geven van de gewenste waarde van de factor p ?

De vraag naar de exacte waarde van p is volgens de commissie minder relevant omdat deze zich bevindt in een domein dat zich onttrekt aan empirisch-natuurwetenschappelijke of medische beoordeling.

Den Haag, 27 april 1995,
voor de commissie

dr JAG van de Wiel,
secretaris

prof dr L Ginjaar,
voorzitter

Literatuur

-
- Blo90 Blokker EF. Beoordeling van het Schadeboek door de subcommissie Risico-evaluatie van de commissie Preventie van rampen door gevaarlijke stoffen. In: De schade berekend voor mens en omgeving (symposiumverslag). Den Haag: Ministerie van VROM, 1990.
- Cla93a Clarenburg LA. Waarom is milieuverontreiniging een belangrijk probleem? Een proeve van ruimtelijk- en milieubeleid in het Rijnmondgebied. In: de Vries MJ, red. Tandem naar de toekomst. Industrialisatiebeleid gericht op duurzaamheid. Congresbundel lustrumcongres opleiding Techniek en Maatschappij. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven, 1993: 31-47.
- Cla93b Clarenburg LA. Rangordening van milieurisico's. Milieu 1993; 1: 33-6.
- Fer93 Feron VJ, Jonker D, Groten JP, e.a. Combination Toxicology: From Challenge to Reality. Toxicol Trib 1993; 14: 1-3.
- GR77 Gezondheidsraad: Commissie Grenswaarden luchtverontreiniging. Advieswaarden voor de kwaliteit van de buitenlucht. Algemene beschouwingen. Den Haag: Gezondheidsraad, 1977; publikatie nr 77/07.
- GR78 Gezondheidsraad: Commissie voor de evaluatie van carcinogeniteit van stoffen; De beoordeling van de carcinogeniteit van chemische stoffen. Den Haag: Gezondheidsraad, 1978; publikatie nr 78/19.
- GR85 Gezondheidsraad: Commissie Uitgangspunten voor normstelling. De inzichtelijke opbouw van advieswaarden voor niet-mutagene, niet-carcinogene en niet-immunotoxische stoffen. Den Haag: Gezondheidsraad, 1985; publikatie nr 85/31.
- GR88 Gezondheidsraad: Commissie Carcinogeniteit van chemische stoffen II. De beoordeling van de carcinogeniteit van chemische stoffen II. Den Haag: Gezondheidsraad, 1988; publikatie nr 88/04.
- GR94a Gezondheidsraad: Commissie Geluid en Gezondheid. Geluid en gezondheid. Den Haag: Gezondheidsraad, 1994; publikatienr 94/15.
-

- GR94b Gezondheidsraad: Committee on principles of radiological protection. Principles of radiological protection. Den Haag: Gezondheidsraad, 1994; publikatie nr 94/28.
- GR95 Gezondheidsraad: Commissie Risicomaten en risicobeoordeling. Niet alle risico's zijn gelijk, kanttekeningen bij de grondslag van de risicobenadering in het milieubeleid. Den Haag: Gezondheidsraad, 1995; publikatie nr 95/6.
- Gun94 van der Gun V. Integrale milieuzonering. In: Gezondheidsrisico's bij cumulatieve milieubelasting: Perspectieven voor geïntegreerd risicobeleid. Bilthoven: RIVM, 1994.
- IMZ89 VROM. Projectprogramma cumulatie van bronnen en integrale milieuzonering. Leidschendam: VROM, 1989.
- IMZ90a VROM. Ministeriële handreiking voor een voorlopige systematiek voor de integrale milieuzonering. Den Haag: VROM, 1990.
- IMZ90b Aiking H, de Boer J, Sol VM. Haalbaarheidsstudie Milieubelastingsindex. Leidschendam: VROM, 1990; (rapport nr integrale milieuzonering 8).
- IMZ92 VROM. Vervolgstudie Milieubelastingsindex IMZ. Den Haag: VROM, 1992.
- Mie93 Miedema HME. Geluid, geur en milieukwaliteit, een samenvatting. Leiden: Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO, 1993; (Publicatienummer 93.014).
- Pli93 Pliester D, Scholten JW, Smits L. Een milieu-indicator op lokale schaal; milieumachteloosheid en relativering van milieuproblemen als indicator van de milieukwaliteit, afstudeeronderzoek Milieukunde. Utrecht: Rijksuniversiteit Utrecht, 1993.
- TK89 Omgaan met risico's; de risicobenadering in het milieubeleid. Bijlage bij het Nationaal Milieubeleidsplan. Handelingen Tweede Kamer, vergaderjaar 1988-1989, nr 21137-5. Den Haag: SDU, 1989.
- TK93a Nadere uitwerking van het externe veiligheidsbeleid. Brief van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer aan de Tweede Kamer. Brief van 25 oktober 1993; DGM/SVS/18o93017.
- TK93b Omgaan met het verwaarloosbaar risico in het milieubeleid. Brief van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer aan de Tweede Kamer. Brief van 25 oktober 1993; DGM/SVS/14o93005.
- VTV93 Ruwaard D, Kramers PGN, red. Volksgezondheid Toekomst Verkenning 1993. Den Haag: Sdu Uitgeverij, 1993.
- WHO81 World Health Organization. Global strategy for Health for all by the year 2000. Geneve: WHO, 1981.
- Wou92 Woudenberg F, van der Torn P. Emergency Exposure Limits: A guide to quality assurance and safety. Qual Assur 1992; 1 (4): 249-93.
- WVC86 Nota 2000. Over de ontwikkeling van het gezondheidsbeleid: feiten, beschouwingen en beleidsvoornemens. Handelingen Tweede Kamer, vergaderjaar 1985-1986, nr 19500-1,2. Den Haag: SDU, 1986.
- ZvM88 Langeweg F, red. Zorgen voor Morgen, nationale milieuverkenning 1985-2010. Alphen aan den Rijn: Samsom H.D. Tjeenk Willink, 1988.

-
- A Adviesaanvraag
-
- B Samenstelling van de commissie
-
- C Samenstelling van de werkgroep
-
- D Blootstelling-responsrelaties voor geluid en geur
-
- E Milieumachteloosheid en deskundigenoordeel

Bijlagen

Adviesaanvraag

De staatssecretaris van WVC ontving de volgende brief, kenmerk MBG 07D92011, gedateerd 3 februari 1993, van de minister van VROM:

Geachte heer Simons,

Hierbij verzoek ik u om door uw tussenkomst te bevorderen dat de Gezondheidsraad advies uitbrengt over de bij integrale milieuzonering toe te passen methodiek voor de cumulatie van verschillendsoortige milieubelastingen. De adviesaanvraag is als volgt opgebouwd: Na een korte inleiding, waarin wordt ingegaan op het instrument integrale milieuzonering, volgt een beschrijving van de resultaten van enkele relevante onderzoeken. Tot slot volgt de feitelijke adviesaanvraag, die is onderverdeeld in enkele algemene en enkele specifieke vragen.

Integrale Milieuzonering

In 1988 is binnen het Ministerie van VROM het project Cumulatie van Bronnen en Integrale Milieuzonering gestart. De doelstelling van dit project is om in aanvulling op het sectorale beleid te komen tot een regeling waarmee conflicten die zich rond complexe industriële installaties als gevolg van een cumulatie van verschillende milieubelastingen voordoen, of zich dreigen voor te doen op het raakvlak van de ruimtelijke ordening en het milieubeheer aangepakt kunnen worden. Nu, ruim vier jaar later, nadert het project zijn voltooiing. Diverse onderzoeken zijn uitgevoerd, onder meer naar de cumulatie van de

verstoringcomponenten geluid, geur, stoffen en externe veiligheid. Voor externe veiligheid geldt daarbij dat alleen het ruimtelijk projecteerbare individuele risico is meegenomen en niet het groepsrisico.

De stand van zaken van dit moment is dat vrij nauwkeurig bekend is rond welke industrieterreinen zich een cumulatie van milieubelastingen voordoet. Ook bestaat inzicht in de omvang van de milieubelastingen, en daarmee in de mogelijke planologische consequenties van een zonering en in de kosten van bronsaneringsmaatregelen. Met het instrument IMZ is ervaring opgedaan in een twaalfal proefprojecten. In deze proefprojecten zijn aan de hand van de Voorlopige Systematiek voor Integrale Milieuzonering de milieubelastingen rond de betreffende industrieterreinen in beeld gebracht. De milieubelastingen zijn daarbij gecumuleerd uitgaande van een beleidsmatig vastgestelde cumulatiemethode. Momenteel wordt in het merendeel van de projecten gewerkt aan de voorbereiding van de sanering. Ten behoeve van de ontwikkeling van een zoneringsregeling c.q. een definitieve zoneringssystematiek is daarnaast in het kader van dit project onderzoek verricht naar de wetenschappelijke aspecten van het cumuleren van milieubelastingen (verstoringcomponenten). Dit onderzoek vormt de basis voor de ontwikkeling van een integrale milieubelastingsindex.

De ontwikkeling van een Milieubelastingsindex

Het Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg van het TNO (NIPG-TNO) rondt momenteel het onderzoeksprogramma af waarin op basis van hinderbelevingsonderzoek een methode wordt ontwikkeld voor de cumulatie van geluid en geur. Onlangs is een concept-eindrapportage verschenen, waarin de verschillende deelrapportages zijn samengevat. Dit concept-rapport is als bijlage aan deze brief toegevoegd. De definitieve eindrapportage van het onderzoek zal direct na afronding ervan worden nagezonden.

Parallel aan de NIPG-studies heeft het Instituut voor Milieuvraagstukken van de Vrije Universiteit van Amsterdam (IVM) een tweetal studies naar de haalbaarheid van een milieubelastingsindex voor integrale milieuzonering verricht. Het eerste rapport is in oktober 1990 onder de titel Haalbaarheidsstudie Milieubelastingsindex gepubliceerd in de IMZ-reeks (nr 8). De haalbaarheidsstudie heeft geleid tot drie mogelijke methoden voor de cumulatie van geluid, geur, externe veiligheidsrisico's en luchtverontreiniging. Daarbij is onder meer gebruik gemaakt van de bevindingen van het NIPG-TNO voor wat betreft de cumulatie van geluid en geur. In een vervolgonderzoek, gepubliceerd in dezelfde reeks onder de titel Vervolgstudie Milieubelastingsindex (nr 24), heeft het IVM op basis van vraaggesprekken met deskundigen en de resultaten van een workshop voorstellen gedaan voor beantwoording van enkele nog resterende vragen.

Adviesaanvraag

Naar aanleiding van dit onderzoek wil ik ten behoeve van de ontwikkeling van IMZ gaarne de Gezondheidsraad uitnodigen advies uit te brengen over dit onderwerp en daarbij speciale aandacht te

geven aan de volgende vragen:

A1

Het onderzoek dat is verricht door het NIPG-TNO, leidt tot een milieukwaliteitsmaat voor geluid en geur. Kan de Gezondheidsraad een oordeel geven over de wetenschappelijke basis van deze milieukwaliteitsmaat?

A2

In de Haalbaarheidsstudie Milieubelastingsindex en de Vervolgstudie Milieubelastingsindex is een drietal methoden ontwikkeld voor de cumulatie van geluid, geur, lokale luchtverontreiniging door toxische en carcinogene stoffen en de kans op overlijden als gevolg van calamiteiten op industriële complexen. Kan de Gezondheidsraad een oordeel geven over de wetenschappelijke basis van deze studies als geheel en van de verschillende methoden afzonderlijk?

A3

Kan de Gezondheidsraad aangeven op welke punten het vervolgonderzoek naar zijn mening primair dient te worden verricht?

Naast deze algemene vragen vraag ik tevens Uw aandacht voor enkele meer specifieke vragen over het onderzoek dat door het IVM is verricht:

S1

Kan de Gezondheidsraad vanuit wetenschappelijk oogpunt een gefundeerde voorkeur voor één van de drie IVM-methoden uitspreken?

S2

Het IVM introduceert voor de categorie toxische stoffen de subindex toxische stoffen. De waarde van deze subindex wordt bepaald door per stof het quotiënt van concentratie en NOAEL vast te stellen en vervolgens een eenvoudige optelsom van de verschillende fracties te maken. In hoeverre acht de Gezondheidsraad de door het IVM voorgestelde methode voor de sommatie van de effecten van verschillende toxische stoffen bruikbaar, mede gelet op de door het IVM gesignaleerde beperkingen van de methode?

Voor de aggregatie van de verschillende effectindices (methode A) of belastingcategorie-indices (methode B) tot een integrale milieubelastingsindex stelt het IVM voor gebruik te maken van waarderingsmethoden. Hiertoe dienen twee stappen te worden gezet. De eerste stap betreft de vertaling van de waarde van de effect- respectievelijk belastingcategorie-indices tot waarderingscores, waarin tot uitdrukking komt in hoeverre de betreffende effecten of belastingen ongewenst worden geacht. In een tweede stap worden de

waarderingsscores op basis van een weging van de verschillende waarderingsscores gecombineerd tot een totale score.

S3

Acht de Gezondheidsraad het gebruik van de voorgestelde waarderingsmethoden voor het vaststellen van de integrale milieukwaliteit wetenschappelijk verantwoord?

S4

Bij de eerste aggregatiestap speelt de vorm van de waarderingsfunctie tussen de betrokken grens- en streefwaarden bij de verschillende categorieën van milieubelasting een belangrijke rol. Kan de Gezondheidsraad een uitspraak doen over de gekozen waarderingsfuncties en met name over de twee in het rapport van de vervolgstudie van het IVM genoemde verschillende benaderingen voor de categorie risico (kans op sterfte)?

S5

Bij de tweede aggregatiestap speelt de factor p een belangrijke rol. Kan de Gezondheidsraad een indicatie geven van de gewenste waarde van de factor p ?

Ik ben voornemens in de loop van 1993 nadere stappen te nemen in de ontwikkeling van het integrale milieuzoneringsbeleid. In het najaar van dat jaar zullen in dit verband keuzen gemaakt worden waarbij Uw advies een belangrijke rol zou kunnen spelen. Ik verzoek U indien mogelijk hiermee rekening te houden bij de planning van Uw advieswerkzaamheden.

Hoogachtend,
de minister van Volkshuisvesting,
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer,
w.g. JGM Alders

Samenstelling van de commissie

De Beraadsgroep Omgevingsfactoren en Gezondheid (in dit advies aangeduid als ‘de commissie’) is als volgt samengesteld:

- prof dr L Ginjaar, *voorzitter*
 - ir A Wijbenga, *vice-voorzitter*
Provincie Zuid-Holland, Dienst Water en Milieu, Den Haag
 - dr CJM van den Bogaard, *adviseur*
Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag
 - prof dr JSM Boleij
College voor Toelating van Bestrijdingsmiddelen, Landbouw Universiteit Wageningen
 - prof dr ir B Brunekreef
hoogleraar gezondheidsleer, Landbouw Universiteit Wageningen
 - prof dr LA Clarenburg
emeritus hoogleraar milieukunde, Rijksuniversiteit Utrecht
 - ing WF de Gids
TNO Bouw, Delft
 - drs HME Miedema
TNO Preventie en Gezondheid, Leiden
 - prof dr WRF Notten
hoogleraar arbeidstoxicologie, TNO Preventie en Gezondheid, Leiden
-

- drs JLL Pieters, *adviseur*,
Geneeskundige Inspectie voor de Volksgezondheid, Ministerie van
Volksgezondheid, Welzijn en Sport, Rijswijk
- mr HJA Schaap
voormalig raadsadviseur, ministerie van VROM
- prof dr HAJ Struijker Boudier
hoogleraar farmacologie inclusief farmacotherapie, Rijksuniversiteit Limburg,
Maastricht
- dr MM Verberk
Coronel Laboratorium, Universiteit van Amsterdam
- dr JH van Wijnen
GG en GD, Amsterdam
- dr JAG van de Wiel, *secretaris*,
Gezondheidsraad, Den Haag

Redactionele bijdragen: drs AB Leussink.

Administratieve ondersteuning: mw MI Roskam.

Samenstelling van de werkgroep

In de werkgroep Milieubelastingsindex hadden zitting de commissieleden

- dr JH van Wijnen, *voorzitter*
- prof dr LA Clarenburg
- drs HME Miedema
- dr MM Verberk

en voorts

- mr ir VE van der Gun, *adviseur*
Directie Geluid en lawaai, afdeling Industrielawaai en milieuzonering, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag
 - prof dr CJH Midden
hoogleraar wijsbegeerte en maatschappijwetenschappen, Technische Universiteit Eindhoven
 - dr GMH Swaen
Vakgroep Epidemiologie, Rijksuniversiteit Limburg, Maastricht
 - prof dr CAJ Vlek, *adviseur*
hoogleraar sociale en organisatie psychologie, Rijksuniversiteit Groningen
 - dr JAG van de Wiel, *secretaris*
Gezondheidsraad, Den Haag
-

Blootstelling-responsrelaties voor geluid en geur

Geluid

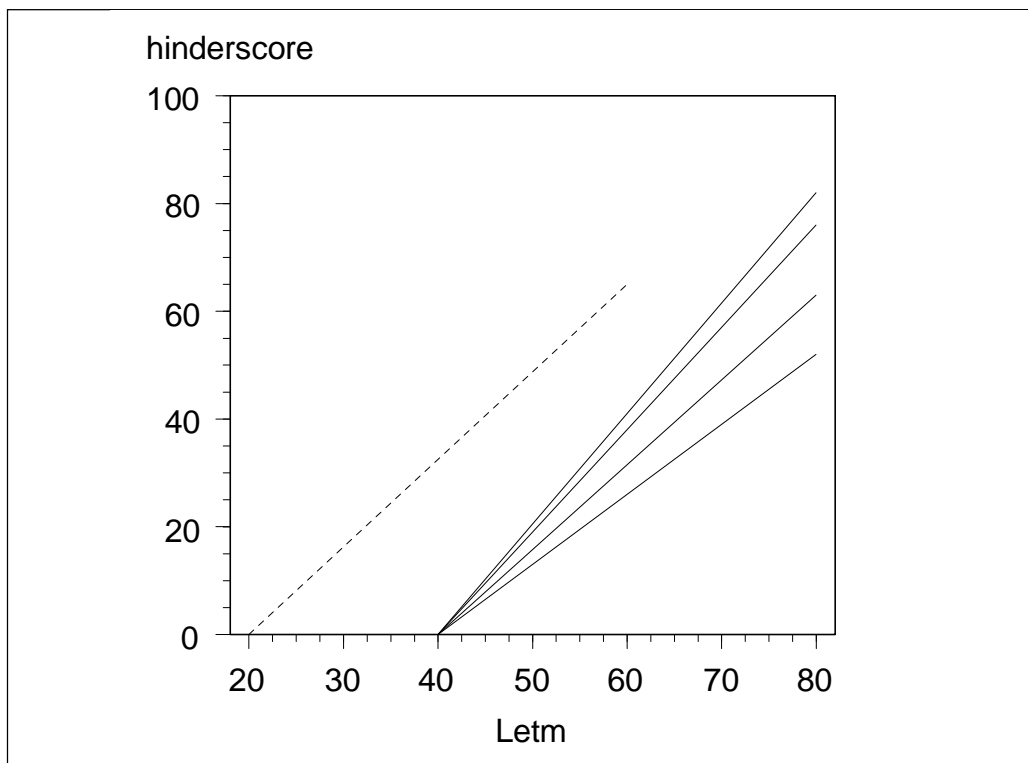
Als dosismaat is de grootte L_{etm} * gebruikt. Voor geluidbronnen wordt in de Wet geluidhinder L_{etm} als expositiemaat gebruikt. De relatie tussen de hinderscore en het L_{etm} verschilt per bron. De hinder door verkeer is nihil bij L_{etm} -waarden beneden 40 dB(A). Daarboven neemt voor alle bronnen de hinderscore toe met het niveau, maar voor vliegverkeer en snelwegverkeer sneller dan voor overig weg- verkeer, treinen of trams. Impulsgeluid neemt een aparte positie in. Dat is, in het bijzonder bij lage niveaus, hinderlijker dan dat van elk van de vormen van verkeer. Het horen van impulsgeluid is op zich voldoende om hinder te veroorzaken.

Voor industriegeluid zonder impuls karakter lag voor de meeste in het onderzoek opgenomen lokaties de hinderscore boven de curve voor de hinderscore voor snelwegverkeer. Bij eenzelfde waarde van L_{etm} is industriegeluid dus hinderlijker dan geluid van snelwegverkeer. Voor de qua karakter zeer diverse klasse van industriegeluid is de relatie voor snelwegverkeer gebruikt als een 'conservatieve' benadering van de relatie tussen L_{etm} en hinderscore (conservatief is hier de benadering die tendeert naar een onderschatting van de werkelijke hinder van geluid).

* De etmaalwaarde is de hoogste waarde van de volgende drie niveaus:
a het equivalente geluidniveau over de dagperiode d.w.z. tussen 07.00 en 19.00 uur;
b het equivalente geluidniveau over de avondperiode d.w.z. tussen 19.00 en 23.00 uur, verhoogd met 5 dB(A);
c het equivalente geluidniveau over de nachtperiode d.w.z. tussen 23.00 en 07.00 uur, verhoogd met 10 dB(A).

Voor de vaststelling van de relatie tussen L_{etm} en hinderscore zijn in totaal meer dan 13 000 beoordelingen van de hinderlijkheid van geluid gebruikt die gekoppeld konden worden aan de gemeten of berekende L_{etm} -waarde voor dat geluid. Deze gegevens zijn verzameld in NW-Europa (Groot-Brittannië, Ierland, Nederland, Duitsland en (Noord-)Frankrijk). De correlatie tussen L_{etm} en hinderscore in figuur 1 is voor de verkeersgeluidrelaties te zamen 0,50 en voor impulsgeluid 0,47.

De voorgestelde maat voor de milieukwaliteit wordt berekend uit, per geluidbron, de equivalente geluidniveaus voor de dag, avond en nacht. Hierop is ook de L_{etm} -waarde voor een geluidbron gebaseerd. Per dagdeel wordt een ‘gewogen’ combinatie vastgesteld van de equivalente geluidniveaus voor de verschillende geluidsbronnen. De ‘weging’ is gebaseerd op de bovengenoemde blootstelling-responsrelaties, die aangeven bij welke L_{etm} -waarden de verschillende bronnen een gelijke hinder veroorzaken. Van de resultaten voor de drie dagdelen wordt evenals in L_{etm} het maximum genomen.



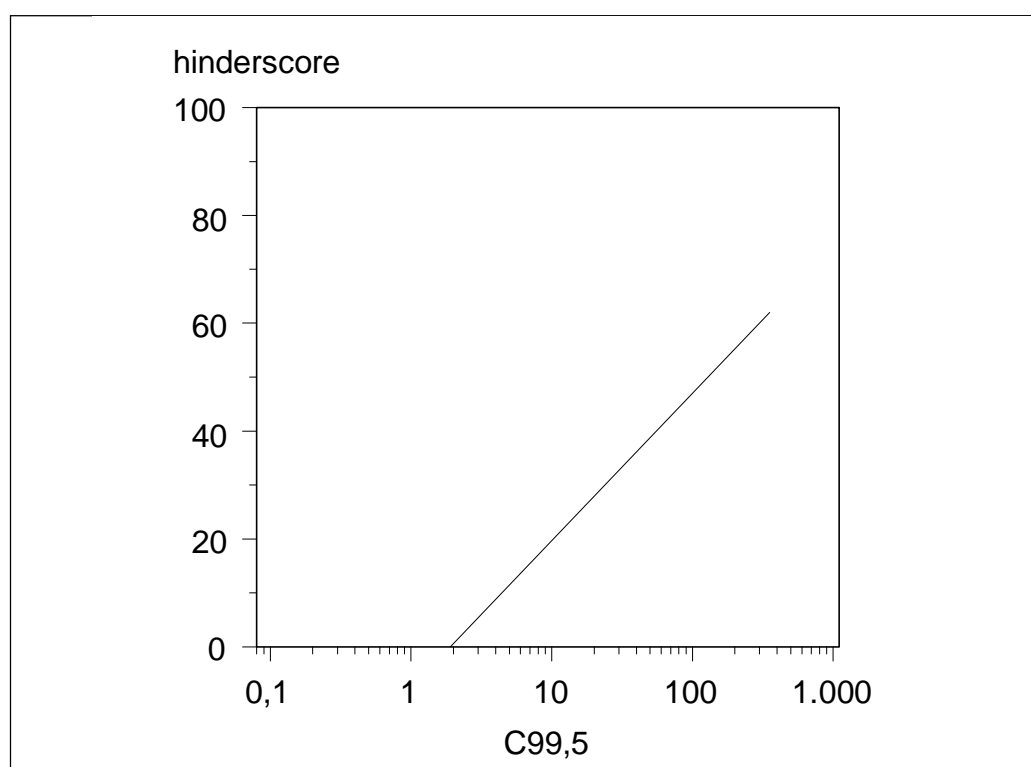
Figuur 1 Geluidhinderscore als functie van L_{etm} uitgedrukt in dB(A). De lijnen gelden, van boven naar beneden, voor impulsgeluid (gestippeld), vliegverkeer, snelwegverkeer, overig wegverkeer en railverkeer. Bron: Mie93.

Het eindresultaat wordt de Milieukwaliteitsmaat voor geluid (MKM(geluid)) genoemd.

Geur

Voor de relatie tussen geurblootstelling en hinder zijn eveneens blootstelling-responsrelaties afgeleid (Mie93). Als dosismaat is onder meer $C_{99,5}$ gebruikt, de concentratie in geureenheden per kubieke meter die gedurende 0,5 procent van de tijd wordt overschreden (44 uur per jaar). De relaties zijn vastgesteld aan de hand van gegevens uit Nederlandse onderzoeken voor zes verschillende types geurbronnen. De relatie tussen $C_{99,5}$ en hinderscore is voor vijf van de zes types gelijk. De hinder voor het zesde type was bij gelijke blootstelling aanzienlijk hoger dan voor de overige types. Dit geeft aan dat in een aantal gevallen de hinder aan de hand van de curve vastgesteld op basis van de gegevens voor de vijf bronnen een onderschatting zou kunnen zijn.

Voor de vaststelling van de relaties tussen $C_{99,5}$ en hinderscore zijn in totaal meer dan 3000 beoordelingen van de hinderlijkheid van geur gebruikt die gekoppeld konden



Figuur 2 Geurhinderscore als functie van $C_{99,5}$ uitgedrukt in ge/m^3 . Bron: Mie93.

worden aan $C_{99,5}$ voor de geurblootstelling. De correlatie-coëfficiënt voor de relatie tussen $C_{99,5}$ en hinderscore in figuur 2 is 0,3.

Milieumachteloosheid en deskundigenoordeel

Zoals verwoord in de voorgaande hoofdstukken acht de commissie het niet mogelijk een MBI met gezondheid als criterium op empirisch-natuurwetenschappelijke basis te construeren.

Indien men toch tot een categorisering van lokaties in één getal wil komen, moet men de relatie tussen de milieubelastingsindex en kans op schade aan de gezondheid loslaten. Enkele van dergelijke methoden zijn in de literatuur beschreven.

Mentale belasting, ‘milieumachteloosheid’

Angst en gerelateerde vormen van psychische belasting vormen een belangrijk gezondheidsaspect voor de omwonenden. Om dit in een MBI op te nemen moet het dan wel meetbaar en kwantificeerbaar zijn. Een voorbeeld van een mogelijk bruikbare grootheid is de Milieumachteloosheid. Deze (Cla93a) wordt gemeten met behulp van zorgvuldig geconstrueerde beweringenlijsten die aan bewoners van een lokatie worden voorgelegd. De Milieumachteloosheidschaal is een maat voor de milieubelasting van industriële herkomst, luchtverontreiniging, lawaai en kans op een ongeluk. Ook wordt de zogenoemde ‘relativering’ van milieuproblemen gemeten. Milieumachteloosheid en relativering van milieuproblemen worden samengevoegd tot een indicator. Deze - subjectieve - indicator kan worden vergeleken met meetgegevens voor diverse milieucomponenten. Voor enige onderzochte gebieden gaf dit een goede correlatie

(Pli93). Men meet de psychische belasting door het geheel van regionale milieubelastingen.

Deskundigenoordeel

Ernst en omvang van effecten, mogelijkheid van herstel en mate van beheersbaarheid van de effecten van een milieubelasting op de mens en het ecosysteem kunnen ook worden gewaardeerd in ordinale maat door een groep van wetenschappers, waarbij niet-kwantitatieve gegevens worden gebruikt. De ordinale scores worden samengesteld tot één totale score, die wordt gebruikt om een milieurisico te rangordenen ten opzichte van andere milieurisico's (Cla93b). Deze methode kan een uitweg bieden bij het stellen van beleidsprioriteiten op punten waar onvoldoende wetenschappelijk inzicht bestaat.