
**Maten voor
milieugezondheidseffecten**





Aan de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening
en Milieubeheer

Onderwerp : Aanbieding advies over maten voor milieugezondheidseffecten
Uw kenmerk : DGM/SAS/2002085338
Ons kenmerk : U-1099/EvV/sl/600/4-B
Bijlagen : 1
Datum : 16 oktober 2007

Geachte minister,

Eind 2002 verzocht uw ambtsvoorganger de Gezondheidsraad om advies over diverse aspecten van het Actieprogramma Gezondheid en Milieu. In antwoord hierop heeft de Raad in 2003 het advies 'Gezondheid en milieu: kennis voor beleid' en in 2004 het advies 'Gezondheid en milieu: beoordelingskader beoordeeld' uitgebracht. Aanvullend heeft de Raad in 2005 het 'Europese Actieplan Gezondheid en Milieu' beoordeeld in het licht van zijn Nederlandse tegenhanger. Met het advies 'Maten voor milieugezondheidseffecten', dat ik u hierbij aanbied, rondt de Raad de advisering over het actieprogramma af.

Het advies is opgesteld door de Beraadsgroep Gezondheid en Omgeving, die voor deze gelegenheid werd uitgebreid met enkele deskundigen. Het is beoordeeld door de Beraadsgroep Gezondheidsethiek en Gezondheidsrecht en door enkele deskundigen van buiten de Gezondheidsraad.

Ik heb het advies vandaag ook aangeboden aan de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Verder heb ik het ter kennisname toegezonden aan de minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.

Met vriendelijke groet

Prof. dr. J.A. Knottnerus

Bezoekadres
Parnassusplein 5
2511 VX Den Haag
Telefoon (070) 340 73 27
E-mail: pw.van.vliet@gr.nl

Postadres
Postbus 16052
2500 BB Den Haag
Telefax (070) 340 75 23
www.gr.nl

Maten voor milieugezondheidseffecten

aan:

de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

Nr. 2007/21, Den Haag, 16 oktober 2007

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. 22 Gezondheidswet).

De Gezondheidsraad ontvangt de meeste adviesvragen van de bewindslieden van Volksgezondheid, Welzijn & Sport; Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening & Milieubeheer; Sociale Zaken & Werkgelegenheid en Landbouw, Natuur & Voedselkwaliteit. De raad kan ook op eigen initiatief adviezen uitbrengen, en ontwikkelingen of trends signaleren die van belang zijn voor het overheidsbeleid.

De adviezen van de Gezondheidsraad zijn openbaar en worden als regel opgesteld door multidisciplinaire commissies van – op persoonlijke titel benoemde – Nederlandse en soms buitenlandse deskundigen.



De Gezondheidsraad is lid van het European Science Advisory Network for Health (EuSANH), een Europees netwerk van wetenschappelijke adviesorganen.



INAHTA

De Gezondheidsraad is lid van het International Network of Agencies for Health Technology Assessment (INAHTA), een internationaal samenwerkingsverband van organisaties die zich bezig houden met *health technology assessment*.

U kunt het advies downloaden van www.gr.nl.

Deze publicatie kan als volgt worden aangehaald:
Gezondheidsraad. Maten voor milieugezondheidseffecten. Den Haag: Gezondheidsraad, 2007; publicatienr. 2007/21.

Preferred citation:
Health Council of the Netherlands. Quantifying environmental health effects. The Hague: Health Council of the Netherlands, 2007; publication no. 2007/21.

auteursrecht voorbehouden

all rights reserved

ISBN: 978-90-5549-661-7

Inhoud

Samenvatting 9

Executive summary 15

1 Inleiding 21

1.1 Achtergrond 21

1.2 Commissie 23

1.3 Afbakening en vraagstelling 23

1.4 Opzet 25

2 Toepasbaarheid van QALY en DALY 27

2.1 Methodologische bespreking van QALY en DALY 27

2.2 Toepasbaarheid in het milieubeleid 34

2.3 Conclusie 41

3 Toepasbaarheid van monetaire eenheden 45

3.1 Methodologische bespreking 45

3.2 Toepasbaarheid in het milieubeleid 50

3.3 Conclusie 52

4	Keuze en implementatie in het milieubeleid	55
4.1	Kiezen van de maat	55
4.2	Implementatie in het milieubeleid	61

5	Conclusies en aanbevelingen	67
5.1	Conclusies	67
5.2	Aanbevelingen	69

	Literatuur	73
--	------------	----

	Bijlagen	79
A	Adviesvraag	81
B	De commissie	87
C	Begrippenlijst	91

Samenvatting

Hoe wordt (vermijdbare) ziektelast geschat?

Een van de hoofddoelen van het milieubeleid in ons land is bijdragen aan een betere volksgezondheid. Dat kan door schadelijke invloeden te verminderen, zoals blootstelling aan fijn stof of geluid. Om te kunnen beslissen hoe het beste een verbetering bereikt kan worden, is informatie nodig over de omvang van de gezondheidsschade in de bevolking en over het effect van ingrijpen daarop. Voor het kwantificeren van gezondheidsschade bestaan verschillende maten. Hier worden er drie besproken.

Bekend uit de gezondheidszorg is de zogenoemde QALY (*quality-adjusted life year*), die daar wordt gebruikt om te bepalen welke gezondheidswinst geboekt kan worden met medische voorzieningen. Een QALY staat voor een levensjaar dat in volmaakte gezondheid is doorgebracht. Jaren doorgebracht in minder dan volmaakte gezondheid worden door middel van een correctiefactor in gezonde jaren vertaald. Van een medische voorziening kan bepaald worden hoeveel QALY's ermee te winnen zijn. Dat maakt het mogelijk om de effectiviteit van verschillende opties met elkaar te vergelijken. Door vervolgens voor elke optie ook de kosten per gewonnen QALY te schatten, kunnen ook die betrokken worden in beslissingen over de verdeling van middelen.

In het milieubeleid wordt reeds enige tijd gebruik gemaakt van een verwante maat: de DALY (*disability-adjusted life year*). Een DALY staat voor een volledig gezond levensjaar dat behouden is gebleven. Anders dan QALY-berekeningen,

die de gezondheidstoestand vóór interventie als uitgangspunt hebben, hebben DALY-berekeningen een bereikbare standaard levensduur als basis. Verder vertonen de QALY en de DALY een grote mate van overeenkomst in de wijze waarop gezondheidswinst ofwel vermijdbare ziektelast wordt geschat.

Tot slot is er nog een derde manier om vermijdbare ziektelast in een getal uit te drukken, namelijk in monetaire eenheden. Die ziektelast wordt dan niet in een speciaal daarvoor ontwikkelde maat uitgedrukt, maar in een geldbedrag.

In dit advies beoordeelt een commissie van de Gezondheidsraad deze drie maten op hun toepasbaarheid in het milieubeleid, in het bijzonder voor het stellen van prioriteiten.

DALY in veel gevallen geschikt

De commissie is van mening dat de QALY en de DALY kunnen worden toegepast om de invloed van verschillende milieufactoren op de gezondheid te vergelijken. Verder kunnen ze worden ingezet om maatregelen te vergelijken op de mate waarin ze die invloed kunnen terugdringen, eventueel in samenhang met de kosten per gewonnen QALY of vermeden DALY.

Het alternatief, de vermijdbare ziektelast uitdrukken in een geldbedrag, schept bovendien mogelijkheden voor vergelijking met de andersoortige effecten van een maatregel: op de natuur, de mobiliteit, de economie, et cetera. Dan kan die ziektelast worden verwerkt in een maatschappelijke kostenbatenanalyse van milieumaatregelen. Dat is een analyse van alle gunstige (baten) en ongunstige effecten (kosten), ongeacht wie deze ondervindt, waarbij de kosten en de baten zoveel mogelijk in geld wordt uitgedrukt.

Voor rangschikking van milieufactoren naar de mate waarin ze de gezondheid aantasten maakt het uit of de ziektelast in QALY's/DALY's of in monetaire eenheden wordt uitgedrukt. Het is echter niet mogelijk om vast te stellen welke maat een betere weergave van de normatieve 'werkelijkheid' is, aangezien de beide soorten maten op waardering van mensen voor levensduur en gezondheid, en veranderingen daarin berusten. De voorkeur van de commissie gaat naar het concept van de QALY en de DALY uit, wanneer het gaat om het stellen van prioriteiten op basis van gezondheidskundige overwegingen. De voornaamste reden is dat het concept specifiek is ontwikkeld voor het kwantificeren van gezondheid en veranderingen daarin.

Monetaire eenheden genieten de voorkeur wanneer vermijdbare ziektelast met andere effecten van maatregelen of maatschappelijke activiteiten moet worden vergeleken. Ze komen bijvoorbeeld beter tot hun recht bij het beslissen over projecten in bijvoorbeeld de sfeer van infrastructuur en ruimtelijke ordening.

Tussen de QALY en de DALY bestaan geen fundamentele methodologische verschillen die de ene maat op voorhand beter geschikt maken voor toepassing in het milieubeleid dan de andere. Bovendien blijken ze tot ongeveer dezelfde volgorde te leiden wanneer milieuvraagstukken naar hun ziektelast worden gerangschikt, hoewel die bevinding op slechts één onderzoek berust. Vanwege de gegroeide (internationale) praktijk op milieugebied prefereert de commissie voor dit terrein de DALY boven de QALY.

Wanneer milieuvraagstukken worden gerangschikt op basis van de ziektelast in monetaire eenheden blijken ze een andere volgorde te krijgen. Omdat rechtstreeks onderzoek naar het verband tussen de ziektelast in DALY's en in monetaire eenheden ontbreekt, stelt de commissie voor om dit onderzoek te laten doen. De resultaten ervan kunnen meer inzicht verschaffen in de mogelijkheden van integratie van DALY's in kostenbatenanalyse. Dan zouden de voordelen van beide methoden gecombineerd kunnen worden.

Achtergrondinformatie over het getal meewegen

Het aantal DALY's is in principe geschikt om aan te geven hoe groot de milieugerelateerde (vermijdbare) ziektelast kan zijn. Eventueel kunnen vervolgens ook de kosten per vermeden DALY worden bepaald. De hoeveelheid DALY's kan een indicatie geven van de omvang van gezondheidsschade in de bevolking door een miliefactor (zoals fijn stof), en duidelijk maken welk deel daarvan vermeden kan worden met een bepaalde maatregel (bijvoorbeeld roetfilters op auto's). Wel is het van belang om te weten dat de cijfers niet allemaal even solide zijn.

De beperkte zeggingskracht van het getal heeft in de eerste plaats te maken met de normatieve keuzes die inherent aan toepassing van het DALY-concept zijn. Een voorbeeld is hoe wordt omgegaan met de tijd die verloopt totdat de gezondheidsschade zou optreden. In het algemeen geven mensen de voorkeur aan directe resultaten. In de ziektelastschatting in DALY's kan daar rekening mee worden gehouden: effecten die meteen optreden (zoals astma-aanvallen) krijgen dan een hoger gewicht toegekend dan effecten die pas over tien of twintig jaar te verwachten zijn (zoals sterfte door kanker). Die verhouding kan echter worden gewijzigd; de mate waarin dit wordt gedaan is een kwestie van kiezen. Die keuze heeft echter gevolgen voor het beleid. Als late effecten een laag gewicht krijgen, zullen maatregelen die pas op termijn werken als relatief ongunstig uit de bus komen.

De tweede reden dat een cijfer niet alles zegt is dat de gegevens waarop ziektelastschattingen in DALY's zijn gebaseerd in hardheid kunnen verschillen. Soms is de schadelijke invloed van een miliefactor bijvoorbeeld uitsluitend aan-

getoond in onderzoek bij dieren. In dat geval is het ziektelastcijfer minder betrouwbaar dan wanneer het (ook) berust op gegevens uit epidemiologisch onderzoek bij mensen. Een ander voorbeeld is dat gezondheidsschade die op korte termijn optreedt beter te bepalen is dan gezondheidsschade die zich op langere termijn voordoet. Ook dat laat het resultaat van de ziektelastschatting niet zien.

De commissie vindt de (vermijdbare) ziektelast uitgedrukt in één getal niet voldoende informatief voor een evenwichtige besluitvorming over het te voeren milieubeleid. Zij acht het bijvoegen van achtergrondmateriaal nodig, dat inzicht verschaft in de kwaliteit van de gebruikte gegevens en in de keuzes die bij de berekening zijn gemaakt, zoals de afgrenzing van gezondheidsschade, bijvoorbeeld het al dan niet meerekenen van hinder bij de milieufactor geluid, en de zjuist al genoemde relatieve weging van vroege en late gezondheidsschade.

Dit wil niet zeggen dat de cijfers geen waardevolle informatie geven, maar het is iets waarmee rekening gehouden moet worden. Volstaan met eenvoudiger maten, zoals de overlijdenskans, zou overigens geen soelaas bieden, omdat daarvoor in grote lijnen dezelfde gegevens over blootstelling en effect worden gebruikt. Dan wordt bovendien belangrijke informatie over de aantasting van de gezondheid ongebruikt gelaten.

De aanvullende informatie dient om te zorgen dat de cijfers geen eigen leven gaan leiden en dat de voornaamste karakteristieken van de ziektelast waarop ze betrekking hebben, niet buiten beeld geraken. Zij moet zwaarder meewegen naarmate de vraagstukken of maatregelen die met elkaar worden vergeleken meer uiteenlopen. Alleen op die manier valt een betekenisvolle vergelijking te maken en kan deze bijdragen aan een weloverwogen rangordening van problemen en prioritering van maatregelen.

Schattingen van (vermijdbare) ziektelasten moeten bovendien zoveel mogelijk vergezeld gaan van een gevoeligheidsanalyse. Gevoeligheidsanalyse verschaft niet alleen inzicht in de gevolgen van de onzekerheden en waardeoordelen, maar maakt ook zichtbaar welke variabelen meer en welke minder belangrijk zijn.

Door onderzoek de zeggingskracht van de DALY verder vergroten

Verder onderzoek zou de onzekerheden kunnen verminderen die onlosmakelijk verbonden zijn met toepassing van de DALY in het milieudomein. Bepalend voor de betrouwbaarheid van de ziektelastschatting zijn zowel de karakteristieken van de DALY-aanpak als de onderliggende gegevens over blootstelling en effect. Bij de DALY-methode kan vooruitgang worden geboekt door bijvoor-

beeld de betrouwbaarheid van de schattingen van de duur van relevante gezondheidstoestanen te vergroten.

De onderliggende gegevens zijn van grote invloed op de uitkomst van de schatting. Betrouwbarder dan die gegevens kan het getal immers niet zijn. De gegevens vertonen echter vaak tekortkomingen. Voorbeelden zijn de risico's van hormoonontregelaars en nanomaterialen. Van geen van beide kan op dit moment de ziektelast bepaald worden. Het is dan ook wenselijk om verder te investeren in het verzamelen van meer en betere gegevens over blootstelling en effect. Daarbij is aandacht nodig voor meervoudige blootstelling aan en interactie tussen milieufactoren. Ook de wisselwerking van milieufactoren met andere factoren die invloed hebben op de gezondheid, zoals sociaal-economische, verdient meer aandacht. Aangezien bij toepassing van alle drie de maten wordt uitgegaan van dezelfde gegevens over blootstelling en effect, werken dergelijke verbeteringen bij alle drie door in de uitkomsten van ziektelastschattingen.

Deze tweeledige aanpak (verbetering van de eigenlijke DALY-methode en verzameling van betere basisgegevens) draagt bij aan verdere vergroting van de betrouwbaarheid van de cijfers. Op die manier kan de gezondheidskundige onderbouwing van het milieubeleid verder worden versterkt.

Executive summary

Health Council of the Netherlands. Quantifying environmental health effects. The Hague: Health Council of the Netherlands, 2007; publication no. 2007/21

How can levels of disease burden (and avoidable disease burden) be estimated?

One of the main objectives of environmental policy in the Netherlands is to contribute to improved public health. One way of doing this is to reduce harmful effects such as exposure to particulate matter or noise. To be able to decide the best way of achieving an improvement, information is needed about the scale of health impairment experienced by the public at large and how this can be affected by intervention. There are various metrics for quantifying health impairment. Three are discussed here.

A commonly used term in the healthcare sector is the QALY (*quality-adjusted life year*), which is used to determine the health benefits obtainable from medical services. A QALY represents a year's living in full health. Years lived in less than perfect health are translated into healthy years. A medical service can be rated in terms of the number of QALYs gained, making it possible to compare the various options against each other in terms of effectiveness. Estimating the costs for each option per QALY gained then allows the costs to be taken into account when making decisions about the allocation of resources.

For some time now, environmental policy has been using a related metric, the DALY (*disability-adjusted life year*). A DALY represents a year in full health that is retained. Unlike QALY calculations, for which the starting point is the state of health before intervention, DALY calculations are based on an achieve-

ble standard lifespan. The QALY and DALY are also substantially in agreement about the way in which health gains (or avoidable disease burden) are estimated.

Finally, there is a third method for expressing avoidable disease burden numerically, namely in monetary terms. In this instance, the burden of disease is expressed as a monetary value rather than in terms of a specially developed metric.

In this advisory report, a Committee of the Health Council of the Netherlands has evaluated these three metrics in terms of their applicability to environmental policy and for the setting of priorities in particular.

DALY suitable in many cases

The Committee believes that QALY and DALY can be used for comparing the impact of various environmental factors on health. Moreover, they can be used for comparing the extent to which measures can restrict those effects. This could also be combined with a cost per QALY gained or DALY avoided.

On top of that, the alternative – expressing the burden of avoidable disease as a monetary amount – creates opportunities for comparison with other types of impacts of a measure: the impact on the natural environment, mobility, the economy and so forth. The burden of disease can then be included in a social cost-benefit analysis of environmental measures. This is an analysis of all the favourable (benefits) and unfavourable (costs) effects, irrespective of who is affected, in which the costs and benefits are expressed (where possible) in monetary terms.

Whether the burden of disease is expressed in QALYs/DALYs or monetary units is important for ordering environmental factors by the extent to which they impair health. However, it is not possible to determine which metric is a better representation of the normative ‘reality’. This is because both types of metric rely on people’s valuations of lifespan and health, and changes to them. The Committee’s preference is for the QALY and DALY concept when setting priorities based on health-based considerations. The principal reason for this is that the concept was specifically developed to quantify health and any changes to it.

Monetary units are preferable when it is necessary to compare an avoidable burden of disease with the other effects of specific measures or social activities. They come into their own, for example, in decision-making about projects involving e.g. infrastructure and spatial planning.

There are no fundamental methodological differences between the QALY and the DALY that make either one clearly more suitable than the other for application in environmental policy. Moreover, they seem to produce the same sequence when environmental questions are ranked by their burden of disease

(although that observation is based on just a single study). Because of the way practices (including international practices) in environmental fields have developed, the Committee prefers the DALY to the QALY for use in these areas.

When environmental problems are ranked according to the burden of disease expressed in monetary units, a different sequence is obtained. As there are no direct studies into the relationship between the burden of disease in DALYs and in monetary units, the Committee proposes that such research should be carried out. The results of such a study could provide greater insights into the opportunities for integrating DALYs into cost-benefit analyses. It would then be possible to combine the benefits of both methods.

Taking background information about the figures into account

In theory, the number of DALYs could be used to indicate the magnitude of the environmentally-related burden of disease (and avoidable burden of disease). The costs per DALY avoided can then also be determined if necessary. The number of DALYs can give an indication of the scope of the harm to health in the general population due to an environmental factor (such as particulate matter), making clear what proportion of this can be avoided through a specific measure (e.g. particulate filters for cars). It is important to be aware that the figures are not all equally solidly based.

The limited validity of the numbers is primarily related to the normative choices that are inherent in the application of the DALY concept. An example of this is the way it deals with the time that elapses before any health impairment becomes manifest. In general, people prefer immediate results. The estimated burden of disease in DALYs can take this into account: effects that appear immediately (such as asthma attacks) are weighted more heavily than effects that are only anticipated in ten or twenty years' time (such as mortality due to cancer). This relationship can however be modified; the extent to which this is done is a matter of choice. However, that choice does have implications for policy. If late effects are given a lower weighting, measures that only have a longer-term impact will score relatively unfavourably.

The second reason why a figure is not definitive is that there may be differences in the solidity of the data upon which estimates of the burden of disease in DALYs are based. In some cases, for example, evidence of a harmful effect of an environmental factor may be restricted to animal studies. The figure for the burden of disease is less reliable in such a case than if it was supplemented by data from human epidemiological studies. Another example is that health impairment occurring in the shorter term can be determined more accurately than health

impairment that becomes manifest in the longer term. This is something else not shown in the results for the estimation of the burden of disease.

The Committee believes that the burden (and avoidable burden) of disease expressed as a single figure is not informative enough for balanced decision-making about the environmental policy that is to be implemented. Its opinion is that background material needs to be included that provides insights into the quality of the data used and the choices that were made during the calculations, such as the demarcation of 'health impairment' (e.g. whether or not to include hindrances due to environmental factors such as noise), plus the relative weightings of early and long-term health impairment as described above.

This does not mean that the numbers do not provide any useful information; it is merely something that has to be taken into account. Using simpler metrics (such as the probability of mortality) would be of limited use, because the data on exposure and effects which is used for these metrics is largely the same. Moreover, important information about impacts on health is then left unused.

The additional information should ensure that the figures do not start leading lives of their own and that we do not lose sight of the principal characteristics of the burden of disease to which they refer. This information must be weighted increasingly heavily as the questions or measures that are being compared with one another diverge further. That is the only way to produce a meaningful comparison that can contribute to a carefully considered ranking of problems and prioritisation of measures.

Sensitivity analyses must furthermore be provided along with estimates of disease burden (and avoidable disease burden) wherever possible. A sensitivity analysis provides more than just insights into the consequences of the uncertainties and value judgements: it also shows the relative importance of individual variables.

Research to further improve the validity of the DALY

Further research could reduce the uncertainties that are inextricably linked to application of the DALY in the environmental field. Both the characteristics of the DALY approach and the underlying data about exposure and effect are determining factors for the reliability of the estimates of the burden of disease. Progress can be made in the DALY method by, for example, increasing the reliability of the estimates for the duration of relevant health conditions.

The underlying data has a major influence on the estimate. After all, the figure cannot be more reliable than the data on which it is based. However, there are often shortcomings in the data. Examples are the risks due to hormone disrupters

and nano-materials. The burden of disease due to either of these cannot currently be determined. It is therefore desirable that further investment should be made in gathering more and better data about exposure and effect. Consideration should also be given here to multiple exposures and to interactions between environmental factors. The interactions of environmental factors with other factors that affect health (such as social and economic factors) also require further exploration. Given that application of all three metrics is based on the same data about exposure and effects, such improvements will have a positive effect on the estimates of the burden of disease from all three methods.

This two-pronged approach (improving the actual DALY method and gathering better basic data) will contribute to further increases in the reliability of the figures. This will allow health-based environmental policy to be strengthened still further.

Inleiding

1.1 Achtergrond

Uitgangspunten van het milieubeleid

De pijlers van het Nederlandse milieubeleid zijn reeds enkele decennia gezondheid, veiligheid en duurzaamheid.^{1,2} In dit advies staat de bescherming van de gezondheid centraal. De blootstellingslimieten die voor deze bescherming moeten zorgen zijn gebaseerd op niveaus van blootstelling waaronder naar redelijke verwachting geen nadelige gezondheidseffecten zullen optreden, of op niveaus waarbij een nader omschreven (kleine) extra kans op overlijden niet wordt overschreden. Verder wordt in het milieubeleid het ALARA-principe voor het beperken van de blootstelling aan milieufactoren toegepast. ALARA staat voor *as low as reasonably achievable* (zo laag als redelijkerwijs mogelijk is).

Enkele jaren geleden heeft de voormalige staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) tot een beleidsvernieuwing besloten die bekend is onder de naam 'Nuchter omgaan met risico's'.³⁻⁵ Daarin kreeg het ALARA-principe een grotere rol toebedeeld. In het geval van legionella bijvoorbeeld zijn alleen situaties met een hoog besmettingsrisico aangepakt. Daardoor konden de kosten binnen redelijke grenzen worden gehouden.

Behoeftte aan maten voor vermijdbare ziektelast

Om het ALARA-principe verantwoord te kunnen hanteren is het belangrijk om betrouwbaar te kunnen schatten hoe groot de ongewenste invloeden van milieufactoren op de menselijke gezondheid – in dit advies kortweg milieugezondheidseffecten genoemd – zijn en welk effect maatregelen daarop zouden kunnen hebben. Dat kan met maten waarin naast het aantal getroffen personen ook de ernst van de gezondheidsaantasting tot uitdrukking komt, zoals hoeveel jaar iemand eerder sterft dan op grond van zijn leeftijd verwacht mag worden.

Op dit moment is een maat van dit type beschikbaar die afkomstig is uit de medische wereld: de QALY (*quality-adjusted life year*). Die wordt daar al veelvuldig gebruikt bij het beslissen aan welke voorzieningen en behandelingen prioriteit gegeven moet worden. De vraag is in hoeverre die maat ook bruikbaar is in het milieubeleid. Daarnaast zijn er andere maten die wellicht hun diensten kunnen bewijzen. Een daarvan is de DALY (*disability-adjusted life year*). Die wordt al wel gebruikt in het milieubeleid en vertoont verwantschap met de QALY.

De voormalige staatssecretaris van VROM heeft de Gezondheidsraad verzocht om te beoordelen op welke wijze in het milieubeleid gebruik gemaakt kan worden van de QALY en daarbij ook de kosten per QALY in beschouwing te nemen. De adviesaanvraag, met een overzicht van de context waarin die is opgesteld, staat in bijlage A. Gezien de verwantschap tussen QALY en DALY ligt het voor de hand om ook de bruikbaarheid van de DALY in de beschouwing te betrekken. Verder is er nog een andere maat die beoordeeld kan worden op zijn toepasbaarheid in het milieubeleid: de gezondheidswinst ofwel vermijdbare ziektelast uitgedrukt in monetaire eenheden, ofwel geld.

In dit advies wordt beoordeeld in hoeverre deze instrumenten kunnen worden toegepast om de invloed van verschillende milieufactoren op de gezondheid te vergelijken en de effecten van maatregelen op die invloed, eventueel in samenhang met de kosten. Het gaat bijvoorbeeld om het vinden van antwoorden op vragen als: zijn maatregelen tegen luchtverontreiniging het gunstigst om ziektelast te voorkómen, of is meer te bereiken met terugdringen van geluidhinder? Kan de gezondheidsschade door luchtverontreiniging het beste worden teruggedrongen met een snelheidsbeperking voor het wegverkeer of met een subsidie op het inbouwen van roetfilters in bestaande dieselloertuigen? En hoe is de uitwerking van een combinatie van die maatregelen? Helderheid over de invloed van milieufactoren op de gezondheid en de effectiviteit van maatregelen kan helpen om beslissingen te nemen over te voeren beleid.

1.2 Commissie

Dit advies is opgesteld door een vast college van deskundigen uit de gelederen van de Gezondheidsraad: de Beraadsgroep Gezondheid en Omgeving. Voor dit doel is deze uitgebreid met enkele deskundigen. De uitgebreide beraadsgroep wordt hierna ‘de commissie’ genoemd. Een werkgroep uit haar midden, waarin ook de toegevoegde deskundigen zitting hadden, heeft de tekst voorbereid. De samenstelling van de beraadsgroep en de werkgroep is te vinden in bijlage B.

Het advies is beoordeeld door de Beraadsgroep Gezondheidsethiek en Gezondheidsrecht en door enkele deskundigen van buiten de Gezondheidsraad, die eveneens in bijlage B zijn vermeld.

1.3 Afbakening en vraagstelling

Selectie van te beoordelen maten

De vraagstelling in dit advies spitst zich toe op drie maten die gebruikt kunnen worden om de invloed van milieufactoren op de gezondheid en het effect van ingrijpen daarop te schatten. De eerste twee zijn de QALY en de DALY. Hiermee wordt de door interventie bereikbare gezondheidswinst ofwel vermijdbare ziektebelasting gekwantificeerd in termen van levensduurverlenging en gezondheidsverbetering.

Er bestaan nog twee andere met de QALY verwante maten voor gezondheidswinst, die in principe ook geschikt zouden zijn: het *healthy years equivalent* (HYE) en het *saved young life equivalent* (SAVE) (zie de achtergrondstudie van de Gezondheidsraad over kostenutiliteitsanalyse⁶). Beide zijn ontwikkeld voor het medisch domein, maar hebben daar nog nauwelijks ingang gevonden. Mogelijk is hun bewerkelijkheid hier debet aan. Daarom blijven ze in dit advies buiten beschouwing.

Eveneens onbesproken blijven levensduurmaten, zoals de gezonde ofwel voor gezondheid gecorrigeerde levensduurverwachting (*healthy life expectancy* of *health-adjusted life expectancy* (HALE)). Omdat levensduur de resultante is van alle gezondheidsdeterminanten tezamen, is deze waarschijnlijk niet voldoende gevoelig als maat bij determinanten met relatief kleine effecten, een categorie waartoe milieufactoren behoren.

Tot slot blijft ook de groep van de *semi*-kwantitatieve maten voor gezondheidswinst buiten beschouwing, zoals de scores die worden toegekend in het kader van de zogeheten Gezondheidseffectscreening Stad en Milieu, een toets

waarmee ruimtelijke plannen op lokale schaal, zoals verkeerscirculatieplannen en ontwerpen voor woonwijken, op hun gevolgen worden beoordeeld.

Wel wordt een andere kwantitatieve maat voor levensduurverlenging en gezondheidsverbetering besproken en afgezet tegen de QALY en de DALY: de gezondheidswinst in monetaire eenheden. Daarmee kunnen eveneens gezondheidseffecten van milieumaatregelen worden gekwantificeerd, maar nu in geldbedragen in euro's. Deze maat wordt bij dit advies betrokken, omdat hij de mogelijkheid biedt om gezondheidswinst te vergelijken met andere effecten van milieumaatregelen, zoals effecten op de natuur of de landbouw.

Overzicht van de vragen

Met deze afbakening als uitgangspunt beantwoordt de commissie de volgende vragen:

- Wat zijn de mogelijkheden van een berekening van gezondheidseffecten van milieumaatregelen in QALY's en kosten per QALY?
- Wat zijn de mogelijkheden van een berekening van gezondheidseffecten van milieumaatregelen in DALY's en kosten per DALY?
- Wat zijn de mogelijkheden van een berekening van gezondheidseffecten van milieumaatregelen in monetaire eenheden?
- In welke mate zijn deze alternatieven geschikt om toe te passen bij het prioriteren van milieumaatregelen?
- Wat is nodig om de bruikbaarheid in het milieubeleid verder te vergroten?

In de beantwoording bouwt de commissie voort op drie recente publicaties van de Gezondheidsraad over het medisch domein waarin kanttekeningen werden geplaatst bij het gebruik van de QALY.⁶⁻⁸ Dat zijn een advies over de contouren van het basispakket, een voor dat advies gemaakte achtergrondstudie over kostenutiliteitsanalyse⁹ en een signalement over de ethische aspecten van kostenutiliteitsanalyse.

In haar advies richt de commissie zich primair op de rijksoverheid. Het maatschappelijk perspectief staat daarbij centraal. Dit houdt in dat alle gevolgen van een milieumaatregel, positieve én negatieve, in beschouwing worden genomen, ongeacht wie ze ondervindt. Verder kiest de commissie, gezien het collectieve, preventieve karakter van het milieubeleid, een collectieve invalshoek voor het

* Kostenutiliteit: bijzondere variant van het doelmatigheids criterium kosteneffectiviteit (kosten per eenheid gezondheidswinst), namelijk kosten per gewonnen QALY.

advies. De aspecten van de QALY die betrekking hebben op beslissingen over individuele patiënten laat zij dan ook buiten beschouwing.

De analyse van de commissie mondt uit in een oordeel over de geschiktheid van de genoemde maten om in het milieubeleid vermijdbare ziektelast te schatten, en over de wijze waarop ze het beste toegepast kunnen worden.

1.4 Opzet

In hoofdstuk 2 bespreekt de commissie de mogelijkheden die de QALY en de DALY bieden om in het milieubeleid zicht te krijgen op de gezondheidseffecten van maatregelen. In hoofdstuk 3 doet ze hetzelfde voor de monetaire eenheden. Dat verschaft inzicht in de manier waarop deze instrumenten werken en in hun toepasbaarheid op milieugebied. Daarmee zijn dan de eerste drie vragen beantwoord. In hoofdstuk 4 wordt vervolgens beoordeeld in welke mate de drie instrumenten als hulpmiddel bij het prioriteren van milieumaatregelen kunnen dienen, en wordt aangegeven wat nodig is om ze ten volle te benutten. Daarmee zijn dan de laatste twee vragen beantwoord. Afsluitend vat de commissie in hoofdstuk 5 haar belangrijkste conclusies samen en doet ze aanbevelingen.

Toepasbaarheid van QALY en DALY

In dit hoofdstuk gaat de commissie eerst in op de methodologische aspecten van de QALY. Daarbij put ze noodzakelijkerwijs uit de ervaringen en gedachtevorming in het domein waar dit instrument het meest wordt gebruikt: in de gezondheidszorg. Vervolgens bespreekt de commissie de methodologische aspecten van de verwante DALY. Daarna geeft zij aan wat de methodologie van QALY en DALY kan betekenen in het milieubeleid, en welke kanttekeningen daarbij te maken zijn. Het hoofdstuk mondt uit in een oordeel over de toepasbaarheid.

2.1 Methodologische bespreking van QALY en DALY

2.1.1 *Berekenen van QALY's in de gezondheidszorg*

Een algemeen toepasbare maat

Gezondheidswinst kan zich op twee verschillende manieren uiten: langer leven en een betere gezondheid ('gezondheidsgerelateerde levenskwaliteit'). Door deze twee vormen van gezondheidswinst in dezelfde maat uit te drukken, het zogenoemde kwaliteitsgecorrigeerde levensjaar ofwel *quality-adjusted life year* (QALY), kunnen ze op één noemer worden gebracht. Op die manier kan de winst in de gezondheid van individuen worden uitgedrukt, maar kan ook de gezondheidswinst bij groepen, bijvoorbeeld patiënten met een bepaalde aandoening, of in de bevolking als geheel worden weergegeven in een cijfer.

In de gezondheidszorgsector wordt de QALY toegepast als maat voor gezondheid en gezondheidswinst en als onderdeel van de kostenutiliteit (de kosten per QALY), twee veel gebruikte criteria om medische voorzieningen te vergelijken en te prioriteren. De aantrekkelijkheid van de gezondheidswinst in QALY's en van de kostenutiliteit als maatstaf voor kosteneffectiviteit (doelmatigheid) ligt in hun universele bruikbaarheid: ze maken het mogelijk om heel uiteenlopende voorzieningen met elkaar te vergelijken. Hierin onderscheiden ze zich van maatstaven waarbij gezondheidswinst wordt uitgedrukt in andere maten dan de QALY.

Recent heeft de Gezondheidsraad de aandacht gevestigd op enkele aspecten van het gebruik van de QALY en de kostenutiliteit die tot dan toe onderbelicht waren gebleven.^{6,8} Ook beoordeelde de raad de consequenties daarvan voor het gebruik in de besluitvorming over de verdeling van schaarse middelen in de gezondheidszorg. Hieronder volgt een samenvatting.

Uitgangspunten in de berekening

Eén QALY staat voor een jaar doorgebracht in volmaakte gezondheid, of voor twee jaren doorgebracht in een gezondheidstoestand die als 'half zo goed' wordt beoordeeld, et cetera.

Om gezondheidswinst in QALY's uit te kunnen drukken, worden gezondheidstoestanden gewaardeerd door er een kwaliteitscorrectie- of weegfactor aan toe te kennen die de kwaliteit ervan aangeeft. Meestal wordt deze weegfactor gekoppeld op de waarden 0 en 1, waarbij de waarde 1 wordt toegekend aan volledige gezondheid en de waarde 0 aan de dood en gezondheidstoestanden die daaraan gelijk worden gesteld*. De gezondheidswinst van een interventie bij patiënten met een bepaalde aandoening wordt dan verkregen door het verschil tussen de weegfactoren van de gezondheidstoestanden vóór en na de behandeling te vermenigvuldigen met het aantal patiënten en met de duur van de verbetering.

Aan deze manier van rekenen ligt een aantal normatieve veronderstellingen ten grondslag. Zo wordt ervan uitgegaan dat levensduur en gezondheidsgerelateerde levenskwaliteit op één noemer kunnen worden gebracht en dat de gezondheidswinst van verschillende personen werkelijk mag worden opgeteld. Een andere aanname is dat gezondheid en gezondheidswinst kwantificeerbaar zijn, namelijk door cijfers toe te kennen, en dat één QALY via deze waardering voor

* In de reeks comateus, astmatisch, hinderondervindend bijvoorbeeld lopen de waarden op. Overigens vallen niet alle gezondheidstoestanden binnen de range van 0 tot 1. Er zijn gezondheidstoestanden die erger gevonden worden dan de dood. Deze krijgen negatieve weegfactoren.

iedere ontvanger dezelfde gezondheidswinst vertegenwoordigt, dus ongeacht diens leeftijd en diens gezondheidstoestand vóór en na behandeling.

Verder impliceert gebruik van de QALY ook diverse methodologische keuzes. Zo moet worden beslist op welke wijze de gezondheidstoestanden worden beschreven en met welke methode deze toestanden vervolgens worden gewaardeerd (paarsgewijze vergelijking, of directe beoordeling, bijvoorbeeld door het geven van een 'rapportcijfer'). Bovendien moet worden bepaald door welke groepering dit wordt gedaan (bijvoorbeeld patiënten, beroepsbeoefenaren in de gezondheidszorg, of een steekproef uit de algemene bevolking).

Gevolgen voor de uitkomst

De beslissingen over de wijze waarop de gezondheidstoestanden worden beschreven en de methode waarmee ze worden beoordeeld bepalen mede de grootte van de weegfactor en dus ook het aantal te winnen QALY's. Er bestaat echter onzekerheid over de betrouwbaarheid van de verschillende alternatieven en over de vergelijkbaarheid van de uitkomsten. Verder heeft ook de beoordelende groepering invloed op de weegfactor, maar is het niet volledig duidelijk welke theoretische en praktische betekenis moet worden gehecht aan de verschillen tussen de antwoorden die dat oplevert.

Toepassing van de QALY leidt bovendien tot systematische effecten op de verdeling van de gezondheidswinst die met voorzieningen behaald kan worden over de bevolking. Ouderen bijvoorbeeld hebben bij levensverlengende behandelingen minder QALY's te winnen dan jongeren, en chronisch zieke mensen minder dan (vrij) gezonde mensen. Dit betekent dat uit ramingen van de gezondheidswinst in QALY's en de kosten per QALY voorzieningen waarbij vooral jonge en (vrij) gezonde mensen baat hebben als relatief gunstig naar voren komen.

Om deze systematische verdelingseffecten tegen te gaan zijn diverse technische oplossingen voorgesteld. Eén daarvan is om een waarderingsmethode te gebruiken waarbij de respondenten niet tussen twee verschillende vormen van hypothetische gezondheidswinst moeten kiezen zonder rekening te houden met de groep waaraan de gezondheidswinst toekomt, maar ze die groep ook in de afweging moeten betrekken. Een andere is corrigeren voor de leeftijd van degene aan wie de gezondheidswinst toekomt. Dit kan op verschillende manieren: met een correctie die per leeftijdsgroep wordt toegepast, en die dus ook per groep kan verschillen, of met een correctie die gelijkmatig verandert met de leeftijd. In beide gevallen wordt de verdeling van de gezondheidswinst gewijzigd.

Bepalen van de kosten

Om van een interventie in de zorgsector de kosten per QALY te kunnen schatten is niet alleen bepaling van de gezondheidswinst in QALY's nodig, maar moet ook worden beslist welke zaken meegerekend worden bij het schatten van de kosten waarmee het bereiken van die winst gepaard gaat. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in directe en indirecte kosten, die elk weer bestaan uit medische en niet-medische posten.

Directe kosten zijn kosten van preventie, diagnostiek, behandeling, revalidatie en verzorging, maar ook reiskosten van en naar hulpverleners. Indirecte kosten ontstaan als secundair gevolg van de ziekte of de behandeling, bijvoorbeeld de medische kosten die gemaakt worden als iemand langer leeft en de kosten die voortvloeien uit productieverliezen en vervangingskosten als gevolg van ziekte, ziekteverzuim, arbeidsongeschiktheid en sterfte van productieve personen, zowel bij betaald als bij onbetaald werk (de zogenoemde productiviteitskosten).

Lang niet altijd worden alle genoemde kostenposten berekend en meegeteld; vooral de indirecte kosten worden nogal eens geheel of ten dele buiten beschouwing gelaten. Bovendien zijn er verschillende methoden om de afzonderlijke kostenposten te schatten. Tot slot is er het te hanteren kostenbegrip (gemiddeld of marginaal). Zo kunnen de gemiddelde kosten worden berekend door de totale kosten te delen door het aantal verrichtingen. De marginale kosten zijn de kosten van één extra verrichting.

Ook hier moeten dus beslissingen worden genomen die belangrijke verschillen in de uitkomst tot gevolg kunnen hebben. Zo kan het meetellen van productiviteitskosten leiden tot een relatief ongunstiger beoordeling van voorzieningen voor mensen buiten het arbeidsproces, zoals ouderen en kinderen. Anderzijds zou niet meerekenen degenen benadelen die het inkomen genereren waaruit de verschillende voorzieningen moeten worden betaald.

Corrigeren voor de factor tijd

Om de kosten per QALY te kunnen berekenen is ook nog een beslissing nodig over de mate waarin de gezondheidswinst en de kosten van interventies worden gecorrigeerd voor het moment waarop ze zich voordoen. De gezondheidswinst en de kosten van interventies kunnen onmiddellijk optreden, of pas in de toekomst. In het algemeen willen individuen het liefst zo snel mogelijk de gunstige werking van interventies (verbeterde gezondheid) ondervinden, terwijl ze de ongunstige effecten ervan (kosten) het liefst zo lang mogelijk uitstellen. Om recht te doen aan deze voorkeur worden de gezondheidswinst en de kosten beide

gedisconteerd. Dit wil zeggen dat ze een lagere waarde krijgen naargelang ze zich later in de tijd voordoen. Daartoe worden ze gecorrigeerd met een bepaald percentage, de zogenoemde disconteervoet. Zo zijn, bij een disconteervoet van 4%, 1000 QALY's die pas over 10 jaar worden gewonnen gelijkwaardig met 680 QALY's nu*.

De disconteervoeten voor gezondheidswinst en kosten kunnen op gelijke, maar ook op verschillende hoogte worden vastgesteld. Ook die keuze heeft invloed op het beeld dat ontstaat van de kostenutiliteit van medische voorzieningen. Bij gelijke percentages hebben interventies die pas na jaren effect sorteren, zoals maatregelen in de sfeer van de openbare gezondheidszorg, een relatief ongunstige kostenutiliteit. De gezondheidswinst wordt immers pas later geboekt, terwijl de uitgaven nu gedaan moeten worden. Voorbeelden zijn vaccinatieprogramma's (ziektepreventie) en voorlichtingscampagnes over leefstijl (gezondheidsbevordering). De individuele voorkeur voor kortetermijneffecten staat dus op gespannen voet met het sociale perspectief, waarin ook bescherming tegen langetermijneffecten en zorg voor toekomstige generaties een plaats heeft.

Door voor gezondheidswinst een lagere disconteervoet te hanteren dan voor kosten, wordt de kostenutiliteit van preventieve maatregelen naar verhouding gunstiger. Naarmate men de disconteervoet voor gezondheidswinst verder verlaagt, wordt dit effect sterker. Bij een disconteervoet van bijvoorbeeld 2% zouden de 1000 QALY's die over 10 jaar worden gewonnen gelijkwaardig zijn met 820 QALY's nu.

Toepasbaarheid in de gezondheidszorg

De criteria gezondheidswinst en kostenutiliteit laten zich dus, zo oordeelde de Gezondheidsraad destijds, nog niet eenduidig operationaliseren, al zijn er goede vorderingen met de toepasbaarheid gemaakt. Naast de problemen bij de kwantificering van gezondheidswinst en kostenutiliteit speelt volgens de raad dat nog andere elementen meegewogen moeten worden bij beslissingen over verdeling van het budget voor de zorg, zoals billijke verdeling van gezondheidswinst over de bevolking.

In welke situaties en op welke wijze kunnen de gezondheidswinst in QALY's en de kostenutiliteit dan het beste worden toegepast om te besluiten over prioritering van medische voorzieningen? Over de volle breedte van de gezondheidszorg prioriteren louter op grond van de gezondheidswinst in QALY's en kostenutiliteit achtte de raad niet wenselijk. Deze maatstaven kunnen vooral hulpmiddelen zijn

* De disconteerfactor is $1/(1+s)^t$, met $s=0,04$ en $t=10$.

binnen afgebakende deelgebieden van de medische zorg, zoals de preventie van hart- en vaatziekten.

Daar spelen immers soortgelijke problemen en afwegingen, en is de relevante kennis en ervaring overzichtelijk. Bovendien wegen interpretatieproblemen minder zwaar naarmate de diversiteit van de vergeleken aandoeningen en voorzieningen geringer is. Zeker is dat het geval wanneer de toepassing van een bepaalde voorziening in verschillende stadia van een aandoening wordt vergeleken. Te denken valt aan een operatie vroeg of laat in de ontwikkeling van prostaatklasten en aan het gebruik van cholesterolstremmers afhankelijk van de grootte van het risico dat een coronaire hartziekte ontstaat.

Verder vond de raad een transparante besluitvormingsprocedure noodzakelijk voor de toepasbaarheid van gezondheidswinst en kostenutiliteit als criteria bij het prioriteren van medische voorzieningen. Daarin moet tevens ruimte zijn voor andere overwegingen, zoals het beschikbare budget, praktische maatstaven als drempels en grenswaarden voor de twee criteria, maar ook billijke verdeling van gezondheidswinst en andere ethische en juridische aspecten moeten een rol kunnen spelen bij het nemen van besluiten.

De discussie over het gebruik van de gezondheidswinst in QALY's en de kosten per QALY bij het verdelen van middelen in de gezondheidszorg gaat intussen onverminderd voort. Dat blijkt bijvoorbeeld uit een recent verschenen rapport van de Raad voor de Volksgezondheid en Zorg.⁹ Ook het debat over de relatieve hoogte van de disconteervoet voor gezondheidswinst wordt vervolgd (zie bijvoorbeeld ^{10,11}).

2.1.2 Berekenen van DALY's in het milieubeleid

Een verwante aanpak

In de jaren negentig van de vorige eeuw is de *disability-adjusted life year* (DALY) ontwikkeld, waarvoor een soortgelijk concept de basis vormt. De DALY is geïntroduceerd door de WHO en de Wereldbank, ten behoeve van het *Global Burden of Disease (GBD)*-project. Doel was om de ziektelast van bevolkingen te beschrijven en veranderingen daarin te volgen in de tijd. Inmiddels zijn berekeningen gemaakt voor belangrijke oorzaken van ziektelast, zoals ondervoeding, vitaminegebrek, overgewicht, luchtverontreiniging en roken. Uitvoerige beschouwingen over de DALY zijn te vinden in enkele overzichtspublicaties.¹²⁻¹⁴

In het milieubeleid is tot op heden meer van de DALY dan van de QALY gebruik gemaakt om aan te geven hoeveel ziektelast milieugerelateerd is. Over de toepassing op milieugebied zijn diverse rapportages verschenen.¹⁵⁻¹⁹

Verschillen met de QALY

De QALY en de DALY vertonen verwantschap, maar ze verschillen in perspectief. Dat komt tot uitdrukking in de waarden die aan gezondheidstoestanden worden toegekend. De twee uiterste toestanden, volledig gezond en dood, zijn namelijk tegengesteld gewaardeerd. Bij de DALY geeft het cijfer 0 een volmaakte gezondheid weer – elke ziektelast ontbreekt. Aan overlijden wordt hier juist een 1 toegekend.

Een ander, belangrijker verschil is dat bij de QALY de huidige situatie het startpunt vormt, terwijl dat bij de DALY een referentiepunt in de toekomst is: de ‘standaard levensduur’. Ten opzichte van deze standaard levensduur kan iemand dan een korter leven hebben, een slechtere gezondheid, of beide. Hoe hoog de ziektelast in DALY’s uitvalt wordt uiteraard mede bepaald door wat als standaard levensduur wordt gekozen.

Verder verschillen de QALY en de DALY nog op enkele minder saillante punten, zoals ten aanzien van de beoordelaars en de wijze waarop een waardering aan gezondheidstoestanden wordt toegekend. Bij de DALY is de variatie in de beoordelaars en de methode waarmee de weegfactoren worden vastgesteld minder groot dan bij de QALY, tenminste in het GBD-project en de daarbij aansluitende analyses. Daar zijn de beoordelaars namelijk beroepsbeoefenaren in de gezondheidszorg en wordt gebruik gemaakt van een specifieke variant van de waarderingmethode waarmee ook rechtvaardigheidsoverwegingen in de weegfactor tot uitdrukking worden gebracht*.

Oorspronkelijk verschilden de QALY- en DALY-methoden ook op het punt van de leeftijdscorrectie. In het begin werden alleen DALY-schattingen gepubliceerd waarin standaard gelijkmatig verdeelde correctiefactoren voor leeftijd waren verwerkt. Inmiddels is dit verlaten (zie bijvoorbeeld ^{20,21}).

In de gezondheidszorgsector wordt meestal over ‘gezondheidswinst’ in QALY’s gesproken, in het milieudomein over ‘vermijdbare ziektelast’ in DALY’s. Deze laatste uitdrukking sluit aan bij het collectieve perspectief van dat veld en bij het feit dat het einddoel, een bereikbaar geachte levensduur, als referentiepunt voor de schattingen dient. De QALY-terminologie weerspiegelt het individuele, curatieve perspectief, met de begintoestand als referentiepunt.

* De weegfactoren worden vastgesteld door hypothetische gezondheidsverbeteringen niet op zich, maar bij verschillende groepen tegen elkaar af te wegen.

2.1.3 *Conclusie over de methodologie van QALY en DALY*

Er zijn geen fundamentele methodologische verschillen tussen de QALY en de DALY die het ene instrument op voorhand beter geschikt maken voor toepassing in het milieubeleid dan het andere. De commissie ziet de DALY en de QALY als verwante concepten. De DALY is welbeschouwd een omgekeerde QALY. Dit heeft te maken met de tegengestelde waarderingschalen voor gezondheidstoestanden. De methodologische kanttekeningen die bij de QALY zijn gemaakt gelden daarom ook voor de DALY.

2.2 **Toepasbaarheid in het milieubeleid**

De volgende stap is om te bezien hoe het basisconcept van de QALY en de DALY gebruikt kan worden in het milieubeleid. In deze paragraaf wordt besproken in hoeverre het daar op dezelfde wijze kan worden toegepast als in de gezondheidszorg.

De twee beleidsterreinen verschillen op een belangrijk punt: in het milieudomein is de ziektelast die met interventies te voorkómen valt doorgaans moeilijker te bepalen dan in de gezondheidszorgsector. Daarvoor zijn twee kenmerken van de vraagstukken verantwoordelijk.

2.2.1 *Kenmerken van gezondheidsvraagstukken in het milieudomein*

Gezondheidswinst wordt meer indirect bereikt

In het milieudomein wordt ziektelast in de eerste plaats meer indirect voorkómen dan in de gezondheidszorgsector, althans in het curatieve deel daarvan. Daar wordt gezondheidswinst immers behaald door medische behandeling van en zorgverlening aan zieke individuen. In het milieudomein daarentegen is de aanpak niet direct en individueel, maar indirect en collectief, door maatregelen die de milieukwaliteit verbeteren en via die weg helpen de gezondheid van de bevolking te beschermen. In deze indirecte, preventieve werkwijze komt het milieudomein dus overeen met de openbare gezondheidszorg. Het indirecte karakter brengt met zich mee dat de vermijdbare ziektelast minder goed kan worden bepaald.

Reikwijdte van de vraagstukken is groter

Een tweede eigenschap waarin het milieudomein zich onderscheidt van de gezondheidszorg is de grotere reikwijdte van de vraagstukken. Gezondheidsvraagstukken in het milieudomein strekken zich gemiddeld verder in tijd en ruimte uit dan in de zorgsector. Ook dit maakt lastiger te bepalen hoeveel ziektelast vermeden kan worden.

1 Grotere reikwijdte in de tijd

In de curatieve sector leveren interventies gemiddeld eerder gezondheidswinst op dan in sectoren waar de verantwoordelijkheid voor collectief preventief beleid berust, zoals het milieudomein en de openbare gezondheidszorg. Van bijvoorbeeld een blijvende reductie van de uitstoot van chloorfluorkoolwaterstoffen (die de ozonlaag aantasten) en van een duurzame vermindering van de blootstelling aan kankerverwekkende stoffen is pas na tientallen jaren een merkbaar effect op de volksgezondheid te verwachten. Maatregelen in de milieusfeer hebben bovendien veelal effecten die zich over meerdere generaties uitstrekken. De twee zojuist genoemde interventies zijn daarvan voorbeelden; ze leveren ook gezondheidsbaten op bij volgende generaties. Dit generatie-effect doet zich trouwens ook voor in de sfeer van de openbare gezondheidszorg, bij onder meer vaccinaties en leefstijladviezen.

Milieumaatregelen mogen dan in de regel later resultaten opleveren dan curatieve interventies, sommige voorkómen ook al binnen korte tijd ziektelast. Terugdringen van deeltjesvormige verontreiniging ('fijn stof') in de buitenlucht bijvoorbeeld bleek vrijwel meteen tot een vermindering van de vervroegde sterfte te leiden en afname van fijn stof en ozon tot een verlaging van het aantal spoedopnames voor astma.²²⁻²⁴

Gezien de langere tijdshorizon heeft de disconteervoet in het milieudomein een grotere impact op de ziektelast dan in de zorgsector. Naarmate ziektelast later in de tijd wordt voorkómen, neemt de onzekerheid over de omvang ervan bovendien toe. Oorzaak en gevolg zijn dan immers steeds moeilijker met elkaar in verband te brengen. Schattingen van vermijdbare ziektelast zijn daarom in het milieudomein met meer onzekerheid omkleed dan in de zorgsector.

De relatief late en onzekere vermijdbare ziektelast maakt beslissen over de te hanteren tijdshorizon en disconteervoet lastiger. Als een lager percentage wordt gekozen, krijgt de late vermijdbare ziektelast namelijk wel meer gewicht, maar omdat die minder goed te bepalen is, wordt de schatting van de totale ziektelast minder betrouwbaar.

Milieugezondheidsvraagstukken verschillen niet alleen van gezondheidszorgvraagstukken in hun generatieoverstijgend karakter. Ze zijn ook vaak grensoverschrijdend. Dat maakt afstemming van het beleid in EU-verband of in een bredere internationale context noodzakelijk. Voorbeelden van dossiers waarvoor dit geldt zijn fijn stof en klimaatverandering. Als gevolg van de grotere schaal is schatting van de vermijdbare ziektelast extra gecompliceerd: om welke soort gezondheidsschade gaat het, welk aantal QALY's of DALY's is ermee gemoeid, waar worden ze gewonnen (voorkómen) en na hoeveel tijd?

2.2.2 *Consequenties voor de ziektelastschatting*

De indirecte wijze waarop ziektelast wordt voorkómen en de grote reikwijdte van de vraagstukken, zowel in tijd als ruimte, maken het in de milieusector relatief moeilijk om de ziektelast en dus ook de vermijdbare ziektelast te bepalen. Hiervoor is natuurlijk ook inzicht in de effectiviteit van maatregelen nodig. De twee genoemde verschillen met de zorgsector uiten zich in de gegevens waaruit milieugerelateerde ziektelasten moeten worden afgeleid.

Bepaling van de effecten

In de eerste plaats moet er een verband worden gelegd tussen de onderzochte milieufactoren en een of meer gezondheidseffecten. In de gezondheidszorgsector kan daarvoor doorgaans worden beschikt over gegevens die zijn verkregen uit experimenteel en observationeel (epidemiologisch) onderzoek bij mensen. Bij milieufactoren is experimenteel onderzoek bij mensen echter zelden mogelijk en bovendien stuit het op grote bezwaren van ethische aard.²⁵ Gegevens die er in de zorgsector juist in belangrijke mate voor zorgen dat interventies *evidence-based* zijn ontbreken daarom meestal in de milieusector.

De wetenschappelijke onderbouwing van het milieubeleid bestaat wat de gezondheidsbescherming betreft dan ook vrijwel altijd uit bevindingen die zijn ontleend aan experimenteel onderzoek met dieren en met cellen en weefsels *in vitro*, en observationeel onderzoek.

Observationeel onderzoek laat, als het al is uitgevoerd, lang niet altijd gevolgtrekkingen toe over de gezondheidseffecten die door een bepaalde milieufactor kunnen worden veroorzaakt, bijvoorbeeld omdat er sprake is van gelijktijdige blootstelling aan meer dan één milieufactor. Zelfs als epidemiologische studies het bestaan van een oorzakelijk verband plausibel maken, dragen ze nog

niet altijd bij aan de kwantificering van de ziektelast (in QALY's/DALY's of anderszins). In veel gevallen is de hoogte van de blootstelling die aan het optreden van de gezondheidsaantasting voorafging namelijk niet bekend. Schatting hiervan achteraf is vaak niet, of niet voldoende betrouwbaar, meer mogelijk. Vanwege het ontbreken van adequate epidemiologische gegevens wordt vaak geput uit de resultaten van dierproeven en *in vitro* onderzoek. In het algemeen berusten de conclusies over oorzakelijke verbanden op milieugezondheidsgebied op wisselende combinaties van verschillende soorten gegevens, afkomstig uit onder meer epidemiologisch en toxicologisch onderzoek.

Een complicatie daarbij is dat de aantasting van de gezondheid door milieufactoren veelal moet worden afgeleid uit waarnemingen die niet eenvoudig te interpreteren zijn. Op milieuterrein zijn lang niet altijd resultaten beschikbaar van onderzoek naar relevante gezondheidsklachten of aandoeningen, zoals luchtwegklachten. Daar moet men vaak putten uit de resultaten van onderzoek naar variabelen die zich niet rechtstreeks laten vertalen in ziektelast, maar die daarvan wel een indicatie kunnen geven. Die variabelen worden doorgaans aangeduid met de term 'gezondheidsindicatoren'.²⁶ Voorbeelden uit epidemiologisch onderzoek zijn het aantal ziekenhuisopnames (bijvoorbeeld voor luchtwegklachten) en het aantal mensen dat hinder rapporteert (zoals van geluid of stank). Bij dierproeven zijn dat vroege biologische veranderingen als toegenomen orgaangewichten en enzymgehalten in weefsel. Het is echter niet altijd duidelijk wat de gezondheidskundige betekenis is van dergelijke bevindingen en in hoeverre de resultaten van dierexperimenteel onderzoek zich laten vertalen naar mensen. Daarmee blijft het ook moeilijk te beoordelen of er een verband bestaat tussen een milieufactor en gezondheid.

Kwantitatief verband tussen blootstelling en effect

Voor een schatting van de ziektelast moet niet alleen zo'n verband zijn vastgesteld, maar moet ook de blootstelling-responsrelatie gekwantificeerd kunnen worden. Deze relatie beschrijft hoe de respons (dat wil zeggen het aantal blootgestelde mensen dat scoort op een bepaalde gezondheidsindicator, zoals luchtwegklachten) verandert als de blootstelling aan de milieufactor toeneemt. Ook voor het vaststellen van blootstelling-responsrelaties zijn verschillende soorten gegevens, afkomstig uit onder meer epidemiologisch en toxicologisch onderzoek, de bron.

Bepaling van de blootstelling

Naast deze kwalitatieve en kwantitatieve gegevens over de relatie tussen een milieufactor en zijn gezondheidseffecten is tot slot nog een derde, eveneens kwantitatief gegeven nodig om de ziektelast te kunnen schatten. Dat is informatie over de hoogte van de blootstelling, of beter gezegd: over de verdeling van de blootstelling over de bevolking (hoeveel mensen zijn aan welke concentratie blootgesteld?). Voor bepaling van de blootstelling wordt gebruik gemaakt van meetgegevens, rekenmodellen en demografische data. Deze raming is noodzakelijkerwijs vaak ruw.

2.2.3 Voorbeelden uit het milieudomein

Soms zijn de gegevens zo summier dat ze geen gevolgtrekkingen toelaten over het bestaan van een oorzakelijk verband tussen milieufactor en gezondheidsschade. Dit speelt bijvoorbeeld bij hormoonontregelaars (stoffen die de hormoonhuishouding beïnvloeden). Daarover heeft de Gezondheidsraad in een eerder advies gezegd dat het niet duidelijk is of blootstelling aan deze stoffen een rol speelt bij de toename van borst-, testis- en prostaatkanker.²⁷ Met deze ziekten zijn veel QALY's/DALY's gemoeid, maar welk deel hiervan voor rekening van hormoonontregelaars komt, is hoogst onzeker.

Een tweede voorbeeld is het mogelijke verband tussen milieufactoren en kanker bij kinderen. Het aantal gevallen van kanker bij kinderen is klein, maar langdurige ziekte, of jong overlijden maken de hoeveelheid verloren QALY's/DALY's per geval groot. Ook hier is echter onduidelijk in hoeverre milieufactoren een rol spelen en welk aandeel ze in de ziektelast hebben. Beide problemen behoren overigens tot de speerpunten van SCALE (*Science, Children, Awareness, Legal instruments, Evaluation*), de strategie waarmee de Europese Commissie beoogt het EU-beleid op het gebied van gezondheid en milieu te versterken en die zij heeft uitgewerkt in het Europese Actieplan Milieu en Gezondheid 2004-2010.²⁸⁻³¹

De hiaten in de kennis over de invloed van een milieufactor op de gezondheid kunnen ook minder groot zijn dan in deze voorbeelden. Soms is het bestaan van een oorzakelijk verband plausibel en zijn er voldoende gegevens voor schatting van de ziektelast. Aan de uitkomst is echter niet te zien hoe sterk het bewijs voor de oorzakelijkheid van een verband is. Dat betekent dat de getallen niet zonder meer gelijkwaardig zijn, ook niet bij soortgelijke risico's, die in relatief weinig facetten verschillen. Dit laat het volgende voorbeeld zien.

Volgens het *International Agency for Research on Cancer* van de WHO is benzeen kankerverwekkend bij mensen gebleken, terwijl van ethyleenoxide en polycyclische aromatische koolwaterstoffen het bewijs voor kankerverwekkende eigenschappen alleen uit dierproeven komt. Daarom heeft die instantie benzeen beoordeeld als ‘kankerverwekkend voor de mens’ en de andere twee stoffen als ‘vermoedelijk kankerverwekkend voor de mens’. In alledrie de gevallen zijn DALY’s berekend.³² In het geval van benzeen is de uitkomst betrouwbaarder dan die bij de twee andere stoffen, omdat de onderbouwing sterker is. Alleen laten de cijfers dat verschil niet zien.

Verder kan zich ook de situatie voordoen dat het ziektelastcijfer is opgebouwd uit een deel voor kortetermijneffecten en een deel voor langetermijneffecten. De kortetermijneffecten van blootstelling aan een milieufactor zijn in het algemeen beter te bepalen dan de langetermijneffecten. Het berekende aantal QALY’s/DALY’s dat daarmee gemoeid is, is dan ook dienovereenkomstig betrouwbaarder. Daarom zijn voor fijn stof DALY-schattingen van de kortetermijneffecten gemaakt met en zonder de langetermijneffecten.¹⁹

Het probleem is dat betrouwbare gegevens over de langetermijneffecten van milieufactoren dun gezaaid zijn, zeker wanneer het gaat om andere effecten dan verhoging van het overlijdensrisico. In het geval van fijn stof is onlangs wel verandering in deze situatie gekomen. Recent is namelijk het achterblijven van de longcapaciteit aangetoond bij kinderen die in een omgeving wonen met intensief verkeer in de nabijheid.^{33,34}

2.2.4 Enkele kanttekeningen bij de uitkomsten

Schattingen van de (vermijdbare) ziektelast zijn altijd omgeven met een bepaalde mate van onzekerheid. Die is het gevolg van variabiliteit en gebrek aan kennis. Verder hangen de uitkomsten van de berekeningen in belangrijke mate af van keuzes die inherent zijn aan toepassing van het concept.

Invloed van de afbakening van gezondheidsschade

Naast de reeds genoemde keuzes als inzake de discontervoet, die ook in de zorgsector aan de orde is, en – voor een berekening in DALY’s – de standaard levensduur, moet voor een schatting van de vermijdbare ziektelast van een milieufactor nog een extra keuze worden gemaakt. Om die ziektelast te kunnen schatten moet namelijk ook altijd worden beslist welke effecten als gezondheidsschade worden beschouwd. Dit is weliswaar geen kwestie die specifiek is voor het milieudomein, maar de invloed op de geschatte ziektelast kan groot zijn.

Het is lastig om te bepalen welke verschijnselen wél en welke níet als aantasting van de gezondheid moeten worden gezien. Definities van gezondheid bieden hiervoor nauwelijks houvast, omdat ze zeer ruim zijn. Volgens de meest geciteerde definitie, van de WHO, is gezondheid een toestand van volledig fysiek, mentaal en sociaal welbevinden en niet slechts de afwezigheid van ziekte of gebrek.³⁵ Deze omschrijving heeft veel kritiek gekregen: niemand zou zich meer gezond kunnen noemen. In enkele recente adviezen heeft de Gezondheidsraad geconstateerd dat andere eveneens positief geformuleerde, maar wat beperktere biomedische omschrijvingen ook ruimte laten voor verschillende operationaliserings.^{8,36,37}

Om gezond af te grenzen van ongezond zijn waardegeladen keuzes onontkoombaar. Grensgevallen in de medische sfeer zijn bijvoorbeeld kalknagels en lichte verkoudheid. Waar men de grens precies legt, heeft ook gevolgen voor de schatting hoeveel met een interventie te winnen valt. In het milieudomein is het meest in het oog springende voorbeeld de hinder die geluid of geur veroorzaakt. Van geluidbelasting zijn de gevolgen onder meer hinder, slaapverstoring en gehoorschade.^{38,39} Alle drie verminderen ze de kwaliteit van leven; de mate waarin ze dat doen neemt in de gegeven volgorde toe. Methodologisch gezien is het goed mogelijk om niet alleen van gehoorschade, maar ook van slaapverstoring en hinder de ziektelast te bepalen. In een recent advies heeft de Gezondheidsraad een indicatie gegeven van de ziektelast die ernstige slaapverstoring veroorzaakt.³⁹ Ook voor hinder kan zo'n berekening worden gemaakt. Onderzoekers van het RIVM hebben dat ook gedaan.¹⁹ De beslissing om hinder ook bij de ziektelast van geluid te tellen heeft wel forse getalsmatige consequenties. Ondanks het feit dat de ziekte-ernstweefactor klein is, is de hoeveelheid QALY's/DALY's namelijk groot. Dat komt door het relatief grote aantal getroffen. Zo is de ziektelast die verkeersgeluid door vervroegd overlijden veroorzaakt (mogelijk via de causale keten stress, hoge bloeddruk en hart- en vaatziekten), recent op gemiddeld 420 DALY's per miljoen Nederlanders geraamd.¹⁹ Wanneer daar (ernstige) hinder en slaapverstoring bij opgeteld worden, komt de ziektelast uit op gemiddeld 2300 DALY's, ruim vijfmaal zo veel.

Dus wat als gezondheidsschade wordt opgevat bepaalt in belangrijke mate hoe hoog de raming van de ziektelast uitvalt. De implicaties van de afbakening zijn in ieder geval zichtbaar te maken door de bijdragen van de afzonderlijke gezondheidseffecten aan het totale aantal QALY's/DALY's te specificeren.

Invloed van variabiliteit

Voor een schatting van de ziektelast in QALY's of DALY's wordt gebruik gemaakt van weegfactoren, waarmee aan een effect een bepaalde kwaliteit van leven wordt toegekend. Van de variabiliteit van de weegfactoren hangt af, welke invloed deze hebben op de betrouwbaarheid van de uitkomst. Ook dit is niet specifiek voor milieugerelateerde ziektelast, maar wel relevant. Met een voorbeeld valt dit te verduidelijken.

Kleine ziekte-ernstweegfactoren, voor licht verminderde levenskwaliteit, kennen een relatief grote standaardafwijking in absolute zin (zie bijvoorbeeld ²¹). Bij geluid speelt dat een rol van betekenis. Daar leidt de combinatie van een kleine, minder nauwkeurige weegfactor met een groot aantal getroffen tot een ziektelast van hinder die relatief groot is, maar ook een verhoudingsgewijs grote onzekerheidsmarge heeft.

Ook met andere aspecten moet rekening gehouden worden

De door milieumaatregelen vermijdbare ziektelast is niet altijd gelijkmatig over de bevolking verdeeld. Maatregelen kunnen verschillende gevolgen hebben voor verschillende groepen. Iedereen is blootgesteld aan bijvoorbeeld fijn stof en ozon, maar de effecten van een reductie werken anders uit voor verschillende groepen. Ouderen hebben het meeste baat bij een lagere concentratie fijn stof, want hun kans om meteen te overlijden neemt dan het sterkst af.^{40,41} Omdat zij meer bewegen profiteren jongeren daarentegen meer van een reductie van het ozongehalte: hun kans op het ontstaan van acute astma is dan kleiner.⁴² Dergelijke verdelingsinformatie is iets om van geval tot geval mee te wegen.

2.3 Conclusie

Met QALY's en DALY's kan (vermijdbare) ziektelast worden gekwantificeerd. Hoewel het perspectief verschilt, vertoont de methodologie overeenkomsten en de twee concepten zijn verwant. Ze maken het mogelijk om milieugerelateerde ziektelasten te bepalen. Daarnaast is het mogelijk de effecten van verschillende interventies op de ziektelast met elkaar te vergelijken en ook de kosten die daaraan verbonden zijn inzichtelijk te maken.

De overeenkomst maakt soortgelijke methodologische kanttekeningen voor toepassing in de beide domeinen op zijn plaats. Zo valt er niet te ontkomen aan normatieve beslissingen die aanmerkelijke invloed hebben op de uitkomst, zoals over de hoogte van de discontervoet en de invulling van het begrip 'gezond-

heidsschade'. Het meten van die schade is bovendien niet altijd eenvoudig. Ook moet er rekening gehouden worden met onzekerheid die het gevolg is van variabiliteit en lacunes in kennis.

De ramingen van (vermijdbare) ziektelasten in QALY's of DALY's, en van kosten per QALY/DALY vertellen niet alles. Ze laten bijvoorbeeld niet zien hoe sterk het bewijs voor een oorzakelijk verband tussen interventie en effect is, noch hoe betrouwbaar de raming is. Dat besef is belangrijk, om te kunnen beoordelen wat de cijfers waard zijn.

Toegepast op gebruik in het milieubeleid blijken die punten nog sterker te spelen dan in de gezondheidszorg. Het milieudomein bezit twee specifieke kenmerken die het schatten van de vermijdbare ziektelast compliceren. De uitkomst is minder hard, onder andere doordat de effecten op lange termijn optreden en de ziektelast op indirecte wijze wordt voorkómen.

Dit alles betekent dat bij de toepassing in de milieusfeer nog sterker geldt dat de (vermijdbare) ziektelast in QALY's of DALY's en de kosten per QALY of DALY niet bijzonder robuust zijn. Los hiervan mogen ze ook voor beslissingen over het te voeren milieubeleid niet de enige criteria zijn. Ook maatstaven als de totale kosten van de vermeden ziektelast en de verdeling van de QALY's of DALY's over de bevolking moeten apart meegewogen worden. Naargelang te vergelijken vraagstukken en maatregelen meer uiteenlopen dienen zulke criteria meer gewicht te krijgen.

Bij de besluitvorming over het nemen van maatregelen in de milieusector neemt de (vermijdbare) ziektelast overigens een minder centrale plaats in dan bij de besluitvorming over voorzieningen in de zorgsector. In het milieubeleid worden naast de vermijdbare ziektelast, als die al het hoofddoel is, doorgaans ook nog de positieve en negatieve effecten meegewogen die zich in andere sectoren van de maatschappij voordoen, zoals de gevolgen voor de economie, de mobiliteit en de natuur. Bovendien wordt in de besluitvorming betrokken hoe in de maatschappij over de kwestie wordt gedacht en hoe groot mensen het gevaar voor de gezondheid achten. Daarin komt de milieusector overigens overeen met het terrein van de openbare gezondheidszorg.

Voor zover gezondheid bij het nemen van een beslissing wordt meegewogen zijn de QALY en de DALY in principe geschikt om aan te geven hoe groot de ziektelast door milieufactoren, de vermijdbare ziektelast door maatregelen en – bij beschikbaarheid van gegevens over kosten – de kosten per eenheid vermeden ziektelast kunnen zijn. Wel is het van belang om te weten dat de cijfers niet allemaal even solide zijn, waarbij de betrouwbaarheid afhangt van de beschikbare onderzoeksgegevens. Ook is het belangrijk om te beseffen dat de uitkomst afhan-

kelijk is van de diverse normatieve keuzes die onlosmakelijk aan de berekening verbonden zijn.

Toepasbaarheid van monetaire eenheden

De tweede maat die bruikbaar is om de (vermijdbare) ziektelast te kwantificeren, is de monetaire of economische tegenwaarde die deze vertegenwoordigt, kortom: een geldbedrag in euro's. In dit hoofdstuk beoordeelt de commissie op welke wijze de vermijdbare ziektelast in euro's kan worden gebruikt bij het prioriteren van milieumaatregelen.

In de volgende paragrafen worden de gangbare methoden besproken waarmee de vermijdbare ziektelast in monetaire eenheden kan worden geschat. Tevens wordt aangegeven op welke wijze de kosten van vermeden ziektelast in een doelmatigheids criterium kunnen worden opgenomen. Daarna trekt de commissie conclusies over de toepasbaarheid.

3.1 Methodologische bespreking

De commissie kent geen rapportages waarin de gebruiksmogelijkheden van de monetaire maat op dezelfde wijze als bij de QALY in de zorgsector zijn beoordeeld. Daarom heeft zij haar oordeel gebaseerd op enkele handboeken en andere publicaties waarin de methoden voor afleiding van monetaire waarden worden beschreven en op hun merites beoordeeld.⁴³⁻⁴⁹ Daaronder is een vorig jaar verschenen rapport met een overzicht van de mogelijkheden voor kosten-batenanalyse op milieugebied, dat is opgesteld in opdracht van de OESO.⁴⁹ In die publicatie worden recente ontwikkelingen en inzichten beschreven.

Methode

Allerlei veranderingen in de omstandigheden van mensen kunnen in economische termen worden gemeten: consumptiegoederen afstaan of verkrijgen, diensten leveren of ontvangen, gevolgen van maatschappelijke activiteiten ondervinden, of van overheidsmaatregelen om de ongewenste gevolgen daarvan te beperken. De situatie waarin individuen zich bevinden verandert erdoor en de vraag is of dit een verandering ten goede is en in welke mate. Binnen de welvaartseconomie wordt dit wel gemeten door de economische tegenwaarde van de verandering vast te stellen. Dat gebeurt aan de hand van twee verwante concepten, die afkomstig zijn uit het marktonderzoek. De betalingsbereidheid (*willingness to pay*) is het maximum bedrag dat iemand bereid is te betalen voor een gunstige wijziging in zijn omstandigheden, of voor het vermijden van een ongunstige. De acceptatiebereidheid (*willingness to accept*) is de minimale hoeveelheid geld die hij verlangt voor het opgeven van een gunstige verandering, of het aanvaarden van een ongunstige. Als ijkpunt dient dus de situatie vóór, respectievelijk na de verandering, zoals de invoering van een milieumaatregel.

In hun toepasbaarheid verschillen geldeenheden dus van QALY's en DALY's, die specifiek voor het kwantificeren van gezondheid en verandering daarin zijn geconstrueerd. Ze zijn breder toepasbaar. In het kader van dit advies gaat het om hun toepasbaarheid voor beantwoording van de vraag wat men over heeft voor het voorkómen van ziektelast, bijvoorbeeld verkorting van de levensduur, verslechtering van de (gezondheidsgerelateerde) levenskwaliteit, of een combinatie van beide.

Er zijn twee manieren om de (vermijdbare) ziektelast in euro's via de *willingness to pay* en de *willingness to accept* te meten: door mensen naar hun voorkeur in een hypothetische situatie te vragen (*stated preference*) of door hun marktgedrag te analyseren en ze vragen te stellen over de variabelen die dat gedrag bepalen (*revealed preference*). Een voorbeeld van een *willingness to pay*-vraag uit het milieudomein is hoeveel men extra overheeft voor een huis in een autoluwe woonwijk. Een *willingness to accept*-vraag zou kunnen zijn welke schadeloosstelling men wenst wanneer door een wijziging van de verkeerssituatie in de wijk de geluidsoverlast toeneemt.

Metten door naar de voorkeur te vragen

Er zijn verscheidene methoden om mensen uitspraken te ontlokken over hun voorkeuren, waaruit vervolgens de monetaire waarde van de (vermijdbare) ziekte last kan worden afgeleid. Er is één directe vraagmethode, *contingent valuation*, die vooral in Angelsaksische landen veel wordt gebruikt. Daarbij worden verschillende technieken gebruikt: een rechtstreekse open vraag, opeenvolgende vragen of keuzevragen. Bij deze laatste aanpak kiest de respondent uit twee antwoorden. Dit staat bekend als *dichotomous choice*-techniek.

Bij de overige methoden om de *willingness to pay* en de *willingness to accept* te bepalen wordt het bedrag op indirecte wijze vastgesteld. De voornaamste waarderingsmethoden van dit type zijn *conjoint measurement* (ook bekend als *choice modelling*), *welfare evaluation* en *well-being evaluation*. Daarvan wordt vooral *conjoint measurement* veel gebruikt. Bij deze methode kiest de respondent, net als bij de *dichotomous choice*-variant van *contingent valuation*, uit twee alternatieven.

Bij *conjoint measurement* wordt aan de respondent gevraagd om een serie kaartjes naar voorkeur te ordenen. Op de kaartjes staan bijvoorbeeld varianten van een leefsituatie. Ze bevatten verschillende alternatieven voor elk van de kenmerken van de situatie, waarvan één een geldbedrag is (bijvoorbeeld de aanwezigheid of afwezigheid van een tuin of balkon, verschillen in parkeermogelijkheden, verschillen in de bereikbaarheid per openbaar vervoer, verschillende niveaus en frequenties van geluidhinder, verschillende woonlasten). Voor ordening van de kaartjes door de respondent heeft de onderzoeker de keuze uit verscheidene protocollen. Uit de voorkeursvolgorde van de respondent kan impliciet de prijs worden afgeleid die deze overheeft (of als compensatie wenst) voor het onderdeel op de kaartjes waarin de onderzoeker geïnteresseerd is, bijvoorbeeld een bepaalde reductie van geluidhinder.

Bij *welfare evaluation* en *well-being evaluation* maakt de respondent geen keuzes, maar scoort hij zijn inkomenspositie, respectievelijk zijn welzijn op een (kwalitatieve of kwantitatieve) schaal. Bij *welfare evaluation* beoordelen respondenten hun inkomenspositie (door scoren op een schaal of indelen in een klasse) en wordt een prijs bepaald voor het item waarin de onderzoeker geïnteresseerd is, door dit oordeel te verbinden met variabelen die relevant zijn voor de respondent (zie bijvoorbeeld ⁵⁰). Bij *well-being evaluation* wordt respondenten gevraagd om op een schaal van 1 tot 10 aan te geven hoe zij hun welzijn waarderen. Tevens wordt naar allerlei welzijnsdeterminanten gevraagd, waaronder gezondheid en inkomen. Vervolgens wordt het welzijn gerelateerd aan deze determinanten (zie voor voorbeelden ^{43,51,52}).

Deze laatste twee methoden zijn minder gangbaar en staan niet in het OESO-overzicht vermeld.⁴⁹

Metten door vertoond gedrag te analyseren

De bekendste methode om de (vermijdbare) ziektelast in monetaire eenheden uit vertoond gedrag af te leiden is de zogenoemde hedonische prijsmethode. Die kent twee varianten. De ene is gebaseerd op de prijs van goederen, de andere op het salaris. De prijs van een woonhuis bijvoorbeeld is een functie van diverse variabelen, waaronder het aantal kamers, de aanwezigheid van een tuin en omgevingsgeluid. Uit het prijsverschil tussen woonhuizen in een rustige en in een lawaaige straat is het bedrag af te leiden dat men bereid is te betalen voor minder geluidsoverlast van verkeer in de woonomgeving (*willingness to pay*). Deze benadering heet de eigendomswaardemethode (*property value*).

De tweede, eveneens veel gebruikte methode berust op salarisverschillen ('compenserende beloningsverschillen'). In de internationale literatuur staat deze prijsmethode bekend als *wage differential*. Daarmee kan een geldwaarde worden toegekend aan risico's om te overlijden of een ongeval te krijgen. Dat gebeurt door na te gaan hoeveel hoger de salarissen zijn van werknemers die een bepaald risico lopen, of hoeveel lager de beloning is als een bepaald risico ontbreekt. In het eerste geval wordt dus de *willingness to accept*, in het tweede geval de *willingness to pay* geschat. De *willingness to accept* voor aanvaarding van zo'n gezondheidsrisico op het werk komt tot uitdrukking in een hoger salaris, de *willingness to pay* voor het vermijden ervan in een lager. Voorbeelden van *willingness to accept* zijn 'gevangengeld' en toeslagen voor onregelmatige diensten.

Tot slot noemt de commissie nog een techniek die beschermingsuitgaven of vermijdingsgedrag als basis heeft (*averting behaviour* en *defensive expenditure*). In dat geval wordt de economische waarde van niet-marktgoederen afgeleid uit de prijs van marktgoederen of niet-marktgoederen die als vervanging fungeren. Uitgaven voor geluidsisolatie van een woning bijvoorbeeld geven een indicatie van wat minder geluidhinder mensen waard is. Vermijdingsgedrag uit zich bijvoorbeeld in meer binnen blijven tijdens episodes van smog en de tijdbesteding vormt dan de basis voor de monetaire waarde van de vermijdbare luchtwegklachten. Dit vergt dat mensen naar hun tijdsbesteding worden gevraagd, bijvoorbeeld om te bepalen of ze er meer (binnenshuis) of minder (buitenshuis) door gaan werken. Het kan ook zijn dat binnen blijven zich vertaalt in minder medische kosten voor luchtwegklachten.

3.1.2 *Waarde schatten uit collectieve voorkeuren*

Er is nog een methode om de (vermijdbare) ziektelast in monetaire eenheden te kwantificeren. Die heeft vertoond gedrag op collectief niveau als fundament. De (vermijdbare) ziektelast in euro's kan namelijk ook worden afgeleid uit de door de overheid en door burgers zelf gemaakte kosten om een bepaald niveau van gezondheid te bereiken. Dan gaat het dus om een combinatie van individuele en collectieve uitgaven. Bedoeld zijn medische kosten, productiviteitsverliezen en gederfde inkomsten.

In tegenstelling tot de methoden in de voorgaande paragraaf, waarmee een directe schatting van de (vermijdbare) ziektelast in monetaire eenheden worden gemaakt, leveren hier de kosten de monetaire tegenwaarde van de (vermijdbare) ziektelast. Ze worden hier dus ook anders gebruikt dan beschreven is in het vorige hoofdstuk. Daar werd de (vermijdbare) ziektelast uitgedrukt in speciaal geconstrueerde maten, QALY en DALY, en de kosten werden gedeeld door de op die manier gekwantificeerde (vermijdbare) ziektelast.

Voor het schatten van de betrokken kostenposten bestaan, zoals in hoofdstuk 2 is aangegeven, diverse methoden. In medische kosten en in kosten van productiviteitsverliezen komen iemands welbevinden en hinder of ongemak echter niet tot uitdrukking. Daarom kan ook niet het hele spectrum van relevante verschijnselen in geld worden uitgedrukt. Met de *willingness to pay* en de *willingness to accept* kan dit wel.

3.1.3 *Van (vermijdbare) ziektelast in monetaire termen naar kosten*

Zowel QALY en DALY als monetaire eenheden vormen een uitgangspunt om ook de doelmatigheid van maatregelen te beoordelen. Alleen gebeurt dit bij de monetaire benadering op een andere manier dan bij de DALY en de QALY. Daar wordt de doelmatigheid bepaald door de kosten per eenheid te berekenen. Gebruik van monetaire eenheden sluit aan bij een bredere beoordeling: de gunstige effecten (baten) van een maatregel worden verminderd met de ongunstige ervan (kosten).⁵³⁻⁵⁵ Vermeden ziektelast is dan één van de baten.

Een kostenbatenanalyse heeft tot doel om zoveel mogelijk effecten te monetariseren, te disconteren en vervolgens te combineren tot één getal, het saldo van kosten en baten. Ook hier komt dus het disconteren om de hoek kijken. Effecten die niet of niet verantwoord in geld uit te drukken zijn, moeten apart worden vermeld. Voorbeelden zijn het visuele effect van geluidschermen en de eerdergenoemde verdeling van de (vermeden) ziektelast over de bevolking. Uiteindelijk

moeten de niet in geld uit te drukken effecten politiek-bestuurlijk worden gewogen tegen de som van de in geld uitgedrukte effecten.

Ook deze benadering van doelmatigheid wordt gekenmerkt door normatieve geladenheid. In dit advies gaat het om de effecten van een maatregel in de samenleving als geheel. Dan wordt meestal van een maatschappelijke kostenbatenanalyse gesproken. Die term wordt verder ook in dit advies aangehouden.

3.2 Toepasbaarheid in het milieubeleid

3.2.1 Kenmerken van berekenen in geld

Vergelijking en combinatie met andere effecten dan op de gezondheid is mogelijk

Het vaststellen van de vermijdbare ziektelast in monetaire eenheden is aantrekkelijk voor het milieubeleid, omdat daarmee de mogelijkheid ontstaat deze vermijdbare ziektelast met de eventuele andere – positieve én negatieve – effecten van de overwogen maatregelen te vergelijken, bijvoorbeeld natuurwinst. Dat maakt het mogelijk om een maatschappelijke kostenbatenanalyse uit te voeren, waarin alle gevolgen van een maatregel (waar de vermeden ziektelast er één van is) worden opgeteld. Bij toepassing in besluitvorming mogen de effecten die niet kwantificeerbaar zijn in geld niet vergeten worden.

Methoden verschillen in mogelijkheden

Er bestaat een breed scala aan technieken om de milieugerelateerde (vermijdbare) ziektelast in monetaire eenheden vast te stellen op basis van individuele en collectieve voorkeuren. Niet met elke methode kan het hele scala worden bepaald. Zo wordt met kostenschattingsmethode om vermijdbare ziektelast te monetariseren hinder gemist (zie 3.1.2).

Voor schatting van de vermijdbare ziektelast in monetaire eenheden kan uit methoden worden gekozen met een grotere diversiteit dan bij toepassing van de DALY/QALY. Ze weerspiegelen de brede toepassingsmogelijkheden van monetaire waardering. De grote diversiteit biedt enerzijds extra mogelijkheden voor maatwerk, maar vergt anderzijds extra zorgvuldigheid bij het vergaren en interpreteren van de gegevens. De vergelijkbaarheid van waarden voor vermijdbare ziektelast is door de grotere methodologische diversiteit minder dan bij de QALY/DALY. Wanneer cijfers worden gebruikt die op minder heterogene wijze zijn verkregen is dit beeld vanzelfsprekend gunstiger.

Bovendien kan in het geldbedrag meer dan alleen de vermijdbare ziektelast tot uiting komen. Ook de oorzaak van de ziektelast kan zich er namelijk in uiten. Zo bepaalt de onderzoeksopzet of bijvoorbeeld de vermijdbare ziektelast in euro's wordt verkregen van longkanker, longkanker door roken, of longkanker door blootstelling aan asbest. Dit facet maakt het bedrag specifiek voor de onderzochte situatie en bepaalt in belangrijke mate de mogelijkheden om gegevens te gebruiken die bijvoorbeeld reeds voor een ander doel waren verzameld. In hoeverre dit uitmaakt valt niet in algemene termen te zeggen.

De commissie kent geen overzichtsartikelen waarin eerder gepubliceerde ramingen van milieugerelateerde ziektelasten in monetaire eenheden zijn geanalyseerd op verschillen en op verklaringen voor die verschillen, zoals dat wel is gedaan bij de milieugerelateerde ziektelast in DALY's.

Een keuze maken

Alle benaderingen voor het uitdrukken van gezondheidseffecten door milieufactoren in geld hebben sterke en zwakke kanten. De op uitgesproken voorkeur gebaseerde methoden bijvoorbeeld zijn flexibel en breed toepasbaar. *Contingent valuation* staat qua populariteit bovenaan.

De directheid van de vragen leidt echter tot verschillende vormen van vertekening, zoals strategische of sociaal wenselijke antwoorden. Bovendien hebben de wijze waarop de vragen zijn geformuleerd en de achtergrondinformatie die aan de respondenten wordt verschaft invloed op de resultaten. De methodiek heeft nog een nadeel: hij doet een vrij groot beroep op het vermogen van respondenten de aangeboden gegevens en gestelde vragen te doorgronden en de antwoorden en de consequenties daarvan (onder meer in financiële zin) te overzien. Verder hebben de vragen betrekking op hypothetische situaties en de gekozen antwoorden hebben dus geen consequenties voor de betrokkenen. Ook dit kan de uitkomst beïnvloeden.

Bij de overige op uitgesproken voorkeur gebaseerde methoden wordt de vraag waarom het de onderzoeker te doen is op versluierde wijze gesteld. Daardoor geven deze methoden minder vertekening. In het algemeen gaat grotere versluiering wel gepaard met een toenemende arbeidsintensiviteit voor de onderzoeker. Een pluspunt is weer dat deze methoden relatief 'respondentvriendelijk' zijn.

Bij technieken die gebaseerd zijn op vertoond gedrag hangt het resultaat sterk af van de mate waarin de onderzoeker de variabelen die het gedrag van de respondent bepalen, kent of vermoedt. Bovendien kunnen de resultaten tekortschieten in representativiteit, doordat ze betrekking hebben op specifieke groepen. Zo

zouden geluidwerende aanschaffingen als dubbel glas wellicht eerder gedaan worden door geluidgevoelige mensen. Anderzijds missen de methoden van dit type de vertekening die bijvoorbeeld *contingent valuation* kenmerkt.

Voor verdere details over de voors en tegens van de verschillende methoden verwijst de commissie naar de aangehaalde publicaties. Eén punt blijft daarin echter onderbelicht, namelijk de mogelijkheden om op verantwoorde wijze met de *willingness to accept*-invalshoek te werken. De *willingness to pay* en de *willingness to accept* zijn beide inkomensafhankelijk, maar het inkomen werkt verschillend op deze twee grootheden uit. De *willingness to pay* neemt toe met het inkomen van de respondent, maar heeft een bovengrens: het vrij besteedbare deel van het inkomen. De *willingness to accept* daarentegen kent geen bovengrens. Naarmate iemand rijker is, is echter meer geld nodig om hem tevreden te stellen. Onderzoekers kiezen in de praktijk doorgaans de *willingness to pay*-formule. Zij menen dat de economische waarde met de *willingness to accept*-invalshoek te zwaar wordt overschat en dat dit tot onrealistisch hoge bedragen leidt. Hierover bestaat brede wetenschappelijke consensus.

De commissie is het hiermee eens. Het gaat haar echter te ver om deze invalshoek in zijn algemeenheid af te wijzen. Er bestaan namelijk wel degelijk omstandigheden waarbij hij past en de vergoeding niet uitzonderlijk hoog hoeft te zijn. Dat vereist dan wel dat de *willingness to accept* op indirecte wijze wordt vastgesteld, bijvoorbeeld via *well-being evaluation*. Met die methode is onderzoek gedaan naar de schadeloosstelling die nodig is om omwonenden van Schiphol te compenseren voor geluidhinder veroorzaakt door vliegverkeer. Volgens de onderzoekers is dit maximaal 2,3 % van het netto inkomen.⁵⁶

Op hoofdlijnen gelden de opmerkingen over onzekerheden, aannames en waardegeladen keuzes die de commissie bij de (vermijdbare) ziektelast in QALY's/DALY's heeft gemaakt ook voor de (vermijdbare) ziektelast in monetaire eenheden. Ter illustratie kunnen de toegepaste waarderingstechniek en de hoogte van de disconteervoet genoemd worden.

3.3 Conclusie

Net als bij gebruik van de QALY/DALY geldt daarom ook hier dat naargelang de te vergelijken vraagstukken en te prioriteren maatregelen wat betreft de (vermijdbare) ziektelast op minder dimensies overeenkomen, het belangrijker is die ziektelast in euro's (en de uitkomst van de maatschappelijke kostenbatenanalyse) niet op zich te bezien, maar ook aan de (vermijdbare) ziektelast gerelateerde aspecten mee te wegen, zoals de billijkheid van de verdeling en de uitvoerbaarheid van het overwogen beleid.

De meest flexibele benadering, waarmee in beginsel alle in het kader van dit advies relevante gezondheidseffecten in geld kunnen worden uitgedrukt, is bepaling van de *willingness to pay* of *willingness to accept* door mensen naar hun voorkeuren te vragen. Daardoor vertoont die aanpak qua waarderingsmethode de grootste overeenkomst met die bij de QALY/DALY. Daar worden immers de weegfactoren vaak via voorkeursuitspraken vastgesteld. Mede daarom prefereert de commissie deze benadering voor het maken van ramingen van (vermijdbare) ziektelast uitgedrukt in monetaire eenheden. Ofschoon de *willingness to accept* niet altijd hoge bedragen oplevert, vindt zij de onbegrensdsheid een reden om bij voorkeur de *willingness to pay* in te zetten. Van deze twee mogelijkheden om (vermijdbare) ziektelast in monetaire eenheden uit te drukken kiest de commissie daarom de *willingness to pay* op basis van uitgesproken voorkeur (*stated preference*) voor nadere vergelijking met de QALY/DALY.

Keuze en implementatie in het milieubeleid

In de vorige twee hoofdstukken zijn twee maten voor (vermijdbare) ziektelast, die in QALY's of DALY's en die in monetaire eenheden, besproken. Daarbij is ingegaan op hun methodologie en bruikbaarheid in het milieubeleid. Vervolgens is de vraag wanneer deze maten het beste gebruikt kunnen worden om de invloeden van milieufactoren op de gezondheid te vergelijken en om eventueel samen met kostenoverwegingen als criteria te dienen bij het prioriteren van maatregelen waarmee die invloed kan worden teruggedrongen. Hieronder beantwoordt de commissie deze vraag en geeft zij overwegingen mee voor gebruik in de praktijk.

4.1 Kiezen van de maat

4.1.1 Methodologisch oordeel

De monetaire benadering is in principe net zo breed toepasbaar als de QALY-/DALY-methode. Dezelfde onderliggende gegevens over blootstelling en effect kunnen de basis vormen voor de schatting van de (vermijdbare) ziektelast.

Een belangrijk verschil is dat de QALY en de DALY maten vertegenwoordigen die speciaal zijn geconstrueerd om gezondheid en veranderingen daarin uit te drukken, terwijl het monetaire alternatief daar minder specifiek voor is toegerust. Methodologisch gezien betekent dit dat achter de uitkomst in euro's een berekening schuil gaat waarin meer variabelen een rol spelen dan bij de QALY en de DALY.

Bij de QALY/DALY wordt aangenomen dat voorkeuren voor verbetering van de levensduur en de levenskwaliteit alleen afhangen van de vermijdbare ziektelast zelf en niet van kenmerken van de persoon bij wie de ziektelast wordt voorkómen, zoals leeftijd, gezondheid vóór of na interventie, en de oorzaak van de mindere levenskwaliteit. De ziektelast bepaald aan de hand van *willingness to pay* is daar wel van afhankelijk. Daarnaast speelt in die berekening ook de financiële situatie van de respondent een rol. Met het voorbeeld van longkanker is geïllustreerd dat invloed van de oorzaak van de ziektelast mogelijk is, maar met de juiste onderzoeksopzet valt te voorkómen. Dan is er op dit punt geen verschil met de DALY/QALY*.

Verder wordt bij de QALY en de DALY verondersteld dat de waardering van een gezondheidstoestand onafhankelijk is van het tijdstip van optreden (nu of later) en van de gezondheidstoestanden die eraan vooraf gaan en die erop volgen. In het geval van *willingness to pay* zijn dit geen uitgangspunten. Wel kan het onderzoek zo worden opgezet dat ze daar ook ten grondslag liggen aan de uitkomst.

Een ander punt dat inherent is aan de berekeningen is dat de ziektelast in QALY's en DALY's evenredig is met de duur van de gezondheidsaantasting**: een vijfmaal zo lange duur betekent een vijfmaal zo grote ziektelast. De vermijdbare ziektelast in monetaire eenheden neemt ook toe met de duur en de ernst van de klachten. Het verband is hier echter niet noodzakelijk lineair.

Bovendien worden bij het QALY/DALY-concept de waardering (weegfactor) en de duur van een bepaalde gezondheidstoestand onafhankelijk verondersteld. Deze aanname ontbreekt bij de *willingness to pay*.

Het QALY/DALY-concept kent verder risiconutraliteit. Dit wil zeggen: de zekerheid van negen gezonde levensjaren leveren even veel QALY's/DALY's op als een kans van 90% op tien gezonde levensjaren in combinatie met een kans van 10% op onmiddellijk overlijden. Levensduur (de invalshoek van het individu) en kans op een bepaalde levensduur (het collectieve equivalent hiervan) zijn dus uitwisselbaar. Bij de monetaire tegenhanger ontbreekt deze veronderstelling.

Wat betekent dit nu voor het methodologische oordeel over de besproken maten? De geconstateerde verschillen maken dat toepassing van de QALY en de DALY leidt tot uitkomsten die per definitie een minder heterogene achtergrond hebben en dus beter met elkaar te vergelijken zijn. Wat precies wordt begrepen

* Daar zijn afspraken gemaakt over de waarderingsmethoden waardoor gezondheidstoestanden in principe onafhankelijk van de oorzaak worden gewaardeerd.
** Tenzij leeftijdcorrectie wordt toegepast.

onder vermijdbare ziektelast in monetaire eenheden is sterker afhankelijk van de onderzoeksvraag (al dan niet meenemen van factoren als oorzaak van de ziektelast en tijdstip van optreden) dan wat wordt verstaan onder vermijdbare ziektelast in QALY's of DALY's. Bij gebruik van reeds in ander verband verzamelde gegevens zou dit ondervangen kunnen worden door de precieze onderzoeksvragen met betrekking tot de genoemde variabelen nadrukkelijker te analyseren. Er bestaan bovendien speciale technieken om voor de context te corrigeren, die bekend staan onder de naam *benefit transfer* (zie bijvoorbeeld ^{57,58}). Voor de QALY/DALY bestaan geen overeenkomstige technieken, maar die zijn ook minder nodig.

De commissie concludeert dat toepassing van het QALY-/DALY-concept leidt tot uitkomsten die een minder heterogene achtergrond hebben dan gebruik van de *willingness to pay*. In het laatste geval kan de heterogeniteit bij het ontwerpen van het onderzoek echter beperkt worden.

4.1.2 Oordeel over de toepasbaarheid in het milieubeleid

Uitwerking in de praktijk

Aan de hand van de methodologische verschillen tussen de twee soorten maten valt geen gevolgtrekking te maken welke een beter instrument is voor het schatten van de ziektelast van milieufactoren en van de vermijdbare ziektelast door milieumaatregelen. Beide berusten immers op een waarderingsstap. Bovendien is er geen standaard waarmee ze vergeleken kunnen worden. Daarom valt niet aan te geven welk van de twee een betere weergave van de normatieve 'werkelijkheid' is.

Voor de prioritering van milieubeleid maakt het echter wel uit met welke maten de vermijdbare ziektelast kwantificeert. Dat blijkt uit de resultaten van het enige onderzoek dat de commissie kent waarin de rangorde van milieufactoren is bepaald op basis van diverse maten voor ziektelast.^{59,60} Bijzonder is dat ze betrekking hebben op de milieugerelateerde ziektelast in ons eigen land. Volgens de verantwoordelijke Amerikaanse onderzoekers beperkten de beschikbare gegevens de omvang van de analyse. Met behulp van gegevens uit de literatuur konden ze de Nederlandse ziektelast van vijf milieufactoren in vier maten uitdrukken. De bewuste milieufactoren zijn fijn stof, ozon, lood in drinkwater, verkeersgeluid en UV. Voor rangschikking zijn de ziektelast in QALY's, DALY's en euro's (deze laatste is verkregen met een mengeling van methoden) en het aantal sterfgevallen gebruikt. Tabel 1 toont de resultaten. De maten blijken verschillende rangordes aan de milieufactoren te geven en uiteen te vallen in twee groepen.

Tabel 1 Rangorde van vijf milieufactoren naar de mate waarin ze afbreuk doen aan de gezondheid van de Nederlandse bevolking bij gebruik van verschillende maten voor ziektelast.^{59,60}

milieufactor	maat			
	DALY's	QALY's	euro's	sterfgevallen
fijn stof	1	2	1	1
ozon	4	4	2	2
lood in drinkwater	3	3	5	5
geluid	2	1	3	3
UV	5	5	4	4

De ziektelast in DALY's en QALY's levert vrijwel dezelfde volgorde van de vijf factoren op; alleen geluid en fijn stof zijn van positie gewisseld. Op basis van monetaire eenheden en van het overlijdensrisico krijgt het vijftal een andere volgorde. Deze tweedeling valt te verklaren aan de hand van geluid, met de aandelen van sterfte en hinder in de ziektelast.

Uit de overeenkomstige rangorde op basis van sterfgevallen en monetaire eenheden blijkt dat de positie van geluid uitgedrukt in geld wordt bepaald door sterfte en niet door hinder. In de uitkomst in QALY's en DALY's heeft hinder juist het grootste aandeel (zie hoofdstuk 2). Het verschil tussen die twee onderling is volgens de auteurs toe te schrijven aan de kleine, relatief onzekere DALY-weegfactor van hinder, in combinatie met een groot aantal getroffen.

Wat is nu de waarde van deze getallen? De publicaties verschaffen daarin wel enig inzicht. De weegfactoren bijvoorbeeld zijn bij de DALY afkomstig uit één bron, bij de QALY niet. Om de ziektelasten in euro's te bepalen zijn gegevens die waren verkregen met diverse methoden gebruikt. Daar lijdt de vergelijkbaarheid van de uitkomsten dus op zijn minst onder de heterogeniteit van de afleidingsmethoden.

Dit onderstreept volgens de commissie dat de resultaten met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd moeten worden. De uitkomst zegt alleen iets in samenhang met achtergrondinformatie over de wijze waarop de cijfers tot stand zijn gekomen.

Relatie tussen QALY's, DALY's en monetaire eenheden

In verband met de invloed die de maat op de rangordening van vraagstukken heeft is de meer algemene vraag van de onderlinge vertaalbaarheid van de ziektelast in QALY's/DALY's en in euro's relevant. Meer inzicht in hun samenhang maakt het in de toekomst wellicht mogelijk om de vermijdbare ziektelast in

QALY's/DALY's in euro's te vertalen en dan in maatschappelijke kosten-batenanalyses van milieumaatregelen op te nemen.

De wetenschappelijke literatuur bevat over het algemeen cijfers van het type 'kosten per QALY' (of een andere eenheid voor vermijdbare ziektelast) en niet de in deze context theoretisch correcte en belangrijkere individuele *willingness to pay* per QALY. Daarover is weinig bekend. Er is één meta-analyse gepubliceerd van de relatie tussen QALY en *willingness to pay*.⁶¹ Daarin zijn gepubliceerde ziektelasten in monetaire eenheden en in QALY's gekoppeld. De resultaten laten zien dat de *willingness to pay* (individueel, bepaald met methoden die op uitgesproken voorkeur berusten) per QALY niet constant is. De *willingness to pay* neemt wel, zoals verwacht, toe met de ernst en de duur van de gezondheidsklachten. Dit verband is afgeleid door meta-analyse van de gemiddelden uit verschillende onderzoeken.

Het niet-lineaire karakter zet volgens de commissie vraagtekens bij beide maten. De gegevens zijn afkomstig uit verschillende bronnen. De *willingness to pay*-cijfers zijn bovendien verkregen met verschillende van de in hoofdstuk 3 genoemde bepalingstechnieken voor uitgesproken voorkeur, de methode die het beste aansluit bij de QALY. Deze bron van variatie maakt dat het resultaat van de analyse moeilijk te interpreteren is. Wel zijn de onderzoekers hieraan tegemoetgekomen door verscheidene methodologische inperkingen te maken. Een meer gericht, rechtstreeks onderzoek naar het verband tussen de twee typen maten zou in de toekomst waardevolle informatie kunnen verschaffen.

4.1.3 Conclusie

Kiezen tussen QALY's/DALY's en monetaire eenheden

Welke maat en welk doelmatigheids criterium men ook als hulpmiddel bij het nemen van besluiten over te voeren milieubeleid toepast – de kosten per QALY/DALY, of het resultaat van een maatschappelijke kosten-batenanalyse op basis van *willingness to pay* –, uiteindelijk stelt het totaal van de beschikbare financiële middelen grenzen. Toch heeft de commissie wel aan de beleidsvraag gekoppelde voorkeuren.

Ondanks de onzekerheid in de schattingen van ziektelasten en vermijdbare ziektelasten, heeft de commissie een voorkeur voor het concept van de QALY/DALY bij het stellen van prioriteiten in het milieubeleid indien de implicaties voor de volksgezondheid centraal staan. De belangrijkste redenen zijn dat dit concept specifiek is voor gezondheid en verandering daarin en dat de afweziging die de basis vormt voor de waardering van gezondheidstoestanden die eraan

ten grondslag ligt minder lastig is dan bij het monetaire alternatief. De hypothetische afweging die respondenten bij vragen om hun *willingness to pay* vast te stellen moeten maken is volgens de commissie lastiger, omdat ze geld tegen gezondheid moeten uitruilen en niet, zoals bij de vaststelling van de kwaliteits- of ziekte-ernstweefactoren, twee gezondheidstoestanden tegen elkaar (zie hoofdstuk 2).

Monetaire eenheden kunnen in specifieke gevallen de voorkeur hebben, namelijk bij de beoordeling van onder meer ruimtelijke en infrastructuurprojecten waarbij vermijdbare ziektelast samen met andere elementen, zoals natuurbaten en economische baten, in een maatschappelijke kostenbatenanalyse moet worden gewogen. Een voorbeeld is de beslissing om een spoorlijn over een bepaald traject door een tunnel te laten rijden, om ruimte te scheppen en hinder door geluid te verminderen.

Kiezen tussen QALY en DALY

Tot nu toe zijn QALY en DALY steeds in samenhang besproken, als verwante concepten. Is er nog een voorkeur uit te spreken, op basis van de specifieke kenmerken van de toepasbaarheid in het milieubeleid?

Als het om milieu gaat is in Nederland en elders in de wereld overwegend met de DALY gewerkt. Aangezien de commissie slechts bescheiden verschillen ziet tussen DALY en QALY, stelt zij om pragmatische redenen voor om bij dat eerdere werk aan te sluiten en voor het vergelijken van vraagstukken en prioriteiten van maatregelen de DALY als hulpmiddel te blijven nemen.

Tot op zekere hoogte kan daarbij gebruik worden gemaakt van op gestandaardiseerde wijze verzamelde gegevens, bijvoorbeeld weefactoren. Er bestaat bijvoorbeeld een Nederlandse set van op elkaar afgestemde, bij de DALY behorende weefactoren voor een verscheidenheid aan gezondheidstoestanden.^{21,62,63} Gestandaardiseerd werken, eventueel in internationaal verband, wordt ook door onderzoekers van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu bepleit.³²

De commissie steunt dit pleidooi om tot breed gedragen oplossingen te komen voor methodologische problemen, maar benadrukt dat routinematige schatting van milieugerelateerde (vermijdbare) ziektelasten de beslisser niet van lastige afwegingen verlost. Ook bij een gestandaardiseerde schatting van de (vermijdbare) ziektelast moeten alle relevante aspecten van die ziektelast meegewogen worden, zoals bij welke groep de ziektelast wordt voorkómen en hoe betrouwbaar het getal is.

4.2 Implementatie in het milieubeleid

4.2.1 *Nagaan wanneer toepassing zinvol mogelijk is*

Een eerste punt om rekening mee te houden is dat met de DALY in principe wel een adequate schatting van de (vermijdbare) ziektelast mogelijk is, maar dat zo'n schatting niet in alle gevallen gemaakt kan worden.

Soms ontbreken eenvoudigweg de benodigde gegevens, zoals in het geval van nanomaterialen.⁶⁴ Welk gevaar het gebruik hiervan voor de gezondheid inhoudt is namelijk nog nauwelijks bekend, laat staan dat geschat kan worden hoe groot dit gevaar is. De eerdergenoemde kwesties van de hormoonontregelaars en van kanker bij kinderen vormen eveneens voorbeelden van vraagstukken waarin de gegevens ontbreken om de ziektelast te kwantificeren, laat staan in DALY's.

Het kan ook zijn dat de ziektelast voor slechts een deel bepaald kan worden. Die situatie doet zich bijvoorbeeld voor bij UV-straling. In dat geval kan alleen de ziektelast van huidkanker geschat worden, omdat er onvoldoende gegevens zijn voor kwantificering van andere nadelige effecten, zoals huidveroudering en onderdrukking van de afweer tegen infecties.³² UV is overigens een bijzonder geval, want het heeft ook positieve effecten (via de vorming van vitamine D). Voor zover die kwantificeerbaar zijn, zouden ze afgezet moeten worden tegen de negatieve effecten.

4.2.2 *Achtergrondinformatie over het getal meewegen bij prioritering*

Voor een evenwichtige besluitvorming over het te voeren milieubeleid is de (vermijdbare) ziektelast uitgedrukt in één getal niet voldoende informatief. De commissie vindt het bijvoegen van een 'verhaal' nodig, dat inzicht verschaft in de kwaliteit van de gebruikte gegevens en in de gemaakte keuzes betreffende de afgrenzing van gezondheidsschade, de disconteervoet, et cetera. Deze achtergrondinformatie moet zwaarder wegen naarmate de vraagstukken en maatregelen die met elkaar worden vergeleken meer uiteenlopen. Zo kunnen de relevante karakteristieken van de (vermijdbare) ziektelast bij de afweging worden betrokken. Alleen op die manier valt een betekenisvolle gezondheidskundige vergelijking van vraagstukken en maatregelen te maken en kan deze bijdragen aan een weloverwogen prioritering.

Bij de schatting zou volgens de commissie standaard informatie moeten worden gevoegd over de betrokken bevolkingsgroep, over de sterkte van het weten-

schappelijk bewijs voor het bestaan van een oorzakelijk verband tussen de milieufactor en aantasting van de gezondheid, over de kwaliteit van de basisgegevens waarmee gerekend wordt (blootstelling-responsrelatie en blootstellingsverdeling), over de voor de berekeningen gebruikte modellen, over de blootstelling of de blootstellingsreductie waarop het getal betrekking heeft en over de gehanteerde tijdshorizon en discontervoet. Ook zou moeten worden aangegeven welke gezondheidseffecten niet in DALY's uitgedrukt kunnen worden, zodat deze in kwalitatieve zin meegewogen kunnen worden.

Gezien het dilemma van de afbakening van gezondheidsaantasting vindt de commissie rapportage van de ziektelasten per gezondheidsindicator of per groep van gezondheidsindicatoren, zoals hinder en sterfte, relevant. Die zouden elk vergezeld moeten gaan van een oordeel over hun betrouwbaarheid. Zo is meteen zichtbaar te maken hoe goed de schattingen van de vroege en de late effecten van de beschouwde milieufactor zijn.

Hoe goed een bepaalde schatting van milieugerelateerde (vermijdbare) ziektelast in DALY's is, hangt af van de kwaliteit van de onderliggende gegevens. Ook beslissend zijn DALY-specifieke elementen, zoals de duur van de verminderde levenskwaliteit en de weegfactor. Aan de relatief grote variabiliteit van kleine ziekte-ernstweegfactoren en de gevolgen daarvan is al aandacht besteed (zie 2.2).

Op al deze punten zou nader onderzoek verbetering voor de schattingen van milieugerelateerde (vermijdbare) ziektelasten in DALY's kunnen brengen. Wat betreft de onderliggende gegevens over de blootstelling aan en de effecten van milieufactoren valt er nog veel winst te bereiken. Voor dit soort onderzoek acht de commissie – conform eerdere aanbevelingen van de Gezondheidsraad – instandhouding, uitbreiding en (internationale) afstemming van systemen voor monitoring van de gezondheid en de blootstelling aan milieufactoren van de Nederlandse bevolking van groot belang.^{26,65} Hieronder vallen onder meer bronnen van gegevens over ziekte- en doodsoorzaken als registraties van diagnoses bij ziekenhuisopname en -ontslag.

Daarnaast zouden inspanningen gericht moeten worden op betere meting en modellering van de blootstelling, om nauwkeuriger vast te kunnen stellen hoeveel mensen aan welke concentraties zijn blootgesteld. Voor de uiteindelijke koppeling van blootstellings- en effectgegevens is het noodzakelijk dat de gegevens op een voldoende gedetailleerd schaalniveau worden verzameld. In dit verband verdienen geografische informatiesystemen aandacht omdat ze mogelijkheden bieden voor koppeling op postcodeniveau.⁶⁶

4.2.3 Rekening houden met schaalverschillen

Milieugezondheidsvraagstukken zijn er met uiteenlopende ruimtelijke reikwijdte en vragen om maatregelen op een navenante schaal. Vergelijk klimaatverandering (wereldwijd), lood in drinkwater (landelijk of regionaal) en plaatselijke bodemverontreiniging (lokaal).

In beginsel stelt de schaal waarop een vraagstuk speelt geen grenzen aan het gebruik van DALY's. De factoren die bepalen of een ziekteastraming mogelijk is en hoe betrouwbaar die is, vallen uiteen in twee typen: elementen die te maken hebben met de onderliggende gegevens over blootstelling en effect, en elementen die nodig zijn om de stap te maken van die gegevens naar de ziektelast in DALY's. De eerste zijn typisch voor het vraagstuk, de laatste zijn dat niet. Immers, de DALY-specifieke onderdelen van de raming, zoals de ziekte-ernstweefactoren en de duur van gezondheidsaantastingen, kunnen bij benadering los van het vraagstuk worden bepaald. Ook de onderliggende gegevens zijn slechts ten dele schaalspecifiek. De blootstelling-responsrelatie bijvoorbeeld is typisch voor een milieufactor. Hij is dus bruikbaar voor raming van de vermijdbare ziektelast van bijvoorbeeld landelijke én lokale maatregelen.

De schaal waarop een vraagstuk speelt mag dan geen beperkingen aan de toepassing van DALY's stellen, hij heeft wel betekenis voor de praktijk. Verschil in schaal bemoeilijkt vergelijking van vraagstukken en prioritering van maatregelen. De vraagstukken klimaatverandering en lood in drinkwater bijvoorbeeld verschillen volgens de commissie in te veel facetten om de in ons land te voorkómen ziektelast verantwoord te vergelijken. Met name qua reikwijdte in ruimte en tijd lopen ze daarvoor te ver uiteen. Bij klimaatverandering is de ziektelast die door ingrijpen te voorkómen valt met veel minder betrouwbaarheid te kwantificeren.⁶⁷ Bovendien speelt daar nog iets heel anders: het is politiek-bestuurlijk veel complexer, want het vergt een internationale aanpak en andere gevolgen dan aantasting van de gezondheid staan op de voorgrond, zoals gewijzigde mogelijkheden voor verbouw van landbouwgewassen en toename van het risico op overstroming.

Schaal speelt dus een rol bij vergelijking van vraagstukken en prioritering van maatregelen. Een ongelijke schaal maakt de afweging ingewikkelder. Dat is iets om rekening mee te houden.

4.2.4 Een brede afweging is noodzakelijk

Het kwam hierboven reeds ter sprake: de bredere afweging die aan het stellen van prioriteiten ten grondslag moet liggen. De Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid heeft de hardnekkige en de nieuwe problemen, zoals de gevolgen van *global change* en de risico's van nanomaterialen, *wicked problems* genoemd.⁶⁸ Kenmerk van deze vraagstukken is dat de eventuele ziektelast, kwantificeerbaar of niet, een ondergeschikte rol speelt, omdat andere facetten belangrijker zijn, zoals de aanvaardbaarheid van de veranderingen en de schaal van het probleem.

Een voorbeeld van een vergelijking waarbij dit zich voordoet, is die tussen lood in drinkwater en UV-straling. De met blootstelling aan lood geassocieerde DALY's voor IQ-verlies bij kinderen zijn te schatten. Het is ook mogelijk om de DALY's van verslechterde gezondheid door, en vervroegd overlijden aan huidkanker te ramen die voor rekening komen van blootstelling aan UV. De beslissing welke van de twee problemen met voorrang aangepakt moet worden is hier echter niet alleen op te baseren. Loden drinkwaterleidingen vervangen is immers nationaal te doen en heeft meteen effect, maar maatregelen om het ozongat in de stratosfeer te dichten of ten minste voor verder uitdijen te behoeden, werken pas na langere tijd. Bovendien zijn die maatregelen alleen effectief wanneer ze in internationaal verband worden getroffen. Een ander verschil met lood in drinkwater is bijvoorbeeld dat de maatregelen ook invloed hebben op ecosystemen en wellicht op de landbouwproductie.

De rol die DALY's hebben bij een dergelijke, bredere afweging is slechts beperkt.

4.2.5 DALY's bij gelijke schaal gebruiken

Bij fijn stof, geluid en lood in drinkwater bijvoorbeeld hebben maatregelen hoofdzakelijk gezondheidsbescherming tot doel en kan de vermijdbare ziektelast in DALY's beter helpen om die maatregelen te prioriteren als de schaal van ingrijpen hetzelfde is (landelijk of lokaal). Wel geldt dan de algemene stelregel dat de vermijdbare ziektelasten niet tegen elkaar afgezet zouden moeten worden zonder de eerdergenoemde achtergrondinformatie mee te wegen.

Bij het prioriteren van alternatieve maatregelen voor één vraagstuk gaat het vanzelfsprekend om dezelfde gezondheidsschade en is vergelijken relatief eenvoudig. Voor vermindering van de blootstelling aan fijn stof bijvoorbeeld zijn dat opties als snelheidsbeperking voor het wegverkeer en subsidie op het inbouwen

van roetfilters in bestaande dieselloertuigen. Voor het terugdringen van geluidshinder zijn dat onder meer het aanleggen van een geluidswal en subsidieverstrekking voor het aanbrengen van dubbele beglazing in woningen en bedrijfspanden met enkelvoudig glas.

Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Kiezen tussen QALY's/DALY's en monetaire eenheden

De QALY en de DALY kunnen worden toegepast om de invloed van milieufactoren op de gezondheid te vergelijken. Verder kunnen ze worden ingezet als criteria bij het prioriteren van maatregelen om die invloed terug te dringen, eventueel in samenhang met de kosten per gewonnen QALY of vermeden DALY.

Het alternatief, de (vermijdbare) ziektelast uitdrukken in een geldbedrag, schept bovendien mogelijkheden voor vergelijking en combinatie met effecten op de natuur, de mobiliteit, de economie, et cetera. Dan kan de (vermijdbare) ziektelast in een maatschappelijke kosten-batenanalyse worden verwerkt. Van de verschillende mogelijkheden die er zijn om de monetaire waarde van (vermijdbare) ziektelast te bepalen geeft de commissie voor de vergelijking met QALY's/DALY's de voorkeur aan de *willingness to pay* in combinatie met de waarderingstechnieken waarmee in principe alle gezondheidseffecten in geld uit te drukken zijn (vragen naar voorkeuren). In hun opzet vertonen die technieken grote overeenkomst met de waarderingmethoden waarop schatting van de (vermijdbare) ziektelast in QALY's en DALY's steunt.

Uit het enige onderzoek waarin verschillende maten voor ziektelast zijn gebruikt om milieufactoren te rangschikken naar de mate waarin ze de gezondheid aantasten komt naar voren dat het uitmaakt of de ziektelast in

QALY's/DALY's of in monetaire eenheden wordt uitgedrukt. Het is echter niet mogelijk om vast te stellen welke maat een betere weergave van de normatieve 'werkelijkheid' is, aangezien de beide soorten maten op waardering van mensen voor levensduur en gezondheid, en veranderingen daarin berusten. De voorkeur van de commissie gaat naar het concept van de QALY en de DALY uit wanneer het gaat om het stellen van prioriteiten op basis van gezondheidskundige overwegingen. Daarvoor heeft ze twee redenen. Ten eerste is het concept specifiek ontwikkeld voor het kwantificeren van gezondheid en veranderingen daarin. Verder acht ze de benodigde waarderingsstap eenvoudiger (zie hoofdstuk 4). Monetaire eenheden genieten de voorkeur wanneer vermijdbare ziektelast met andere effecten van maatregelen of maatschappelijke activiteiten moet worden vergeleken. Ze komen bijvoorbeeld beter tot hun recht bij het beslissen over maatschappelijke activiteiten als projecten in bijvoorbeeld de sfeer van infrastructuur en ruimtelijke ordening.

Kiezen tussen QALY's en DALY's

Tussen de QALY en de DALY bestaan geen fundamentele methodologische verschillen die de ene maat op voorhand beter geschikt maken voor toepassing in het milieubeleid dan de andere. Bovendien bleek uit het ene onderzoek waarin ze zijn vergeleken dat ze tot vrijwel dezelfde rangordening van milieugezondheidsvraagstukken leiden. De commissie vindt één onderzoek te mager om de conclusie te trekken dat het in de praktijk niet of nauwelijks uitmaakt welke van de twee wordt toegepast. De bevindingen sluiten echter goed aan bij de conceptuele gelijkheid tussen de QALY en de DALY. Vanwege de gegroeide (internationale) praktijk op milieugebied prefereert de commissie voor dit terrein de DALY boven de QALY.

De zeggingskracht van het getal

Het aantal DALY's is in principe geschikt om aan te geven hoe groot de milieugerelateerde (vermijdbare) ziektelast kan zijn. Ook kunnen de kosten per verminderde DALY worden bepaald. Wel is het van belang om te weten dat de cijfers niet allemaal even solide zijn. Dit heeft in de eerste plaats te maken met de normatieve keuzes die inherent aan toepassing van het DALY-concept zijn. De tweede reden dat een cijfer niet alles zegt is dat de gegevens waarop ziektelastschattingen in DALY's zijn gebaseerd in hardheid kunnen verschillen.

Dit wil niet zeggen dat de getallen geen waardevolle informatie geven, maar het zijn wel aspecten om rekening mee te houden. Volstaan met eenvoudiger

maten, zoals de overlijdenskans, zou overigens geen soelaas bieden, omdat daarvoor in grote lijnen dezelfde gegevens over blootstelling en effect worden gebruikt. Dan zou bovendien belangrijke informatie over de aantasting van de gezondheid ongebruikt blijven.

Naast de ziektelast in DALY's, de vermijdbare ziektelast in DALY's en de kosten per vermeden DALY zijn vanzelfsprekend diverse andere criteria relevant voor beslissingen over het te voeren milieubeleid. Ook maatstaven als de totale kosten van de vermeden ziektelast en de verdeling van de DALY's over de bevolking moeten apart meegewogen worden. Naargelang te vergelijken vraagstukken en maatregelen meer uiteenlopen dienen die criteria meer gewicht te krijgen.

De commissie vindt de (vermijdbare) ziektelast uitgedrukt in één getal niet voldoende informatief voor een evenwichtige besluitvorming over het te voeren milieubeleid. Zij acht het bijvoegen van achtergrondmateriaal nodig, dat inzicht verschaft in (de kwaliteit van) de gebruikte gegevens en in de keuzes die zijn gemaakt bij het afgrenzen van gezondheidsschade, de hoogte van de disconteervoet, et cetera. Dit dient om te zorgen dat de cijfers geen eigen leven gaan leiden en dat de voornaamste karakteristieken van de ziektelast waarop ze betrekking hebben, niet buiten beeld geraken. Deze informatie moet zwaarder meewegen naarmate de vraagstukken of maatregelen die met elkaar worden vergeleken meer uiteenlopen. Alleen op die manier valt een betekenisvolle vergelijking te maken en kan deze bijdragen aan een weloverwogen rangordening van vraagstukken en prioritering van maatregelen.

5.2 Aanbevelingen

5.2.1 *Gebruik van DALY's in het milieubeleid*

De commissie beveelt aan bij het stellen van prioriteiten in het milieubeleid ziektelast uit te drukken in DALY's, en monetaire eenheden te gebruiken wanneer van maatregelen of maatschappelijke activiteiten de (vermijdbare) ziektelast vergeleken moet worden met, of opgeteld bij andersoortige effecten, op bijvoorbeeld de landbouwproductie. Ze beveelt aan om de vermijdbare ziektelast en toegevoegde beschrijvingen van de relevante karakteristieken van die ziektelast als hulpmiddelen bij beslissingen te gebruiken. Dan kan bij het prioriteren rekening worden gehouden met de mate waarin de te vergelijken maatregelen op diverse relevante dimensies verschillen.

Bij de schatting van het vermijdbare aantal DALY's zou volgens de commissie standaard de volgende informatie moeten worden gevoegd:

- de aard van de gezondheidsschade (uitgesplitst per gezondheidsindicator of per groep van gezondheidsindicatoren, bijvoorbeeld sterfte en hinder)
- de getroffen subpopulatie
- de bewijskracht voor een oorzakelijk verband tussen milieufactor en gezondheidsaantasting
- de kwaliteit van de onderliggende gegevens
- de bij de berekening gebruikte modellen
- de blootstellingsreductie
- de tijdshorizon en de disconteervoet
- de gezondheidseffecten die niet in DALY's uitgedrukt kunnen worden.

Bij het vaststellen van de kosten per gewonnen DALY moeten de genoemde punten ook aan de orde komen, naast de onzekerheden en keuzes bij de kosten.

Tevens zijn nog andere criteria belangrijk voor prudente beslissingen (gegevens over de effectiviteit van maatregelen, kosten per DALY, beschikbare middelen, billijkheid, maatschappelijke acceptatie, et cetera). Naarmate vraagstukken sterker verschillen moeten de karakteristieken beter worden bekeken en de andere overwegingen zwaarder meetellen. De commissie stelt voor om de gemaakte keuzes met de consequenties voor de uitkomst zichtbaar te maken.

Zij beveelt ook aan om schattingen van de vermijdbare ziektelast vergezeld te doen gaan van een gevoeligheidsanalyse. Gevoeligheidsanalyse verschaft niet alleen inzicht in de gevolgen van de onzekerheden en waardeoordelen, maar maakt ook zichtbaar welke variabelen meer en welke minder belangrijk zijn. Gezien het verschil in betrouwbaarheid van schattingen van korte- en langetermijneffecten suggereert de commissie om voor deze effecten gescheiden analyses uit te voeren.

De commissie vindt het wenselijk naar standaardisatie en naar harmonisatie in internationaal verband te streven. Een dergelijke stroomlijning acht ze verenigbaar met de hierboven gepropageerde werkwijze.

5.2.2 *Nader onderzoek*

Tevens adviseert de commissie om verder onderzoek te (laten) doen om de onzekerheden die inherent zijn aan de toepassing van de DALY in het milieudomein te verminderen. Ze vindt met name verkleining van de relatief grote standaardafwijking van kleine ziekte-ernstweegfactoren, zoals die van geluidhinder, wenselijk. Weliswaar gaat het om minder ingrijpende verschijnselen, maar het aantal getroffen is groot. Daardoor is de ziektelast groot en verhoudingsgewijs onze-

ker. Ook het schatten van de duur van uiteenlopende gezondheidstoestanden, zoals astma en verhoogde bloeddruk, komt voor verbetering in aanmerking.

De commissie stelt ook voor om gericht, rechtstreeks onderzoek te laten doen naar het verband tussen de (vermijdbare) ziektelast in DALY's en in monetaire eenheden, op basis van *willingness to pay* met voorkeursuitspraken. Tot op heden zijn er namelijk alleen gegevens geanalyseerd die afkomstig waren uit verschillende bronnen en voor andere doelen waren verzameld. De resultaten van dit onderzoek kunnen meer inzicht verschaffen in de mogelijkheden van integratie van DALY's in kosten-batenanalyse.

Bij milieugezondheidsvraagstukken zijn zowel de karakteristieken van de DALY-aanpak als van de onderliggende gegevens over blootstelling en effect bepalend voor de betrouwbaarheid van de ziektelastschatting. Daarom stelt de commissie voor om te investeren in het verzamelen van meer en betere gegevens. In verband hiermee acht zij eerdere aanbevelingen van de raad over de instandhouding, uitbreiding en afstemming van systemen voor monitoring van de gezondheid en de blootstelling aan milieufactoren van de Nederlandse bevolking onverminderd geldig.^{26,65} De commissie breekt in het bijzonder een lans voor instandhouding van belangrijke bronnen van gegevens over ziekte- en doodsoorzaken, zoals registraties van diagnoses bij ziekenhuisopname en -ontslag.

Ook stelt de commissie voor om de kwaliteit van de blootstellingsgegevens te verhogen, om beter vast te kunnen stellen hoeveel mensen aan welke concentraties zijn blootgesteld. Daartoe moeten inspanningen gericht worden op nauwkeuriger meting en modellering van de blootstelling.

Voor de uiteindelijke koppeling van blootstellings- en effectgegevens is het noodzakelijk dat de gegevens worden verzameld op een voldoende gedetailleerd schaalniveau. In dit verband beveelt de commissie aan om meer gebruik te maken van geografische informatiesystemen om koppeling op postcodeniveau mogelijk te maken.

Andere punten waarop volgens de commissie nader onderzoek nodig is, zijn de betekenis voor de gezondheid van blootstelling aan combinaties van milieufactoren en de rol van interactie tussen die factoren en tussen milieufactoren en andere factoren die invloed hebben op de gezondheid, zoals sociaal-economische.

Deze tweeledige aanpak (verbetering van de eigenlijke DALY-methode en verzameling van betere basisgegevens) acht de commissie noodzakelijk om de onzekerheid te reduceren waarmee de ziektelast die met terugdringen van de blootstelling aan milieufactoren valt te voorkómen is behept. Ze stelt ook voor van tijd tot tijd de vergaarde kennis over (afzonderlijke) milieugezondheidseffecten te laten analyseren en interpreteren. Dat vergroot de betrouwbaarheid van de

cijfers. Een dergelijke kennissynthese kan bovendien een impuls geven aan de verzameling van nieuwe en betere gegevens. Zo worden kennisvergaring, kennissynthese en besluitvorming op cyclische wijze verbonden. De gezondheidskundige onderbouwing van het milieubeleid wordt daardoor stapsgewijs versterkt.

Literatuur

- 1 Omgaan met risico's. De risicobenadering in het milieubeleid. Tweede Kamerstukken, vergaderjaar 1988-1989, 21137 nr. 5. Den Haag: Sdu.
 - 2 Regering. Een wereld en een wil: werken aan duurzaamheid. Vierde Nationaal Milieubeleidsplan (zie brief aan de Tweede Kamer van 13 juni 2001, kamerstuk 27801, nr. 1). Den Haag: Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer; 2001. Internet: <http://www.vrom.nl/pagina.html?id=2706&sp=2&dn=1076> geraadpleegd 4-7-'07.
 - 3 Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. Achtergronddocument bij de nota 'Nuchter omgaan met risico's. Beslissen met gevoel voor onzekerheden'. 2004.
 - 4 Staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. Nuchter omgaan met risico's. Beslissen met gevoel voor onzekerheden. Brief aan de Tweede Kamer van 30 januari 2004.
 - 5 Milieu- en Natuurplanbureau. Nuchter omgaan met risico's. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; 2003: rapport nr 251701047/2003.
 - 6 de Neeling JND. Kostenutiliteitsanalyse. Den Haag: Gezondheidsraad; 2003: publicatie nr A03/01.
 - 7 Dondorp WJ. Ethische aspecten van kostenutiliteitsanalyse. In: Signalering ethiek en gezondheid 2005_Gezondheidsraad. Den Haag: Gezondheidsraad; 2005: publicatie nr 2005/07.
 - 8 Gezondheidsraad. Contouren van het basispakket. Den Haag: Gezondheidsraad; 2003: publicatie nr 2003/02.
 - 9 Raad voor de Volksgezondheid en Zorg. Zinnige en duurzame zorg. Zoetermeer: Raad voor de Volksgezondheid en Zorg; 2006.
 - 10 Brouwer WB, Niessen LW, Postma MJ, Rutten FF. Need for differential discounting of costs and health effects in cost effectiveness analyses. *BMJ* 2005; 331(7514): 446-448.
 - 11 van Hout BA. Discounting costs and effects: A reconsideration. *Health Economics* 1998; 7: 581-594.
-

- 12 Murray CJL, Salomon JA, Mathers CD, Lopez AD, (Eds.). Summary measures of population health. Concepts, ethics, measurement and applications. Genève: WHO; 2002.
- 13 Murray CJL, Lopez AD, eds. The global burden of disease; A comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected tot 2020. Global burden of disease and injury series, vol. 1. Cambridge, MA: Harvard School of Public Health on behalf of the World Health Organization and the World Bank; 1996.
- 14 Murray CJL, Acharya AK. Understanding DALYs (disability-adjusted life years). *J Health Econ* 1997; 16(6): 703-730.
- 15 de Hollander AEM. Assessing and evaluating the health impact of environmental exposures. Thesis. University of Utrecht; 2004.
- 16 Prüss-Üstün A, Mathers C, Corvalán C, Woodward A. Introduction and methods: assessing the environmental burden of disease at national and local levels (WHO Environmental Burden of Disease Series, No. 1). Genève: WHO; 2003.
- 17 Smith KR, Corvalan CF, Kjellstrom T. How much global ill health is attributable to environmental factors? *Epidemiology* 1999; 10(5): 573-584.
- 18 de Hollander AEM, Melse JM, Lebre E, Kramers PGM. An aggregate public health indicator to represent the impact of multiple environmental exposures. *Epidemiology* 1999; 10(5): 606-617.
- 19 Knol AB, Staatsen BAM. Trends in the environmental burden of disease in the Netherlands. Bilthoven: RIVM; 2005: rapport nr 500029001/2005.
- 20 Lopez AD, Mathers CD, Ezzati M, Jamison DT, Murray CJL, (Eds.). Global burden of disease and risk factors. New York: The World Bank and Oxford University Press; 2006.
- 21 Melse JM, Essink-Bot ML, Kramers PG, Hoeymans N. A national burden of disease calculation: Dutch disability-adjusted life-years. *Dutch Burden of Disease Group. Am J Public Health* 2000; 90(8): 1241-1247.
- 22 Brunekreef B. A tale of six cities. *Am J Respir Crit Care Med* 2006; 173(6): 581-582.
- 23 Laden F, Schwartz J, Speizer FE, Dockery DW. Reduction in fine particulate air pollution and mortality: Extended follow-up of the Harvard Six Cities study. *Am J Respir Crit Care Med* 2006; 173(6): 667-672.
- 24 Friedman MS, Powell KE, Hutwagner L, Graham LM, Teague WG. Impact of changes in transportation and commuting behaviors during the 1996 Summer Olympic Games in Atlanta on air quality and childhood asthma. *JAMA* 2001; 285(7): 897-905.
- 25 Zwiers RAA. Bestrijdingsmiddelen, cosmetica, verf: de bescherming van proefpersonen in blootstellingsonderzoek. In: Gezondheidsraad, Signalering ethiek en gezondheid 2004_Gezondheidsraad. Den Haag: Gezondheidsraad; 2004.
- 26 Gezondheidsraad. Gezondheid en milieu: mogelijkheden van monitoring. Den Haag: Gezondheidsraad; 2003: publicatie nr. 2003/13.
- 27 Gezondheidsraad. Hormoonontregelaars in de mens. Rijswijk: Gezondheidsraad; 1997: publicatie nr 1997/08.
-

- 28 Europese Commissie. Een Europese strategie voor milieu en gezondheid. Mededeling van de
Commissie aan de Raad, het Europees Parlement en het Europees Economisch en Sociaal Comité.
2003: COM(2003)338.
- 29 Europese Commissie. Mededeling van de Commissie aan de Raad, het Europees Parlement en het
Europees Economisch en Sociaal Comité: Het Europees actieplan voor milieu en gezondheid 2004-
2010 [COM(2004) 416, deel I]. 2004. Internet:
<http://ec.europa.eu/environment/health/pdf/com2004416.pdf>.
- 30 Europese Commissie. Commission staff working document. Document accompanying the
Communication from the Commission to the Council, the European Parliament and the European
Economic and Social Committee 'Mid term review of the European environment and Health Action
Plan 2004-2010 {COM(2007)314 final}'. Technical annexes. 2007: SEC(2007) 777.
- 31 Europese Commissie. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament
and the European Economic and Social Committee. Mid term review of the European Environment
and Health Action Plan 2004-2010. 2007: COM(2007) 314 final.
- 32 Knol AB, van Kempen EEMM, Staatsen BAM. The environmental burden of disease using the
DALY approach. Differences explored. Advisory report to the Netherlands Environmental
Assessment Agency (MNP). Bilthoven: National Institute for Public Health and the Environment;
2006.
- 33 Gauderman WJ, Vora H, McConnell R, Berhane K, Gilliland F, Thomas D e.a. Effect of exposure to
traffic on lung development from 10 to 18 years of age: a cohort study. *Lancet* 2007; 369(9561): 571-
577.
- 34 Sandstrom T, Brunekreef B. Traffic-related pollution and lung development in children. *Lancet* 2007;
369(9561): 535-537.
- 35 WHO. Definition of health. Preamble to the Constitution of the World Health Organization as
adopted by the International Health Conference, New York, 19-22 June, 1946; signed on 22 July
1946 by the representatives of 61 States (Official Records of the World Health Organization, no. 2, p.
100) and entered into force on 7 April 1948. New York: WHO; 1948.
- 36 Gezondheidsraad. Gezondheid en milieu: Kennis voor beleid. Den Haag: Gezondheidsraad; 2003:
publicatie nr 2003/20.
- 37 Health Council of the Netherlands: Committee on the Health Impact of Large Airports. Public health
impact of large airports [Grote luchthavens en gezondheid]. The Hague: Health Council of the
Netherlands; 1999: Publication nr 1999/14.
- 38 Gezondheidsraad. Geluid en gezondheid. Den Haag: Gezondheidsraad; 1994: publicatie nr 1994/15.
- 39 Gezondheidsraad. Over de invloed van geluid op de slaap en de gezondheid. Den Haag:
Gezondheidsraad; 2004: publicatie nr 2004/14.
- 40 Fischer P, Hoek G, Brunekreef B, Verhoeff A, van Wijnen J. Air pollution and mortality in The
Netherlands: are the elderly more at risk? *Eur Respir J Suppl* 2003; 40: 34s-38s.
- 41 Zeka A, Zanobetti A, Schwartz J. Short term effects of particulate matter on cause specific mortality:
effects of lags and modification by city characteristics. *Occup Environ Med* 2005; 62(10): 718-725.
-

- 42 McConnell R, Berhane K, Gilliland F, London SJ, Islam T, Gauderman WJ e.a. Asthma in exercising
children exposed to ozone: a cohort study. *Lancet* 2002; 359(9304): 386-391. *Lancet* 2002; 359: 896.
- 43 Baarsma BE. *Monetary Valuation of Environmental Goods: Alternatives to Contingent Valuation*
[Proefschrift]. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam. Tinbergen Institute Research Series, nr 220;
2000.
- 44 Freeman III AM. *The measurement of environmental and resource values. Theory and methods.*
Washington, D.C.: Resources for the Future; 1993.
- 45 Haab TC, McConnell KE. *Valuing environmental and natural resources. New horizons in*
environmental economics. Cheltenham, Northampton: Edward Elgar; 2002.
- 46 McConnell KE. Indirect methods for assessing natural resource damages under CERCLA. In: Kopp
RJ, Smith VK, editors. *Valuing natural assets.* Washington, D.C.: Resources for the Future; 1993:
153-196.
- 47 Mitchell RC, Carson RT. *Using surveys to value public goods: the Contingent Valuation method.*
Washington, D.C.: Resources for the Future; 1989.
- 48 Pearce DW, Howarth A. *Technical report on methodology: cost benefit analysis and policy responses.*
Bilthoven: RIVM; 2000: rapport nr 481505 020.
- 49 Pearce D, Atkinson G, Mourato S. *Cost-benefit analysis and the environment. Recent developments.*
Paris: OECD; 2006.
- 50 Groot W, Maassen van den Brink H, Plug E. Money for health: the equivalent variation of
cardiovascular diseases. *Health Econ* 2004; 13(9): 859-872.
- 51 Groot W, Maassen van den Brink H. A direct method for estimating the compensating income
variation for severe headache and migraine. *Soc Sci Med* 2004; 58(2): 305-314.
- 52 van Praag BMS, Ferrer-i-Carbonell A. How to find compensations for aircraft noise nuisance. In:
Happiness quantified: a satisfaction calculus approach. New York: Oxford University Press; 2004:
219-238.
- 53 Ministerie van Verkeer en Waterstaat. *Aanvullingen op de Leidraad overzicht effecten infrastructuur:*
een samenvatting. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat; 2004.
- 54 Eijgenraam CJJ, Koopmans CC, Tang PJG, Verster ACP. *Evaluatie van infrastructuurprojecten.*
Leidraad voor kosten-batenanalyse. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat/Ministerie van
Economische Zaken; 2000.
- 55 Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Economische Zaken. *Risicowaardering.*
Aanvulling op de leidraad OEI. 2004.
- 56 van Praag BMS, Baarsma BE. Using happiness surveys to value intangibles – the case of airport
noise. *Economic Journal* 2005; 115(500): 224-246.
- 57 Brouwer R, Bateman IJ. Benefits transfer of willingness to pay estimates and functions for health-
risk reductions: a cross-country study. *J Health Econ* 2005; 24(3): 591-611.
- 58 Ready R, Navrud S, Day B, Dubourg R, Machado F, Mourato S e.a. Benefit transfer in Europe: how
reliable are transfers between countries? *Environmental & Resource Economics* 2004; 29: 67-72.
-

- 59 Hofstetter P, Hammitt JK. Human health metrics for environmental decision support tools: Lessons from health economics and decision analysis. Washington DC: EPA; 2001: EPA/600/R-01/104.
- 60 Hofstetter P, Hammitt JK. Selecting human health metrics for environmental decision-support tools. *Risk Anal* 2002; 22(5): 965-983.
- 61 van Houtven G, Rousu M, Yang J-C, Pringle C, Wagstaff W, DePlatchett J. Valuation of morbidity losses: meta-analysis of Willingness-to-Pay and health status measures. Research Triangle Park, NC, USA: RTI Health, Social, and Economics Research; 2003.
- 62 Stouthard MEA, Essink-Bot ML, Bonsel GJ. Disability weights for diseases. A modified protocol and results for a Western European region. *European Journal of Public Health* 2000; 10: 24-30.
- 63 Stouthard MEA, Essink-Bot M-L, Bonsel GJ, Barendregt J, Kramers PGN, van de Water HPA e.a. Wegingsfactoren voor ziekten in Nederland. Amsterdam: AMC; 1997.
- 64 Gezondheidsraad. Betekenis van nanotechnologieën voor de gezondheid. Den Haag: Gezondheidsraad; 2006: publicatie nr 2006/06.
- 65 Gezondheidsraad. Europees Actieplan Milieu en Gezondheid 2004-2010. Den Haag: Gezondheidsraad; 2005: publicatie nr 2005/03.
- 66 Passchier WF, Briggs DJ, Caratti P, Guski R, Casteleyn L, de Hoog K e.a. Healthy airports (2). A set of indicators for comparing environmental health performance of airports in Europe. Maastricht: Universiteit Maastricht, Department of Health risk analysis and toxicology; 2004. Internet: http://www.icis.unimaas.nl/Projects/Airport/downs/main_2_b_lit.pdf.
- 67 Milieu- en Natuurplanbureau. Bresser AHM, Berk MM, van den Born GJ, van Bree L, van Gaalen FW, Ligtoet W e.a. Effecten van klimaatverandering in Nederland. Bilthoven: MNP; 2005: rapport nr 773001034.
- 68 Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid. Naar nieuwe wegen in het milieubeleid. Den Haag: Sdu Uitgevers; 2003: rapport nr 67.
- 69 Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Gezondheid en Milieu. Opmaat voor een beleidsversterking. Den Haag: SDU Uitgevers; 2001: Tweede Kamer der Staten-Generaal, vergaderjaar 2001-2002, 28089, nr 1.
- 70 Helsinki Declaration on Action for Environment and Health in Europe, 1994. Copenhagen, Denmark: World Health Organization, Regional Office for Europe; 1994. Internet: <http://www.who.dk/AboutWHO/Policy>.
- 71 Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport; Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. Actieprogramma Gezondheid en Milieu. Uitwerking van een beleidsversterking. 2002.
- 72 Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer; Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Eerste voortgangsrapportage van het Actieprogramma Gezondheid en Milieu. 2004.
- 73 Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. Actieprogramma gezondheid en milieu. Eindrapportage. Den Haag: Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu; 2006.
-

- 74 Gezondheidsraad. Gezondheid en milieu: beoordelingskader beoordeeld. Den Haag: Gezondheidsraad; 2004: publicatie nr 2004/03.
- 75 van Bruggen M, Fast T. Beoordelingskader Gezondheid en Milieu. Bilthoven: Rijksinstituut van Volksgezondheid en Milieu; 2003: rapport nr 609026003/2003.

A De adviesaanvraag

B De commissie

Bijlagen

Adviesvraag

In de notitie ‘Gezondheid en milieu: opmaat tot een beleidsversterking’, die de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport en de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer enkele jaren geleden aan de Tweede Kamer hebben gezonden, wordt een strategie beschreven die tot doel heeft het beleid op het gebied van gezondheid en milieu een extra impuls te geven.⁶⁹ De notitie vormde de Nederlandse versie van een *National Environmental Health Action Plan* (NEHAP), aan het opstellen waarvan ons land zich in WHO-verband heeft gecommitteerd.⁷⁰ Aan het NEHAP is vervolgens uitvoering gegeven met het Actieprogramma Gezondheid en Milieu.⁷¹⁻⁷³

Over dat programma heeft de Gezondheidsraad op verzoek van de voormalige staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer twee adviezen uitgebracht waarin deelvragen uit diens adviesaanvraag zijn beantwoord: ‘Gezondheid en milieu: kennis voor beleid’ (2003) en ‘Gezondheid en milieu: beoordelingskader beoordeeld’ (2004).^{36,74} Het eerste bevat een overzicht van de onderwerpen die het meest voor nader onderzoek en (hernieuwde) beoordeling van de stand van de wetenschap in aanmerking komen, om beter te kunnen beoordelen hoe groot de invloed van milieufactoren op de gezondheid van de mens is. In het tweede advies becommentarieert de raad het ‘Beoordelingskader Gezondheid en Milieu’, een checklist die als hulpmiddel kan dienen bij de beoordeling van milieugezondheidsvraagstukken op de gezondheidskundige, economische en sociale karakteristieken, die van belang zijn voor beslissingen over mogelijke maatregelen.⁷⁵ Verder heeft de raad het Europese Actieplan

Gezondheid en Milieu tegen het licht gehouden om de Nederlandse pendant in internationaal perspectief te zetten (2005).⁶⁵

Uit de adviesaanvraag over het actieprogramma is nog één vraag onbeantwoord gebleven, over het *quality-adjusted life year* (QALY), een maat waarin gezondheidswinst wordt uitgedrukt. De QALY wordt al veelvuldig gebruikt om de keuze van medische voorzieningen en behandelingen mee te onderbouwen. De bedoelde vraag heeft betrekking op de mogelijkheden om de QALY en de kosten per gewonnen QALY te gebruiken bij het prioriteren van milieumaatregelen.

In een reactie heeft de voorzitter van de Gezondheidsraad de staatssecretaris toegezegd dat de raad dit in een apart document zal behandelen. Hij sloot een achtergrondstudie bij die de raad heeft laten opstellen voor het advies over de contouren van het basispakket en die daarbij goede diensten kan bewijzen.⁶⁶ Het voorliggende advies is de uitwerking van die toezegging. De volledige tekst van de adviesaanvraag en de reactie van de raadsvoorzitter staan hieronder.

De adviesaanvraag (van 9 december 2002, met kenmerk DGM/SAS/2002085338) luidt als volgt:

In het vierde Nationaal Milieubeleidsplan (NMP4, juni 2001) wordt duidelijk gemaakt dat Nederland, bij ongewijzigd beleid, op termijn geconfronteerd kan worden met gezondheidsproblemen die nu nog niet (goed) zichtbaar zijn. Ook wordt aangegeven dat de veiligheid voor de bevolking en de kwaliteit van de leefomgeving dreigen af te nemen. De Raad voor de Volksgezondheid en Zorg (RVZ) heeft een advies Gezondheidsrisico's voorzien, voorkomen en verzekeren uitgebracht (augustus 2001) waarin een analyse wordt gegeven van bedreigingen die de Nederlandse samenleving de komende decennia te wachten staan op het gebied van de volksgezondheid en de manier waarop aan deze bedreigingen beter het hoofd kan worden geboden.

De milieugerelateerde gezondheidsrisico's gesignaleerd in NMP4 en RVZ-advies zijn, tezamen met de aanbevelingen uit het Gezondheidsraad advies Ongerustheid over lokale milieufactoren (april 2001), in de notitie Gezondheid en Milieu, opmaat voor een beleidsversterking, die door de toenmalige minister van VWS vorig jaar november aan de Tweede Kamer is aangeboden, vertaald naar milieufactoren die gerangschikt zijn op basis van de mate waarin de ongewenste effecten op de gezondheid te kwantificeren zijn en hoe zij beleefd worden door de burger. Een nadere invulling hiervan wordt gegeven in het actieprogramma Gezondheid en Milieu, uitwerking van een beleidsversterking dat de vorige minister van VROM op 25 april jl. naar de Tweede Kamer heeft gezonden. Een exemplaar hiervan heb ik ter informatie bijgesloten.

Dit actieprogramma kent een zesendertigtal actiepunten die de komende vijf jaren uitgevoerd gaan worden. De eerste actie betreft het inwinnen van advies over onderdelen van het actieprogramma bij uw Raad, waaraan ik hierbij, mede namens de staatssecretaris van Volksgezondheid, Wel-

zijn en Sport, invulling geef. Ook aan de Raad voor ruimtelijk, milieu- en natuuronderzoek (RMNO) zal advies worden gevraagd over relevante delen van het actieprogramma.

Het actieprogramma geeft onder andere aan dat het onderzoek naar de relatie tussen milieu en gezondheid een nieuwe impuls nodig heeft en identificeert een aantal thema's, die van belang zijn voor de beoordeling van gezondheidsrisico's en waarvoor lacunes in kennis bestaan, in volgorde van belangrijkheid (bijlage II, 2.3.2). Deze keuze is met name tot stand gekomen op grond van het TNO-rapport Milieu en Gezondheid 2001 met weglating van thema's die al ingebed zijn in lopende projecten en programma's. Voor eind 2002 dient een onderzoeksprogramma "Milieu en gezondheid" te worden uitgewerkt waarin een fasering en prioritering van het milieugezondheidsonderzoek wordt aangegeven. Op grond hiervan verzoek ik de Gezondheidsraad te adviseren over de volgende punten:

- Zijn de voorgestelde thema's voldoende dekkend voor bestaande kennisvelden betreffende milieu en gezondheid?
- Het stellen van prioriteiten ten aanzien van het onderzoek in Nederland, dit in relatie tot kennis die in ons land en daarbuiten beschikbaar is rekening houdend met bestaande onderzoeksprogramma's en deskundigheid in binnen- en buitenland. Ik geef u hierbij in overweging deskundigen uit RGO-kring te betrekken.

Hierbij dient meegewogen te worden de mate waarin de resultaten van het onderzoek bijdragen aan inzicht in de risico's op mogelijke gezondheidsschade en de te behalen gezondheidswinst, het terugdringen van maatschappelijke onrust en de kosten en haalbaarheid van verder onderzoek. Uitdrukkelijk verzoek ik u ook de kosten per gewonnen (kwaliteits-)levensjaar hierbij te betrekken (Quality-Adjusted Life-Year) om zodoende prioriteitstelling te kunnen voorsorteren.

Bij deze analyse dient ook rekening te worden gehouden met de mate waarin resultaten van het onderzoek reeds in te zetten zijn tijdens de looptijd van het actieprogramma.

Het actieprogramma besteedt ook aandacht aan monitoring. Ik ga er van uit dat dit aspect wordt meegenomen in uw advies inzake Monitoring voor bewaking en signalering van gezondheidsrisico's door milieufactoren, dat momenteel in voorbereiding is.

Ten behoeve van een heldere onderbouwing van beslissingen betreffende milieugerelateerde gezondheidseffecten wordt een beoordelingskader ontwikkeld. Dit behelst criteria die een rol spelen om tot een beoordeling te komen. Deze criteria zijn gegroepeerd in een vijftal hoofdgroepen opgenomen in een concept checklist. De checklist is niet bedoeld als een meetlat, een wetenschappelijk instrument om beslissingen te funderen, maar als een instrument om aspecten die bij het beoordelen van de aard en noodzaak van interventies een rol spelen en verschillen in beoordeling tussen betrokkenen (stakeholders) duidelijk te krijgen en bespreekbaar te maken. Naast wetenschappelijke criteria spelen hierin ook beleidsmatige en maatschappelijke criteria een rol.

- Ik verzoek de Gezondheidsraad een wetenschappelijk oordeel te geven over deze concept checklist, eventuele omissies aan te geven en voorstellen aan te reiken ter verbetering en/of verdere ontwikkeling. Hierbij dienen zowel technisch-inhoudelijke als gedragswetenschappelijke aspecten te worden betrokken.

Ik stel het op prijs als ik het advies van de Gezondheidsraad over de dekking van kennishiaten en de prioriteitsstelling van onderzoek uiterlijk eind dit jaar zou kunnen ontvangen. Ik realiseer mij dat advies over mijn andere vragen meer tijd zal vergen en zie dit graag voor de zomer van 2003 tege-
moet. Gezien de prioriteit van dit onderwerp verzoek ik de Gezondheidsraad hiermee rekening te houden bij de uitvoering van het werkprogramma 2003.

Hoogachtend,

was getekend:

de Staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

drs. B.A. van Geel

De voorzitter van de Gezondheidsraad heeft als volgt gereageerd (brief van 3 februari 2003, met kenmerk U221/WP/mk/720):

In uw hierboven aangehaalde brief van 9 december 2002 stelt u de Gezondheidsraad een aantal vragen in verband met de uitwerking van uw beleid (en dat van de minister van VWS) onder de noemer van 'milieu en gezondheid'. Ik kan u hierbij meedelen dat de Raad reeds voor ontvangst van uw brief, na overleg met uw medewerkers, een aanvang met de beantwoording heeft gemaakt. Ik verwacht u op korte termijn, maar uiterlijk in april 2003 te kunnen antwoorden op de vragen over de in het Actieprogramma Milieu en Gezondheid geïdentificeerde thema's. Daarbij zal het vermoedelijk nog niet mogelijk zijn om 'winst' en 'verlies' van acties binnen (of eventueel buiten) de genoemde thema's te kwantificeren in termen van voor kwaliteit van leven gewogen levensjaren (QALY's) of soortgelijke maten. Verscheidene deskundigen binnen de Raad hebben benadrukt dat het toepassen van deze maten nadere doordenking vereist. Ik zal dat onderwerp op korte termijn ter nadere advisering ter hand laten nemen. Bij het voorbereiden van dat advies kan een recente studie die de Gezondheidsraad heeft doen verrichten bij de voorbereiding van het zeer onlangs verschenen advies over de contouren van een basispakket voor de gezondheidszorg, goede diensten bewijzen. Ik voeg een exemplaar van deze studie bij.

Uw laatste vraag heeft betrekking op het beoordelingskader. Het is mij bekend dat het RIVM doende is dat kader nader uit te werken. Ik zal met het RIVM overleggen over het tijdstip waarop de resultaten van dat werk zich lenen voor een toetsing door de Gezondheidsraad. Het lijkt me ondoelmatig om parallel aan de activiteiten van het RIVM een advies op te stellen. Wel zal ik voorbereidingen treffen om een snelle advisering mogelijk te maken.

Met vriendelijke groet,
was getekend:
Prof. dr. J.A. Knottnerus

De commissie

Als commissie fungeerde het geheel van de Werkgroep Maten voor milieugezondheidseffecten en de Beraadsgroep Gezondheid en Omgeving.

Samenstelling van de Werkgroep Maten voor milieugezondheidseffecten:

- prof. dr. F.A. de Wolff, emeritus hoogleraar klinische en forensische toxicologie, Amsterdam, *voorzitter*
 - prof. dr. R. Bal, hoogleraar bestuur en beleid van de gezondheidszorg, Instituut Beleid & Management Gezondheidszorg, Erasmus Medisch Centrum, Rotterdam
 - dr. J.J. van Busschbach, psycholoog, Erasmus Medisch Centrum, Rotterdam
 - dr. G. van Donselaar, filosoof, Universiteit van Amsterdam
 - dr. H.F.G. van Dijk, Gezondheidsraad, Den Haag, *adviseur*
 - dr. A.E.M. de Hollander, projectleider Volksgezondheid Toekomst Verkenningen, RIVM, Bilthoven
 - prof. dr. B.A. van Hout, hoogleraar Medical Technology Assessment, Julius Centrum voor Gezondheidswetenschappen en Eerstelijngeneeskunde, Universitair Medisch Centrum, Utrecht
 - dr. H.M.E. Miedema, psycholoog, TNO Bouw en Ondergrond, Delft
 - dr. ir. P.W. van Vliet, Gezondheidsraad, Den Haag, *secretaris*
-

Samenstelling van de Beraadsgroep Gezondheid en Omgeving:

- prof. dr. J.A. Knottnerus, Gezondheidsraad, Den Haag, *voorzitter*
 - prof. dr. A. Bast, hoogleraar humane toxicologie, Universiteit Maastricht
 - dr. C.J.M. van den Bogaard, VROM-Inspectie, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu, Den Haag, *adviseur*
 - dr. J.S.M. Boleij, directeur College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen, Wageningen (tot 1 januari 2007)
 - dr. C.A. Bouwman, Gezondheidsraad, Den Haag, *adviseur*
 - prof. dr. ir. B. Brunekreef, hoogleraar gezondheidsleer milieu en arbeid, Universiteit Utrecht
 - prof. dr. M.H.W. Frings-Dresen, hoogleraar arbeidsgebonden aandoeningen, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam
 - dr. H.S. Hiemstra, Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Den Haag, *adviseur*
 - dr. A.E.M. de Hollander, projectleider Volksgezondheid Toekomst Verkenningen, RIVM, Bilthoven
 - prof. dr. D. Kromhout, vice-voorzitter Gezondheidsraad, Den Haag
 - dr. R.M. Meertens, psycholoog, Universiteit Maastricht
 - dr. H.M.E. Miedema, psycholoog, TNO Bouw en Ondergrond, Delft
 - prof. dr. G.J. Mulder, emeritus hoogleraar toxicologie, Oegstgeest
 - dr. W.R.F. Notten, TNO Bouw en Ondergrond, Delft, *vice-voorzitter*
 - prof. dr. W.F. Passchier, bijzonder hoogleraar risico-analyse, Universiteit Maastricht
 - prof. dr. W. Seinen, hoogleraar toxicologie, Universiteit Utrecht (tot 1 januari 2007)
 - prof. dr. ir. T. Smid, hoogleraar arbeidsomstandigheden, Vrije Universiteit, Amsterdam (vanaf 1 april 2007)
 - drs. J.A. Verspoor, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu, Den Haag, *adviseur*
 - prof. dr. M. de Visser, vice-voorzitter Gezondheidsraad, Den Haag
 - dr. F. Woudenberg, psycholoog, GGD Amsterdam (vanaf 1 april 2007)
 - ir. A. Wijbenga, algemeen secretaris Gezondheidsraad, Den Haag, *adviseur*
 - dr. J.H. van Wijnen, arts, toxicoloog/epidemioloog, Amsterdam
 - prof. dr. F.A. de Wolff, emeritus hoogleraar klinische en forensische toxicologie, Amsterdam
 - dr. ir. P.W. van Vliet, Gezondheidsraad, Den Haag, *secretaris*
-

Bij het opstellen van de tekst zijn de volgende deskundigen geraadpleegd:

- dr. B.E. Baarsma, econoom, Stichting Economisch Onderzoek, Amsterdam
- dr. R. Brouwer, milieu-econoom, Instituut voor Milieuvraagstukken, Vrije Universiteit, Amsterdam
- prof. dr. W.N.J. Groot, hoogleraar gezondheidseconomie, Universiteit Maastricht
- prof. dr. M.W. Hofkes, hoogleraar economie en duurzame ontwikkeling, Vrije Universiteit, Amsterdam

De Gezondheidsraad en belangen

Leden van Gezondheidsraadcommissies worden benoemd op persoonlijke titel, wegens hun bijzondere expertise inzake de te behandelen adviesvraag. Zij kunnen echter, dikwijls juist vanwege die expertise, ook belangen hebben. Dat behoeft op zich geen bezwaar te zijn voor het lidmaatschap van een Gezondheidsraadcommissie. Openheid over mogelijke belangenconflicten is echter belangrijk, zowel naar de voorzitter en de overige leden van de commissie, als naar de voorzitter van de Gezondheidsraad. Bij de uitnodiging om tot de commissie toe te treden wordt daarom aan commissieleden gevraagd door middel van het invullen van een formulier inzicht te geven in de functies die zij bekleeden, en andere materiële en niet-materiële belangen die relevant kunnen zijn voor het werk van de commissie. Het is aan de voorzitter van de raad te oordelen of gemelde belangen reden zijn iemand niet te benoemen. Soms zal een adviseurschap het dan mogelijk maken van de expertise van de betrokken deskundige gebruik te maken. Tijdens de installatievergadering vindt een bespreking plaats van de verklaringen die zijn verstrekt, opdat alle commissieleden van elkaars eventuele belangen op de hoogte zijn.

Begrippenlijst

DALY

disability-adjusted life year, maat voor levensduur en gezondheidsgerelateerde levenskwaliteit, waarbij deze levenskwaliteit wordt uitgedrukt in een weefactor die loopt van 0, de waarde toegekend aan een volmaakte gezondheid, tot 1, de waarde gegeven aan overlijden en gezondheidstoestanden die daaraan gelijk worden gesteld.

Gezondheidsindicator

variabele waarmee een verandering gemeten kan worden die een indruk geeft over een bepaald gezondheidsprobleem.

Maatschappelijke kostenbatenanalyse

analyse van alle gunstige (baten) en ongunstige effecten (kosten) van een maatschappelijke activiteit, ongeacht wie deze ondervindt, waarbij de kosten en de baten zoveel mogelijk in geld wordt uitgedrukt.

Monitoring

het periodiek meten, analyseren en interpreteren van indicatoren voor gezondheidskundig relevante milieufactoren of voor aan milieufactoren toe te schrijven gezondheidsproblemen.

QALY

quality-adjusted life year, maat voor levensduur en gezondheidsgerelateerde levenskwaliteit, waarbij deze levenskwaliteit wordt uitgedrukt in een weefactor die loopt van 0, de waarde toegekend aan

overlijden en gezondheidstoestanden die daaraan gelijk worden gesteld, tot 1, de waarde gegeven aan een volmaakte gezondheid.

Weegfactor

waarde waarmee levensjaren worden gestandaardiseerd voor gezondheidsgerelateerde levenskwaliteit, die ligt tussen 0 en 1.

Willingness to accept (acceptatiebereidheid)

minimale hoeveelheid geld die iemand verlangt voor het opgeven van een gunstige verandering in zijn omstandigheden, of het aanvaarden van een ongunstige.

Willingness to pay (betalingsbereidheid)

het hoogste bedrag dat iemand bereid is te betalen voor een gunstige wijziging in zijn omstandigheden, of voor het vermijden van een ongunstige.