
Gezondheidsraadadviezen over de invloed van milieufactoren op de gezondheid

1975 – 2000

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

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

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

Deze publicatie kan als volgt worden aangehaald:

Gezondheidsraad: Gezondheidsraadadviezen over de invloed van milieufactoren op de gezondheid 1975-2000. Den Haag: Gezondheidsraad, 2000; publicatie nr 2000/23.

auteursrecht voorbehouden

ISBN: 90-5549-345-7

Aan de Minister van Volkshuisvesting,
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

Onderwerp: Advies over de invloed van milieufactoren op de gezondheid

Uw Kenmerk: NMP4\2000 095 858

Ons Kenmerk: U 2318/WP/MK/682

Bijlage: 1

Datum: 16 oktober 2000

Mijnheer de minister,

In vervolg op mijn brief van 21 juli 2000 en uw reactie daarop van 12 september 2000 beantwoord ik hier de vraag welke conclusies over de invloed van het milieu op de gezondheid kunnen worden getrokken uit de adviezen van de Gezondheidsraad in de afgelopen 25 jaar. Ik heb de Beraadsgroep Gezondheid en Omgeving van de Raad over mijn antwoord geraadpleegd. Achtergrondinformatie biedt het bijgevoegde overzicht 'Gezondheidsraadadviezen over de invloed van milieufactoren op de gezondheid. 1975-2000'. Een afschrift van deze brief en de bijbehorende bijlage heb ik gezonden aan de Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport.

Of en, zo ja, in welke mate stoffen, straling, geluid en andere milieufactoren mede verantwoordelijk zijn voor ziekte en sterfte in de Nederlandse bevolking, blijkt niet zonder meer uit de adviezen van de Gezondheidsraad. Ter ondersteuning van het milieubeleid is de Raad namelijk steeds over facetten van dat beleid geraadpleegd. Een reeks kaderstellende adviezen —die overigens in bijgevoegd overzicht buiten beschouwing is gebleven— heeft richting gegeven aan het beoordelen van de risico's verbonden aan de blootstelling aan agentia in het milieu. In de adviezen over specifieke agentia lag het accent op relaties tussen blootstelling en gezondheidseffecten (wat zijn de gevolgen van bepaalde niveaus van blootstelling?) en op normstelling (bij welke niveaus van blootstelling zijn de gezondheidsrisico's nihil of althans zeer gering?). In enkele, hierna

te noemen, gevallen, is aangegeven bij welk deel van de Nederlandse bevolking die agentia de gezondheid nadelig beïnvloeden.

Door anderen zijn initiatieven tot integratie ondernomen. Ik noem hier het 'Global burden of disease'-project van de Wereldbank en de Milieuverkenningen van het RIVM (de adviezen van de Gezondheidsraad vormden bouwstenen voor in de Milieuverkenningen gegeven schattingen van de invloed van milieufactoren op de gezondheid). In het advies over grote luchthavens (1999/14) heeft de Raad getracht een compleet beeld te schetsen van de invloed van het milieu op de gezondheid van de bevolking in de omgeving van zo'n luchthaven. Noodgedwongen was dat beeld kwalitatief van aard, vooral wegens gebrek aan kennis over de interactie tussen milieufactoren en sociaal-economische aspecten.

Voor enkele milieufactoren heeft de Gezondheidsraad aangegeven wat de te verwachten gevolgen zijn voor de gezondheid. Ik noem als eerste luchtverontreiniging en geluid. Luchtverontreiniging is in belangrijke mate gerelateerd aan verkeer en transport, industriële activiteiten en de energievoorziening. In stedelijke agglomeraties — dus in grote delen van ons land — zijn de niveaus van luchtverontreiniging zodanig dat effecten op de gezondheid zijn waar te nemen; ik verwijs hier naar hoofdstuk 4 van de bijlage. Uit het advies 'Geluid en gezondheid' blijkt dat een aanzienlijk deel van de bevolking gezondheidsgevolgen ondervindt van, onder meer, verkeerslawaaï, vliegtuiglawaaï en industrielawaaï (zie hoofdstuk 9 van de bijlage). Het gaat om gevolgen die voor het merendeel reeds lang bekend zijn en die in omvang in de achter ons liggende decennia niet zijn verminderd, ondanks het overheidsbeleid ter zake.

Andere agentia waarvoor de Gezondheidsraad een risicoschatting heeft gegeven, zijn lood in drinkwater (hoofdstuk 6 van de bijlage), radon in woningen (hoofdstuk 10) en ultraviolette straling in verband met aantasting van de ozonlaag (hoofdstuk 11). Voor dioxinen (zie hoofdstuk 5) is weliswaar geen kwantitatieve risicoschatting gepresenteerd, maar in het advies over dioxinen heeft de Raad wel aangegeven dat blootstelling van de bevolking op gezondheidkundige gronden de aanbevolen norm overschrijdt.

In de bijlage komen vooral de adviezen van de Gezondheidsraad over fysische en chemische factoren ter sprake — de abiotische milieufactoren. Ik wil u echter ook attenderen op de adviezen over biologische factoren. In de bijlage is in dit verband slechts gewezen op de besmetting van drink- en zwemwater. Ook de advisering over voeding is in het kader van deze brief van belang. Een beleid gericht op 'schoon milieu' werpt ook op het terrein van voeding en voedselveiligheid zijn vruchten af.

Op grond van het advieswerk van de Gezondheidsraad kan ik u geen samenvattende schatting in maat en getal leveren van de aantasting van de gezondheid van de Neder-

landse bevolking door milieufactoren. Wel bieden adviezen van de Raad naar mijn mening uitdrukkelijk steun voor een beleid dat streeft naar beperking van de blootstelling aan milieufactoren met het oog op het tegengaan van gezondheidsschade. Voor de diverse agentia zijn plausibele werkingsmechanismen in kaart gebracht die een verband tussen de blootstelling en biologische veranderingen of gezondheidseffecten onderbouwen. Het is echter een probleem dat in het geval van relatief lage, chronische blootstelling —waarvan in de praktijk vaak sprake is bij stoffen en straling— de kennis tekortschiet. Een voorbeeld geven de adviezen over zogeheten hormoonontregelaars: stoffen die een versturende werking hebben op het hormonale systeem. Voor de inwerking van deze stoffen op organen en andere biologische systemen is een mechanisme bekend en de stoffen in kwestie komen alom in het milieu voor, terwijl bij dieren in bepaalde situaties afwijkingen zijn gevonden. Maar de aanwijzingen voor een invloed op gezondheid van de bevolking zijn bij de aangetroffen blootstelling omstreden en in elk geval niet sterk. In beide adviezen (1997/08 en 1999/13) is daarom aanbevolen ‘de vinger aan de pols te houden’.

De hierboven gememoreerde lacunes in de kennis over de effecten van chronische, lage blootstelling nopen tot het bevorderen van onderzoek ter opvulling van die lacunes,. Dat geldt in het bijzonder voor vormen van blootstelling die wijd verbreid zijn en mogelijk effecten op de langere termijn teweegbrengen.

Hoogachtend,

w.g.

Prof dr JA Knottnerus

Gezondheidsraadadviezen over de invloed van milieufactoren op de gezondheid

1975 – 2000

Bijlage bij het advies 'Gezondheidsraadadviezen over de
invloed van milieufactoren op de gezondheid 1975-2000'

Inhoud van de bijlage

1	Een terugblik <i>13</i>
1.1	Inleiding <i>13</i>
1.2	Inperking <i>14</i>

2	Algemene gezichtspunten <i>17</i>
2.1	Referenties <i>17</i>
2.2	Bevindingen <i>17</i>

3	Toxische eigenschappen van stoffen <i>19</i>
3.1	Referenties <i>19</i>
3.2	Bevindingen <i>19</i>
3.3	Advieswaarden voor afzonderlijke stoffen <i>21</i>

4	Luchtverontreiniging <i>25</i>
4.1	Referenties <i>25</i>
4.2	Bevindingen <i>25</i>

5	Verontreiniging van moedermelk <i>29</i>
5.1	Referenties <i>29</i>
5.2	Bevindingen <i>29</i>

6	Water	31
6.1	Referenties	31
6.2	Bevindingen	31
1		
7	Ioniserende straling	33
7.1	Referenties	33
7.2	Bevindingen	33
8	Elektromagnetische straling en velden	35
8.1	Referenties	35
8.2	Bevindingen	35
9	Geluid	37
9.1	Referenties	37
9.2	Bevindingen	37
10	Binnenhuisklimaat	39
10.1	Referenties	39
10.2	Bevindingen	39
11	Klimaat	41
11.1	Referenties	41
11.2	Bevindingen	41
	Bijlagen	43
A	Verantwoording	45

Een terugblik

1.1 Inleiding

Op 21 juli 2000 schreef de vice-voorzitter van de Gezondheidsraad aan minister Pronk van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer:

Tijdens ons overleg op 10 juli 2000 over het Werkprogramma 2001 van de Gezondheidsraad vroeg u naar de evidentie voor de invloed van milieufactoren op de gezondheid. U stelde een rapportage van de Gezondheidsraad hierover voor 1 oktober a.s. op prijs, mede in het kader van de voorbereiding van de 4e versie van het Nationaal Milieubeleidsplan. De Raadsvoorzitter, prof dr JJ Sixma, stelde voor aan uw vraag te voldoen in een vorm van een kort overzicht van de bevindingen van de Raad, zoals neergelegd in de adviezen waarin de relatie tussen milieu en gezondheid aan bod komt.

Inmiddels hebben leiding en staf van de Gezondheidsraad zich nader beraden over uw verzoek en het als reactie daarop op te stellen briefadvies. Wij menen het voorgestelde overzicht tijdig gereed te kunnen hebben, met dien verstande dat ik het document eerst zou willen voorleggen aan de Beraadsgroep Gezondheid en Omgeving van de Gezondheidsraad, die begin oktober bijeenkomt. Dit houdt in dat de rapportage u uiterlijk 15 oktober 2000 bereikt. Naar ik hoop is dit voor u voldoende tijdig. Ik hecht echter zeer aan een raadpleging van de ter zake deskundige gremia van de Raad.

Het voorliggende rapport vormt het overzicht waarvan in de brief melding wordt gemaakt. Het is opgesteld door medewerkers van het secretariaat van de Gezondheidsraad

(Bijlage A) en vormt een bijlage bij een advies in briefvorm van de Voorzitter van de Gezondheidsraad aan de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer.

1.2 Inperking

Het overzicht richt zich op de adviezen die informatie bevatten over de invloed van factoren uit het algemene leefmilieu op de gezondheid. Adviezen die ingaan op de gevolgen van beroepsmatige blootstelling aan omgevingsfactoren, blijven onbesproken. Ook adviezen over 'voedselveiligheid' komen niet aan bod. Ongevallen met industriële installaties en ongevallen tijdens transport van gevaarlijke goederen kunnen ernstige gevolgen hebben voor de gezondheid en voor de latere blootstelling aan stoffen en straling in het milieu. De adviezen van de Gezondheidsraad ten behoeve van het zogeheten externe-veiligheidsbeleid blijven hier echter buiten beschouwing. Voor zover conclusies en aanbevelingen van de Raad als achterhaald zijn te beschouwen, blijven ze hier achterwege.

Sedert het begin van de vorige eeuw heeft de Gezondheidsraad het een en ander gezegd over de invloed van het milieu op de gezondheid. Dit overzicht is beperkt tot de periode 1975-2000. Het begin van die periode markeert ongeveer de opkomst van de hernieuwde aandacht voor de gevolgen van milieuverontreiniging. Destijds schakelde de Minister van Volksgezondheid en Milieuhygiëne de Gezondheidsraad in om een wetenschappelijke basis te leggen voor het beoordelen van gevolgen van luchtverontreiniging voor de gezondheid. Later werd die taak uitgebreid naar vormen van verontreiniging in andere milieucapartimenten. De Gezondheidsraad beoordeelde onder meer de RIVM-documenten over schadelijke stoffen en in het bijzonder de in die rapporten op gezondheidskundige en ecotoxicologische gronden voorgestelde normen. Verder besprak de Raad op gezette tijden de invloed van geluid en straling en gaf hij wetenschappelijke uitgangspunten voor beleid en in het bijzonder normstelling aan. Een publicatie van Schaap* geeft een overzicht van de rol van de Gezondheidsraad bij het milieubeheer.

In de afgelopen 25 jaar groeide het inzicht in het verband tussen milieu en gezondheid. Nieuw was de kennis over de mogelijke aantasting van het mondiale klimaat door de uitstoot van gasvormige verbindingen. Een voorbeeld van bijstelling van eerde-

* HJA Schaap. De Gezondheidsraad en de ontwikkeling van het Milieubeleid. Een studie over de betekenis van de Gezondheidsraadadviezen voor het milieubeleid in de periode 1970-1992. VROM, DGM. Publikatiereeks milieubeheer nr. 1992/2.

re conclusies op grond van de bevindingen van onderzoek is de aangescherpte normstelling voor lood.

In enkele adviezen heeft de Gezondheidsraad, op verzoek van de adviesvrager, gepoogd de gevolgen van blootstelling aan een bepaald agens voor de gezondheid in Nederland in maat en getal uit te drukken. Voor zover dat het geval is, zijn die getallen hier in orde van grootte weergegeven. Een grotere nauwkeurigheid is niet in overeenstemming met de beschikbare kennis.

Algemene gezichtspunten

2.1 Referenties

1977/07	Advieswaarden buitenlucht
1999/14	Grote luchthavens en gezondheid

2.2 Bevindingen

In het advies over grote luchthavens en gezondheid gaf de Gezondheidsraad een zienswijze op de relatie tussen omgeving en gezondheid (1999/14). De Raad onderkende dat milieufactoren zich zelden of nooit solitair doen gelden: hun uitwerking op de gezondheid wordt altijd door andere factoren beïnvloed. De rminanten van gezondheid zijn de fysieke en de sociale omgeving en leefstijl. Hoe zij de gezondheid en kwaliteit van leven van mensen beïnvloeden, hangt mede af van iemands erfelijke en verworven kenmerken. De gezondheidszorgvoorzieningen, zowel de preventieve als de curatieve, zullen hun invloed doen gelden en verder zijn demografische, sociale, culturele, economische en technologische processen bepalend.

Het luchthavensadvies beschrijft schematisch hoe de gevolgen van omgevingsfactoren afhangen van de aard en mate van blootstelling, maar ook van de gevoeligheid van de blootgestelde individuen en de maatschappelijke invloeden. Zo kan het toeneemen van de lichaamsbelasting tot gevolg hebben dat enkele leden van de blootgestelde

bevolkingsgroep verschijnselen gaan vertonen die duiden op gezondheidsschade. In de praktijk is het zeer moeilijk dit soort relaties via epidemiologisch onderzoek op te sporen. Over het precieze verband tussen de invloed van fysieke-omgevingsfactoren en die van de andere determinanten is weinig bekend. Dat verband is dan ook in de adviezen van de Raad niet in maat en getal uitgedrukt.

Een scherpe grens tussen 'ernstige' en 'onschuldige' invloeden van milieufactoren op de gezondheid valt niet te trekken. Zo zijn hinder, astma en voortijdige sterfte zijn drie voorbeelden van gevolgen van de blootstelling aan milieufactoren, zij het van uiteenlopende ernst (1977/07).

Toxische eigenschappen van stoffen

3.1 Referenties

1998/18	HELLE; Gezondheidseffecten van lage blootstellingsniveaus
1999/01	Meervoudige chemische overgevoeligheid
1995/20	Betekenis van mutageniteitstest
1996/26	Beoordeling carcinogeniteit van stoffen
A94/04	Risk assessment of peak exposure to genotoxic carcinogens
1985/06	Teratogeniteit van stoffen
1991/16	Immunotoxiciteit van stoffen
1997/08	Hormoonontregelaars in de mens
1999/13	Hormoonontregelaars in ecosystemen

3.2 Bevindingen

Dat in het milieu gebrachte stoffen de gezondheid kunnen schaden, kan als vaststaand worden beschouwd. In diverse adviezen van de Gezondheidsraad, die hieronder de revue passeren, zijn daarvoor mechanismen beschreven. Bij het beoordelen van de risico's van die stoffen bestaat vooral onzekerheid over de gevolgen van chronische blootstelling aan lage doses, terwijl juist dat blootstellingsregiem veel voorkomt en dus be-

leidsmatig van groot belang is. Nieuwe wetenschappelijke ontwikkelingen en modelleringstechnieken bieden hier op termijn mogelijk soelaas (1998/18).

Volgens sommigen zijn er mensen die hypergevoelig zijn voor uiteenlopende stoffen, hetgeen zich zou uiten in een variëteit van gezondheidsklachten. Volgens de Gezondheidsraad is er echter geen evidentie voor een onder de noemer 'multiple chemical sensitivity' af te grenzen ziektebeeld (1999/01). De Raad benadrukte in zijn advies dat de gerapporteerde klachten uiteraard serieus dienen te worden genomen, maar dat de patiënten uit oogpunt van preventie en behandeling bij een categorisering als 'milieuzieken' niet zijn gebaat.

Kankerverwekkende stoffen

In de afgelopen 25 jaar heeft de Gezondheidsraad vier adviezen over de risicobeoordeling van kankerverwekkende stoffen uitgebracht. De Raad meende dat onderscheid tussen wel en niet genotoxisch werkzame stoffen zinvol is (1996/26). Een stof is genotoxisch werkzaam als zij het erfelijk materiaal, het DNA, kan beschadigen. Bij niet-genotoxisch werkzame stoffen is er sprake van een niveau van blootstelling waaronder de gezondheid niet wordt aangetast, bij de andere groep kankerverwekkende stoffen is dat —uitzonderingen daargelaten— niet het geval. Over de omvang van de bijdrage van kankerverwekkende stoffen in de leefomgeving aan het optreden van kanker lopen de meningen uiteen. De Gezondheidsraad heeft hierover geen uitspraak gedaan. Over het testen van stoffen op genotoxische eigenschappen liet de Raad zich in advies 1995/20 uit.

Over het risico van een kortstondige, hoge blootstelling, zoals die zich bij ongevallen kan voordoen, in vergelijking tot het risico van eenzelfde blootstelling uitgesmeerd over de tijd, kan geen algemene uitspraak worden gedaan. Volgens een in opdracht van de Raad uitgevoerde achtergrondstudie bedraagt het verschil in de kans op het optreden van kanker naar schatting soms een orde van grootte, zowel ten gunste van de ene dan wel van de andere wijze van blootstelling (A94/04).

Teratogene stoffen

In 1985 vroeg de Gezondheidsraad aandacht voor milieufactoren die de ontwikkeling van de ongeboren vrucht en het jonge kind kunnen schaden (1985/06). Daarbij gaat het niet alleen om vormen van milieuverontreiniging, maar ook om geneesmiddelen, voedseltekorten en genotmiddelen. De Raad gaf aan met welke methoden dergelijke eigenschappen van stoffen het beste kunnen worden aangetoond. De aandacht voor stoffen die de ontwikkeling kunnen schaden, is groeiende. De afgelopen jaren heeft de Ge-

zondheidsraad meegewerkt aan een rapport van *National Research Council / National Academy of Sciences* in de VS, dat onlangs is gepubliceerd en inzicht verschaft in de wijze waarop stoffen bij de mens en bij andere levensvormen de ontwikkeling kan verstoren. De Raad bezint zich op een follow-up van dit rapport.

Immunotoxische stoffen

Naar aanleiding van aanwijzingen dat bepaalde stoffen het immuunsysteem aantasten, vervaardigde de Gezondheidsraad rond 1990 een overzicht van de kennis over die beïnvloeding en deed hij voorstellen voor het opsporen van de zogeheten immunotoxische eigenschappen van stoffen (1991/13). Sedert het verschijnen van dit advies is er over het verschijnsel 'immunotoxiciteit' de nodige nieuwe kennis ter beschikking gekomen.

Hormoonontregelaars

In het laatste decennium kwamen de stoffen die de hormoonhuishouding van mensen en dieren kunnen verstoren, sterk in de belangstelling te staan. Aanleiding vormden afwijkingen bij in de vrije natuur levende dieren. Inderdaad blijkt bij dieren verstoring van de hormoonhuishouding voor te komen (1999/13). Dit wordt onder meer veroorzaakt door de grote hoeveelheden menselijke en dierlijke hormonen in oppervlakte- en rioolwater, naast synthetische stoffen met een hormoonontregelende werking. Een verhoging van het optreden van vormen van kanker bij mensen die aan hormoonontregelaars toe te schrijven zouden zijn, is volgens de Raad niet geconstateerd (1997/08, 1999/13). Gezien de brede blootstelling aan de bedoelde stoffen en de plausibiliteit van de hormoonverstorende werking, pleitte de Raad ervoor de vinger aan de pols te houden.

3.3 Advieswaarden voor afzonderlijke stoffen

In de adviezen over afzonderlijke stoffen lag de nadruk meestal op het afleiden, dan wel het beoordelen van een gezondheidskundige advieswaarde voor de concentratie van de stof in lucht, water, bodem of voeding. Gezondheidskundige advieswaarden zijn niveaus van blootstelling waaronder naar redelijke verwachting de gevolgen voor de gezondheid van de blootgestelden nihil zijn (1996/12). Bij deze advieswaarden gaat het in het algemeen om levenslange, min of meer gelijkmatige blootstelling. De bedoelde adviezen staan in *Tabel 1*.

Tabel 1 Adviezen van de Gezondheidsraad over afzonderlijke stoffen in de periode 1975-2000. Adviezen die zijn achterhaald door een recenter rapport, zijn weggelaten.

nummer	stof	aanleiding	kanttekening
1995/14	Fijn stof	RIVM-rapport	Zie Hoofdstuk 4.
1984/32	Oxiderende stoffen	Criteriadocument lucht	Zie Hoofdstuk 4.
1988/23	Ozon	Basisdocument*	Zie Hoofdstuk 4.
1990/10	Fluoriden	Basisdocument	Geen of gering risico voor de volksgezondheid. Bij voldoende inname bescherming tegen tandbederf.
1984/02	Lood	Criteriadocument lucht	Gedateerd.
1997/07	Lood in drinkwater	EU-regelgeving	Zie Hoofdstuk 6.
1984/03	Gasvormige koolwaterstoffen	Criteriadocument lucht	Zie Hoofdstuk 4.
1984/04	Aldehyden	Criteriadocument lucht	
1987/15	Chloroform en tetrachloormethaan	Criteriadocument lucht	
1987/28	Dichloormethaan	Basisdocument	Draagt bij aan aantasting ozonlaag.
1986/04	1,2-Dichloorethaan	Basisdocument	
1985/19	Tri- en tetrachlooretheen	Criteriadocument lucht	
1988/09	Hexachloorcyclohexanen	Basisdocument	Geen informatie over risico's voor de volksgezondheid.
1987/29	Propyleenoxide	Basisdocument	Geen bedreiging voor de volksgezondheid.
1985/20	Acrylonitril	Criteriadocument lucht	
1986/05	Vinylchloride	Basisdocument	
1986/17A	Ethyleenoxide en styreen	Criteriadocument lucht	
1997/29	Benzeen	RIVM-rapport	Kankerverwekkend, maar risicoschatting vereist aparte benadering.
1988/29	Tolueen,	Basisdocument	Blootstelling via de buitenlucht geen bedreiging voor de volksgezondheid.
1987/09A	Fenol	Criteriadocument lucht	Advieswaarde gebaseerd op geurhinder.
1990/23	Polycyclische aromatische koolwaterstoffen	Basisdocument	
1993/07	Chloorbenzenen	Basisdocument	
1992/09	Chloorfenolen	Basisdocument	
1991/13	Polychloorbifenylen, polychloordibenzodioxinen, polychloordibenzofuranen	Aanvraag moedermelk	Zie Hoofdstuk 5
1996/10	Dioxinen,	Basisdocument	Zie Hoofdstuk 5.
1988/31	Asbest	Basisdocument	Bewerkstelligt mesothelioom en longkanker. Per jaar overlijden ongeveer 350 mensen aan mesothelioom [†] .
1995/18	Minerale kunstvezels	Speciale aanvraag	
1990/07	Nitraat	Basisdocument	Zie Hoofdstuk 6.

* Een basisdocument bevat informatie over het voorkomen van een stof en over haar toxicologische eigenschappen. Basisdocumenten zijn opgesteld door het RIVM voor door het ministerie van VROM aangegeven zogeheten prioritaire stoffen.

† Cijfers Centraal Bureau voor de Statistiek 1996 en 1997.

nummer	stof	aanleiding	kanttekening
1988/10	Cadmium	Basisdocument	
1991/03	Chroom	Basisdocument	Onderzoek naar relatie met allergie aanbevolen.
1993/02	Arseen	Basisdocument	
1989/09	Koper	Basisdocument	Zie Hoofdstuk 6.
1997/34	Zink	Basisdocument	

Luchtverontreiniging

4.1 Referenties

1990/22	Luchtverontreiniging
1984/03	Gasvormige koolwaterstoffen in de buitenlucht
1984/32	Oxiderende stoffen in de buitenlucht
1988/23	Ozon
1995/14	Fijn stof
1999/14	Grote luchthavens en gezondheid

4.2 Bevindingen

De belangrijkste componenten van luchtverontreiniging zijn de verbrandingsproducten van fossiele brandstoffen: stikstofoxiden, kooldioxide en koolmonoxide, vluchtige koolwaterstoffen, zwaveldioxide en deeltjes (*PM-particulate matter*; PM is een verzamelnaam voor aërosolen met uiteenlopende chemische en fysische eigenschappen). Uit de diverse adviezen van de Gezondheidsraad blijkt steeds dat bij de heersende verontreinigingsniveaus effecten op de gezondheid zijn te verwachten (1984/32, 1988/23, 1990/22, 1995/14, 1999/14). In het advies over de invloed van grote luchthavens op de gezondheid heeft de Gezondheidsraad de huidige stand van kennis over gezondheids-

schade door luchtverontreiniging samengevat (1999/14). De bevindingen staan in *Tabel 2*.

Tabel 2 Overzicht van de in onderzoek waargenomen gezondheidseffecten die samenhangen met blootstelling aan luchtverontreiniging.

Gevolg	Bewijskracht ^a	Ernst ^b	Getroffenen ^c
<i>Effecten van acute blootstelling</i>			
Voortijdige sterfte	***	***	*
Vergering van luchtwegaandoeningen en hart- en vaatziekten (met ziekenhuisopname als gevolg)	***	***	*
Verminderde longfunctie	***	*	d
Toename van luchtwegklachten	**	**	
Vergering van astma	**	***	
<i>Effecten van chronische blootstelling</i>			
Voortijdige sterfte (vermindering van levensverwachting)	***	***	*
Afname longfunctie	***	**	**
Chronische luchtwegklachten bij kinderen	**	***	
Toename van chronische luchtwegaandoeningen (bronchitis) bij volwassenen	***	**	**
Toename van astma en allergische klachten	*	**	
Geurhinder	***	*	***
Aan geur gerelateerde (psycho)somatische klachten	**	**	

a * = niet adequate, inconsistente bewijskracht, ** = beperkte bewijskracht, *** = voldoende bewijskracht voor een causaal verband
b * = licht, ** = matig, *** = ernstig
c * = gevoelige personen, ** = speciale groepen, *** = aanzienlijk deel van de blootgestelden; dit oordeel is alleen gegeven bij voldoende bewijskracht voor een causaal verband
d Gemiddeld is een vermindering van de longfunctie waargenomen, maar uit de beschikbare gegevens valt niet goed af te leiden om hoeveel mensen het gaat.

De Raad bracht eerder, in reactie op rapportages van het RIVM, twee adviezen uit over fijn stof. In het meeste recente advies, 1995/14, onderschreef de Gezondheidsraad de risicoschattingen van het RIVM. Het gaat voor de diverse, in *Tabel 2* genoemde effecten (behalve geurhinder) om 1000 tot 10 000 in hun gezondheid aangetaste Nederlanders per jaar. Koolwaterstoffen in de buitenlucht vormen volgens advies 1984/03 geen directe* bedreiging voor de gezondheid, gegeven de niveaus van blootstelling. Een uitzondering maakte de Raad voor benzeen. Ozon en andere oxiderende stoffen ontstaan door reacties van andere luchtverontreinigende stoffen, in het bijzonder stikstofoxiden

* Wel een indirecte via invloed op de samenstelling van de atmosfeer.

en koolwaterstoffen, onder invloed van zonlicht. Inademing draagt bij aan luchtwegklachten, terwijl er aanwijzingen zijn voor een kankerverwekkende werking (1984/32, 1988/23).

Daarnaast bracht de Raad een reeks van adviezen uit over afzonderlijke stoffen die componenten van luchtverontreiniging vormen. Deze zijn opgesomd in *Tabel 1* (Hoofdstuk 3).

Verontreiniging van moedermelk

5.1 Referenties

1991/13	Verontreiniging van moedermelk (3). Dioxinen en andere verontreinigingen van moedermelk
1996/10	Dioxinen. Polygechloreerde dibenzo-p-dioxinen, dibenzofuranen en dioxineachtige polychloorbifenylen.

5.2 Bevindingen

De Gezondheidsraad heeft vier adviezen uitgebracht over de verontreiniging van moedermelk met, in het bijzonder, chloorhoudende koolwaterstoffen. Oorzaak van die verontreiniging is het vrijkomen van in het lichaamsvet van de moeder opslagen schadelijke stoffen bij het geven van borstvoeding. Ondanks het mogelijke niveau van de blootstelling van de zuigeling, meende de Raad dat borstvoeding niet diende te worden afgeraden, vanwege de voordelen van deze vorm van voeding voor de zuigeling (1991/13, 1996/10). In advies 1996/10 besprak de Raad naar aanleiding van het basisdocument dioxinen in meer algemene zin de gevolgen van blootstelling van dioxinen voor de gezondheid. Gegeven de huidige niveaus van blootstelling luidde de conclusie dat de ontwikkeling van baby's waarschijnlijk als eerste in het geding is als de blootstelling toeneemt, in het bijzonder via borstvoeding. In voorstellen voor grenzen aan de dagelijkse inname baseerde de Gezondheidsraad zich op onderzoek met apen. Het advies gaf aan dat uitkomsten van onderzoek onder pasgeborenen niet in

gaf aan dat uitkomsten van onderzoek onder pasgeborenen niet in tegenspraak zijn met proefdiergegevens.

Water

6.1 Referenties

1976/03	Kwaliteit oppervlaktewater - consumptie
A90/08	Vervuiling van particuliere drinkwaterputten
1990/07	Nitraat
1989/09	Koper
1997/07	Lood in drinkwater
1996/11	Risico's van bestrijdingsmiddelen voor grondwaterecosystemen
1986/06	Legionellose
1989/14	Zwembaden

6.2 Bevindingen

De kwaliteit van drinkwater heeft veel aandacht gekregen van de Gezondheidsraad.* In enkele adviezen ging de Raad in op de kwaliteit van het water dat als grondstof dient. Advies 1976/03 bevat voorstellen voor grenzen aan de toxische en microbiële verontreiniging. Bij de toxische stoffen ging het vooral om zware metalen en organische chloorverbindingen.

* De Raad heeft ook adviezen uitgebracht over waterontharding (1975/09) en natrium in drinkwater (1978/07, 1980/01).

In zijn beoordeling van het Basisdocument Koper meende Raad dat jonge kinderen gezondheidsschade kunnen oplopen door te hoge koperconcentraties in drinkwater (1989/09). Rapport A90/08 vestigde de aandacht op de bedreiging van de, overigens beperkte, drinkwatervoorziening via particuliere drinkwaterputten. Ook waarschuwde de Raad voor de bedreiging van de drinkwatervoorziening via het doordringen van Arseen (1993/02) en bestrijdingsmiddelen (1996/11) in grondwater. In advies 1990/07 gaf de Raad aan geen reden te zien de door de EU voorgestelde drinkwaternorm van 50 mg nitraat per m³ te verruimen.

De bedreiging van de gezondheid door lood in drinkwater van zuigelingen die flesvoeding krijgen, achtte de Raad reden om aan te dringen op voortzetting van het saneringsprogramma van de loden waterleidingen (1997/07). Volgens berekeningen in dat advies staan jaarlijks ruim 10 000 zuigelingen bloot aan concentraties boven de door de WHO aanbevolen (en door de Gezondheidsraad onderschreven) norm.

De kwaliteit van zwembadwater en douchewater heeft vooral aandacht gekregen vanwege de mogelijkheid van microbiële besmetting (1986/06, 1989/14). Op dit ogenblik is een advies over de kwaliteit van oppervlaktewater in verband met zwemmen in voorbereiding. Ook het advies over legionellose wordt herzien. Overigens kunnen ook luchtbehandelingsinstallaties een bron van besmetting met de legionellabacterie vormen (1986/06).

Ioniserende straling

7.1 Referenties

1991/22	Stralingsrisico's. Evaluatie van de wetenschappelijke gegevens over de gezondheidsrisico's van blootstelling aan ioniserende straling ten behoeve van normstelling
1985/01	Klasse-indeling radionuclidenlaboratoria

7.2 Bevindingen

In de jaren '70 en '80 van de vorige eeuw volgde de Gezondheidsraad de ontwikkeling van de internationale inzichten in de gevolgen van blootstelling aan ioniserende straling voor de gezondheid. In een reeks van adviezen gaf de Raad zijn oordeel over die gevolgen en besprak hij de consequenties ervan voor Nederland. Het meest recente advies in deze reeks verscheen in 1991 (1991/22). Volgens dat advies brengt ook een geringe blootstelling aan straling een zeker risico met zich mee. Dit houdt ook in dat de voortdurende bestraling door van nature in de bodem en stenige bouwmaterialen aanwezige radioactieve stoffen en vanuit de kosmos, en de blootstelling aan straling bij de medische diagnostiek niet zonder gevolgen zijn voor de gezondheid. Alles tezamen draagt deze blootstelling voor enkele procenten bij aan de sterfte aan kanker onder de bevolking. Het advies uit 1991 is nog steeds actueel. De blootstelling aan radon vanuit de bodem en stenige bouwmaterialen komt in Hoofdstuk 10 aan bod.

Ook de risico's verbonden aan het toepassen van radioactieve stoffen en andere stralingsbronnen in techniek, wetenschap en gezondheidszorg passeerden de revue. Bij voorstellen voor normering koos de Raad hetzij de stralingsbelasting door van nature aanwezige bronnen, dan wel vigerende internationale normen als referentiekader. Hier wordt volstaan met verwijzing naar advies 1985/01, waar de Gezondheidsraad aanbeval de lozingen door laboratoria waar met radioactieve stoffen wordt gewerkt zo te beperken dat geen inwoner van Nederland een dosis groter dan 0,05 millisievert per jaar ontvang (1 procent van de toen vigerende norm voor door menselijk handelen veroorzaakte blootstelling van de bevolking aan straling).

Elektromagnetische straling en velden

8.1 Referenties

2000/06	Blootstelling aan elektromagnetische velden (0 Hz – 10 MHz)
1997/01	Radiofrequente elektromagnetische velden (300 Hz – 300 GHz)
2000/16	GSM-basisstations
1986/09	UV straling. Blootstelling van de mens aan ultraviolette straling

8.2 Bevindingen

Blootstelling aan elektromagnetische (EM) straling en velden krijgt sedert enkele jaren in Nederland beleidsmatige belangstelling. In 1997 vervaardigde de Gezondheidsraad opnieuw een overzicht van de kennis over de invloed van zogeheten radiofrequente elektromagnetische straling en velden op de gezondheid (1997/01); in 2000 volgde een ‘update’ van een eerder advies over de velden rond hoogspanningslijnen en elektrische apparatuur en installaties (2000/06). Eveneens in 2000 volgde een advies over GSM-basisstations, dat te beschouwen is als een aanvulling op het advies over radiofrequente EM velden, toegespitst op aspecten van de GSM-telefonie (2000/16).

In al deze adviezen staan aanbevelingen ten behoeve van een beschermingsbeleid, inclusief aanbevelingen voor normstelling voorop. Volgens de Gezondheidsraad leidt de blootstelling aan radiofrequente EM straling en velden niet tot schadelijke gevolgen

voor de gezondheid, mits de voor blootstelling aan dit agens door de EU aanbevolen normen in acht worden genomen. Bij inwerking op medische hulpmiddelen, zoals pacemakers, kan de gezondheid wel, indirect, worden geschaad. Over de omvang van deze risico's, die door technische verbeteringen kunnen worden ingeperkt, zijn geen gegevens bekend.

In het recente advies over de extreem laagfrequente EM velden stelde de Raad dat blootstelling aan deze velden niet aantoonbaar leidt tot gezondheidsschade (2000/06). De belangrijkste bron van deze blootstelling ligt in het gebruik van elektriciteit en de elektriciteitsvoorziening. Wel wees de Raad in zijn advies op de zwakke aanwijzing, afkomstig uit voornamelijk Amerikaans onderzoek, dat het risico van leukemie voor kinderen in de buurt van hoogspanningslijnen hoger is dan in een doorsnee-groep. Voor een rol van EM velden bij deze bevinding is geen biologische verklaring.

Blootstelling van de bevolking aan ultraviolette straling van de zon komt in Hoofdstuk 11 aan de orde. In advies 1986/09 ging de Raad in op het risico op huidkanker door blootstelling aan ultraviolette straling van zonnebanken en zonvakanties. In de orde van grootte van 10% van de Nederlandse bevolking maakte in 1994 gebruik van bruiningsapparatuur.

Geluid

9.1 Referenties

A93/02	Geluid en gezondheid
1994/15	Geluid en gezondheid
1997/23	Omgevingslawaai beoordelen
1999/14	Grote luchthavens en gezondheid

9.2 Bevindingen

In de periode 1989-1997 publiceerde de Gezondheidsraad zes adviezen en achtergrondstudies over de invloed van blootstelling aan omgevingsgeluid op de gezondheid. De informatie uit de oudere rapporten werd verwerkt in het in 1994 verschenen advies Geluid en gezondheid (1994/15). De kennis over hinder door geluid werd in 1997 toegepast bij een voorstel voor in regelgeving en normstelling te hanteren geluidmaten (1997/23). In het advies over grote luchthavens en gezondheid besprak de Raad opnieuw de invloed van geluid, hetgeen resulteerde in een beperkte bijstelling van de in 1994 gepubliceerde bevindingen (1999/14).

Er is voldoende wetenschappelijk bewijs dat geluid van verkeer, industrie en recreatie het optreden van hinder, ischemische hartziekten, hypertensie, slaap en de leerprestaties van kinderen in ongunstige zin beïnvloedt. Bij de niveaus die op veel a r-

beidsplaatsen voorkomen, moet voor gehoorschade door geluid worden gevreesd, maar in het leefmilieu binnens- en buitenshuis zal dat effect slechts bij uitzondering voorkomen (1994/15, 1999/14). In *Tabel 3* zijn de door de Gezondheidsraad voor Nederland becijferde risico's vermeld.

In advies 1994/15 wees de Gezondheidsraad erop dat al in een advies uit 1971 de in *Tabel 3* genoemde effecten van geluid waren beschreven. Ruim 20 jaar later is de kennis over het verband tussen blootstelling en respons toegenomen, maar zijn de eerdere inzichten niet wezenlijk bijgesteld. In de tussenliggende periode is de blootstelling aan geluid, ondanks de beleidsmaatregelen ter zake, nauwelijks verminderd. In advies 1999/14 vroeg de Raad in het bijzonder aandacht voor de invloed van geluid op kinderen, daar er overtuigende aanwijzingen zijn dat geluid de leerprestaties beïnvloedt.

Tabel 3 Geschatte aantallen mensen in de Nederlandse bevolking in 1993 die gezondheidseffecten van blootstelling aan geluid ondervinden. De aantallen onder 'woonomgeving' hebben betrekking op volwassenaenen.

Blootstellingssituatie en bron	Effect	Aantal
<i>Woonomgeving</i>		
	Hypertensie	1000 - 10000
	Ischemische hartziekten	100 - 1000
	Gehoerverlies	-
	Minder goede slaap	? > 1000000
Wegverkeer	Ernstige hinder	> 1000000
Burgerluchtvaart	Ernstige hinder	100000 - 1000000
Militaire luchtvaart	Ernstige hinder	> 1000000
Railverkeer	Ernstige hinder	100000 - 1000000
Industrie	Ernstige hinder	100000 - 1000000
Verkeerscombinaties	Ernstige hinder	100000 - 1000000
Andere bronnen	Ernstige hinder	> 1000000
<i>Recreatie-omgeving</i>		
Popmuziek:	Gehoerverlies	100000 - 1000000
- spelen in popgroep	Gehoerverlies 5-10dB	100000 - 1000000
- popconcerten, disco's	Gehoerverlies 2- 3dB	100000 - 1000000
Hoofdtelefoons	Gehoerverlies 10-15dB	100000 - 1000000
	Gehoerverlies > 15 dB	10000 - 100000
Lawaai bij sport en spel		?
Kinderspeelgoed	Gehoerverlies	?

Binnenhuisklimaat

10.1 Referenties

1975/08	Maatregelen tot beperking van het roken.
1990/18	Passief roken. Beoordeling van de schadelijkheid van omgevingstabaksrook voor de gezondheid.
1984/01	Binnenhuisklimaat
2000/10	Vluchtige organische stoffen uit bouwmaterialen in verblijfsruimten
1992/01	Allergie, CARA en allergenen in woningen.
1985/05	Radioactiviteit in bouwmaterialen
1993/03	Radon. Toetsing van een basisdocument.
2000/05	Radon. Toetsing rapport 'BEIR VI'.

10.2 Bevindingen

De adviezen van de Gezondheidsraad over het binnenhuisklimaat richten zich vooral op de kwaliteit van de lucht. Die wordt bepaald door bronnen in de vorm van bouwmaterialen, stoffering, meubilair en verontreinigde buitenlucht. De mate van verontreiniging, en daarmee de mate van blootstelling van de bewoners aan schadelijke componenten, hangt af van de verversing van de binnenlucht door buitenlucht. Advies 1984/01 gaf aan dat in woningen de ventilatievoorziening gebaseerd dient te zijn op

een luchtverversing van minimaal 25 m³ per persoon per uur. Deze waarde is afgeleid van de onvermijdelijk productie door de mens van koolzuurgas en lichaamsgeuren. Of deze ontwerpwaarde in de praktijk wordt gehaald, hangt af van het ventilatiegedrag van de bewoners. Aangezien moderne woningen, in het bijzonder industrieel gebouwde, zeer ‘dicht’ kunnen zijn, is een bewust ventilatiegedrag noodzakelijk om de genoemde verversingsnorm te halen.

Allergenen in woningen zijn in advies 1992/01 aangemerkt als factor bij het ontstaan van CARA, in het bijzonder astma. De effectiviteit van het aanpassen van de woning om bij voor astma gevoelige kinderen op latere leeftijd ernstige luchtwegklachten te voorkomen, viel volgens de Raad niet vast te stellen op basis van het beschikbare gegevensmateriaal. Wel was van zo’n aanpassing een therapeutisch effect voor patiënten te verwachten. In een advies over de invloed van omgevingsfactoren op astma komt de Raad in het komende jaar op dit onderwerp terug.

Voor emissies van stoffen uit bouwmaterialen, stoffering en meubilair achtte de Gezondheidsraad een preventief beleid aangewezen. Advies 2000/10 over vluchtige organische stoffen hanteerde dit principe en gaf een niveau waaronder in het algemeen gezondheidseffecten van de bedoelde stoffen niet worden waargenomen (0,2 mg/m³).

Een belangrijke factor in de kwaliteit van de binnenlucht is sigarettenrook. Advies 1975/08 over de schadelijke gevolgen van roken voor de roker wees reeds op het zogeheten passief roken. In advies 1991/08 ging de Raad in op de gevolgen van passief roken. Hij constateerde dat meer dan de helft van de Nederlanders binnenshuis tabaksrook inademt. Het meerroken veroorzaakt hinder, irritatie van de ademhalingswegen, verergering van astma en andere luchtwegklachten. Bij kinderen veroorzaakt ‘passief’ roken op termijn luchtwegstoornissen. Dat meerroken zou bijdragen aan het optreden van kanker, achtte de Raad plausibel, omdat verscheidene stoffen in de tabaksrook kankerverwekkend zijn.

De adviezen 1985/05, 1993/03 en 2000/05 hadden betrekking op de blootstelling aan ioniserende straling binnenshuis. De modelmatige benadering die in het advies van 1985 is voorgesteld, vindt thans haar uitwerking in de berekeningsgrondslag voor een stralingsprestatienorm voor woningen. De aandacht richtte zich vooral op radon. In het meest recente advies concludeerde de Gezondheidsraad dat rond de duizend gevallen van longkanker per jaar (mede) door het inademen van de radioactieve vervalproducten van radon worden veroorzaakt. Deze schatting valt binnen de marges die de Raad in advies 1993/03 becijferde op grond van de gegevens in het Basisdocument Radon van het RIVM.

Klimaat

11.1 Referenties

1994/05	UV straling uit zonlicht
1983/04	CO2-problematiek
1986/32	CO2-problematiek. Wetenschappelijk inzichten en maatschappelijke gevolgen

11.2 Bevindingen

In 1983/03 rapporteerde de Gezondheidsraad over het broeikaseffect. De Raad achtte de kennis over dit fenomeen toen reeds voldoende om maatregelen te nemen. Advies 1986/32 ging dieper in op de effecten. De Raad concludeerde dat op termijn de effecten ook voor Nederland ernstig zouden kunnen zijn, maar achtte bij het tijdig nemen van adequate maatregelen de volksgezondheid niet in gevaar.

Op één uitzondering na heeft de Gezondheidsraad na 1986 geen 'klimaatadviezen' meer uitgebracht. Die uitzondering betrof advies 1994/05, waarin de gevolgen van de aantasting van de ozonlaag voor het UV-stralingsniveau op aarde aan de orde komen en het effect daarvan op de gezondheid. Ultraviolette (UV) straling van de zon is verantwoordelijk voor het merendeel van de vormen van huidkanker (basaalcellen en plaveiselcelcarcinomen), terwijl een bijdrage aan het optreden van de agressievere melanomen in de rede ligt. Een toename van de blootstelling aan UV straling door aan-

tasting van de ozonlaag doet het aantal gevallen van huidkanker toenemen; de Raad becijferde dat een vermindering van de ozonlaag met 10 procent in Nederland jaarlijks tussen de 10 en 100 extra gevallen van sterfte aan huidkanker zou geven, vooral onder oudere mensen. Over een invloed op het optreden van melanomen van de huid kon de Raad geen kwantitatieve gegevens verstrekken. Andere gevolgen van een toenemende blootstelling aan UV straling zijn een toename van oogziekten en een nadelige invloed op het immuunsysteem. Dat laatste kan gevolgen hebben voor het optreden van infectieziekten. De Raad vond echter onvoldoende informatie om deze risico's te kwantificeren. Ook vormt UV straling een bedreiging voor personen met geheel of gedeeltelijk uitgeschakeld immuunsysteem, zoals mensen een getransplanteerd orgaan.

A Verantwoording

Bijlage

Verantwoording

Het voorgaande overzicht is opgesteld door

- prof dr WF Passchier

met medewerking van

- drs MMHE van den Berg
- dr ASAM van der Burght
- dr CA Bouwman
- drs JW Dogger
- drs M Drijver
- dr HFG van Dijk
- drs AB Leussink
- dr E van Rongen
- drs EJ Schoten
- dr ir PW van Vliet

en administratieve ondersteuning en vormgeving door

- MFC van Kan
- AMC van Kan,

allen van het secretariaat van de Gezondheidsraad.
