

Gezondheidsraad

Sociale aspecten van de leefomgeving in relatie tot milieu en gezondheid

Achtergrondstudie

Voorwoord

In het wetenschappelijk onderzoek naar de invloed die fysieke omgevingsfactoren als geluid en allerlei schadelijke stoffen op de gezondheid hebben, blijven andere factoren die er eveneens op inwerken doorgaans buiten beschouwing. De belangrijkste zijn sociale en psychologische factoren. Als gevolg van deze tekortkoming in de onderbouwing van het milieugezondheidsbeleid is de doeltreffendheid en doelmatigheid ervan mogelijk niet optimaal. Daarom heeft de leiding van de Gezondheidsraad aan mevrouw dr. I. van Kamp gevraagd te verkennen wat er bekend is over de rol van sociale aspecten in de relatie tussen leefomgeving en gezondheid en over de mogelijkheden om rekening met deze aspecten te houden in het milieugezondheidsbeleid. Het resultaat van die verkenning ligt nu voor.

Als uitgangspunt voor en niveau van analyse is de buurt gekozen. Het onderzoek naar de invloed van sociale factoren bij vraagstukken van milieu en gezondheid op buurtniveau laat zich indelen volgens drie invalshoeken: die van de milieuepidemiologie, die van de sociale epidemiologie en die van de omgevingspsychologie. De voornaamste conclusie is dat de drie invalshoeken nog te weinig met elkaar in verband worden gebracht. Ook wordt duidelijk dat er, ook zonder volledige integratie na te streven, mogelijkheden bestaan om dit te verbeteren, door naar een gezamenlijke, consistente interpretatie van de uitkomsten te zoeken. De meerwaarde hiervan is dat het mogelijk nieuwe aanknopingspunten voor het

milieugezondheidsbeleid oplevert. Essentieel zijn een themagewijze uitwerking en een multidisciplinaire aanpak waarbij alle drie de invalshoeken vertegenwoordigd zijn. Geëigende thema's zijn bijvoorbeeld mobiliteit, wonen en de omgeving en gezondheid van kinderen en ouderen.

De bepleite benadering van vraagstukken van milieu en gezondheid steun ik van harte. Wellicht zijn de inzichten bruikbaar voor de invulling van de kennisagenda's van met name de ministeries van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, van Infrastructuur en Milieu en van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

Den Haag, 11 juli 2012,



prof. dr. H. Obertop,
waarnemend voorzitter Gezondheidsraad

Sociale aspecten van de leefomgeving in relatie tot milieu en gezondheid

Achtergrondstudie

Verantwoording

Deze achtergrondstudie is in opdracht van de Gezondheidsraad opgesteld door dr. I. van Kamp, werkzaam bij het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Redactionele bijdragen zijn geleverd door prof. dr. W.F. Passchier, emeritus hoogleraar risico-analyse, Universiteit Maastricht.

Nr. 2012/10, Den Haag, 11 juli 2012

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 en het gezondheids(zorg)onderzoek’ (art. 22 Gezondheidswet).

De Gezondheidsraad ontvangt de meeste adviesvragen van de bewindslieden van Volksgezondheid, Welzijn & Sport; Infrastructuur & Milieu; Sociale Zaken & Werkgelegenheid; Economische Zaken, Landbouw & Innovatie en Onderwijs, Cultuur & Wetenschap. 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. Sociale aspecten van de leefomgeving in relatie tot milieu en gezondheid. Den Haag: Gezondheidsraad, 2012; publicatienr. 2012/10.

auteursrecht voorbehouden

ISBN: 978-90-5549-901-4

Inhoud

Voorwoord 3

Samenvatting 9

Executive Summary 15

1 Inleiding 21

1.1 Achtergrond 22

1.2 Maatschappelijke en wetenschappelijke trends 23

1.3 Milieu en gezondheid in Nederland 24

1.4 Beleid op het gebied van gezondheid en milieu 25

1.5 Kernbegrippen verder uitgewerkt 25

1.6 Vraagstelling 27

1.7 Leeswijzer 28

2 Sociale determinanten in perspectief 29

2.1 Milieu-epidemiologisch perspectief 29

2.2 Sociale-gezondheidsperspectief 31

2.3 Belevings- en gedragsperspectief 36

2.4 Overeenkomsten en verschillen tussen de drie perspectieven 40

3	Evidentie	43
3.1	Wisselwerking mens en omgeving	43
3.2	Milieu-epidemiologische evidentie	44
3.3	Sociaal-epidemiologische evidentie	46
3.4	Omgevingspsychologische evidentie	48
3.5	Autonome en beïnvloedbare factoren	50

4	Methoden en instrumenten	53
4.1	Milieu-epidemiologische instrumenten	54
4.2	Sociaal-epidemiologische instrumenten: buurtonderzoek	60
4.3	Bruikbaarheid	69

5	Conclusie en aanbevelingen	73
5.1	Reflectie	73
5.2	Conclusie	74

	Naschrift	77
--	-----------	----

	Referenties	79
--	-------------	----

Samenvatting

Achtergrond en vraagstelling

Bij milieugerelateerde gezondheidsproblemen speelt een veelheid aan relaties een rol. Blootstelling aan een stressor (bijvoorbeeld geluid, straling of een schadelijke stof), gerelateerd aan een bepaalde bron of locatie, kan bijdragen aan een breed scala van gezondheidseffecten. Omgekeerd is een bepaalde gezondheidsklacht vaak het product van verscheidene stressoren, die werken via verschillende blootstellingroutes en gerelateerd zijn aan uiteenlopende bronnen. Bij dat alles is de bredere context van al die vormen van blootstelling en gezondheidsklachten van belang: woning, woonomgeving, werkomgeving, mobiliteit, sociaaleconomische status en sociale netwerken.

Deze achtergrondstudie geeft een overzicht van wat er bekend is over de rol van sociale aspecten in de relatie tussen leefomgeving en gezondheid. Wat weten we en hoe kan hiermee in het milieugezondheidsbeleid rekening worden gehouden? Deze doelstelling is uitgewerkt in de volgende vragen:

- Hoe worden sociale aspecten gedefinieerd en gemeten?
 - Wat is uit onderzoek bekend over de rol van sociale factoren in milieu- en gezondheidsonderzoek op buurtniveau?
 - Welke methoden en instrumenten zijn er ontwikkeld voor integrale bestudering van sociale en milieukeurmerken in relatie tot gezondheid?
-

Perspectieven

Het onderzoek naar de invloed van sociale factoren bij milieugezondheidskwesties vindt plaats vanuit drie perspectieven: een milieu-epidemiologisch, een sociale-gezondheids- en een belevings- en gedragsperspectief.

De milieu-epidemiologie onderzoekt de invloed van fysieke omgevingsfactoren op de gezondheid. Voor zover sociale factoren bij het onderzoek worden betrokken, gebeurt dat meestal in de vorm van vertekenende variabelen waarvoor 'gecorrigeerd' moet worden. Binnen dit perspectief wint de moleculaire benadering terrein; met zogeheten biomarkers wordt blootstelling op individueel niveau bepaald, evenals vroege signalen van ziekten of andere nadelige gezondheidseffecten. Een andere ontwikkeling binnen de milieuepidemiologie is het toenemend gebruik van geografische informatiesystemen om verbanden te leggen tussen lokale blootstelling en lokale effecten (zogeheten *small area statistics*).

Binnen de sociale epidemiologie staat de relatie tussen sociale factoren en gezondheid centraal. Invloed van de fysieke omgeving komt maar mondjesmaat aan bod. Eerder probeert men gedrag en de sociale omgeving te betrekken bij de interpretatie van de onderzoeksbevindingen. Ook krijgen welvaarts- en ontplooiingsongelijkheden steeds meer aandacht, zowel op individueel niveau als op het niveau van maatschappelijke groepen.

De milieupsychologie ten slotte, onderzoekt de wisselwerking tussen de fysieke omgeving en beleving en gedrag. Binnen dit perspectief komen meer dan bij de twee andere invalshoeken ook positieve invloeden van de omgeving op gezondheid en kwaliteit van leven aan bod. Centrale onderzoeksthema's zijn woonomgeving, mobiliteit en duurzaamheid. De relatie tussen beleving van de omgeving en gedrag dat gezondheidsrisico's veroorzaakt dan wel vermindert, is een belangrijk aandachtspunt.

De uitkomsten van de drie onderzoeksperspectieven worden nog weinig met elkaar in verband gebracht. Zonder een volledige integratie van de perspectieven na te streven, kan het zoeken naar een gezamenlijke, consistente interpretatie van de uitkomsten aanknopingspunten opleveren voor beleid.

Evidentie

In de westerse landen hangen verhoogde gezondheidsrisico's veelal samen met een stapeling van ongunstige omstandigheden in bepaalde buurten. Zulke buurten onderscheiden zich dan in ongunstige zin van andere door fysieke (meer luchtverontreiniging, meer geluidsoverlast, meer industrie), sociale (minder hui-

zenbezit, meer vergrijzing, lagere opleiding, lager inkomen) en ruimtelijke kenmerken (goedkopere woningen, hogere woningdichtheid, minder toegankelijk groen). Wat oorzaak en wat gevolg is, is moeilijk te ontrafelen en daarmee ook de precieze relatie tussen kenmerken van de fysieke omgeving en gezondheid.

Uit het sociaalepidemiologisch onderzoek blijkt een verband tussen sociaaleconomische status en gezondheid: een hogere status (opleiding, beroep en inkomen) is geassocieerd met een betere gezondheid. Ook in Nederland worden zulke verbanden gevonden, maar eenduidig zijn die niet altijd. Naast de sociaaleconomische status van de bewoners blijken andere sociale kenmerken als de stedelijkheid van de buurt en de huwelijks staat, leeftijdssamenstelling en etniciteit van de bewoners een rol te spelen. Of vooral buurtkenmerken de boventoon voeren, dan wel het in bepaalde buurten samenkomen van sociale groepen is onduidelijk. Interessant is het onderzoek naar afwijkingen van de regel: buurten die ondanks een stapeling van ongunstige factoren het juist 'beter doen'. Deze uitkomsten zijn van belang om inzicht te krijgen in veerkracht en weerbaarheid (*resilience*) van zulke buurten en de mensen die er wonen.

Uit omgevingspsychologisch onderzoek blijkt dat omgevingsstressoren niet altijd hetzelfde op de gezondheid inwerken. Attitudes, verwachtingen, (milieu)gevoeligheid en verwerkingsstrategieën blijken ook een rol te spelen. Hetzelfde geldt voor het vermogen en de overtuiging om adequaat en efficiënt te handelen in een gegeven situatie en de overtuiging dat men de eigen leefomgeving beheerst. Het overzicht richt zich niet alleen op ervaren gezondheid, maar ook op aandoeningen, zoals hart- en vaatziekten, die mede het gevolg blijken te zijn van chronische blootstelling aan voor het individu vrijwel onbeheersbare milieustressoren zoals geluid. Uit dit onderzoek, hoezeer ook nog beperkt van aard, blijkt ook dat sommige leefomgevingen ook een tegenwicht kunnen bieden: aan natuur en rust wordt een herstellende werking toegeschreven.

Alle kennis tezamen nemend moet worden geconstateerd dat mens en buurt of woonlocatie elkaar wederzijds beïnvloeden en nauw verweven zijn. Oorzaken voor sociaaleconomische gezondheidsverschillen liggen dus zowel in de omgeving als in het gedrag van mensen.

Instrumenten

De instrumenten die recent zijn ontwikkeld om inzicht te geven in de relatie tussen omgeving en gezondheid, hebben alle als kenmerk: integratie. Bijvoorbeeld om de gevolgen van blootstelling aan een veelheid van omgevingsfactoren onder één noemer te brengen in termen van extra ziektelast. Of het ontwikkelen van

enkele buurt- of wijktypologieën die kunnen worden afgezet tegen samengestelde indicatoren die iets zeggen over de fysieke kwaliteit van de omgeving.

Het probleem bij de ontwikkeling van veel instrumenten, in het bijzonder van indicatoren, is dat modellen die de relatie tussen mens en omgeving beschrijven, onvolledig zijn en dat daardoor de interpretatie van met de instrumenten afgeleide uitkomsten niet eenvoudig is. Dat komt ook doordat veel instrumenten vaak meer gebaseerd zijn op de beschikbaarheid van gegevens dan dat ze rusten op een solide theoretisch fundament.

Drie ontwikkelingen tekenen zich af:

- sets van instrumenten die afhankelijk van de vraagstelling flexibel kunnen worden ingezet om milieugezondheidskwesties te beschrijven en het effect van interventies te volgen
- leefomgevingsindices of samengestelde indicatoren die beogen met één of enkele grootheden de kwaliteit van de omgeving of de gezondheid van een populatie te karakteriseren en veranderingen in de loop van de tijd te signaleren
- het toepassen van geografische informatiesystemen tot op een hoog ruimtelijk detailniveau in de hoop zo verbanden te kunnen leggen zonder de fout te maken om conclusies over individuen te trekken uit gegevens over een groep onder de veronderstelling dat alle leden van een groep dezelfde kenmerken hebben (zogenoeten *ecological fallacy*).

Toepassing van veel van deze instrumenten staat nog in de kinderschoenen, zij het dat in concrete situaties er al wel ervaring mee is opgedaan.

Slotsom

Geconcludeerd kan worden dat er een ruimtelijke en sociale verdeling van ongezondheid, milieudruk en andere ongunstige factoren bestaat. Sociale, fysieke en ruimtelijke problemen blijken te stapelen, maar inzicht in de causale verbanden en in de aanknopingspunten voor beleid en interventies is nog bescheiden. Visies op de wijze waarop met deze ongelijkheden moet worden omgegaan variëren. Sommigen veronderstellen dat fysieke ingrepen zullen leiden tot verbeteringen op het sociale vlak, terwijl anderen stellen dat alleen interventies die een betere economische situatie met zich meebrengen, tot een gunstig effect zullen leiden.

De achtergrondstudie schetst tegelijkertijd een optimistisch en een pessimistisch beeld. Optimistisch omdat de nodige onderzoeksgegevens beschikbaar zijn en thans breed wordt erkend dat bij het onderzoek naar de relatie tussen de fysieke leefomgeving en gezondheid sociale factoren op individueel (zoals soci-

aaleconomische status) en collectief (zoals sociale cohesie) niveau niet buiten beschouwing kunnen blijven. Parallel daaraan wordt binnen het sociale-gezondheidsperspectief erkend dat de fysieke leefomgeving en beleving daarvan factoren van belang zijn. Toch wordt de kennis vanuit de drie geschetste perspectieven nog te weinig met elkaar in verband gebracht, zo luidt de pessimistische slotsom van de achtergrondstudie. Dat zou mogelijk moeten zijn aan de hand van een thema-gewijze uitwerking van de ontwikkelde instrumenten. Geëigende thema's zijn:

- mobiliteit
- wonen
- (pre)schoolomgeving en effecten op lange termijn
- omgeving en gezondheid van ouderen
- distributie van fysieke en sociale kenmerken over de bevolking en de bijbehorende gevolgen voor de gezondheid
- het uiteenlopen van het effect van gezonde inrichting van de buurt voor verschillende sociaaleconomische groepen.

Executive Summary

Health Council of the Netherlands. Social Aspects of the Living Environment in Relation to Environmental Health. The Hague: Health Council of the Netherlands, 2012; publication no. 2012/10

Background and terms of reference

Numerous relationships play a role in environment-related health problems. Exposure to a stressor such as, for example, noise, radiation or a harmful substance related to a specific source or location can have a broad range of effects on health. Conversely, a specific health problem is often the result of several stressors that originate from different sources and to which an individual is exposed in different ways. The broader context in terms of an individual's home, living environment, working environment, mobility, socioeconomic status and social networks is important with respect to all forms of exposure and health problems.

This background study provides an overview of what is known about the role of social aspects in the relationship between living environment and health. The study deals with what we know and how we can incorporate what we know into environmental health policy. This objective was worked out into the following questions:

- How are social aspects defined and measured?
- What has research into the environment and health at neighbourhood level revealed about the role of social factors?
- What methods and instruments have been developed for the integrated study of social and environmental characteristics in relation to health?

Perspectives

The study into the influence of social factors in environmental health issues was carried out on the basis of three perspectives, namely an environmental epidemiology perspective, a social health perspective and a perception and behaviour perspective.

Environmental epidemiology studies the effects of physical environmental factors on health. To the extent that social factors are included in research, they are usually included as confounding variables for which 'corrections' must be made. The molecular approach is gaining ground within this perspective. Using what are referred to as biomarkers, exposure is determined at the level of the individual, as are early signs of diseases or other adverse effects on health. Another development within environmental epidemiology is the increasing use of geographic information systems to establish links between local exposure and local effects (referred to as small area statistics).

The relationship between social factors and health is central in social epidemiology. The influence of the physical environment is addressed only to a very limited extent. The focus is more on including behaviour and the social environment in the interpretation of research findings. Inequalities in terms of prosperity and opportunity are also being given increasing attention, both at the level of the individual and the level of social groups.

Environmental psychology studies the interaction between the physical environment and perception and behaviour. More than is the case with the other two approaches, this perspective also explores the positive effects of the environment on health and quality of life. Living environment, mobility and sustainability are central areas of research. In addition, the relationship between the way in which a given environment is perceived and behaviour that causes or reduces health risks is a key area of focus.

At present, the findings of the three research perspectives are not really linked together. Without aiming for a full integration of the perspectives, looking for a common, consistent interpretation of findings provides reference points for policy.

Evidence

In Western nations, increased health risks are usually related to an accumulation of unfavourable circumstances in certain neighbourhoods. Physical characteristics, such as a higher level of air pollution and noise and more industrial sites, social characteristics, such as less homeownership, a higher proportion of elderly residents and lower levels of education and income, and spatial characteristics, such as lower-quality housing, higher population density and less green areas, distinguish such neighbourhoods in an unfavourable sense from other neighbourhoods. Cause and consequence is difficult to unravel, and therefore also the precise relationship between the characteristics of the physical environment and health.

Social epidemiology research has shown that there is a link between socioeconomic status and health. A higher status in terms of education, profession and income is associated with better health. Although such links are also found in the Netherlands, they are by no means always straightforward. In addition to the socioeconomic status of residents, other social characteristics like the extent to which the neighbourhood is part of a metropolitan area and the marital status, age composition and ethnicity of the residents appear to play a role. Whether neighbourhood characteristics or the concentration of social groups in certain neighbourhoods dominate is unclear. Research into exceptions from the rule in terms of neighbourhoods that are doing relatively well in spite of an accumulation of unfavourable factors is worth mentioning in this regard. This research is important in that it provides insight into the resilience of such neighbourhoods and the individuals who live in them.

Research based on an environmental psychology perspective reveals that environmental stressors do not always have the same effects on health. Attitudes, expectations, sensitivity to the environment and other facets and coping strategies play a role. The same applies to the ability and conviction required to act adequately and efficiently in a given situation and the conviction on the part of individuals that they control their own living environments. The overview focuses on both perceived health and disorders like cardiovascular diseases that appear to be caused in part by chronic exposure to environmental stressors that an individual is virtually unable to control, such as noise. As limited as it may be, this study reveals that some living environments can also provide a

counterweight in the sense that a restorative effect is attributed to nature and peace and quiet.

All knowledge taken together, it must be noted that people and their neighbourhoods or residential locations mutually affect each other and are closely intertwined. Causes of socioeconomic health differences are therefore rooted in both the environment and human behaviour.

Instruments

Instruments recently developed to provide insight into the relationship between environment and health are all geared towards integration; geared towards, for example, combining the consequences of exposure to a multiplicity of environmental factors in terms of a heavier burden of disease or developing a few neighbourhood or district typologies that can be compared with composite indicators that say something about the physical quality of the environment.

The problem in the development of many instruments, particularly of indicators, is that the models that describe the relationship between people and their environments are incomplete and, as a result, interpreting the outcomes obtained through the use of the instruments is far from straightforward. This situation is also the result of the fact that many instruments are often based more on the availability of data rather than on a sound theoretical foundation.

Three developments stand out:

- Sets of instruments that, depending on the terms of reference, can be used flexibly to describe environmental health issues and monitor the effect of interventions
- Living environment indices or composite indicators designed to characterise the quality of an environment or health of a population on the basis of a single quantity or a few quantities and identify changes in the course of time
- The application of geographic information systems up to a high level of detail in spatial terms with the aim of establishing links without making the error of drawing conclusions about individuals using data pertaining to a group on the basis of the assumption that all members of a group have the same characteristics (referred to as ecological fallacy).

Although a limited degree of experience has been acquired in specific situations, the application of many of these instruments is still in its infancy.

Conclusion

It can be concluded that a spatial and social division exists in terms of ill health, burden on the environment and other unfavourable factors. Although social, physical and spatial problems appear to be mounting, insight into the causal links and the reference points for policy and interventions is still limited. Views regarding the way in which these inequalities should be dealt with differ. Some believe that physical intervention will lead to improvements at the social level, while others argue that only interventions that improve the economic situation will have a favourable effect.

The background study presents a picture that is at once optimistic and pessimistic; optimistic in the sense that the research data required is available and it is now widely acknowledged that social factors at individual level (like socioeconomic status) and group level (like social cohesion) must be taken into account in research into the relationship between the physical living environment and health. In parallel with the situation described in the foregoing, it is acknowledged within the social health perspective that the physical environment and the way in which that environment is perceived are important factors. Nevertheless, the bodies of knowledge developed within the frameworks of the three perspectives outlined above are as yet not brought together to a sufficient degree. This fragmentation accounts for the background study's pessimistic conclusion. The themebased detailing of the instruments developed should make it possible to bring the bodies of knowledge together. Appropriate themes are:

- Mobility
- Housing
- Preschool and school environments and long-term effects
- The environment and health of the elderly
- The distribution of physical and social characteristics across the population and the accompanying effects on health
- The varying effect of a neighbourhood organised to be conducive to health on different socioeconomic groups.

Inleiding

Deze achtergrondstudie geeft een overzicht van sociale aspecten die een rol spelen in de relatie tussen leefomgeving en gezondheid. Het is de neerslag van een achtergrondstudie voor de Gezondheidsraad. De achtergrondstudie bevat geen uitputtende *review* van onderzoeksbevindingen op dit terrein, maar een schets van wat bekend is over de rol die sociale kenmerken spelen bij gezondheidsverslechtering dan wel -verbetering door blootstelling aan fysieke omgevingsfactoren. De achtergrondstudie brengt kennis van verschillende disciplines samen. Vanuit het perspectief van de milieu-epidemiologie, de sociale epidemiologie en de omgevingspsychologie worden de belangrijkste benaderingen besproken, worden de belangrijkste onderzoeksbevindingen samengevat en passeren instrumenten de revue die aangrijpingspunten kunnen bieden voor onderzoek naar de sociale dimensie van milieu en gezondheid en beleid dat met die dimensie rekening houdt. Voorbeelden van instrumenten zijn de gezondheidseffectscreening (HIA*)^{1,2} en de 'Leefbaarometer'.³ Relevante beleidskaders zijn het Nederlandse beleid op het gebied van de achterstandswijken (prachtwijken) en meer algemeen beleid ten aanzien van een gezonde inrichting van de leefomgeving.

* HIA: health impact assessment.

1.1 Achtergrond

De plek waar mensen wonen, bepaalt mede het ontstaan en in stand blijven van gezondheidsverschillen tussen individuen. De stedelijke leefomgeving is opgebouwd uit een breed scala aan materiële en immateriële factoren. Milieugerelateerde gezondheidsproblemen ontstaan namelijk niet in isolement, maar zijn het gevolg van een complex samenspel tussen ruimtelijke, sociale en fysieke factoren.

Steeds meer wordt onderkend dat deze factoren bij het milieugezondheidsonderzoek betrokken dienen te worden. Zo werd tijdens het congres van *l'Observatoire Wallon de la Santé** onder de titel *Santé environnementale et vulnérabilités sociales*** in oktober 2010 ervoor gepleit om bij de uitwerking van een tweede Europees milieugezondheidsplan meer rekening te houden met sociaal kwetsbare en gevoelige bevolkingsgroepen. Hoewel milieugerelateerde gezondheidsinvloeden en sociale ongelijkheid op zich goed gedocumenteerd zijn, wordt het verband tussen beide pas sinds kort onderzocht.

Als deze bredere context van milieugezondheidsproblemen ontbreekt, kan de evaluatie van de gevolgen een incompleet of onjuist beeld van de werkelijkheid geven⁴. Onderzoek naar het verband tussen een samenloop van blootstelling aan milieufactoren en sociaaleconomische status kan aanknopingspunten bieden voor maatregelen om de relatie tussen milieu en gezondheid te beïnvloeden. Door de recente ontwikkeling van geografische informatiesystemen, is dit type onderzoek technisch gezien te realiseren.⁵ Maar de thans beschikbare gegevens laten niet toe om in het milieugezondheidsbeleid adequaat rekening te houden met de meest kwetsbare groepen.

Wel wordt algemeen onderkend dat beslissingen op uiteenlopende beleidsterreinen als wonen, werk, milieu, verkeer en onderwijs de volksgezondheid beïnvloeden. Door het voeren van intersectoraal beleid probeert de Nederlandse overheid zich hiervan rekenschap te geven. Maar de afstemming tussen onderzoek, beleid en praktijk moet verder versterkt worden.⁶ Dat geldt voor het lokale, maar zeker ook voor het nationale niveau. Omdat eventuele ingrepen in de fysieke omgeving doorgaans een lange voorbereidingstijd vergen en zeer langdurige gevolgen hebben, is het verder noodzakelijk inzicht te hebben in de toekomstige ontwikkeling van de fysieke omgeving in samenhang met sociale en economische ontwikkelingen.⁷

* Waals observatorium voor gezondheid.

** Milieugezondheid en sociale kwetsbaarheden.

1.2 Maatschappelijke en wetenschappelijke trends

Schaalvergroting en verstedelijking vormen het decor van de hier opgevoerde thematiek. Meer dan de helft van de Europese bevolking woont in sterk verstedelijkt gebied en zowel in Europa als wereldwijd gaat het proces van grootschalige verstedelijking door. Dit gaat enerzijds gepaard met verdichting: een accumulatie van functies (werk, wonen, verkeer en recreatie) in een beperkte ruimte. Maar tegelijkertijd neemt de mobiliteit van en naar de stedelijke centra toe en dan vooral van wegverkeer als gevolg van welvaart en een toename van mogelijkheden. De verdichting van het stedelijke gebied heeft naast positieve effecten – zoals een verbeterd transportsysteem, minder segregatie en betere toegankelijkheid van voorzieningen, waaronder gezondheidsvoorzieningen – weer geleid tot relatief nieuwe grote-stadsproblemen. De regionale en lokale sociale cohesie staan onder druk door de schaalvergroting.

Het belang van het verwerven van inzicht in de synergie en spanning tussen economische, ruimtelijke en sociale ontwikkelingen staat hoog op de Europese en nationale agenda (zie bijvoorbeeld het 7e Kaderprogramma van de Europese Unie*). Traditioneel was de aandacht binnen het milieugezondheidsonderzoek veelal gericht op lokale, specifieke en enkelvoudige bedreigingen met directe en acute gevolgen voor de gezondheid, zoals de gezondheidseffecten van omgevingslawaai of fijn stof. In de afgelopen tientallen jaren is het steeds meer duidelijk geworden dat risico's voor de volksgezondheid ook het gevolg zijn van diffuse, indirecte problemen op lange termijn, die op verschillende schaalniveaus spelen.⁸ De effecten op individueel niveau zijn weliswaar meestal beperkt⁵, maar het feit dat veel meer mensen zijn blootgesteld aan transportgerelateerde verontreinigingen door een toename in mobiliteit en snelle technologische ontwikkelingen, betekent dat de effecten op de volksgezondheid potentieel in omvang toenemen.⁸ Deze effecten worden mede beïnvloed door sociale en economische factoren en zijn ongelijk verdeeld over sociale groepen, landen en regio's: een hogere sociaaleconomische status hangt consistent samen met een betere gezondheid.^{9,10}

Concrete ruimtelijke en fysieke ingrepen die vaak niet primair gericht zijn op gezondheidsbevordering, zijn onvoldoende op hun gezondheidseffecten geëvalueerd, successen zijn wel geboekt maar vaak is niet duidelijk van welke processen dit afhankelijk was en bij wie de baten en bij wie de lasten van het beleid beland zijn (zie bijvoorbeeld¹¹).

* http://cordis.europa.eu/fp7/home_en.html.

1.3 Milieu en gezondheid in Nederland

In Nederland is naar schatting 2 tot 5% van de totale ziektelast toe te schrijven aan een aantal specifieke milieufactoren.¹² Bij een ruimere definitie van ‘milieu’ kan die bijdrage oplopen tot 14% in West-Europa en 24% wereldwijd¹³. Belangrijke milieufactoren zijn verkeersongevallen, fijn stof in de lucht, geluid en radon in binnenlucht. Daarnaast wordt een deel van de ziektelast veroorzaakt door bijvoorbeeld nadelige leefgewoonten, zoals ongezonde voeding en te weinig beweging. Aan het milieu toe te schrijven ziekten in Nederland zijn¹⁴:

- aandoeningen als astma, chronische bronchitis, hart- en vaatziekten door bijvoorbeeld luchtverontreiniging en geluid, dan wel verergering van deze aandoeningen
- ernstige hinder, slaapverstoring, verminderd concentratievermogen en verstoring van dagelijkse bezigheden door geluid
- gevoelens van onveiligheid en vervreemding, zich ongezond voelen en bezorgd zijn over bijvoorbeeld de verontreiniging van voedsel.

De nadelige effecten van milieufactoren op de gezondheid komen in gradaties voor. Het gaat niet alleen om sterfte of ziekte, maar ook om belevingsaspecten zoals hinder, slaapverstoring, ervaren gezondheid en tevredenheid met de woonomgeving.

Thema's op het gebied van milieu en gezondheid die aan gewicht winnen, zijn (zie onder meer¹⁵):

- transport en gezondheid (luchtverontreiniging, geluid, ongevallen)
 - klimaatverandering en hiermee samenhangende gezondheidsrisico's, zoals een toename van huidkanker en infectieziekten als malaria, cholera en aids
 - veranderend gebruik van de ondergrond door bijvoorbeeld warmte-koudeopslag en ondergronds bouwen met onder meer gevolgen voor blootstelling aan laagfrequent geluid en veiligheid
 - nieuwe energietechnologie en energiebeperkende maatregelen en het effect hiervan op de leefomgeving en gezondheid; bijvoorbeeld windenergie, balansventilatie)
 - bezorgdheid om blootstelling aan chemische stoffen – onder andere om risico's voor het ongeboren kind en kanker – en de daaraan gerelateerde roep om biomonitoring
 - milieufactoren waarvan de gezondheidseffecten onzeker zijn, zoals zendmasten, mobiele telefoons, nanotechnologie, hormoonontregelende stoffen (oestrogenen) en genetisch gemodificeerde organismen.
-

1.4 **Beleid op het gebied van gezondheid en milieu**

In de ‘Nationale Aanpak Milieu en Gezondheid’ staan de volgende beleidsdoelen op het gebied van de fysieke leefomgeving centraal¹⁶:

- verbeteren van de kwaliteit van het binnenmilieu in woningen, scholen en kindercentra
- gezonder ontwerpen en inrichten van de fysieke leefomgeving
- verbeteren van de informatievoorziening aan burgers over de lokale leefomgeving om daarmee actieve betrokkenheid van burgers bij hun leefomgeving mogelijk te maken
- signaleren en volgen van milieu- en gezondheidsproblemen en de effecten van het beleid in dit verband.

De sociale dimensie komt hierbij alleen impliciet aan de orde, in die zin dat duidelijk wordt aangegeven voor welke groepen er een verbetering (of verslechtering) kan optreden, welke strategie gevolgd wordt om kwetsbare groepen te bereiken, de rol van perceptie en gedrag en de invloed van eventuele maatregelen op sociale cohesie en sociaal kapitaal.

1.5 **Kernbegrippen verder uitgewerkt**

Voor milieugerelateerde gezondheidsproblemen is het kenmerkend dat een veelheid aan relaties een rol speelt. Op het fysieke en sociale niveau kunnen verscheidene domeinen onderscheiden worden die een rol spelen in de relatie tussen persoon en omgeving.¹⁷ Aan de omgevingszijde gaat het dan om de natuurlijke omgeving, natuurlijke hulpbronnen, de gebouwde omgeving, voorzieningen zoals gezondheidszorg en groene ruimte, de sociale omgeving, de economische omgeving, cultuur, bereikbaarheid en het politieke klimaat. Op persoonlijk vlak spelen genen, persoonlijkheid, gedrag en leefstijl, motieven, sociaaleconomische positie en voorkeuren een rol. Op beide niveaus worden aspecten van de sociale omgeving (sociale netwerken, sociaaleconomische status) als belangrijk beschouwd.

Leefomstandigheden op zowel individueel als collectief niveau beïnvloeden de wijze waarop een milieugezondheidsrisico uitwerkt, niet alleen door variatie in blootstelling en kwetsbaarheid, maar ook omdat sociale groepen (vaak maar niet exclusief op grond van sociaaleconomische status) verschillen in de mogelijkheid risico's te vermijden of zich ertegen te beschermen. Maatregelen op het terrein van de milieuhygiëne en de gezondheidszorg hebben in de westerse

wereld de schadelijke invloed van fysieke milieufactoren voor een belangrijk deel teruggedrongen. Tegelijkertijd hebben de groei van de wereldbevolking en technologische ontwikkelingen weer nieuwe risico's geïntroduceerd, waarvan de gevolgen op termijn onzeker zijn. Ook is het inzicht in de effecten van een samenloop van blootstelling aan uiteenlopende milieustressoren nog beperkt. Daarbij gaat het in veel gevallen om de combinatie van die factoren met sociaal-economische kenmerken en leefstijl die leidt tot verergering van bestaande ziekten en aandoeningen en tot vermindering van kwaliteit van leven. Erfelijke en verworven eigenschappen bepalen in welke mate dat individuen treft. Deze bevindingen maken het nog steeds lastig om te bepalen welke specifieke aangrijpingspunten er zijn om doeltreffend de gezondheidsrisico's vanuit de leefomgeving te beheersen.⁵

Effecten op gezondheid en welbevinden kunnen ook samenhangen met de wijze waarop mensen hun omgeving beleven en risico's beoordelen en interpreteren, met de mogelijkheid invloed op de eigen omgeving uit te oefenen en met de verwerkingsstrategieën die een persoon tot zijn beschikking heeft. Burgers en deskundigen schatten de gezondheidsrisico's van milieufactoren soms verschillend in. Dit komt onder meer omdat hun aandacht uitgaat naar verschillende aspecten van risico's.¹⁸⁻²² Daarbij komt dat bezorgdheid over en angst voor nadelige gezondheidseffecten op hun beurt invloed hebben op de gezondheid en via stressmechanismen gezondheidsklachten kunnen verergeren (zie bijvoorbeeld²³). Kenmerken zoals stressgevoeligheid en autonomie^{24,25} en de beleving van de leefomgeving in termen van tevredenheid, hinder, bezorgdheid, attitudes en risicopercepties kunnen beschouwd worden als belangrijke factoren op individueel niveau. Bij risicoperceptie speelt de sociale dimensie eveneens: mensen met een lagere sociaaleconomische status zijn veelal aangewezen op een beperkt aantal lokale informatiebronnen die heldere, eenvoudig te begrijpen boodschappen afgeven.²⁶

Sociale determinanten van gezondheid zijn de economische en sociale condities waaronder mensen leven en die hun gezondheid beïnvloeden. De sociaalculturele kenmerken van een buurt omvatten de politieke, economische, etnische en religieuze geschiedenis van een gemeenschap: normen en waarden (mores), de mate van interactie, sociale veiligheid, netwerken van sociale steun. De sociale omgeving beïnvloedt gedrag en via gedrag gezondheid door het vormen van normen, bekrachtigen van sociale controle en het al dan niet verschaffen van fysieke mogelijkheden om gezond gedrag te vertonen (groene ruimte²⁷).

Een onderscheid moet gemaakt worden tussen sociale aspecten op individueel niveau (sociaal netwerk) en op collectief niveau (cohesie en sociaal kapitaal). Een sociaal netwerk is het geheel van sociale relaties en hun kenmerken. Netwer-

ken beïnvloeden gedrag door het leveren van sociale steun, invloed, engagement en binding, alsook toegang tot middelen en materiële goederen die belangrijk zijn voor de gezondheid. Het is de vraag of het individuele niveau geschikt is om een verband te vinden tussen sociale omgeving en gezondheid.²⁸ Zoals Durkheim stelde²⁹: “The group thinks, feels and acts entirely differently from the way its members would if they were isolated. If therefore we begin by studying these members separately, we will understand nothing about what is taking place in the group”^{*}.

Sociale cohesie verwijst naar de mate van verbondenheid en solidariteit tussen groepen en individuen. Sociaal kapitaal kan algemeen omschreven worden als de hulpmiddelen die in een gemeenschap aanwezig zijn om de gezins- en sociale organisatie vorm te geven. Voorbeelden zijn vertrouwen, normen, wederkerigheid. Sociaal kapitaal is dus een onderdeel van het bredere begrip sociale cohesie. Sociaal kapitaal is een openbaar goed, dat beschikbaar is voor iedereen, maar de mate van toegang hiertoe is ongelijk verdeeld over inkomensgroepen, geslacht en etnische groepen door segregatie, werksegmentatie en andere vormen van discriminatie.

1.6 Vraagstelling

Tegen deze achtergrond beoogt deze achtergrondstudie het verband tussen leefomgeving en gezondheid en welzijn in een sociale context te plaatsen. Het geeft een overzicht van wat bekend is over de rol van sociale aspecten op verschillende schaalniveaus in de relatie tussen leefomgeving en gezondheid. Wat weten we en hoe kan hiermee in het milieugezondheidsbeleid rekening worden gehouden?

Deze doelstelling is uitgewerkt in de volgende vragen:

- Hoe worden sociale aspecten gedefinieerd en gemeten?
- Wat is uit onderzoek bekend over de rol van sociale factoren in milieu- en gezondheidsonderzoek op buurtniveau?
- Welke methoden en instrumenten zijn er ontwikkeld voor integrale bestudering van sociale en milieukeurmerken in relatie tot gezondheid?

Hoewel de leefomgeving op verschillende schaalniveaus kan worden gedefinieerd, wordt de buurt hier primair als uitgangspunt en niveau van analyse gehan-

* Vertaling: De groep denkt voelt en handelt heel anders dan haar leden in isolatie zouden doen. Door de individuen afzonderlijk te bestuderen komen we niets te weten over wat er zich afspeelt op groepsniveau.

teerd. Hierbij komen de zogeheten achterstandswijken (*deprived areas*) wel in beeld, maar zij vormen niet het primaire uitgangspunt.

1.7 Leeswijzer

De achtergrondstudie is opgebouwd uit drie hoofdelementen: benaderingen, evidentie (wetenschappelijk bewijs) en instrumenten. In hoofdstuk 2 wordt samengevat hoe sociale aspecten gedefinieerd zijn en staan voorbeelden van analysekaders. Vervolgens vat hoofdstuk 3 de bestaande evidentie samen en gaat in op de toepasbaarheid van deze kennis. In hoofdstuk 4 wordt een kort overzicht gegeven van onderzoeksmethoden en instrumenten. Hoofdstuk 5 geeft vervolgens voorstellen voor toekomstig onderzoek en verdere instrumentontwikkeling.

Sociale determinanten in perspectief

2.1 Milieu-epidemiologisch perspectief

In de milieu-epidemiologie wordt de fysieke omgeving meestal geoperationaliseerd in termen van natuurkundige, chemische en biologische kenmerken^{8 30}. De wisselwerking met de sociale omgeving en ruimtelijke kwaliteit wordt vaak wel onderkend, maar was zelden mede onderwerp van studie. Verder is het relatieve risico van een bepaalde milieufactor op zich meestal klein en laat zich het effect van een samenloop van blootstelling aan uiteenlopende factoren moeilijk onderzoeken.⁸

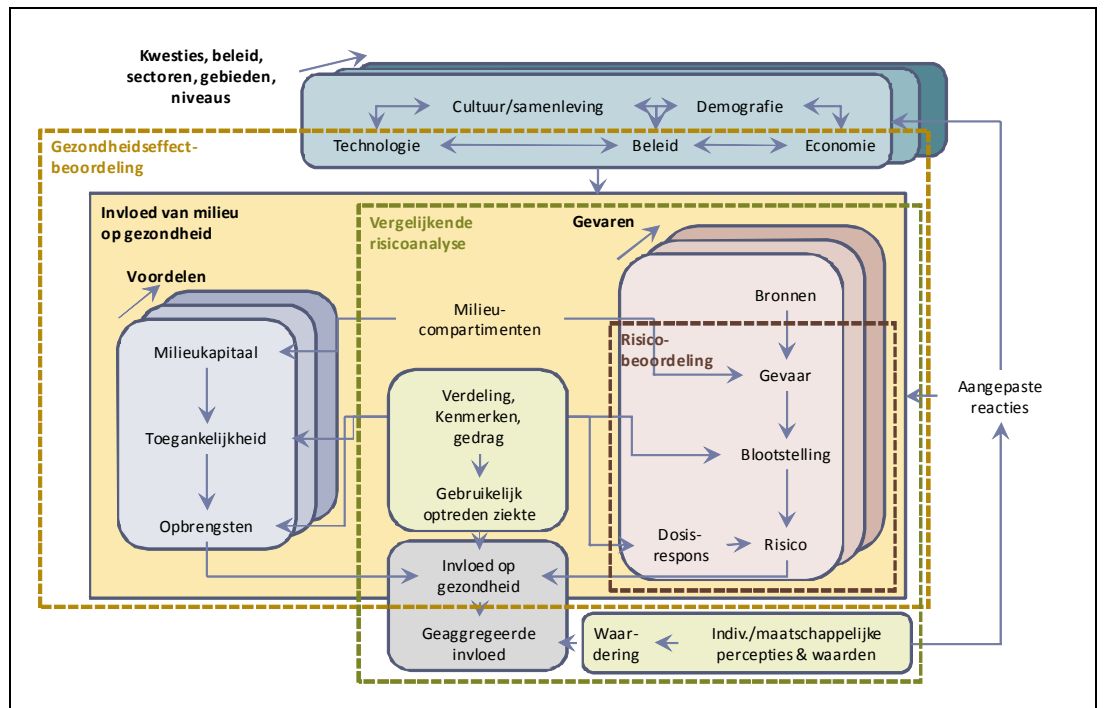
Als reactie op deze beperkingen zijn twee trends waarneembaar: enerzijds de opkomst van de moleculaire epidemiologie die het accent legt op biomarkers als indicatie van individuele blootstelling en gevoeligheid, en anderzijds meer aandacht voor de situaties waarin blootstelling plaatsvindt en integratie met de volksgezondheidsbenadering (sociale epidemiologie). Waar de moleculaire benadering het risico loopt het populatieperspectief kwijt te raken, ziet de contextuele benadering gemakkelijk processen op individueel niveau over het hoofd. Op basis van populatiegegevens worden dan conclusies getrokken over blootstelling en risico's van individuen, een fenomeen waarnaar vaak verwezen wordt met de term 'ecologische valkuil' (*ecological fallacy*).³¹ Men gaat er dan ten onrechte vanuit dat alle leden van een groep dezelfde kenmerken hebben.

Idealiter worden de gegevens van de verschillende niveaus gecombineerd – van individueel niveau tot het niveau van ecosystemen – en wordt over ruimte en

tijd geaggregeerd, rekening houdend met de psychosociale en sociaaleconomische context. Al geruime tijd wordt gepleit voor een meer geïntegreerde benadering van milieugezondheidsvraagstukken; verscheidene initiatieven zijn hiertoe op nationaal en internationaal niveau in ontwikkeling.³²⁻³⁵ De praktische toepassing van deze aanpak zal in de komende jaren moeten blijken.

Analysekaders binnen de milieuepidemiologie

Om vat te krijgen op de complexe samenhang tussen de sociale en fysieke omgeving en gezondheid zijn tal van conceptuele kaders ontwikkeld.^{32,36-38} Een recent voorbeeld is een model dat werd ontwikkeld in het INTARESE-project*.³² Dit is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1 Model voor een integrale analyse van milieugezondheidseffecten.³²

* INTARESE (Integrated Assessment of Health Risks of Environmental Stressors in Europe) is een in 2011 beëindigd project van het 6de Europese Kaderprogramma. Zie www.intarese.org.

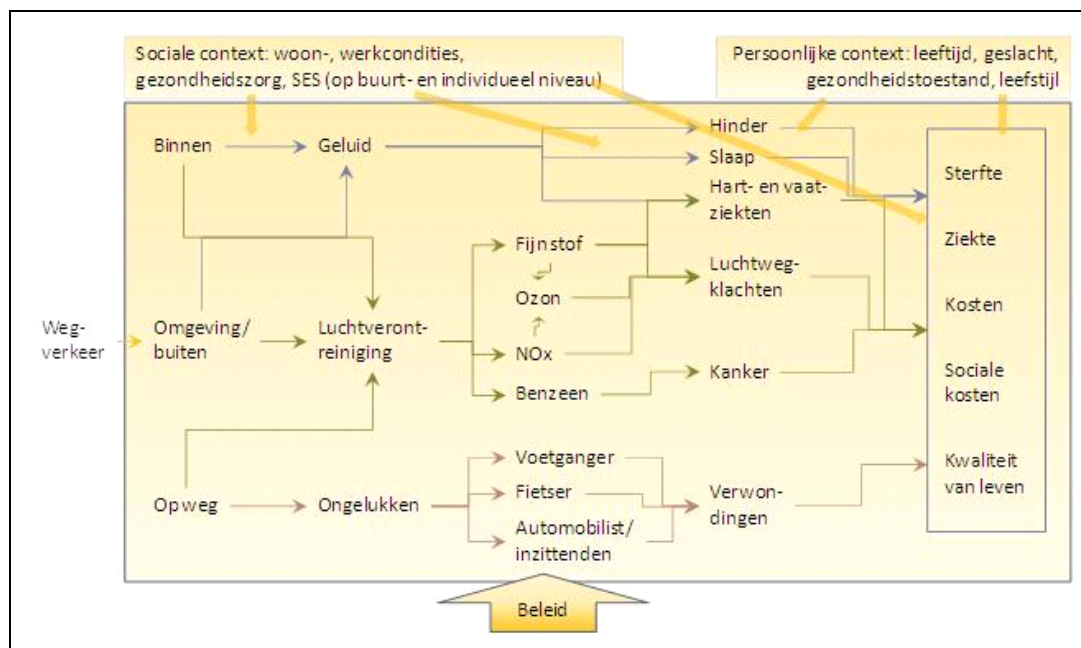
Milieu en gezondheid worden in de benadering van figuur 1 op een hoog aggregatieniveau beschreven. Het model hanteert een brede definitie van de omgeving en verwijst naar risicofactoren van het fysieke milieu, maar ook naar andere aspecten van de leefomgeving die in negatieve of positieve zin de gezondheid kunnen beïnvloeden. Gezondheid wordt niet alleen gedefinieerd in termen van ziekte en sterfte, maar ook van welbevinden. Gezondheidseffecten zijn de resultante van blootstelling aan omgevingsfactoren, toegang tot omgevingskapitaal en diensten. Dit proces wordt gemedieerd door gedrag en beleving en is een functie van de plaats waar mensen wonen en hun tijd doorbrengen, persoonlijke kenmerken en maatschappelijke kenmerken van de populatie (en bijbehorende attitudes. Dit milieugezondheidssysteem wordt op zijn beurt weer beïnvloed door exogene factoren zoals beleid, interventies en technologische, sociale en economische ontwikkelingen. Door veranderingen hierin (veranderingen in blootstelling, bevolkingssamenstelling, gedrag, zorg etc.) verandert ook de impact van een specifieke blootstelling. Bestudering van de invloed van omgeving op de gezondheid dient dus plaats te vinden in de context van deze externe factoren en andersom: veranderingen in de sociale demografische en economische condities beïnvloeden de milieugezondheidsrelaties.

Het model moet gezien worden als een 'paraplu' en is toepasbaar als het aan de hand van themagericht onderzoek wordt uitgewerkt. Een voorbeeld geeft figuur 2 voor milieuverontreiniging veroorzaakt door wegverkeer.

2.2 Sociale-gezondheidsperspectief

De sociale epidemiologie bestudeert het verband tussen sociale factoren en ziekte⁴⁰, dat wil zeggen onderzoekt de sociale verdeling en sociale determinanten van gezondheid. Dit impliceert het identificeren van de omgevingsaspecten die mogelijk verband houden met een breed scala aan somatische en mentale gezondheidssuitkomsten, zowel op zowel individueel als collectief niveau. Centraal staan de sociaaleconomische status van regio en individu, in de internationale literatuur vaak gekenmerkt door armoede (*deprivation*), sociale cohesie, sociale steun, de reputatie van een buurt, kenmerken van een buurt in termen van aanwezigheid en bereikbaarheid van voorzieningen.⁴¹

De sociaalculturele kenmerken van een buurt of regio omvatten politieke, economische, etnische en religieuze aspecten die gedrag en via gedrag de gezondheid beïnvloeden. Ze komen tot stand door het scheppen van normen en van patronen van sociale controle (wat is goed of slecht voor gezondheid), door het al dan niet aanbieden van omgevingen en infrastructuur die gezond gedrag bevorderen, door de vermindering of juist productie van stress en door het bevoor-



Figuur 2 Analyse van de invloed van wegverkeer op de gezondheid (naar³⁹).

deren of tegenhouden van effectieve verwerkingsstrategieën (*coping strategies*) (zie onder meer⁴²). Analyses die zich beperken tot determinanten van gezondheid op het individuele niveau, worden als te beperkt gezien.²⁸ Idealiter worden aspecten op zowel individueel als buurniveau bij de analyse betrokken waarbij de wisselwerking tussen mens en zijn omgeving centraal staat.^{43,44}

Binnen de sociale epidemiologie kan ook een psychosociale richting worden onderscheiden die zich bezighoudt met zowel gedrag als endogene biologische reacties. Centraal staat hierbij het gezondheidsbedreigende potentieel van psychologische stress die veroorzaakt wordt door versturende (*despairing*) omstandigheden, dat wil zeggen taken die de vermogens van een mens te boven gaan of een gebrek aan sociale steun⁴⁵. De benadering is strikt individueel en de centrale hypothese is dat chronische en acute sociale stress de kwetsbaarheid van een mens kan vergroten of direct pathogeen kan worden door aantasting van het neuro-endocrien systeem en ook aanleiding kan geven tot gezondheidsbedreigend gedrag via het voedingspatroon, seksueel gedrag en het gebruik van stimulerende of verdovende middelen ('drugs').⁴⁵⁻⁴⁷ Een lage sociaaleconomische status leidt tot een lage zelfwaardering en een lage weerbaarheid en dit is weer

van invloed op gedrag, infecties en prestaties. Aan de andere kant worden sociaal kapitaal en sociale cohesie voorgesteld – en betwist – als de gezondheid bevorderende kenmerken op populatieniveau met de kanttekening dat een sterke mate van sociale cohesie via discriminatie kan leiden tot het geven van sociale steun aan de ene groep ten koste van andere.

Overigens heeft de introductie van de term ‘sociale epidemiologie’ in 2000 een felle discussie ontketend, zoals onder andere blijkt uit een speciale uitgave van het *International Journal of Epidemiology* in 2001. Voorstanders benadrukken het belang van een synthese van medisch-biologische en sociologische en psychologische kennis^{48,49}, terwijl tegenstanders⁵⁰ beargumenteren dat de epidemiologie zich moet beperken tot de biologische determinanten van ziekte. Integratie van verschillende vakgebieden zou tot triviale uitspraken leiden waar de maatschappij niet op zit te wachten.

Lange tijd heeft het sociale gezondheidsonderzoek zich exclusief gericht op de invloed van leefstijlfactoren.⁵¹ Het gezondheidsonderzoek, in het bijzonder dat op buurtniveau, bestudeerde vooral de sociaaleconomische gezondheidsverschillen en de hiermee vermeende samenhang met leefstijl. De fysieke omgeving werd tot voor kort slechts beperkt betrokken bij de analyses.⁵² Binnen het onderzoek naar sociaaleconomische gezondheidsverschillen op buurtniveau is veel aandacht besteed aan de vraag of we nu te maken hebben met verschillen tussen individuen of contextuele verschillen of een combinatie van beide.

Een andere belangrijke ontwikkeling is de groeiende belangstelling voor de levensloopbenadering bij de conceptualisatie van het ontstaan van ziekten. Binnen andere disciplines zoals demografie, sociologie, biologie en antropologie wordt al langer vanuit dit perspectief gedacht en gewerkt. De levensloopepidemiologie kan beschouwd worden als een antwoord op het chronische-ziektemodel dat zich in de eerste plaats richtte op leefstijlfactoren van volwassenen als verklaring voor het ontstaan van ziekte. Binnen de sociale epidemiologie worden aan de hand van de levensloopbenadering de effecten van sociaaleconomische status bestudeerd tussen verschillende levensfasen en over generaties; zie figuur 3. Belangrijke thema's zijn: gezondheidsverschillen, sociale netwerken en steun. Maar ook de sociale en fysieke determinanten van gezondheid kunnen vanuit de levensloopbenadering bestudeerd worden. Verdeling van determinanten over de leeftijd loopt maar gedeeltelijk parallel met die van ziekten. Voor de meeste risicofactoren gaat er behoorlijk wat tijd overheen voordat blootstelling daadwerkelijk tot ziekte leidt.⁵³

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
traditionele indeling	jeugd				volwassenheid										ouderdom					
vijf fasen	vroegjeugd				jongvolwassenen			consolidatie en spitsuur					actieve ouderdom			intensieve verzorging				
VTV 2006	kinderen				jongeren		jongere volwassenen			middelbare leeftijd			jongere		oudere ouderen					

Figuur 3 Drie indelingen in levensfasen: 'traditionele indeling', 'nieuwe indeling in vijf fasen' en indeling volgens de Volksgezondheidstoekomstverkenning ('VTV 2006').⁵⁴

Analysekaders binnen de sociale epidemiologie

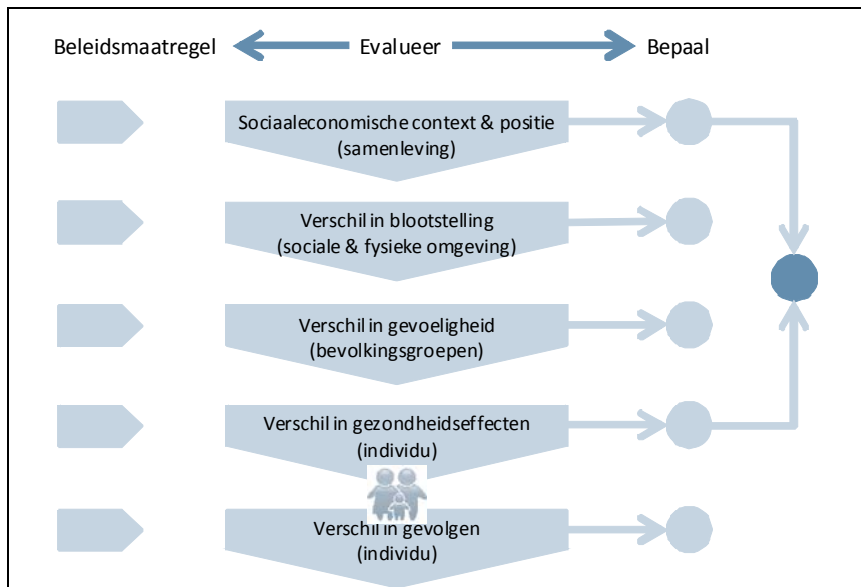
Ook in de sociale epidemiologie is een breed scala aan conceptuele en meetmodellen ontwikkeld (zie voor een overzicht⁵⁵), die aan complexiteit niet onderdoen voor de modellen ontwikkeld binnen de milieuepidemiologie. Een recente publicatie van de WHO⁵⁶ presenteert een analytisch kader ter bestudering van sociale ongelijkheid in gezondheid, gebaseerd op eerder werk.⁵⁷⁻⁵⁹ Het analysekader onderscheidt vijf niveaus:

- 1 *Sociaaleconomische context en positie* beïnvloeden in sterke mate aard, omvang en verdeling van gezondheid in de samenleving. Daarbij spelen sociale klasse, geslacht, etniciteit, opleiding, beroep en inkomen een rol. De relatieve invloed van deze factoren hangt af van de nationale context: bestuursstructuur, sociaal en economisch beleid, cultuur en waarden.
- 2 *Blootstelling op materieel, psychosociaal en gedragsniveau* is omgekeerd gerelateerd aan sociale positie. Een lagere sociale positie hangt vaak samen met minder gunstige fysieke, psychische en sociale omstandigheden. Veel gezondheidsprogramma's houden geen rekening met dit differentiële effect op mensen en groepen met een verschillende sociale positie. Een analyse die daar wel rekening mee houdt, zou inzicht kunnen geven in de risicofactoren die voor bepaalde groepen van belang zijn. Mensen met een lage sociaaleconomische status blijken te zijn blootgesteld aan uiteenlopende nadelige omstandigheden in samenhang met wonen, werk, sociale cohesie, gedrag en fysieke leefomstandigheden.
- 3 *Verskil in gevoeligheid*: Eenzelfde mate van blootstelling aan een bepaalde risicofactor kan in verschillende sociale groepen verschillend uitwerken

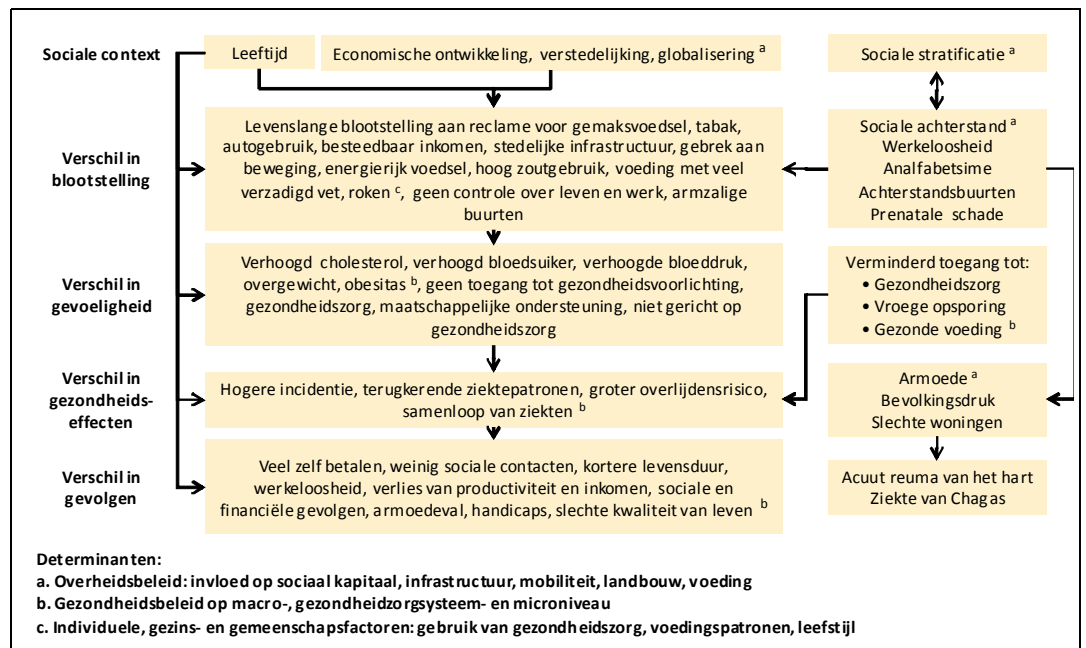
afhankelijk van de sociale, culturele en economische omstandigheden en de eerdere levensgeschiedenis. Een stapeling van risicofactoren (in de tijd) kan wel eens meer effect hebben dan de individuele blootstelling. Ook kunnen al aanwezige ziekten de gevoeligheid voor een specifieke blootstelling vergroten. De aanwijzingen voor dit soort versterkende effecten zijn echter beperkt.

- 4 *Verskil in effecten op gezondheid en gezondheidszorg*: De hiervoor genoemde differentiële effecten kunnen versterkt worden door verschillen in de beschikbaarheid en mogelijkheden van de gezondheidszorg voor verschillende sociale groepen.
- 5 *Verskil in gevolgen van gezondheid*: een slechte gezondheid heeft verschillende sociale en economische gevolgen (werk, inkomen, sociale inclusie).

De niveaus kunnen elkaar overlappen, bijvoorbeeld door een samenloop van blootstelling en gevoeligheid (meer luchtverontreiniging in een buurt met een lage sociaaleconomische status). Ook worden niet alle niveaus *per se* opeenvolgend doorlopen: zo kan er sprake zijn van een directe invloed van beleid op de gezondheidszorg zonder invloed op de andere niveaus. Ieder niveau kan dan ook startpunt vormen voor analyse of interventie. Het model van figuur 4 is voor een aantal aandoeningen uitgewerkt. In figuur 5 is dit gedaan voor het ontstaan van een ongelijke verdeling van hart- en vaatziekten.



Figuur 4 Analytisch kader voor het bepalen van prioriteiten in een volksgezondheidsbeleid.⁵⁶



Figuur 5 Model om inzicht te krijgen in de mechanismen achter een ongelijke verdeling van hart- en vaatziekten.⁵⁶

2.3 Belevings- en gedragsperspectief

De omgevingspsychologie bestudeert de wisselwerking tussen mens en omgeving. Hierbij spelen percepties, attitudes, waarderingen, beeldvorming en het bijbehorende gedrag een belangrijke rol.⁶⁰ Uitgangspunt is de idee dat percepties en gedrag sterk plaatsafhankelijk zijn. Verwante disciplines zoals de milieu-gedragswetenschap, de sociale ecologie, de persoon-omgevingswetenschap en de gedragsgeografie, hebben dezelfde focus van onderzoek.

Onderzoek naar de invloed van de omgeving op het welbevinden is vaak uitgevoerd op de werkvloer en in woonsituaties waar de milieudruk groot is, zoals rond drukke verkeerswegen, in een hoog geïndustrialiseerd gebied of in de buurt van een groot vliegveld. In arbeidssituaties blijken fysieke kenmerken als luchtverontreiniging, geluid en licht en in iets mindere mate ergonomische aspecten van invloed op het gevoel van psychisch welbevinden.⁶¹

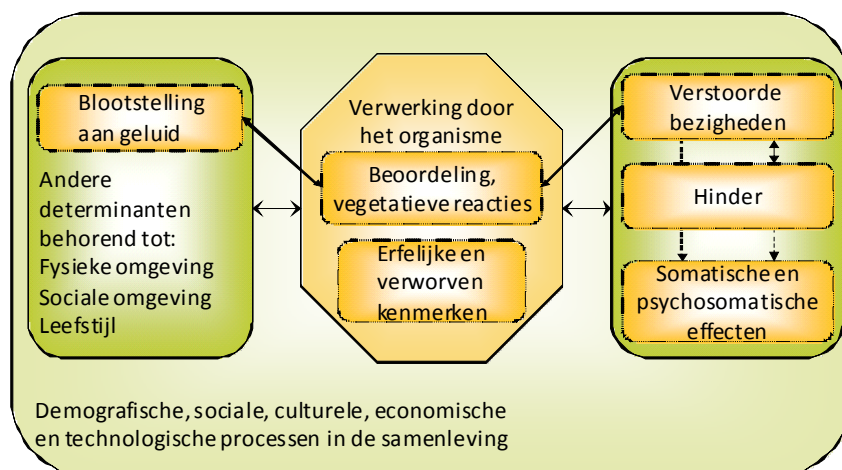
Veel omgevingspsychologisch onderzoek kan gevat worden onder de noemer van hinderonderzoek. Hierbij wordt de relatie tussen omgeving en gezondheid geplaatst in een stresstheoretisch kader. Hinder wordt omschreven als een gevoel

van afkeer, boosheid, onbehagen, onvoldaanheid of gekwetstheid dat optreedt wanneer geluid of geur iemands gedachten, gevoelens of activiteiten beïnvloedt.^{62,63} De mate van hinder wordt doorgaans gemeten aan de hand van een gestandaardiseerde set van vragen met verschillende antwoordcategorieën.⁶⁴ Via stressprocessen zou hinder kunnen leiden tot fysiologische effecten die op den duur aanleiding kunnen geven tot chronische aandoeningen, maar andere mechanismen worden niet uitgesloten.⁶⁵

In psychologisch onderzoek is nagegaan hoe de veronderstelde controle over de eigen leefsituatie en de strategieën die mensen kiezen om de negatieve gevolgen te reduceren, van invloed zijn op de mate van hinder. Voorbeelden van dergelijke verwerkingsstrategieën zijn het actief aanpakken van een probleem, het vermijden van het probleem door leefstijlgewoonten (roken, drinken, medicijngebruik) en het bagatelliseren van het probleem. Probleemgericht gedrag zou de meest effectieve verwerkingsstrategie zijn en vermindering de minst effectieve.⁶⁶⁻⁶⁸ In tegenstelling tot persoonlijke problemen, is het ten aanzien van omgevingsstressoren echter niet altijd zo dat een probleemgerichte aanpak de beste is: het leidt weliswaar tot een reductie van stressgevoelens, maar kan op den duur aanleiding geven tot bijvoorbeeld een verhoogde bloeddruk.^{66,69,70} Dit is vooral het gevolg van het feit dat omgevingsfactoren in veel gevallen niet beheersbaar zijn door het individu, en daardoor via stressprocessen tot ziekte kunnen leiden.

Analysekaders binnen de milieupsychologie

Een voorbeeld van een mechanistisch (stress)model dat beschrijft hoe een omgevingsstressor de gezondheid kan beïnvloeden, is het door de Gezondheidsraad beschreven model voor de relatie tussen geluid en gezondheid^{65,71} (zie figuur 6). Het model structureert zowel de directe invloed van geluid op het organisme, als het stressproces waarlangs omgevingsgeluid via perceptie (luidheid, pieken, betekenis) en gedrag kan leiden tot effecten. Het gaat dan om hinder, verstoring en fysiologische effecten en op de lange termijn om ziekten zoals hartvaatziekten. Dit proces wordt geplaatst in de bredere context van de fysieke, sociale, economische omgeving en technologische ontwikkeling. Vanuit psychologisch oogpunt is het model generiek en ook toepasbaar op andere milieustressoren. Wel moet rekening gehouden worden met het gegeven dat gezondheidseffecten sterk variëren met de mate waarin waarneming, hinder en angst, controle en *coping* een rol spelen. Zo kan de ongerustheid rond zendmasten voor draadloze communicatie mogelijk in een dergelijk kader geplaatst worden, maar het ligt voor de hand bij luchtverontreiniging ook andere processen te betrekken. Het is

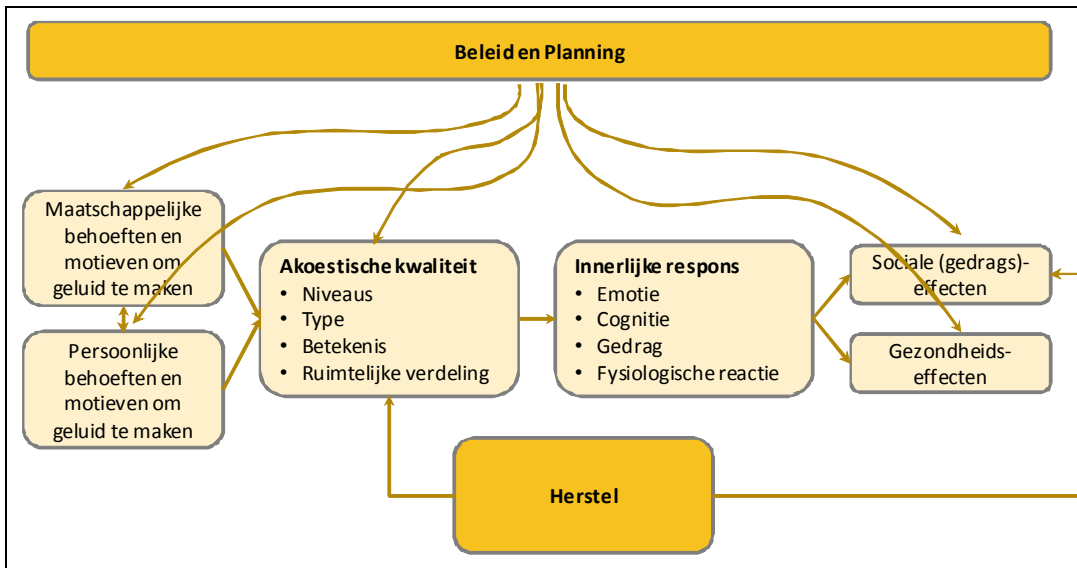


Figuur 6. Conceptueel model voor de relatie tussen geluidblootstelling, gezondheid en kwaliteit van leven.^{65,71}

bijvoorbeeld mogelijk dat in dit geval de keten niet zozeer via hinder dan wel via bezorgdheid over luchtwegklachten bij de persoon in kwestie of diens kind loopt. Mechanistische modellen nemen het individu weliswaar als uitgangspunt, maar zijn verenigbaar met generieke benaderingen en kunnen dienen als uitwerking per kwestie, bron of deelgebied.

Deze benadering, die oude wortels heeft^{72,73}, is toegepast op een aantal omgevingsstressoren^{65,66,74-78} en heeft als basis gediend voor een uitwerking van de maatschappelijke context van geluid⁷⁹; zie figuur 7.

De uitwerking van figuur 7 gaat uit van de maatschappelijke en persoonlijke behoeften en motieven die geluid veroorzaken. De blootstelling aan geluid leidt op haar beurt tot fysiologische veranderingen en roept innerlijke reacties op die zowel positief als negatief kunnen zijn: ontroering, plezier, gevoel van kracht versus gevoelens van stress, angst, hinder. De fysiologische en emotionele reacties zijn afhankelijk van de niveaus en de betekenis van het geluid, de context waarin mensen worden blootgesteld persoonlijke kenmerken zoals geluidgevoeligheid en de mate waarin iemand in staat is tot restauratie en herstel. Dit leidt tot sociale (gedrags)effecten naast gezondheidseffecten. De pijlen geven tentatief de samenhang binnen het model aan en indiceren wat de aangrijpingspunten zouden kunnen zijn voor beleid.



Figuur 7 Beschrijving van de invloed van geluid, ruimte en beleid op sociaal gedrag.⁷⁹

Duurzame ontwikkeling, veerkracht en empowerment

In het licht van het groeiende besef van de noodzaak tot duurzame ontwikkeling richt de milieupsychologie zich steeds meer op *congruity*.⁸⁰ *Congruity* verwijst naar de samenhang tussen het individu en zijn leefomgeving in termen van individuele tevredenheid in relatie tot objectieve omgevingskenmerken. Bonnes en collega's bepleitten een locatiespecifieke en sociaalpsychologische benadering van duurzaamheid.⁸¹ Het aanpakken van obstakels in de relatie tussen een persoon en zijn omgeving leidt tot een positieve identificatie van mensen met hun directe omgeving. Mensen die zich betrokken voelen bij hun leefomgeving, voelen zich hier ook meer verantwoordelijk voor. Deze benadering heeft overeenkomsten met het *resilience*-model. *Resilience* of veerkracht verwijst naar het vermogen van individuen en groepen om ook onder of na moeilijke omstandigheden goed te functioneren en te groeien en een balans te vinden tussen risicofactoren en beschermende factoren.⁸² *Empowerment* verwijst naar het mondig maken van individuen en gemeenschappen op sociaal, politiek, spiritueel en economisch vlak.⁸³ Dit houdt meestal in dat mensen zich bewust worden van hun eigen mogelijkheden tot beheersing van hun leefsituatie.

2.4 Overeenkomsten en verschillen tussen de drie perspectieven

De hiervoor besproken verschillende disciplines hanteren andere begrippen en werken vanuit verschillende tradities. De onderlinge samenwerking tussen onderzoekers uit de diverse domeinen is nog beperkt. Maar het is vaak het onvermogen binnen een discipline om afdoende beschrijvingen en verklaring te vinden voor de bestudeerde maatschappelijke ontwikkelingen die leidt tot behoefte aan samenwerking en nieuwe inzichten.

De drie perspectieven onderscheiden zich in de wijze waarop sociale aspecten betrokken worden in onderzoek: onderzoek wordt gedaan binnen sociale groepen en individuen met specifieke kenmerken, dan wel sociale kenmerken worden beschouwd als vertekeningen of *confounders* waarvoor moet worden ‘gecorrigeerd’.

In tabel 1 zijn de drie perspectieven samengevat aan de hand van een door Pacione ontwikkelde taxonomie.⁸⁴ Ondanks de verschillen zijn de aanknopingspunten voor integratie talrijk. De drie exogene determinanten van gezondheid – ‘fysiek’, ‘leefstijl’ en ‘sociaal’ – zijn het meest onderscheidend.⁵⁴ De fysieke context bestaat in de verstedelijkte gebieden vooral uit kenmerken van de bebouwde omgeving – dichtheid en variatie –, geluid, luchtverontreiniging, binnenklimaat, toegankelijkheid van het openbaar vervoer en bereikbaarheid en kwaliteit van groene ruimte. Leefstijl omvat factoren als voeding, alcohol en drugsgebruik, beweging, zonnebaden, gebruik mobiele telefoon en seksueel gedrag. De sociale determinanten omvatten sociaaleconomische status, het patroon van sociale netwerken en cohesie, sociaal kapitaal en culturele factoren.*

In de geschetste benaderingen worden causale netwerken vaak nog niet beschreven. De kennis is over het algemeen gericht op het individu, mechanistisch van aard en niet direct geschikt om geografische gezondheidsverschillen op verschillende schaalniveaus te bestuderen.³⁸ Hoewel een synthese van de verschillende schaalniveaus in principe mogelijk is, draagt dit over het algemeen niet bij aan de duidelijkheid, eenvoud en vooral bruikbaarheid.³⁰ Verder hangt het toepasselijke schaalniveau sterk af van de vraag.⁸ De verschillende benaderingen zijn op hoofdlijnen compatibel en kunnen, afhankelijk van de onderzoeks-

* Een andere definitie van sociale determinanten is: sociale determinanten van gezondheid verwijzen naar zowel specifieke kenmerken van en routes waarlangs maatschappelijke omstandigheden de gezondheid beïnvloeden en die mogelijk kunnen worden veranderd door *evidence based* beleid. Voorbeelden zijn inkomen, opleiding, beroep, gezinssamenstelling, beschikbaarheid van zorg, hygiëne, blootstelling aan gevaar, sociale steun, discriminatie en toegang tot gezondheidsvoorzieningen.^{85,86}

of beleidsvraag, als uitgangspunt gehanteerd of gecombineerd worden. Dit vooral ter ordening van de (milieu)gezondheidsindicatoren en -determinanten op verschillende schaalniveaus of ter bestudering van de onderliggende mechanismen. Beperkend is dat de beschikbare gegevens vaak niet geschikt zijn om de complexe modellen te toetsen.

In een baanbrekende publicatie wijst Kaplan⁵⁵ er op dat in principe alle epidemiologie ‘sociaal’ is. Sinds de jaren ‘60 groeit de aandacht voor en de literatuur over de invloed van sociale factoren op gezondheid en ziekte, met een exponentiele stijging sinds de jaren ‘80. De uiteenlopende modellen hebben gemeen dat ze verschillende schaalniveaus, en meerdere verklaringroutes en *feedback*mechanismen beschrijven. Ze moeten volgens Kaplan gezien worden als metaforen die complexe samenhangen op een gesimplificeerde wijze weergeven. Ze kunnen ook gezien worden als *cartoons* die de kern beschrijven van een theorie. Maar als verschillende schaalniveaus worden gekoppeld doen ze te weinig en te veel tegelijk: succesvolle toetsing en toepassing ervan is in hoge mate afhankelijk van de beschikbaarheid van gegevens en van statistische analysemethoden.

Tabel 1 Samenvatting van de drie perspectieven naar domein, richting, schaalniveau, periode, indicatorstype en sociale groepen (naar⁸⁴). Indicatorstype: o-objectief, s-subjectief.

Perspectief	Domein	Trends/Richtingen	Schaal	Periode	Indicatortypen	Sociale groepen
Milieu-epidemiologie	Fysieke factoren en ziekte in populaties	1) Moleculaire epidemiologie 2) Contextuele focus 3) <i>Small area statistics</i>	Microniveau Individueel Collectief Populatie	Korte en lange termijn, retrospectief, prospectief	o Blootstelling o Mortaliteit en morbiditeit	Beperkt Geografische verdeling milieudruk (<i>small areas</i>)
Sociale epidemiologie	Sociale factoren en ziekte in populaties	1) Psychosociale richting 2) Sociaal kapitaal en sociale cohesie 3) Sociale ongelijkheid door differentiatie op verschillende schaalniveaus (maatschappij, groep, individu)	Individueel (1) Collectief (2,3) Populatie (2,3)	Vaak korte termijn: kenmerken nu worden gerelateerd aan effecten nu	o Mortaliteit en morbiditeit o Deprivatie s Leefstijl s Ervaren gezondheid	Geografische verdeling ziekte-last SES-groepen ^a
Milieu-psychologie	Wisselwerking tussen fysieke omgeving (<i>i.e.</i> milieu-stressoren, ruimte, groen) en gedrag	Perceptie en <i>coping</i> als determinanten van gezondheidsverschillen tussen groepen/ situaties: • Arbeidsomstandigheden • Effecten gebouwde omgeving • Recreatie • Natuurbeleving • Duurzaam gedrag	Individueel Groepsniveau Specifieke context: <i>school, werk, wonen</i>	Vaak korte termijn: kenmerken nu worden gerelateerd aan effecten nu	o Blootstelling s Hinder, ontspanning s Welbevinden, herstel s Coping, beheersbaarheid	Verschillen in werksituatie, woonsituatie, context met hoge versus lage blootstelling

^a SES: sociaaleconomische status

De beperkingen zijn de volgende⁵⁵:

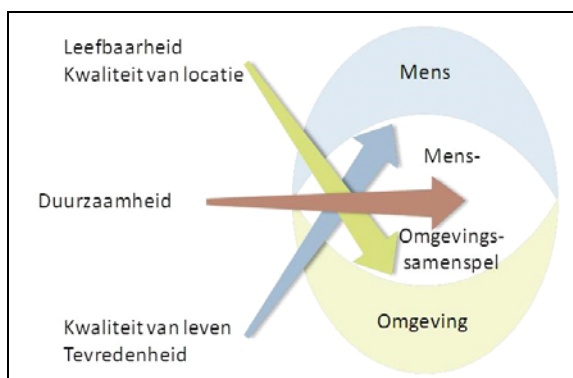
- In de meeste gevallen zijn niet op alle schaalniveaus voldoende gegevens beschikbaar; voor zover dat wel het geval is zijn de gegevens vaak gebaseerd op dwarsdoorsnede-onderzoek, wat het lastig maakt oorzaak en gevolg vast te stellen.
- Om sociale determinanten van gezondheid te koppelen aan de incidentie of prevalentie van ziekte, bijvoorbeeld een laag inkomen aan het relatieve risico op hartvaatziekten, worden geavanceerde statistische methoden gebruikt. Maar daarbij wordt geen rekening gehouden met de verandering van blootstelling in de loop van de tijd en met verandering van gedrag.
- Analyses op buurtniveau hebben een beperkte zeggingskracht, omdat niet duidelijk is of de buurt, vaak geoperationaliseerd met behulp van toevallig beschikbare gezondheidsgegevens, het juiste niveau is. Dit leidt tot misclassificatie van blootstellingen. De achterliggende mechanismen zijn vaak niet bekend: hoe leidt een laag inkomen tot hart- en vaatziekten?
- Daarnaast worden sociale factoren vaak gemeten op individueel niveau en het voorkomen van ziekte op populatieniveau.

Kortom, de voorbeeldmodellen die in dit hoofdstuk beschreven werden, bieden ieder vanuit een ander perspectief belangrijke aanknopingspunten voor het integraal bestuderen van sociale, fysieke en ruimtelijke aspecten en hun gezamenlijke – en dus complexe – invloed op gezondheid. Maar van een integratie is nog geen sprake.

Evidentie

3.1 Wisselwerking mens en omgeving

In dit hoofdstuk wordt de evidentie geordend aan de hand van het eerder gemaakte onderscheid naar discipline: milieu-epidemiologie, sociale epidemiologie en omgevingspsychologie. Centraal staan milieugerelateerde gezondheidsproblemen, geplaatst in hun sociale context en in relatie met persoonskenmerken en de beleving van de leefomgeving. Dit hoofdstuk biedt een illustratie van de resultaten van het onderzoek naar sociale context en van aanknopingspunten die ze bieden voor verder onderzoek en beleid.



Figuur 8 Perspectief op de relatie tussen mens en omgeving.¹⁷

Figuur 8 schetst de wisselwerking tussen mens en omgeving, met aan de ene kant ‘leefbaarheid’ als kenmerk van de omgeving en anderzijds ‘kwaliteit van leven’ en ‘tevredenheid’ als reactie daarop. Duurzaamheid voegt aan dit proces het tijdsaspect toe. Leefbaarheid en kwaliteit van leven kunnen als elkaars complement worden beschouwd. Leefbaarheid verwijst naar de mate waarin de omgeving aansluit bij de wensen en wat de kwaliteit van leven mede bepaalt.

Als rode draad door de discussie over sociale aspecten van milieu en gezondheid loopt de vraag of het nu de mensen dan wel de leefomgeving (buurten) zijn die gezondheidsverschillen kunnen verklaren, of de combinatie van deze twee.

3.2 Milieu-epidemiologische evidentie

Onderzoek naar de sociaaleconomische verdeling van fysieke kenmerken van de omgeving is schaars. Enkele voorbeelden van onderzoek zijn te vinden in.^{44,87-89} Song⁴⁴ concludeerde dat verkeersstress samenhang met een lagere ervaren gezondheid en depressie. Sociaaleconomische status en sociale steun bleken hierbij een belangrijke rol te spelen. Onderzoek in Rome bevestigde eerdere indicaties van een sterker ongunstig gezondheidseffect van luchtverontreiniging bij mensen met een lage sociale positie.⁸⁷ Het effect hing samen met een ongelijke verdeling van verkeersemissies en sociale deprivatie en mogelijke gevoeligheid voor effecten in de lage inkomensgroepen. Onderzoek van Kruize liet zien dat ook in Nederland groepen met lagere inkomens gemiddeld in iets slechtere milieuomstandigheden wonen dan groepen met hogere inkomens.⁸⁸ Voor wegverkeer was overigens geen sprake van een lineaire relatie: zowel de laagste als hoogste inkomensgroepen zijn aan relatief hoge geluidniveaus blootgesteld, terwijl de middengroepen te maken hebben met relatief lage niveaus.

Milieu-epidemiologisch onderzoek op buurt- of regioniveau is doorgaans beschrijvend van aard en maakt vaak gebruik van specifieke milieu- en gezondheidsregistraties en geografische informatiesystemen (GIS), waarbij gegevens op een zo laag mogelijk schaalniveau gekoppeld worden. Hierbij wordt de ruimtelijke variatie van blootstelling aan milieufactoren gerelateerd aan gezondheidseffecten. De zeggingskracht van dit soort onderzoek wordt in sterke mate bepaald door de beschikbaarheid en kwaliteit van gegevens over mediërende en modereerende variabelen op buurt- dan wel individueel niveau.⁹⁰ Kenmerkend is dat het onderzoek zich richt op specifieke blootstelling aan specifieke bronnen op specifieke locaties, zoals het wonen in de buurt van een groot vliegveld^{23,91,92}, langs drukke snelwegen⁹³, rond een nieuw treintracé⁹⁴, in een al dan niet groene omgeving⁹⁵, rond hoogspanningslijnen en zendmasten⁹⁶, bij vuilverbrandingsinstallaties⁹⁷ en in gebieden met een hoge milieudruk zoals de Rijnmond.⁹⁸

Andere voorbeelden zijn onderzoeken naar de mogelijke blootstelling aan toxische stoffen na een calamiteit, zoals na de vliegtuigramp in de Bijlmer⁹⁹ en na de vuurwerkram্প in Enschede.¹⁰⁰⁻¹⁰² In sommige gevallen worden gegevens uit ziekteregistraties aangevuld met gegevens uit vragenlijsten. Sociale aspecten als de individuele sociaaleconomische status, opleiding en etniciteit worden vaak wel als versturende factoren in de analyse opgenomen, maar de verdeling van de blootstelling over sociaaleconomische klassen en kenmerken als sociale steun, sociale cohesie en toegang tot gezondheidszorg worden niet systematische als belangrijke determinanten van gezondheid bij het onderzoek betrokken. Epidemiologisch onderzoek van dit type is meestal beleidsgestuurd en heeft een signalerend of bewakend doel. Het richt zich meer op de vraag: hoe erg is het, dan op de vraag: voor wie?, of waarom?. Het heeft zelden als doel na te gaan hoe de leefomstandigheden in een bepaalde buurt of regio geoptimaliseerd kunnen worden door een meer gelijke verdeling van de lusten en lasten.⁸⁸

Evans en Kantrowitz¹⁰³ beschrijven in een overzichtsartikel de kennis over de verdeling van milieufactoren over sociaaleconomisch verschillende groepen en de relatie tussen milieu en gezondheid; het gaat vooral om onderzoek in het VK en de VS. De fysieke omgeving wordt hierbij gekarakteriseerd aan de hand van blootstelling aan toxische stoffen, geluid en woningbezetting op werk-, school-, huis- en buurniveau. Zij vonden weliswaar een systematisch verband tussen lagere inkomens en ongunstige milieumomstandigheden, maar de gegevens rechtvaardigden niet de conclusie dat sociale gezondheidsverschillen verklaard kunnen worden door verschillen in blootstelling aan milieufactoren. Sociaaleconomische status en armoede worden in veel onderzoek alleen in grove categorieën van 'hoog' en 'laag' bestudeerd en onderzoek naar sociale gezondheidsverschillen in de specifieke context van wonen, werk of school is zeer beperkt. Een clustering van zowel slechte fysieke als psychosociale omstandigheden gerelateerd aan de werksituatie wordt door enkele auteurs gemeld.^{104,105} Lagere beroepsgroepen hebben systematisch te maken met (meer) monotoon werk, een gebrek aan autonomie en slechtere fysieke condities. Hun ziekteverzuim is hoger en ze hebben vaker hart- en vaatziekten. Het blijkt hierbij moeilijk de invloed van inkomen en etniciteit te ontrafelen. Bovendien richt het meeste onderzoek zich op individuele blootstelling aan specifieke bronnen in specifieke situaties terwijl het aannemelijk is dat het verband tussen sociaaleconomische status en gezondheid vooral te maken heeft met een combinatie of stapeling van problemen. De aangehaalde auteurs achtten het noodzakelijk dat een gegevensbestand wordt opgebouwd waarin de blootstelling aan uiteenlopende milieufactoren wordt gedifferentieerd naar sociaaleconomische status. Daarnaast wordt er een gebrek aan longitudinale gegevens geconstateerd.

Brulle en Pellow¹⁰⁶ bepleitten in een recent overzichtsartikel eveneens meer onderzoek dat een relatie legt tussen de ongelijke verdeling in milieudruk over sociaaleconomische groepen en gezondheidseffecten. Ondanks de indrukwekkende omvang van de literatuur over sociale gezondheidsverschillen achtten de auteurs de rol van fysieke omstandigheden en combinaties van blootstellingen onderbelicht. Zij bepleitten een integratie van de diverse onderzoeksvelden (zie ook¹⁰⁷) en willen daarbij ook de sociologie en etnografie betrekken.

Gezondheidseffecten blijken het gevolg van een complexe en moeilijk te ontfaanbare samenhang tussen deze factoren op individueel en buurtniveau. Alles bij elkaar opgeteld kunnen we stellen dat het wetenschappelijke inzicht in de mechanismen waardoor sociale en fysieke buurtkenmerken de gezondheidstoestand kunnen beïnvloeden nog zeer beperkt is.

3.3 Sociaal-epidemiologische evidentie

Inzicht in de relatie tussen sociaaleconomische status en gezondheid is in de afgelopen decennia sterk gegroeid: mensen met een lage sociaaleconomische status hebben een kortere levensverwachting dan hun goedgevoelde medeburgers. Deze sociale en vaak geografische patronen van een slechte gezondheid en sterfterisico worden in de meeste landen gevonden.¹⁰⁸ Gezondheidseffecten op buurtniveau waarbij verschillen worden gevonden zijn vroegtijdige sterfte, algemene gezondheid, ziekte en handicap, mentale gezondheid en het gebruik van de gezondheidszorg. Het besef groeit dat bij aan de sociaaleconomische status gerelateerde gezondheidsverschillen niet alleen met individuele kenmerken rekening moet worden gehouden maar ook met omgevingsfactoren, zowel fysiek als sociaal. Centraal bij de sociale context staan de sociaaleconomische status van regio en individu, vaak aangeduid als de mate van deprivatie, naast sociale cohesie, sociale steun, de reputatie van een buurt, kenmerken van een buurt in termen van aanwezigheid en bereikbaarheid van voorzieningen. Veel van het onderzoek naar buurtgerelateerde gezondheidsverschillen is gebaseerd op een in 1993 gepubliceerd artikel van MacIntyre en collega's, waarin veronderstellingen over samenstelling van de buurt in samenhang met zijn fysieke en sociale kenmerken voor het eerst beschreven werden.¹⁰⁹

Geografische patronen van gezondheidstoestand en mortaliteit worden gevonden in de meeste landen.¹¹⁰ Ook in Nederland is de variatie in gezonde levensverwachting tussen regio's en buurten aanzienlijk.^{54,111} In de Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2006 werd geconcludeerd dat in Nederland de gezondheid van mensen met een lage sociaaleconomische status op bijna alle fronten slechter is dan die van hen met een hoge status. Separaat daarvan vormen

allochtonen een kwetsbare groep als het om gezondheid gaat, zoals onder meer blijkt uit een hoger sterfterisico onder allochtone kinderen. Deze sociaaleconomische en etnische gezondheidsachterstanden zijn min of meer stabiel gebleven in de afgelopen tien jaar. Pickett¹⁰⁸ concludeerde eveneens dat de evidentie voor zogenaamde buurteffecten op gezondheid consistent is ondanks de methodologische beperkingen van dit type onderzoek¹¹² en het gebruik van regiokenmerken als benadering van buurtkenmerken. De uitkomsten van de in de meta-analyse van Pickett¹⁰⁸ opgenomen onderzoeken ondersteunen in belangrijke mate de compositiehypothese, die stelt dat de demografische samenstelling van buurten in sterke mate de buurtgerelateerde gezondheidsverschillen verklaart. De ontwikkeling van de sociaaleconomische status in de tijd op individueel niveau blijkt hierbij meer van invloed te zijn dan ad hoc-maten voor sociaaleconomische status, zoals inkomen of opleidingsniveau op het moment van onderzoek. Methodologische problemen bij dit type van onderzoek betreffen de definitie van de buurt, het gebruik van samengestelde maten voor achterstand en de differentiële invloed van uiteenlopende determinanten op verschillende gezondheidsuitkomsten. Zo blijkt bijvoorbeeld dat een laag geboortewicht vooral gerelateerd is aan het inkomensniveau, terwijl misdaadgerelateerde buurteffecten meer samenhangen met het gemiddelde opleidingsniveau. Ook meer recent onderzoek bevestigde de associatie tussen sociaaleconomische status op buurtniveau en zowel mortaliteit als subjectieve gezondheidsmaten (voor een overzicht zie¹¹³).

Hoewel deze associaties systematisch gevonden worden, zetten sommigen vraagtekens bij de causaliteit ervan en bij de geschiktheid van methoden om deze vast te stellen. Omdat achter sociale factoren meestal een ongelijke verdeling van andere kenmerken schuil gaat zoals verschillen in ongezondere leefstijl, zwaar en meer risicovol werk, zal onderzoek veel meer aandacht aan deze achterliggende aspecten moeten besteden.⁴⁰

Ook recent Nederlands onderzoek liet zien dat buurtgerelateerde gezondheidsverschillen niet alleen aan verschillen in inkomen (als indicator voor sociaaleconomische status) kunnen worden toegeschreven.¹¹⁴ Analyse van mortaliteit en ziekenhuisopnames op buurtniveau in samenhang met buurtkenmerken toonde dat stedelijkheid, huwelijkse staat, leeftijd en etniciteit in sterke mate mede van invloed zijn op geografische gezondheidsverschillen. Het onderzoek richtte zich op buurten waar de relatie tussen inkomen en sterfte afwijkt van wat over het algemeen gevonden wordt (hoe lager het inkomen des te hoger de sterfte) en past hiermee in de zogenaamde *resilience*-literatuur.¹¹⁵ *Resilience* verwijst naar het vermogen om ook onder of na moeilijke omstandigheden goed te functioneren en te groeien en een balans te vinden tussen risicofactoren en beschermende factoren. Het begrip wordt zowel op individueel niveau als op

regioniveau gebruikt.⁸² Gebieden met een hogere mortaliteit dan verwacht zou worden op basis van inkomen, vindt men vooral in het stedelijke gebied met een hoog percentage ouderen en hoog percentage alleenstaanden. Gebieden met een lagere sterfte dan op grond van de inkomensverdeling zou worden verwacht, worden gekenmerkt door een laag percentage niet-westerse immigranten. Een verklaring wordt eerder gezocht in de sociale samenhang van een buurt en de hiermee samenhangende sociale steun. De invloed van stedelijkheid zou ook toegeschreven kunnen worden aan ongunstige fysieke kenmerken, zoals verkeersgerelateerde luchtverontreiniging en geluid¹⁰³ en de beperkte aanwezigheid van groen wat indirect zou kunnen samenhangen met de hogere mortaliteit en het aantal ziekenhuisopnames.^{52,95,116} Dit is echter niet verder onderzocht.

Als de buurtsamenstelling er meer toe doet dan de buurtkenmerken moeten we dan Wynia's conclusie beamen: "het ligt aan de mensen: kansloze immigranten, die bij gebrek aan opleiding en kennis van land en taal genoeg moeten nemen met een beperkt inkomen"¹¹⁷? Zoals we zagen hebben lagere beroepsgroepen inderdaad systematisch te maken met monotoon werk, een gebrek aan autonomie en slechtere fysieke condities en is een laag inkomen gerelateerd aan een hoog ziekteverzuim een hogere incidentie van hart- en vaatziekten, maar dit 'recht' is niet alleen voorbehouden aan immigranten. Hoewel allochtonen vaker in een achterstandswijk wonen, worden in Nederland geen significante verschillen gevonden in mortaliteit tussen volwassen niet-westerse immigranten en Nederlanders (zie¹¹⁴), maar ze zijn wel vaker ziek en de medische consumptie is hoger.⁵⁴ Wat mensen kwetsbaar maakt en in hoeverre psychosociale aspecten hierbij een rol spelen, blijft onduidelijk.

3.4 Omgevingspsychologische evidentie

De omgevingspsychologie houdt zich bezig met de wederkerige relatie tussen de omgeving en het gedrag van mensen, dus zowel met de invloed van de omgeving op mensen als met de invloed van mensen op de omgeving. Mediërende persoonlijke eigenschappen zoals attitudes, verwachtingen, (milieu)gevoeligheid, verwerkingsstrategieën (*coping strategies*), het vermogen en de overtuiging om adequaat en efficiënt te handelen in een gegeven situatie (*self efficacy*) en de overtuiging dat men de omgeving, het eigen leven onder controle heeft (*perceived control*) staan hierbij centraal. Er is een indrukwekkende hoeveelheid literatuur beschikbaar die de relatie van deze psychosociale mechanismen met gezondheidsproblemen heeft aangetoond (zie onder andere^{28,118-120}).

Omgevingsstressoren zijn veelal chronisch van aard, meestal niet beheersbaar door het individu, doorgaans niet urgent, worden als negatief worden beoor-

deeld en zijn weliswaar tot op zekere hoogte waarneembaar, maar worden niet altijd en door iedereen opgemerkt.¹²¹ Hiermee onderscheiden zij zich van andere chronische stressoren, ook wel aangeduid als *daily hassles* of alledaagse beslomeringen, die meestal wel als waarneembaar en beheersbaar worden ervaren. Beide typen hebben gemeen dat ze chronisch en constant zijn en op de duur meer effect hebben op gezondheid dan eenmalige, stressvolle gebeurtenissen. Kenmerkend is bovendien dat milieustressoren de neiging hebben zich te clusteren, zoals verkeersgerelateerde luchtverontreiniging en geluid of een gebrek aan groene ruimte en dat ze meestal grote groepen mensen treffen.

De beleving van de omgeving kan zowel positieve als negatieve kanten hebben. Een park in de woonomgeving kan bijvoorbeeld een gunstige werking op de gezondheid hebben, omdat het mensen stimuleert meer te bewegen. Maar als het waargenomen wordt als een onveilige plek met veel rotzooi, kan de uitwerking omgekeerd zijn. Meer recent wordt behalve aan de negatieve kanten ook aandacht besteed aan de positieve kanten van de fysieke omgeving, zoals groen, ruimte, rust en stilte en esthetische aspecten, die een gezondheidsbevorderende bijdrage kunnen leveren via herstel van psychofysiologische en emotionele stress.^{122,123} De beschikbare kennis is nog sterk anekdotisch en gebaseerd op onderzoek met proefpersonen in het laboratorium en een enkel veldonderzoek¹²⁴ en beperkt zich vooral tot de beschikbaarheid van recreatief groen en infrastructurele factoren die mensen stimuleren meer te fietsen of te lopen of het openbaar vervoer te gebruiken.^{95,125,126} Een belangrijke vraag is of een groene stedelijke omgeving bijdraagt aan psychofysiologisch en mentaal herstel na stress in samenhang en wisselwerking met andere fysieke kenmerken van de omgeving. Daarnaast is het de vraag in hoeverre sociale aspecten hierbij een rol spelen. Onderzoek in Nederland heeft aangetoond dat een groene omgeving samenhangt met een als goed ervaren gezondheid los van sociaaleconomische status⁹⁵, maar onderzoek in het VK liet zien dat de relatie tussen groen en gezondheid ook in sterke mate afhangt van woonmilieu en inkomensniveau.¹²⁵ De effecten van een natuurlijke omgeving op de gezondheid op lange termijn en de factoren die die eventuele effecten bepalen zijn niet bekend.

Een andere tak van onderzoek in dit verband is woontevredenheidsonderzoek. De beleving van de woonomgeving door bewoners wordt bepaald door een groot aantal factoren op fysiek, sociaal en ruimtelijk vlak.¹²⁷⁻¹³⁵ Fysieke kenmerken van de woning – grootte en kwaliteit – en fysieke en sociale kenmerken van de woonomgeving – lucht, geluid, groene ruimte, andere voorzieningen, respectievelijk criminaliteit, overlast, bevolkingssamenstelling van de buurt, kwaliteit van voorzieningen – spelen hierbij een rol. Veruit de belangrijkste voorspellers van woontevredenheid zijn sociale cohesie van de buurt, sociale en fysieke vei-

ligheid, en het voorzieningenniveau. Persoonlijke kenmerken zoals leeftijd, geslacht of sociaaleconomische status blijken op het belevingsniveau slechts een marginale invloed te hebben. Niet alleen de feitelijke kenmerken maar vooral ook de waargenomen kenmerken spelen een rol. Beide aspecten komen echter zelden in onderzoek tegelijkertijd aan bod.^{84,136-139} Onderzoek in acht Europese steden toonde aan dat de kwaliteit van de woning en de fysieke kwaliteit van de directe woonomgeving (vastgesteld door getrainde observanten) sterk de tevredenheid met huis en buurt bepalen.¹⁴⁰ Kenmerken van het binnen- en het buitenmilieu, zoals licht, groene ruimte, geluid en luchtkwaliteit, waren belangrijke voorspellers van tevredenheid en welbevinden. Ook de demografische context, fysieke kenmerken van de omgeving, bouwjaar en stedelijkheid blijken van invloed te zijn op gezondheid en welbevinden.

Analyse van gegevens uit het Woonbehoefte Onderzoek (WBO) en het latere WoonOnderzoek Nederland (WoON) toonde aan dat overlast in brede zin – vuil en rommel op straat, verkeer en geluid – een belangrijke invloed heeft op de woontevredenheid in Nederland.¹⁴¹ Onderzoek rond Schiphol liet zien dat tevredenheid met de woonomgeving vooral wordt bepaald door de tevredenheid met de woning, tevredenheid met de geluidssituatie in de woonomgeving, de verwachting over de ontwikkeling van de buurt en de mate waarin men zich veilig voelt in de eigen omgeving. Kenmerken van de fysieke en ruimtelijke situatie, waaronder de blootstelling aan geluid, externe veiligheidsrisico's en de afstand tot Schiphol, zijn slechts zeer beperkt van invloed op de tevredenheid met de woonomgeving in het onderzoeksgebied.²³

3.5 Autonome en beïnvloedbare factoren

Het dualisme tussen omgevingskenmerken en buurtsamenstelling is kunstmatig: mens en buurt of woonlocatie beïnvloeden elkaar wederzijds.^{142,143} Dat bleek ook hierboven: buurt en mens zijn zo met elkaar verweven, ook in de resultaten van onderzoek, dat het bijna onmogelijk is consistent de rol van de een of de ander te belichten. Op basis van de beschikbare gegevens kan men stellen dat sociaaleconomische gezondheidsverschillen het onvermijdelijke gevolg zijn van een markteconomie, die een ongelijke verdeling van *goods* en *bads* tot gevolg heeft.¹⁴⁴ Een oordeel over de (on)rechtvaardigheid van dit fenomeen kan eigenlijk niet op wetenschappelijke gronden worden vastgesteld.¹⁰ Het gaat om een politieke keuze die afhankelijk is van de visie op rechtvaardigheid en het ontstaan van de gezondheidsverschillen.^{57,145}

Sociaaleconomische gezondheidsverschillen worden afwisselend toegeschreven aan individuele verantwoordelijkheid – een opvatting die prevaleert in het

Angelsaksische model¹⁴⁶ – versus een meer sociaal-deterministische visie – in het vasteland van Europa. De laatstgenoemde ‘ideologie’ gaat ervan uit dat niemand ervoor kiest om in een gebied met een lage milieukwaliteit te wonen. In een baanbrekende publicatie constateerden Kawachi en collega’s⁴² dat er op het gebied van sociaaleconomische gezondheidsverschillen veel discussie is over te hanteren concepten, strategieën, interpretatie en verklaringsmodellen. Determinanten van gezondheid zijn niet duidelijk en het feitenmateriaal zeer beperkt. De kern van de discussie is samengevat in de volgende vragen:

- Welk soort gezondheidsverschillen moeten we bestuderen?
- Wat is het verschil tussen gezondheidsongelijkheid en gezondheidsongelijkwaardigheid?
 - is er een verschil in gezondheid tussen sociale groepen en is dat dan het gevolg van materiële achterstand (armoede), een ongelijke verdeling van sociaaleconomische status, dan wel spelen psychosociale mechanismen een rol?
 - is er een effect van de aard van de inkomensverdeling, naast de invloed van de hoogte van het inkomen?
- Gaat het om sociale effecten of effecten van de fysieke omgeving of een wisselwerking tussen beide?
- Wat is de invloed van de levensloop van mensen op gezondheidsverschillen?

Deze vragen betreffen verschillende niveaus van analyse. In de context van deze achtergrondstudie gaat de interesse vooral uit naar aspecten van sociaaleconomische gezondheidsverschillen die beïnvloedbaar zijn.

Methoden en instrumenten

Sinds de jaren '90 is er veel aandacht voor de kwaliteit van de leefomgeving. Er zijn verschillende pogingen gedaan om economische, sociale, ecologische aspecten, oordelen over de leefomgeving en gezondheidsaspecten te integreren in één index voor de kwaliteit van een gebied, regio of buurt. De focus lag hierbij oorspronkelijk vooral op duurzame ontwikkeling en het behoud van natuur, wat terug te vinden is in de ecologische-voetafdrukbenaderingen. De laatste jaren is er op lokaal niveau steeds meer behoefte aan instrumenten om de relatie tussen gezondheid en milieu te betrekken bij ruimtelijke en stedenbouwkundige plannen. Een recent overzicht beschrijft een breed scala aan instrumenten die toepasbaar zijn op het lokale niveau.¹⁴⁷

Ten behoeve van buurt- en wijkgericht onderzoek en beleid op het gebied van milieu, natuur en gezondheid zijn daarnaast verschillende methoden gehanteerd om de fysieke en sociale gegevens van buurten of postcodegebieden te clusteren tot een typologie, al dan niet in relatie tot gezondheidsindicatoren. Geografische informatiesystemen worden daarbij steeds meer aangewend en de statistische benaderingen op het terrein van de zogenoemde *small area statistics* worden steeds verfijnder.

In dit hoofdstuk staan voorbeelden van thans beschikbare instrumenten en methoden. Daarbij wordt vooral de vraag gesteld hoe en in welke mate sociale kenmerken een plaats krijgen in de verschillende benaderingen. Het overzicht volgt ook hier zoveel mogelijk de drie eerder beschreven perspectieven, maar door overlap is dat niet overal mogelijk.

4.1 Milieu-epidemiologische instrumenten

4.1.1 Intarese Toolkit voor integrale gezondheidseffectbeoordeling

Moderne benaderingen van *risk governance* vragen een goed onderbouwde en brede afweging. Toch wordt er relatief weinig geïnvesteerd in de ontwikkeling van goede methodieken daarvoor.¹⁴⁸ In het kader van het EU-project INTARESE is een aanzet gegeven tot de ontwikkeling van een set methoden voor een integrale milieugezondheidsbeoordeling. Door toepassing van deze *toolkit* krijgen beleidsmakers inzicht in de invloed van omgevingsfactoren en beleidsmaatregelen op de gezondheid. Dit instrument heeft het in paragraaf 2.1 beschreven model als basis (figuur 1). De *toolkit* bevat een handleiding voor een integrale beoordeling, een beschrijving van en toegang tot de gegevens en *tools* die hiervoor nodig zijn en een aantal uitgewerkte voorbeelden.*

Volgens de begeleidende tekst zijn sociale kenmerken van populaties nooit uniform. De invloed van omgeving varieert en is afhankelijk van persoonlijke kenmerken en situaties. Als deze variaties worden genegeerd kan dat aanleiding geven tot fouten en een verkeerde inschatting van de positieve en negatieve gevolgen van blootstelling en interventies. Naar deze contextuele factoren wordt verwezen met de termen kwetsbaarheid (*vulnerability*) en gevoeligheid (*susceptibility*).¹⁴⁹

In de literatuur worden de begrippen kwetsbaarheid en gevoeligheid op uiteenlopende wijze omschreven (zie onder andere¹⁵⁰). Voor een andere commissie van de Gezondheidsraad was dit reden om uitsluitend te spreken van groepen met een verhoogd risico.¹⁵¹ Hier wordt de omschrijving van de INTARESE-toolkit gevolgd.¹⁴⁹ Gevoeligheid verwijst naar de mate waarin mensen en groepen reageren op een specifieke blootstelling. Dit kunnen aangeboren en verworven reacties zijn. Verworven gevoeligheid kan het gevolg zijn van een ziekte, levensfase of sociaaleconomische status. In het laatste geval is het lastig te spreken over een oorzakelijk verband. Kwetsbaarheid wordt bepaald door gevoeligheid, maar ook door de mate van blootstelling. In dat laatste geval is kwetsbaarheid dus mede een functie van de plaats waar mensen wonen, hoe en waar zij hun tijd doorbrengen en hun leefstijl. Zo vergroot het wonen in de buurt van een drukke weg of het vaak doorbrengen op de weg de kwetsbaarheid voor luchtverontreiniging. Tot de kwetsbare groepen behoren ook mensen die wonen op locaties met

* Voor een uitgebreide beschrijving zij verwezen naar www.integrated-assessment.eu.

meerdere sociale risicofactoren en die minder toegang hebben tot beschermende maatregelen.

Bij het bepalen van milieugerelateerde gezondheidseffecten moet met kwetsbaarheid en gevoeligheid rekening worden gehouden. Dit vereist dat:

- de studiepopulatie verdeeld wordt in relevante subgroepen (bijvoorbeeld naar leeftijd, geslacht, sociaaleconomische status)
- relevante informatie over factoren die de kwetsbaarheid beïnvloeden (gedrag, activiteitenpatronen) geïntegreerd wordt
- relevante informatie over factoren die de gevoeligheid beïnvloeden gebruikt wordt voor specifieke subgroepen
- uitkomsten voor de verschillende subpopulaties gerapporteerd worden naast die van de gehele populaties, zodat de verschillen zichtbaar worden.

Overigens behoeft dit niet te leiden tot een beperking van interventies op de meest blootgestelde plekken of bij de meest kwetsbare groepen. Ook een verlaging van de blootstelling van de bevolking als geheel kan leiden tot gezondheidswinst.

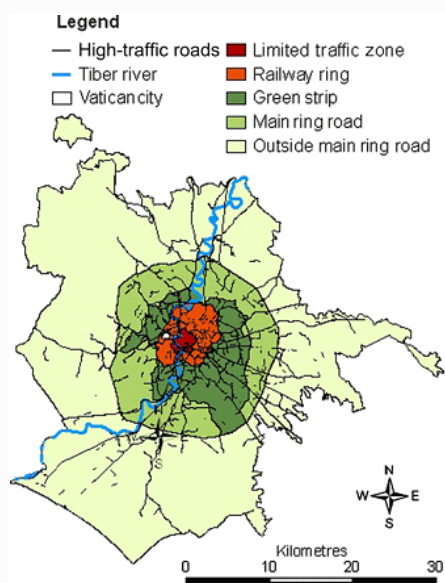
In de diverse casestudies die aan het ontwikkelen van de INTARESE-*toolkit* ten grondslag lagen, werden de uitkomsten gedifferentieerd naar sociaaleconomische groepen. In de casus ‘afval’ werd een directe relatie gevonden tussen sociale klasse en het wonen in de buurt van afvalverwerkingslocaties voor Italië en Engeland, maar niet voor Slovenië. In Engeland behoorde 55% van de omwonenden op 3 km afstand van zo’n installatie tot de laagste sociaaleconomische klasse versus 3% tot de hoogste. De blootstelling aan fijn stof (PM₁₀) en stikstofoxide (NO₂) vertoonde een zelfde patroon in zowel de Engelse als Italiaanse casus.

In de ‘transport’-casus werden onder meer de maatregelen tot het weren van oude auto’s uit het centrum van Rome (zie kader 1), Den Haag (zie kader 4) en Londen geëvalueerd. De maatregelen leidden tot vermindering van de verkeersintensiteit (en daarmee van de blootstelling aan fijn stof) op straatniveau van 30% en op stadsniveau van 10%. Dit ging gepaard met een langere levensverwachting en vermindering van het aantal ziekenhuisopnames. In Rome werd een iets grotere verbetering in luchtkwaliteit voor personen in de laagste sociaaleconomische klassen gevonden dan in Londen.

Deze voorbeelden laten zien dat het INTARESE-instrument geschikt is om sociaaleconomische gezondheidsverschillen in relatie tot milieu in beeld te brengen.

Kader 1 Verkeer in Rome.¹⁵²

Doel van de deelstudie 'Rome' van het INTARESE-project was de evaluatie van het effect van verkeersregulerende maatregelen op luchtkwaliteit en gezondheid. De interventie bestond uit het creëren van twee zones in Rome met 'lage emissies' in de periode 2001-2005. Bij de beoordeling van de impact van de interventie werd rekening gehouden met de sociaaleconomische positie (SEP) van de populatie. Aan de hand van het INTARESE-model werden verscheidene kenmerken en uitkomsten in beeld gebracht: aantal en ouderdom van auto's, PM₁₀- en NO₂-concentraties, de blootstelling op populatieniveau en het aantal gewonnen levensjaren. Tussen 2001 en 2005 nam het totaal aan auto's met bijna 4% af. NO₂- en PM₁₀-concentraties namen respectievelijk af van 22,9 tot 17,4 µg•m⁻³ en van 7,8 tot 6,2 µg•m⁻³. In de twee 'lage emissies'-zones was er een additionele reductie in luchtverontreiniging (NO₂: -4,13 en -2,99 µg•m⁻³; PM₁₀: -0,70 en -0,47 µg•m⁻³). Als resultaat werd de winst in levensverwachting door de NO₂-reductie geschat op 3,4 dag per persoon voor de 264.522 omwonenden van drukke wegen (921 jaar per 100.000). De winst in levensverwachting per persoon was groter voor de hoogste SEP-groep (1.387 jaar per 100.000) dan voor de inwoners uit laagste SEP-groep (340 jaar per 100.000). Geconcludeerd werd dat de maatregel in Rome leidde tot een reductie in luchtverontreiniging, waarbij de gezondheidswinst vooral bij de meer welvarende bewoners terecht kwam.



4.1.2 Leefomgevingsindices

De diverse maten die thans in Nederland in gebruik zijn, stammen uit de jaren '90 van de vorige eeuw. De aandacht was toen gericht op behoud van natuur en duurzame ontwikkeling op het nationale niveau en minder op sociale gezondheidsverschillen en de kwaliteit van wijken. De groeiende technologische mogelijkheden tot het koppelen van grote gegevensbestanden, de opkomst van de geografische informatiesystemen en het 'postmoderne' optimisme in deze periode¹⁵³ zijn hierin duidelijk terug te vinden. Voorbeelden zijn de nota 'Thuis' van het vroegere ministerie van VROM* (zie kader 2)¹⁵⁴, de leefomgevingsbalans van het RIVM¹⁵⁵ en de ecologische-voetafdrukbenadering.^{156,157}

Kader 2 De nota 'Thuis'.¹⁵⁴

Primair doel van de nota 'Thuis' was het inpassen van menselijk handelen in de natuurlijke omgeving met oog voor ontwikkelingen op langere termijn. Het belang van onderlinge samenwerking tussen bijvoorbeeld milieu-beleid, volkshuisvesting en sociaal beleid wordt in de nota benadrukt en men ontwikkelde een model, waarin op verschillende assen de kwaliteit van de leefomgeving werd afgezet tegen dimensies van de natuurlijke en gecreëerde omgeving. Uitgangspunt hierbij was dat duurzame ontwikkeling vraagt om een samenhangend beleid: bij economische discussies moeten ruimtelijke, milieu- en sociale aspecten zoveel mogelijk in hun samenhang bestudeerd worden. Duurzaamheid moet altijd in verband worden gezien met sociale context.

De leefomgevingsbalans kan gezien worden als een vervolg op de nota 'Thuis'. Het concept werd door het RIVM in opdracht van het ministerie van VROM ontwikkeld met als doel veranderingen in de leefomgeving te signaleren en ingrepen te evalueren. De leefomgevingsbalans is uitsluitend gericht op de fysieke omgeving: sociale aspecten als gemiddeld opleidingsniveau, sociaaleconomische status en dergelijke werden bewust buiten de deur gehouden. Wel werd aandacht besteed aan de waardering van mensen voor hun omgeving en dit werd afgezet tegen en gecombineerd met de economische en ecologische waarden. Verwant aan deze

* VROM – Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer.

aanpak waar het de ecologische component betreft, is de ecologische-voetafdrukbenadering, die verwijst naar de hoeveelheid land die nodig is om voor een bepaalde groep mensen een bepaalde levensstijl in stand te houden.* ^{157,158}

4.1.3 *Samengestelde gezondheidsindicatoren*

In de afgelopen jaren is een aantal samengestelde gezondheidsindicatoren ontwikkeld die gericht zijn op het in kaart brengen van milieugerelateerde invloeden op de gezondheid. Deze indicatoren bieden mogelijk aanknopingspunten voor het in kaart brengen van een verschil in effecten tussen sociale groepen.

Gezondheidseffectscreening Stad & Milieu (GES)

De GES Stad & Milieu is een gestandaardiseerde aanpak om ruimtelijke plannen in een vroeg stadium te toetsen op milieu- en gezondheidseffecten.¹⁵⁹ Toepassing van het instrument leidt tot zogeheten GES-scores voor een specifiek gebied. De hoogte van een score is afhankelijk van de blootstelling in een bepaald gebied. Deskundigen vanuit overheidsinstanties hebben per milieufactor blootstellingsklassen vastgesteld en die voorzien van een GES-score van 1 tot 9. De score geeft de mate van onder- of overschrijding van de vigerende norm aan voor de milieufactor in kwestie.^{159,160} Aan de hand van deze tabellen kan snel nagegaan worden wat de milieugezondheidskwaliteit in termen van de GES-score in een betreffend gebied is voor zover blootstellingsgegevens ter beschikking staan.

De GES Stad & Milieu wordt vaak toegepast door GGD-en en lokale en regionale overheden. Een voordeel van de methode is dat een GES-score betrekkelijk gemakkelijk is te interpreteren vanwege het normatieve karakter ervan. Een nadeel is dat maar voor een beperkt aantal fysieke factoren schalen van GES-scores zijn vastgesteld en dat de scores niet kunnen worden gecombineerd (althans daarvoor zijn geen regels aangegeven). Verder zijn de blootstellingsklassen relatief breed, waardoor het effect van interventies vaak onvoldoende uit de verf komt.^{161,162}

Disability adjusted life years (DALY's)

Om de gezondheidstoestand van een land of regio in kaart te brengen hebben de Wereldbank en de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) een maat voor de

* De in de leefomgevingbalans voorgestelde aanpak is niet overgenomen in het beleid, omdat ze te veel onzekerheden bevatte.

‘ziektelast’ ontwikkeld: de DALY (*Disability adjusted life year*).¹⁶³ Deze maat is ook uitgewerkt voor het bepalen van het deel van de ziektebelasting dat op het conto van een of meer milieufactoren kan worden geschreven.^{164,165} De ziektebelasting verbonden met een bepaalde milieufactoor geeft een totaalbeeld van de invloed van de factor op het ontstaan van ziekten en sterfte. Die invloed wordt uitgedrukt in verloren gezonde levensjaren (DALY’s), waarbij de invloed wordt gewogen met de ernst van de ziekte op een schaal van 0 tot 1 (1 komt overeen met overlijden). Met behulp van blootstelling-responsrelaties uit de milieu-epidemiologie en gegevens over de blootstelling kan de ziektebelasting worden geschat die het gevolg is van een bepaald niveau van blootstelling (het merendeel van de uitgevoerde ziektebelastingberekeningen heeft betrekking op milieufactoren die de gezondheid schaden). Door het toepassen van de weegfactoren en het verloop van ziekte en sterfte in rekening te brengen kunnen uiteenlopende effecten samen worden genomen en kunnen bijdragen van uiteenlopende milieufactoren worden vergeleken, dan wel worden gecombineerd. Deze combinatiemogelijkheden zijn een pluspunt van de ziektebelastingbenadering, maar impliceren tegelijk waardeoordelen over de ernst van de effecten en over compensatiemogelijkheden (veel personen die langdurig een kleine gezondheidsverslechtering ondergaan hebben een zelfde gewicht als een kleine groep die bijvoorbeeld op jonge leeftijd overlijdt).

De ziektebelastingbenadering is inmiddels zowel op Nederlandse als Europese schaal toegepast om inzicht te krijgen in de invloed van fysieke milieufactoren op de gezondheid.¹⁶⁶⁻¹⁶⁹ Op basis van DALY-schattingen kunnen vragen worden beantwoord als: welke milieufactoor of milieubeleidsmaatregel leidt tot de meeste of minste verhoging van de ziektebelasting? Een probleem is dat nogal wat gegevens en expertise nodig zijn om de ziektebelastingberekeningen uit te voeren en dat het juist aan die gegevens en expertise schort. Voor toepassing op lokale schaal is een additioneel probleem dat de benodigde gegevens op dat schaalniveau vaak niet beschikbaar zijn waardoor DALY-schattingen onmogelijk of op zijn minst zeer onzeker worden. Het berekenen van de ziektebelasting op lokale schaal is dus een lastig punt, waarover in wetenschappelijke kring nog geen consensus is bereikt. Op nationaal, regionaal of grootstedelijk niveau zijn de beperkingen minder.

Een voordeel van de aanpak zijn de combinatiemogelijkheden. Verder zijn aanpassingen aan nieuwe wetenschappelijke kennis, in het bijzonder kennis over blootstelling-responsrelaties relatief simpel. Interpretatie van de uitkomsten van een ziektebelastingberekening is echter niet eenvoudig. Absoluut genomen zijn de getallen niet erg informatief. Hun nut ontleen ze vooral aan vergelijkingen, bijvoorbeeld van verschillende opties voor interventies of van de ziektebelasting in verschillende gebieden uitgedrukt per hoofd van de bevolking. In de praktijk blijkt

dat een ziektelast in DALY's vaak als abstracte, weinig aansprekende informatie wordt aangemerkt.

4.2 Sociaal-epidemiologische instrumenten: buurtonderzoek

4.2.1 *Aggregatie van buurtkenmerken*

Een mankement van veel buurtonderzoek is dat vaak niet expliciet gedefinieerd wordt welke buurtkenmerken er nu werkelijk toe doen voor gezondheid en gezond gedrag. Vaak worden individuele kenmerken geaggregeerd of worden buurtkenmerken afgeleid uit gegevens van volkstellingen en andere onderzoeken.¹⁷⁰ Er is geen sprake van een op theoretische overwegingen gebaseerde specificatie van fysieke en sociale kenmerken van de lokale omgeving die specifieke gezondheidsproblemen zouden kunnen beïnvloeden. In een poging hierin verandering te brengen combineerden Cummins en collega's de behoeftehiërarchie van Maslow met benaderingen op het gebied van stedelijke planning.¹¹² Vervolgens werden de beschikbare gegevens op verschillende schaalniveaus geclusterd. Opvallend is dat veel fysieke kenmerken die relevant zijn voor gezondheid – zoals luchtverontreiniging, geluid, verkeersveiligheid en externe veiligheid – niet werden betrokken in de lijst van relevante kenmerken. Wel kwamen onder meer aan bod bereidheid te gaan stemmen en autobezit. Het ontbreken van gegevens wordt door de auteurs genoemd als belangrijkste struikelblok bij het samenstellen van een valide contextuele index. Ook deze auteurs ontkomen per saldo niet aan een willekeurige en gegevensgestuurde keuze van indicatoren. Dit is exemplarisch voor de vele pogingen tot de ontwikkeling van een typologie op internationaal¹⁴³ en nationaal niveau.^{12,171-174}

4.2.2 *Wijktypologieën*

In Nederland zijn wijktypologieën ontwikkeld door onder andere het RIVM^{12,54}, het Sociaal en Cultureel Planbureau (SCP)¹⁷³ en RIGO Onderzoek en Advies.^{171,172}

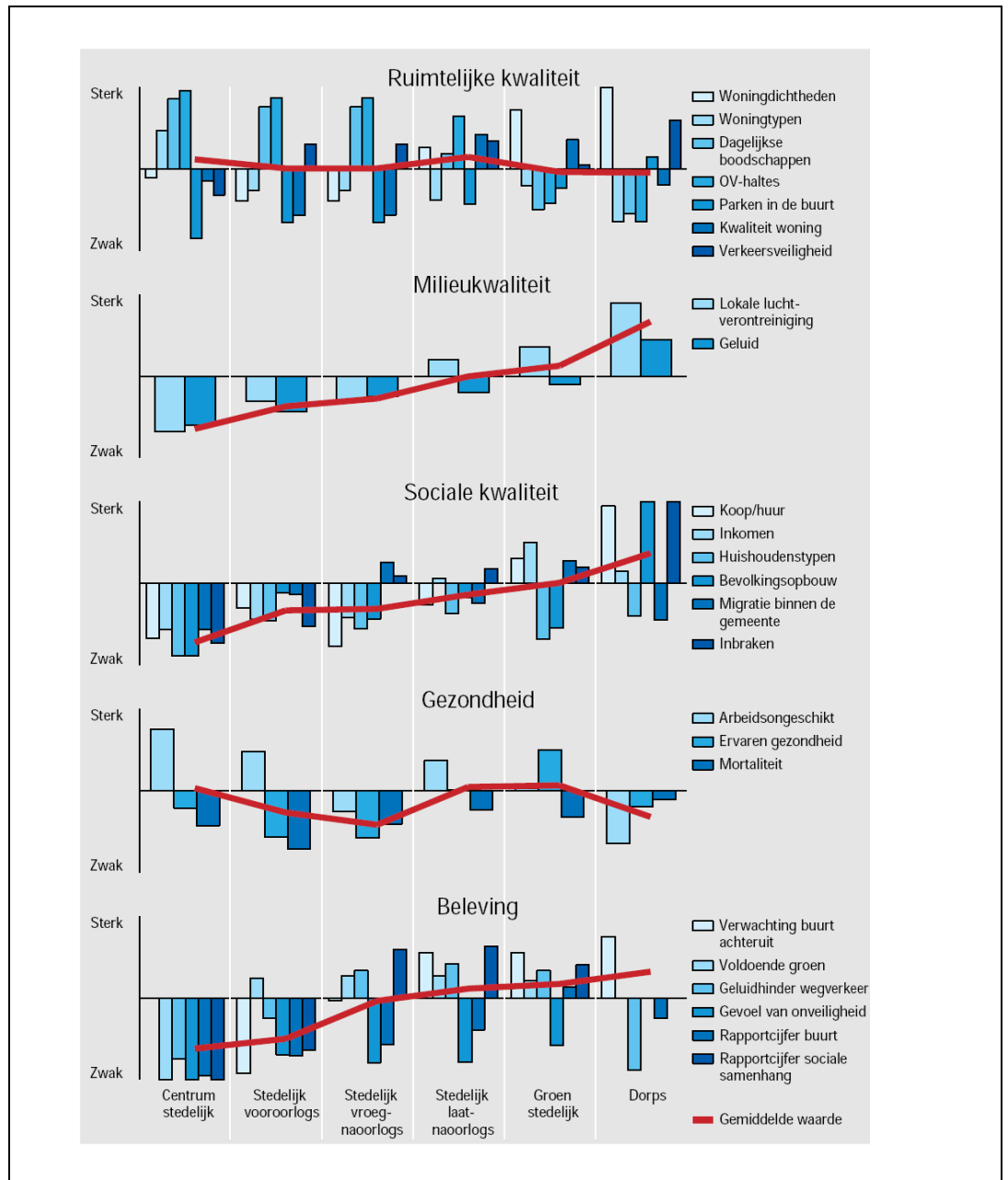
Ten behoeve van de Vijfde Nationale Milieuverkenning¹² verzamelde het RIVM voor een aantal voorbeeldsteden gegevens over ruimtelijke, fysieke en sociale kenmerken, gezondheid en de beoordeling van de leefomgeving en gezondheid. Deze gegevens werden gekoppeld aan woonmilieus. Doel hiervan was na te gaan of er sprake was van een stapeling van problemen in domeinen zoals de fysieke en sociale omgeving per woonomgeving. In de vier voorbeeldsteden blijkt clustering van problemen op sociaal, fysiek en milieuvlak vooral op

te treden in de oudere stadswijken. Het betreft het centrumstedelijk gebied, de vooroorlogse en de vroeg-naoorlogse woonwijken met meergezinswoningen en wijken met een dichte bebouwing. In die steden woont 45-65% van de bevolking in een dergelijke wijk. De groenstedelijke en dorpse wijken scoorden op alle domeinen gunstiger, met als uitzondering sociale veiligheid, die ook in de groenstedelijke gebieden en in de dorpen ongunstig scoorde. De milieukwaliteit (geluid en stikstofoxide) is duidelijk het slechtst in het centrumstedelijk gebied. Ook de gezondheid van de bewoners en hun waardering van de leefbaarheid zijn in centrumstedelijke wijken slechter maar niet zo duidelijk gerelateerd aan de mate van stedelijkheid als de andere factoren. Zie figuur 9.

De door het SCP in 2003 ontwikkelde maat voor woonomgevingskwaliteit¹⁷⁵ werd in 2005 gerelateerd aan zowel objectieve als subjectieve kenmerken van een buurt.¹⁷³ De aspecten van de fysieke omgeving hadden betrekking op verloedering, ruimtegebrek, hinder en een laag niveau van voorzieningen. Met behulp van gegevens uit bestaande bronnen kon de kwaliteit worden uitgedrukt in één meeteenheid. Deze maat werd gekoppeld aan een aantal sociale aspecten: leeftijd, vorm van het huishouden en etnische herkomst; de huur-koopverhouding en de (ver)koopprijs van de koopwoningen; de woonduur; sociale status van de buurt en sociale cohesie.

Volgens de auteur voldeed de maat, omdat deze tot plausibele uitkomsten leidde. Zo bleken bijvoorbeeld de wijken met veel alleenstaanden vaker dan gezinswijken een geringe woonomgevingskwaliteit te hebben. Ten tweede oordeelt de bevolking in wijken die een slechte kwaliteit hebben, negatiever over de wijk dan de bevolking in de wijken met een goede kwaliteit. Mensen in kwalitatief goede wijken zijn meer tevreden met de woonomgeving: Er wordt minder uit deze wijken verhuisd, minder mensen overwegen te verhuizen en mensen wonen er langer. Ten derde kon met behulp van de maat de geschiedenis van wijken over de periode 1994-2002 beschreven worden. Als de verbanden tussen woonomgevingskwaliteit en andere wijkenmerken in de loop van de tijd niet veranderen, kan globaal ook iets over de toekomst worden gezegd.

Knelpunten werden geconstateerd op het gebied van de definitie van 'crowding'; in Nederland lijkt het aantal kamers per persoon een minder goede indicator te zijn dan in het VK of de VS. Ook bleek het lastig te zijn percepties met een 'emotionele lading' in kaart te brengen (bijvoorbeeld ten aanzien van verloedering). De samenhang van subjectieve kenmerken met de feitelijke omgevings-



Figuur 9 De leefkwaliteit en gezondheid per woonmilieutype.¹²

kenmerken bleek beperkt te zijn. Ten dele heeft dit te maken met het schaalniveau waarop gemeten werd.

Beperkend is ook dat de maat van het SCP alleen fysieke aspecten bevat. De maat is vooral geschikt voor het opsporen van fysieke manco's in de leefomgeving op een laag schaalniveau. De veronderstelling hierbij is dat verbeteringen in de fysieke omgeving ook een gunstig effect hebben op het sociale karakter van de wijk, terwijl uit analyse bleek dat mensen vooral reageren op de sociale betekenis van fysieke (onaantrekkelijke) aspecten. Evaluatie van het effect van fysieke ingrepen op de manier waarop mensen deze ervaren zou het inzicht in dit mechanisme kunnen vergroten.

Om inzicht te krijgen in de stapeling van ongunstige factoren in buurten werd in het kader van de Volksgezondheid Toekomstverkenning⁵⁴ en als vervolg op de bovenbeschreven exercitie ten behoeve van de Vijfde Nationale Milieuverkenning¹² een clusteranalyse uitgevoerd op het niveau van buurten. Gegevens uit verschillende bestanden op het gebied van sociale en fysieke leefomgeving, leefstijl, sociaaleconomische kenmerken en gezondheid werden onderzocht op hun onderlinge samenhang. Een eerste analyse leverde twee clusters op: een groep waarin problemen cumuleren en een groep waar weinig problemen samenkomen. De probleemcumulatiegebieden werden vervolgens nog eens op dezelfde wijze geanalyseerd, waarna drie clusters konden worden onderscheiden. Op vrijwel alle indicatoren scoorden de clusters in de probleemgebieden minder goed dan gemiddeld. Het vierde cluster scoorde relatief gunstig op alle deel terreinen. In de buurten van het eerste cluster was er sprake van stapeling van gezondheidsachterstand, slechte sociale en fysieke omgevingskwaliteit gecombineerd met sociaaleconomische achterstanden. Het tweede cluster werd gekenmerkt door een hoge stedelijkheid en een gematigde problematiek op de overige indicatoren. Het derde cluster kende ook een gematigde problematiek op de verschillende terreinen en had een iets hoger arbeidsongeschiktheidspercentage. Het laatste cluster bevatte gebieden met een hoge mate van welstand, een goede gezondheidstoestand en een gunstige sociale en fysieke omgeving. Het onderscheid werd vooral bepaald door de mate van stedelijkheid en sociaaleconomische kenmerken en veel minder door ruimtelijke aspecten zoals de hoeveelheid groen in een buurt. Het gemiddelde aantal uren dat men aan sport besteedt en het aantal uren dat men al dan niet tv kijkt bleek sterk gerelateerd te zijn aan sociale kenmerken zoals opleidingsniveau, terwijl het percentage arbeidsongeschikten samenging met relatieve welstand.

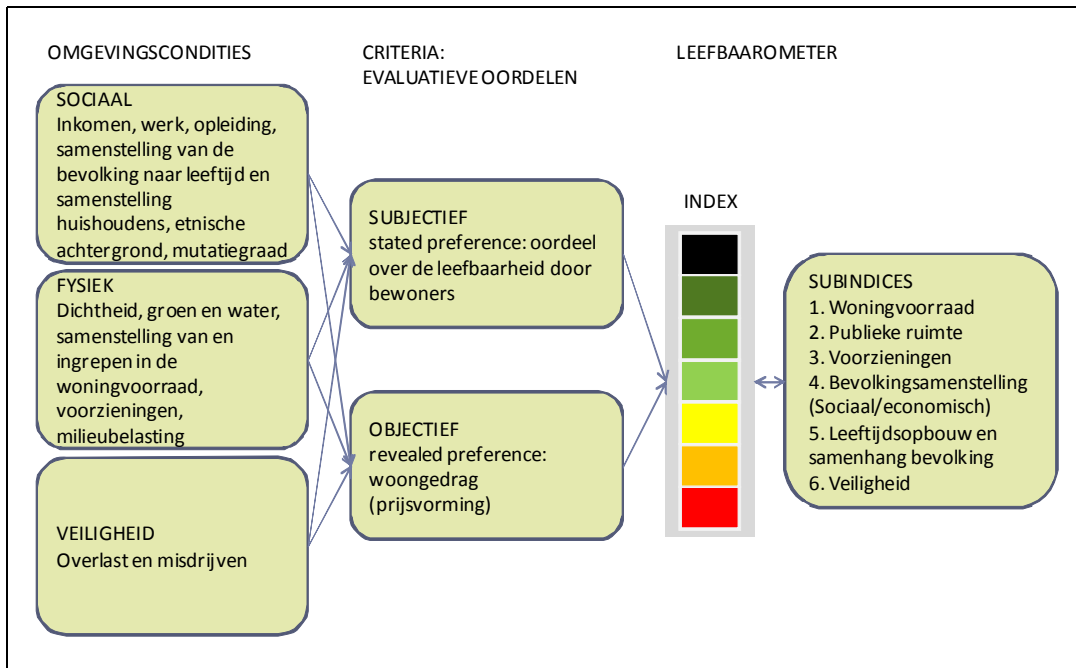
In een poging de verschillende aspecten van leefbaarheid voor heel Nederland te integreren op een laagchalig ruimtelijk niveau werd in opdracht van het ministerie van VROM de landelijke Wijkmonitor 'Leefbaarheid' ontwikkeld, die

later is uitgegroeid tot de ‘Leefbaarometer’.^{3,171} Het instrument is vooral bedoeld om leefbaarheidsontwikkelingen te volgen en problemen vroeg te herkennen, en op deze manier tijdig ingrijpen mogelijk te maken. Tegelijkertijd kan nagegaan worden of het oplossen van problemen in de ene wijk niet aanleiding geeft tot het ontstaan van problemen elders. Hiermee combineert het instrument een onderzoeks- en beleidsdoel. De gegevens werden op het niveau van de postcode in vier cijfers plus twee letters gekoppeld. Door deze koppeling op een laag schaalniveau werd rekening gehouden met het feit dat mensen bij hun percepties van de wijk vooral kijken naar hun directe woonomgeving. De Leefbaarometer bevat 50 indicatoren en is opgebouwd uit de volgende domeinen:

- woningvoorraad
- publieke ruimte
- voorzieningenniveau
- bevolkingssamenstelling
- sociale samenhang
- veiligheid.

Deze objectieve kenmerken zijn vervolgens gerelateerd aan percepties en gedrag. Door de hoge onderlinge samenhang tussen de verschillende factoren bleek het moeilijk de verschillende dimensies (sociaal, fysiek, beleving, gedrag en veiligheid) te onderscheiden. Evenals in het onderzoek van het SCP en van het RIVM was er een sterke samenhang tussen stapeling van de fysieke en sociale kenmerken en beleving, en eveneens tussen beleving en gedrag. Interessant gegeven is dat de beleving vooral bepaald werd door de sociale dimensie, terwijl gedrag (verhuizen etc.) vooral bepaald werd door overlast en veiligheid. Door weging op basis van belevingsaspecten resulteerde een ‘Leefbaarometer’ in de vorm van één samengestelde index op het niveau van de postcode in vier cijfers plus twee letters. Deze index probeert de mate van problemen in de Nederlandse wijken weer te geven en onderscheidt wijken die negatief en wijken die positief worden beoordeeld van elkaar. Pluspunt is dat er gebruik gemaakt kan worden van gegevens die regelmatig geactualiseerd worden, wat het instrument bij uitstek geschikt maakt voor monitoring. Zie figuur 10.

De Leefbaarometer is georiënteerd op tevredenheid en niet op gezondheid. Veranderingen in de Leefbaarometer-metingen zullen daarom vooral betrekking hebben op direct waarneembare veranderingen – bijvoorbeeld meer of minder graffiti of openbaar groen. Verandering in fysieke milieufactoren, zoals luchtverontreiniging, uiten hun invloed, zeker op gezondheid, in het algemeen op betrekkelijke lange termijn en zullen daarom niet of in beperkte mate in de Leefbaarometer tot uitdrukking komen.



Figuur 10 Schematische opzet van de Leefbaarometer.¹⁷²

In kader 3 is een voorbeeld van een wijktypologische benadering uitgewerkt. In het beschreven onderzoek werden verschillende wijktypen met contrasterende sociaaleconomische status en uiteenlopend voorkomen van gunstige en ongunstige milieufactoren vergeleken op welbevinden en gezondheid.

Kader 3 Kwaliteit van de leefomgeving en gezondheid in verschillende typen buurten.¹⁷⁶

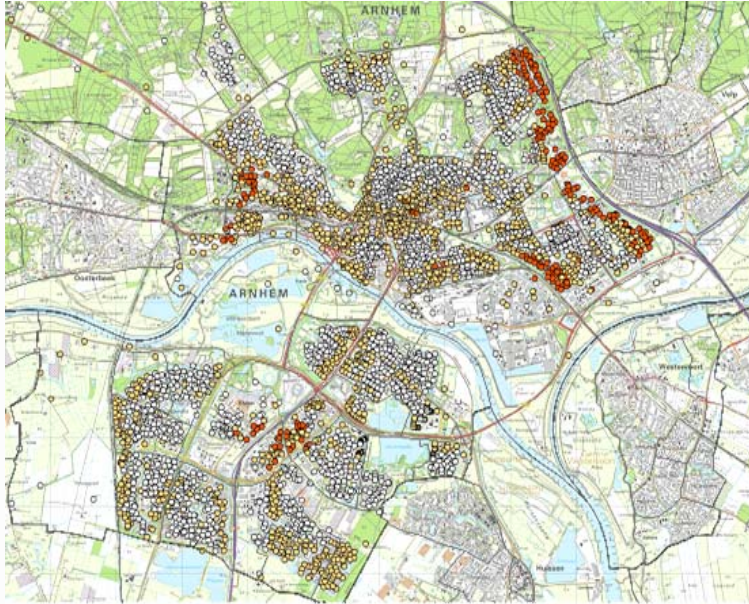
Het RIVM heeft nagegaan hoe bewoners uit verschillende woonmilieutypen hun leefomgeving beoordeelden, in welke mate zij hinder en verstoring ondervonden en hoe zij hun gezondheid ervoeren. Dit onderzoek onder ruim 3600 bewoners, dat in opdracht van het ministerie van infrastructuur en milieu werd uitgevoerd, had als doel een systematiek te ontwikkelen om de kwaliteit van de lokale leefomgeving (milieu, wonen, ruimtelijke ordening) in samenhang met welzijn en gezondheid in kaart te brengen.

De onderzoekers koppelden gegevens over beleving aan objectieve omgevingskenmerken op een gedetailleerd ruimtelijk schaalniveau. Omdat de gezondheids- en welzijnseffecten vaak niet alleen een direct gevolg zijn van blootstelling aan fysieke milieufactoren, maar ook via beleving een 'stressor' kunnen vormen, is het van belang beide aspecten te meten. Naast de objectieve aspecten van de leefomgeving zijn immers persoonlijke kenmerken en de (sociale) context bepalend voor de mate van woontevredenheid en beoordeling van de omgevingskwaliteit. De beleving van de bewoners kan ook signalen inhouden van problemen in de buurt die uit metingen van de fysieke milieukwaliteit niet kunnen worden afgeleid.

De gegevens werden op een zo laag mogelijk schaalniveau verzameld. Zo konden de uitkomsten beleidsmakers meer inzicht bieden in wat mensen belangrijk vinden in hun directe woonomgeving. Een ander kenmerk van het onderzoek was dat wijken werden geselecteerd naar woonmilieutype (centrumstedelijk, stedelijk buitencentrum en groenstedelijk) en op basis van contrasterende kenmerken ten aanzien van sociaaleconomische status en stapeling van milieuproblemen (weinig groen, hogere luchtverontreinigings- en geluidsniveaus).

De conclusie luidde dat de gekozen benadering veelbelovend was en belangrijke aanknopingspunten bood voor beleid. Hinder en slaapverstoring door wegverkeer waren belangrijk en bleken behalve door de feitelijke geluidsniveaus in sterke mate te worden beïnvloed door de verwachting dat de geluidssituatie in de toekomst zal verslechteren. De stapeling van milieuproblemen bleek slechts beperkt een rol te spelen na rekening te hebben gehouden met de afzonderlijke milieufactoren. Sociaaleconomische status was vooral op individueel niveau van belang en in relatie tot meer persoonlijke aspecten en percepties.

Wat de gezondheidseindpunten betreft leken de bevindingen de selectiehypothese te bevestigen: centrumstedelijke wijken in combinatie met een lage sociaaleconomische status scoorden over de hele linie minder gunstig. Verschillen in ervaren gezondheid waren niet toe te schrijven aan de stapeling van milieufactoren, maar dit gold wel voor verschillen in specifieke lichamelijke klachten. Die vertoonden na correctie voor sociaaleconomische status en stedelijkheid wel een verband met de stapeling van milieufactoren.



Figuur: Gebieden per postcode van vier cijfers en twee letters in Arnhem verdeeld in 0 (wit), 1 (geel), 2 (rood) of 3 (donkerbruin) scores op de volgende drie criteria: jaargemiddelde gecumuleerde geluidbelasting door rail-, vlieg- of wegverkeersgeluid groter dan 58 dB(A); jaargemiddelde NO₂-concentratie groter dan 30 µg•m⁻³; geen openbaar toegankelijk groen binnen een straal van 500 meter van de woning.

4.2.3 Statistische aggregatie

Sinds het eind van de jaren '80 worden in het bijzonder in het Verenigd Koninkrijk, maar ook in Nederland, geografische informatiesystemen (GIS) steeds meer toegepast in de milieuepidemiologie en voor het schatten van gezondheidsrisico's. Accurate en gedetailleerde blootstellings- en gezondheidsgegevens zijn hiervoor onontbeerlijk. De veelal gebrekkige kwaliteit van de blootstellingsschattingen, onduidelijkheid over het tijdsverloop tussen blootstelling en gezondheidseffect (latentietijd), en regionale en temporele verschillen in de datacollectie zijn belangrijke problemen bij deze benadering.¹⁷⁷ Het slechts ruimtelijk vaststellen van de blootstelling is ook problematisch: zelfs in het geval van luchtverontreiniging, waar er direct contact is tussen de verontreinigende stof en het lichaam, varieert de blootstelling sterk met het gedrags- en activiteitenpatroon. Vaak wordt de afstand tot de weg gebruikt als indicator⁹³, maar steeds meer is het gebruik van op GIS gebaseerde regressie-(verspreidings)modellen in opkomst. Ook is de geografische weergave van ziekte gangbaar geworden, maar op een laag schaalniveau zijn de patronen moeilijk interpreteerbaar, mede door de latentietijd en migratie.

De combinatie van blootstellingsschattingen en demografische kenmerken maakt een voorspelling van het aantal ziektegevallen mogelijk, mits een blootstelling-responsrelatie beschikbaar is, wat slechts voor een beperkt aantal agentia het geval is.

Het in kaart brengen van ziekte op buurniveau en het volgen van ziektepatronen in de tijd is een mogelijk instrument om na te gaan of er sprake is van veranderingen in milieuomstandigheden. Bij toepassing op buurniveau spreekt men van ruimtelijke gezondheidsstatistiek of *small area health statistics* (SAHS). SAHS heeft als belangrijkste doel om op een efficiënte manier het gezondheidsrisico van blootstelling aan omgevingsfactoren op populatieniveau in kaart te brengen. De nadruk ligt op het gebruik van gezondheidsstatistieken en de koppeling hiervan met milieugegevens (op een zo laag mogelijk schaalniveau). Afhankelijk van de beschikbaarheid van gegevens over blootstelling, ziekte, vroegtijdige sterfte en bevolkingssamenstelling op postcode- of ruimtelijke-coördinatenniveau kunnen voor versturende variabelen gecorrigeerde geografische verbanden aangetoond of ontkracht worden.

Sommigen betwijfelen de bruikbaarheid van deze methode voor monitordoeleinden of als instrument om de ongerustheid over lokale milieufactoren weg te nemen.^{19,90} Argumenten zijn de gebrekkige blootstellingskarakterisering, het niet volledig in rekening kunnen brengen van de invloed van sociaaleconomische

status en van andere voor een specifieke ziekte relevante factoren, zoals blootstelling in verleden op diverse woon- en arbeidslocaties.¹⁷⁸ Wel wordt de methode als bruikbaar gezien voor het snel in kaart brengen van vragen over ziekteclusters in relatie tot lokale milieufactoren. Op basis van een dergelijke eerste signalering kan vervolgens besloten worden of verder onderzoek nodig is.*

4.2.4 Combinatie van small area health statistics en andere instrumenten

Buurtonderzoek op het gebied van milieu en gezondheid zou in veel gevallen gebruik kunnen maken van de zojuist beschreven SAHS-methode. Kenmerkend hierbij is het gebruik van ecologische of geaggregeerde gegevens over blootstelling en gezondheid (gebaseerd op registratiegegevens). Hierbij is de kans op een onjuiste interpretatie groot (ecologische valkuil, zie 2.1): conclusies over individuen worden getrokken op basis van over de groep geaggregeerde gegevens onder de veronderstelling dat alle leden van een groep dezelfde kenmerken hebben. Meestal ontbreken echter gegevens op individueel niveau of hebben ze onvoldoende zeggingskracht om op een laag schaalniveau conclusies te trekken. Dit probleem zou kunnen worden opgelost door onderzoek op een geaggregeerd niveau aan te vullen met gegevens op individueel niveau binnen onderzoeksgebieden (lees: buurten), waarbij een direct verband wordt gelegd tussen blootstelling en gezondheidseffecten.³¹ Wel geldt³¹:

- het trekken van conclusies uit geaggregeerde gegevens kan correct zijn als het contrast in blootstelling tussen gebieden of buurten groot is en kan zo de vertekening door de meetfouten in individuele gegevens reduceren
- het gecombineerd gebruik van geaggregeerde en individuele gegevens kan in het bijzonder van belang zijn als het contrast tussen buurten laag is
- combinatie van ecologische gegevens met gegevens op individueel niveau kan bovendien de zeggingskracht van de individuele gegevens vergroten.

4.3 Bruikbaarheid

Kenmerkend is het generieke karakter van de hiervoor beschreven methoden en instrumenten. Weliswaar houden ze rekening met sociale en economische factoren, maar detailkennis over welke factoren er werkelijk toe doen ontbreekt. De verschillende typologieën hebben een schat aan informatie opgeleverd en maken

* Het grootste struikelblok voor de toepassing van SAHS in Nederland is de toegankelijkheid van de registratiegegevens en de mogelijkheid deze te koppelen. De Gezondheidsraad heeft enkele jaren geleden een *invitational conference* over de toepassing van SAHS bij milieugezondheidsvragen georganiseerd.⁹⁰

een vergelijking van buurten en het monitoren in de tijd mogelijk. Evaluaties van ingrepen zouden het inzicht in de invloed van deelfactoren kunnen vergroten.

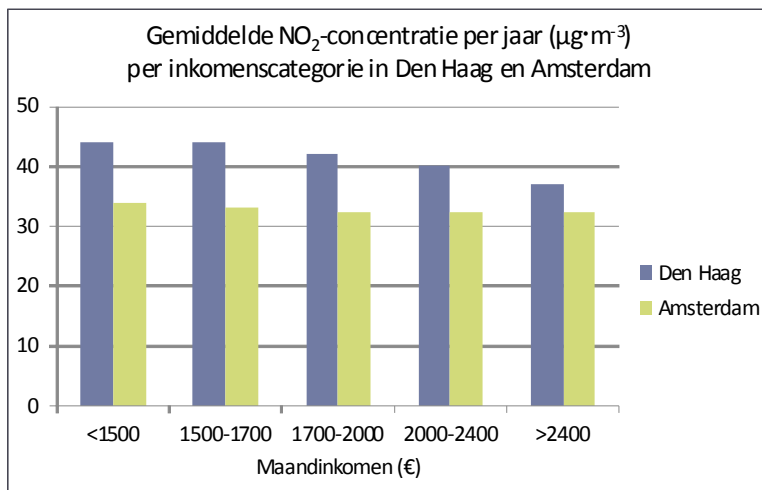
De clustering van de verschillende factoren op sociaal en fysiek niveau is lastig. Het noopte de RIGO-onderzoekers bijvoorbeeld om te corrigeren voor etniciteit, omdat de verdeling van fysieke en sociale kenmerken dusdanig met etniciteit samenhangt dat dit de dominante factor dreigde te worden. Dit duidt op een sterk selectiemechanisme.

Als instrumenten om probleemsituaties op te sporen zijn de ontwikkelde indices zeker bruikbaar. Voor onderzoeksdoeleinden lijkt een indeling in typen buurten zoals in de Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2006⁵⁴ veelbelovend. De historische gegevens van het Sociaal en Cultureel Planbureau zouden hierop een belangrijke aanvulling kunnen vormen. De methode van SAHS is eveneens veelbelovend, vooral wanneer deze gebruikt wordt in samenhang met andere methoden waarmee gegevens op individueel niveau verzameld kunnen worden. kader 4 geeft een voorbeeld.

Kader 4 Verkeerscirculatieplan Den Haag

Verkeer veroorzaakt veel problemen in Den Haag: files, luchtverontreiniging en geluidsoverlast. Een nieuw verkeerscirculatieplan (VCP), dat in 2009 door de gemeenteraad werd aangenomen en in 2010 geïmplementeerd, zou het autoverkeer op *hot spots* moeten verminderen. *Hot spots* zijn straten waar de EU-normen voor de luchtkwaliteit (PM₁₀ en NO₂) worden overschreden. Verbetering van gezondheid werd niet expliciet genoemd als argument voor het VCP. Maatregelen betroffen de introductie van eenrichtingsverkeer en het afsluiten van sommige straten. Door omleiding van goederen- en personenverkeer werd het stadscentrum zo voor een belangrijk deel ontoegankelijk voor auto's en vrachtwagens behalve voor bestemmings-goederenvervoer. Dit zou moeten leiden tot een reductie van het aantal *hot spots* door verbetering van de luchtkwaliteit en reductie van geluidbelasting. Daarnaast werd een toename verwacht van het aandeel van fietsritten in de binnenstad.

Het onderzoek – uitgevoerd als onderdeel van het INTARESE-project – richtte zich op het gezondheidseffect van de interventies.¹⁷⁹ Speciale aandacht werd besteed aan de verdeling van de milieudruk over groepen met uiteenlopende sociaaleconomische status. In Den Haag worden laag-inkomensgroepen en allochtonen meer blootgesteld aan verkeersgerelateerde verontreiniging dan groepen met een hogere sociaaleconomische status.



De figuur laat zien dat ongelijke blootstelling aan NO₂ in Den Haag meer uitgesproken is dan in Amsterdam. De onderzoekers vonden dat de – overigens beperkte – reductie van de NO₂-concentraties ten gevolge van de introductie van het VCP groter was voor de groepen met hogere sociaaleconomische status dan voor de groep met de laagste sociaaleconomische status. Verder oversteeg de geschatte gezondheidswinst door een toename van lichamelijke activiteit die van de reductie in luchtverontreiniging, geluid en het aantal verkeersongevallen, maar dit kon niet meer zekerheid worden vastgesteld. Deze resultaten werden overigens niet uitgesplitst naar sociale groep.

Conclusie en aanbevelingen

5.1 Reflectie

Inherent aan de brede vraagstelling die aan dit document ten grondslag ligt, heeft deze zoektocht naar sociale aspecten in relatie tot milieu en gezondheid ons geleid door een doolhof aan benaderingen, concepten en gegevens. Geconcludeerd kan worden dat er een ruimtelijke en sociale verdeling van gezondheidsproblemen, milieudruk en andere ongunstige factoren bestaat. Er wordt een stapeling van sociale, fysieke en ruimtelijke problemen gevonden, maar inzicht in de causale verbanden en in de aanknopingspunten voor beleid en interventies is nog bescheiden. Visies op de wijze waarop met deze ongelijkheden moet worden omgegaan variëren. Sommigen veronderstellen dat fysieke ingrepen zullen leiden tot verbeteringen op het sociale vlak, terwijl anderen stellen dat alleen interventies die een verbeterde economische situatie met zich meebrengen, tot een gunstig effect zullen leiden. Dat het niet om directe inkomstenverbetering hoeft te gaan mag blijken uit het feit dat sinds de val van de muur de levensverwachting van Oost-Duitsers is toegenomen.¹⁸⁰ De verwachting van een verbetering zou al een gunstig effect kunnen hebben, terwijl omgekeerd de verwachting van een verslechtering ongunstig uitpakt, zoals uit een studie rond Schiphol bleek.⁹²

Verwachtingen en vooruitzichten lijken een belangrijke rol te spelen. Illustratief is de bevinding van het Sociaal en Cultureel Planbureau dat ook als er geen sprake is van verloedering, dit door sommige mensen wel zo wordt waargeno-

men.¹⁷³ Dit is dan niet zozeer gerelateerd aan de feitelijke situatie, maar aan de ongunstige beoordeling van een aantal kenmerken (bv. het is hier niet veilig want de bankjes zijn vol graffiti). In dezelfde lijn vond RIGO dat percepties door sociale omgevingsaspecten worden bepaald, terwijl feitelijk gedrag veel meer samenhangt met aspecten als feitelijke overlast en onveiligheid¹⁷. Het is dit soort van vooralsnog anekdotische informatie die meer systematisch in kaart zou moeten worden gebracht. Dit kan alleen gebeuren aan de hand van themagericht onderzoek op het gebied van milieu en gezondheid, waarbij de rol van sociale, economische en psychologische processen simultaan in kaart wordt gebracht aan de hand van casestudies. Milieugezondheidsproblemen ontstaan niet in isolément, maar zijn het gevolg van een complex samenspel tussen ruimtelijke, sociale en fysieke factoren en treden op in een sociaaleconomische context.

5.2 Conclusie

De conclusie is dus dat al het onderzoek bevestigt dat er niet één of enkele factoren zijn aan te wijzen die bepalen hoe het leefmilieu de gezondheid beïnvloedt. Er is altijd sprake van een samenloop en onderlinge wisselwerking van factoren en veelal ook van een stapeling van ongunstige of gunstige factoren. Verder reageren individuen en populaties niet passief op de blootstelling aan dat geheel van leefmilieufactoren. Persoonlijke en sociale kenmerken bepalen in welke mate die blootstelling de gezondheid mede bepaalt.

In de achtergrondstudie zijn drie perspectieven besproken: dat van de milieuepidemiologie, van de sociale epidemiologie en van de omgevingspsychologie. Respectievelijk leggen zij het accent op fysieke omgevingsvariabelen, sociaal-maatschappelijke kenmerken en perceptie- en gedragsvariabelen. In het onderzoek dat vanuit elk perspectief is verricht, zijn in de afgelopen jaren aanzienlijke vorderingen gemaakt. In de milieuepidemiologie deden biomarkers en geografische informatiesystemen hun intrede. Binnen de sociale epidemiologie is meer aandacht gekomen voor welzijns- en ontplooiingsongelijkheden, zowel tussen individuen als tussen sociale groepen. En het omgevingspsychologisch onderzoek heeft inzichten opgeleverd over de wijze waarop de omgeving en de beleving ervan de gezondheid negatief maar ook in positieve zin beïnvloedt.

Maar in het licht van de conclusie dat niet binnen een enkel perspectief de samenhang tussen leefmilieu en gezondheid kan worden begrepen, laat staan dat binnen dat enkele perspectief afdoende aanknopingspunten voor interventie kunnen worden gevonden, moet de bescheiden samenhang tussen het werk binnen de drie perspectieven worden betreurd. De nieuwe bevindingen en mogelijkheden kunnen alleen tot hun recht komen en bijdragen aan een duurzame volksgezond-

heid als milieuepidemiologen, sociaal-epidemiologen en omgevingspsychologen de handen ineen slaan. Dan stijgen we uit boven het niveau van slechts aandacht voor het overschrijden van drempelwaarden voor enkelvoudige fysieke factoren afgeleid uit simpele, generieke blootstellings-responsrelaties. Krijgen we meer in het vizier waarom bepaalde sociale groepen onevenredig worden getroffen door een stapeling van milieufactoren en andere, sociaal gezien overeenkomstige groepen, zich veel weerbaarder tonen. En verklaren we de reactie op en de beleving van het leefmilieu en de daaruit voortvloeiende stressoren niet alleen uit individuele kenmerken, maar ook uit sociale cohesie en sociaal kapitaal.

De hier bepleite contextuele benadering van milieugezondheidsproblemen vereist dan ook een verregaande vorm van multidisciplinaire samenwerking. Die kan het best gedijen in een themagewijze bestudering van de samenhang tussen leefmilieu en gezondheid en van de uitwerking van beleid en interventies op die relatie. Dat houdt dan wel een themagewijze inpassing en uitwerking van inzichten en modellen in. Voorbeelden van, ook beleidsmatig, relevante thema's zijn:

- mobiliteit
- wonen
- (pre)schoolomgeving en effecten op lange termijn
- omgeving en gezondheid van ouderen
- distributie van fysieke en sociale kenmerken over de bevolking en de bijbehorende gevolgen voor de gezondheid
- het uiteenlopen van het effect van gezonde inrichting van de buurt voor verschillende sociaaleconomische groepen.

De achtergrondstudie heeft aandachtspunten voor zo'n uitwerking opgeleverd. Enkele van de voornaamste zijn:

- aandacht voor de levensloop: de relatie leefmilieu en gezondheid verschilt van levensfase tot levensfase, maar ook werken invloeden – fysiek, sociaal en psychologisch – in de ene levensfase op een nog vrijwel geheel onbekende manier uit op de gezondheid in de volgende
 - aandacht voor beschermende factoren en invloeden en de balans tussen beschermende en bedreigende factoren: een evenwichtige balans kan de veerkracht van gemeenschappen en buurten versterken. Wat die balans duurzaam maakt of kan maken is echter onbekend
 - aandacht voor het met elkaar verbinden van indicatoren: naast een theoretische verankering van indicatoren kan een set van indicatoren die recht doet aan de diverse perspectieven, tijdiger en beter inzicht geven in gezondheidswinst en -verlies in afhankelijkheid van het leefmilieu en de sociale kenmerken van de bewoners
-

- aandacht voor een evaluatie van beleid en interventies: aangezien de relatie leefmilieu en gezondheid te complex is dat een enkele interventie alle milieu gerelateerde ongezondheid als sneeuw voor de zon doet verdwijnen, is een beleid met stapsgewijze interventies en een vinger aan de pols noodzakelijk. De zo juist genoemde set van indicatoren kan daarbij een onmisbaar instrument vormen.

Tot slot: de achtergrondstudie heeft zich gericht op het niveau van de buurt. Dat moge verbazing wekken in een globaliserende samenleving waarin wordt gevreesd voor gezondheidsbedreigende veranderingen van het leefmilieu van de wereld als geheel of in elk geval van grote regio's. Maar het is op het lokale milieu dat de invloeden op de gezondheid van individuen en gemeenschappen zichtbaar wordt. Daarom zijn de bevindingen en conclusies van de achtergrondstudie zeker zo relevant voor de reactie op en adaptatie aan de mondiale milieuveranderingen en de sociale verandering in het kielzog daarvan, als voor de invloeden van het leefmilieu van meer lokale oorsprong. Buurt en wereld zijn eng met elkaar verbonden vanuit elk van de in deze achtergrondstudie geschetste perspectieven.

Naschrift

Bij het opstellen van de achtergrondstudie is dankbaar gebruik gemaakt van de inbreng van prof. dr. Charles Vlek, prof. dr. ir. Jantine Schuit, dr. Guus de Hollander, dr. Henk Hilderink, dr. Hanneke Kruize, ir. Danny Houthuis en dr. Anne Knol.

Referenties

- 1 Dekker E. Gezondheidseffectscreening. Rijswijk: Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport; 1995.
 - 2 Wismar M, Blau J, Ernst K, Figueras J, editors. The effectiveness of health impact assessment. Scope and limitations of decision-making in Europe. Copenhagen: World Health Organization, Regional Office for Europe; 2007. Internet: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/98283/E90794.pdf, geraadpleegd: 20-04-2012.
 - 3 Leidelmeijer K, Marlet G, van Iersel J, van Woerkens C, van der Reijden H. De Leefbaarometer: Leefbaarheid in Nederlandse wijken en buurten gemeten en vergeleken - rapportage instrumentontwikkeling. Amsterdam/Utrecht: RIGO Research en Advies BV//Atlas voor gemeenten; 2008 mei 1. RIGO Rapportnummer: 95640. Internet: <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2008/05/01/rapportage-instrumentontwikkeling.html>, geraadpleegd: 20-04-2012.
 - 4 Knol AB, Briggs DJ, Lebet E. Assessment of complex environmental health problems: Framing the structures and structuring the frameworks. *Sci Total Environ* 2010;408(14):2785-94.
 - 5 Gezondheidsraad. Gezondheid en milieu: Kennis voor beleid [Environmental health: Research for policy]. Den Haag: Gezondheidsraad; 2003. Publicatie nr 2003/20. Internet: <http://www.gezondheidsraad.nl/nl/adviezen/gezondheid-en-milieu-kennis-voor-beleid>, geraadpleegd: 20-04-2012.
 - 6 Jansen MWJ. Mind the gap: Collaboration between practice, policy and research in local public health [PhD-thesis]. Maastricht: Maastricht University; 2007 juni 28.
 - 7 Janssen LHJM, Okker VR, Schuur J, editors. Welvaart en Leefomgeving: een scenariostudie voor Nederland in 2040. Den Haag: Centraal Planbureau, Milieu- en Natuurplanbureau en Ruimtelijk
-

- Planbureau; 2006. Bijzondere Publicatie 64. Internet: <http://www.cpb.nl/publicatie/welvaart-en-leefomgeving-een-scenariostudie-voor-nederland-2040>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 8 Pekkanen J, Pearce N. Environmental epidemiology: challenges and opportunities. *Environ Health Perspect* 2001;109(1):1-5.
- 9 Marmot M. Health in an unequal world. *Lancet* 2006;368(9552):2081-94.
- 10 Murray CJL, Kulkarni S, Ezzati M. Eight Americas: New Perspectives on U.S. Health Disparities. *Am J Prev Med* 2005;29(5, Supplement 1):4-10.
- 11 Schuit J. Gezondheidsbevordering: onderzoek met beleid. Amsterdam: Vrije Universiteit; 2008 oktober 10. Rede uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van bijzonder hoogleraar Gezondheidsbevordering en beleid, vanwege het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, aan de faculteit der Aard- en Levenswetenschappen van de Vrije Universiteit Amsterdam.
- 12 Nationale Milieuverkenning 5: 2000 - 2030. Alphen aan de Rijn: Samson H.D. Tjeenk Willink bv; 2000. Internet: http://www.pbl.nl/publicaties/2000/Milieuverkenning_5, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 13 Prüss-Üstün A, Corvalán C. Preventing disease through healthy environments: Towards an estimate of the environmental burden of disease. Geneva: World Health Organization; 2006. Internet: http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/preventingdisease/en/, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 14 Gezondheidseffecten door milieufactoren in Nederland. Den Haag, Bilthoven, Wageningen: Centraal Bureau voor de Statistiek, Planbureau voor de Leefomgeving, Wageningen UR; 2008 april 11. Indicator 0337, versie 06. Internet: <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0337-Gezondheidseffecten-door-milieufactoren-in-Nederland.html?i=3-125>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 15 Balans van de Leefomgeving 2010. Den Haag/Bilthoven: Planbureau voor de Leefomgeving; 2010 september. Internet: <http://www.pbl.nl/nl/publicaties/2010/Balans-van-de-Leefomgeving-2010.html>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 16 Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, Minister van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit, Minister van onderwijs, Cultuur en Wetenschap, Minister voor Wonen, Wijken en Integratie, Minister van Verkeer en Waterstaat. Gezondheid en milieu. Brief aan de voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal. Den Haag: SDU Uitgevers; 2008 april 9. Tweede Kamer, vergaderjaar 2007-2008, 28 089, nr. 19.
- 17 Leidelmeijer K, van Kamp I. Kwaliteit van de Leefomgeving en Leefbaarheid. Naar een begrippenkader en conceptuele inkadering. Bilthoven/Amsterdam: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu/RIGO Research en Advies BV; 2003. RIVM rapport 630950002/RIGO Rapportnummer: 80330. Internet: http://www.rivm.nl/Bibliotheek/Wetenschappelijk/Rapporten/2004/mei/Kwaliteit_van_de_leefomgeving_en_leefbaarheid_Naar_een_begrippenkader_en_conceptuele_inkadering, geraadpleegd: 20-04-2012.
-

- 18 de Hollander AEM. Assessing and evaluating the health impact of environmental exposures "Deaths, DALYs or Dollars?" [PhD Thesis]. Utrecht: Universiteit Utrecht; 2004 mei 13. Internet: <http://igitur-archive.library.uu.nl/dissertations/2004-0511-152200/full.pdf>, consulted 20-04-2012.
- 19 Gezondheidsraad. Ongerustheid over lokale milieufactoren; risicocommunicatie, blootstellingsbeoordeling en clusteronderzoek. Den Haag: Gezondheidsraad; 2001. Publicatie nr 2001/10. Internet: <http://www.gezondheidsraad.nl/nl/adviezen/ongerustheid-over-lokale-milieufactoren-risicocommunicatie-blootstellingsbeoordeling-en-clu>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 20 Rowe G, Wright G. Differences in expert and lay judgments of risk: myth or reality? *Risk Anal* 2001;21(2):341-56.
- 21 Wright G, Bolger F, Rowe G. An empirical test of the relative validity of expert and lay judgments of risk. *Risk Anal* 2002;22(6):1107-22.
- 22 Marris C. Public views on GMOs: deconstructing the myths. Stakeholders in the GMO debate often describe public opinion as irrational. But do they really understand the public? [viewpoint]. *EMBO reports* 2001;2(7):545-8.
- 23 Houthuijs DJM, van Wiechen CMAG. Monitoring van gezondheid en beleving rondom de luchthaven Schiphol. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; 2006. RIVM rapport 630100003. Internet: <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/630100003.html>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 24 Lawrence R. Housing and Health: Beyond Disciplinary Confinement. *J Urban Health* 2006;83(3):540-9.
- 25 Lawrence RJ. Housing, health and well-being: moving forward [editorial introduction]. *Rev Environ Health* 2004;19(3-4):161-76.
- 26 Coussens CM, Fischhoff B, editors. Science and Risk Communication: A Mini-Symposium Sponsored by the Roundtable on Environmental Health Sciences, Research, and Medicine. Washington, DC: Institute of Medicine; 2001. Internet: http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=10231, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 27 Kawachi I, Berkman L. Social cohesion, social capital and health. In: Berkman LF, Kawachi I, editors. *Social Epidemiology*. New York: Oxford University Press; 2000.
- 28 Wilkinson R, Marmot M, editors. Social determinants of health. The solid facts. 2nd ed. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2003. Internet: <http://www.euro.who.int/document/e81384.pdf>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 29 Durkheim E. Rules for the Explanation of Social Facts. Chapter V. In: *The rules of the sociological method*. 1982 ed. New York: The Free Press; 1895. Internet: http://varenne.tc.columbia.edu/bib/texts/durkheim_rules_chap5.html, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 30 Morris GP, Beck SA, Hanlon P, Robertson R. Getting strategic about the environment and health. *Public Health* 2006;120(10):889-903.
- 31 Jackson C, Best N, Richardson S. Improving ecological inference using individual-level data. *Stat Med* 2006;25(12):2136-59.
-

- 32 Briggs DJ. A framework for integrated environmental health impact assessment of systemic risks. *Environ Health* 2008;7(61), doi:10.1186/1476-069X-7-61.
- 33 Klinkle A, Renn O. Systemic Risks as Challenge for Policy Making in Risk Governance. *Forum: Qualitative Social Research* 2006;7(1): <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/64>.
- 34 Tuomisto JT, Alm S, Juuti S, Kettunen A, Kurttio P, Pekkanen J, e a. Pyrkilo method in a complicated environmental health problem: Paakkila asbestos mine case, Finland Tampere, Finland: Tampere University of Technology; 1999. Water and Environmental Engineering Report 9/1999. In: *Proceedings of the Fourth Finnish Conference of Environmental Sciences*.
- 35 van Bruggen M, Fast T. Beoordelingskader Gezondheid en Milieu. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; 2003. RIVM rapport 609026003. Internet: <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/609026003.html>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 36 Engel-Cox JA, Van Houten B, Phelps J, Rose SW. Conceptual model of comprehensive research metrics for improved human health and environment. *Environ Health Perspect* 2008;116(5):583-92, doi:10.1289/ehp.10925 [doi].
- 37 Joffe M, Mindell J. Complex causal process diagrams for analyzing the health impacts of policy interventions. *Am J Public Health* 2006;96(3):473-9.
- 38 van Kamp I, van Loon J, Droomers M, de Hollander A. Residential environment and health: a review of methodological and conceptual issues. *Rev Environ Health* 2004;19(3-4):381-401.
- 39 Briggs D. Integrated Assessment of Health Risks from Environmental Stressors in Europe: The INTARESE Project: The NORMAN Network (Network of reference laboratories for monitoring emerging environmental pollutants); 2006. Presentation at the workshop 'Emerging environmental pollutants: Key Issues and Challenges', Stresa, Italy, June 19-20, 2006. Internet: http://www.norman-network.net/public_docs/slides_stresa/day_1_session_ii/briggs/sess2_briggs.pdf, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 40 Kaufman JS, Cooper RS. Seeking Causal Explanations in Social Epidemiology. *Am J Epidemiol* 1999;150(2):113-20.
- 41 Rose GA. *The strategy of preventive medicine*. New York: Oxford University Press; 1992. ISBN 0192621254.
- 42 Kawachi I, Subramanian SV, Almeida-Filho N. A glossary for health inequalities. *J Epidemiol Community Health* 2002;56(9):647-52, doi:10.1136/jech.56.9.647.
- 43 Cummins S. Commentary: Investigating neighbourhood effects on health--avoiding the 'Local Trap'. *Int J Epidemiol* 2007;36(2):355-7.
- 44 Song Y, Gee GC, Fan Y, Takeuchi DT. Do physical neighborhood characteristics matter in predicting traffic stress and health outcomes? *Transport Res F-Traf* 2007;10(2):164-76.
- 45 Elstad JI. Health-related mobility, health inequalities and gradient constraint. Discussion and results from a Norwegian study. *Eur J Public Health* 2001;11(2):135-40.
- 46 Berkman LF, Kawachi I, editors. *Social Epidemiology*. New York: Oxford University Press; 2000.
- 47 Krieger N. A Glossary for Social Epidemiology. *Epidemiological Bulletin* 2002;23(1).
-

- 48 Kaufman JS. Commentary: Social epidemiology? Way! *Int J Epidemiol* 2001;30(1):48-a-9, doi:10.1093/ije/30.1.48-a.
- 49 Krieger N. Commentary: Society, biology and the logic of social epidemiology. *Int J Epidemiol* 2001;30(1):44-6, doi:10.1093/ije/30.1.48-a.
- 50 Zielhuis GA, Kienemeny LALM. Social epidemiology? No way. *Int J Epidemiol* 2001;30(1):43-4, doi:10.1093/ije/30.1.43.
- 51 Marmot M. Social determinants of health inequalities. *Lancet* 2005;365(9464):1099-104.
- 52 Brug J, van Lenthe F, editors. Environmental determinants and interventions for physical activity : nutrition and smoking : a review. Rotterdam: Erasmus University Rotterdam; 2005.
- 53 Lynch J, Smith GD. A life course approach to chronic disease epidemiology. *Annu Rev Public Health* 2005;26(1):1-35, doi:doi:10.1146/annurev.publhealth.26.021304.144505.
- 54 de Hollander AEM, Hoeymans N, Melse JM, van Oers JAM, van Polder JJ, editors. *Zorg voor gezondheid - Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2006*. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; 2006. RIVM rapport 270061003. Internet: <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/270061003.html>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 55 Kaplan GA. What's Wrong with Social Epidemiology, and How Can We Make It Better? *Epidemiol Rev* 2004;26(1):124-35, doi:10.1093/epirev/mxh010.
- 56 Blas E, Sivasankara Kurup A, editors. *Equity, social determinants and public health programmes*. Geneva: World Health Organization; 2010. Internet: http://www.who.int/social_determinants/en/, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 57 Dahlgren G, Whitehead M. *European strategies for tackling social inequities in health: Levelling up Part 2*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2007. Internet: <http://www.euro.who.int/document/e89384.pdf>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 58 Whitehead M, Dahlgren G, Evans T. Equity and health sector reforms: can low-income countries escape the medical poverty trap? *Lancet* 2001;358(9284):833-6.
- 59 Solar O, Irwin A. *A Conceptual Framework for Action on the Social Determinants of Health*. Geneva: World Health Organization; 2007 April. Discussion paper for the Commission on Social Determinants of Health [draft]. Internet: http://www.who.int/social_determinants/publications/commission/en/index.html, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 60 Uzzell DL. People-Environment Relationships in a Digital World. *J Architect Plan Res* 2008;25(2):94-105.
- 61 Klitzman S, Stellman JM. The impact of the physical environment on the psychological well-being of office workers. *Soc Sci Med* 1989;29(6):733-42.
- 62 *Guidelines for Community Noise*. Geneva: World Health Organization; 1999. Internet: <http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 63 Health Council of the Netherlands: Committee on Noise and Health. *Noise and Health [Geluid en gezondheid]*. The Hague: Health Council of the Netherlands; 1994. Publication nr 1994/15E. Internet: <http://www.gezondheidsraad.nl/nl/adviezen/geluid-en-gezondheid>, geraadpleegd: 20-04-2012.
-

- 64 International Organization for Standardization. Acoustics: Assessment of noise annoyance by means of social and socio-acoustic surveys. Geneva: International Organization for Standardization; 2003. Document ISO/TS 5666:2003.
- 65 Passchier-Vermeer W, Passchier WF. Noise Exposure and Public Health. *Environ Health Perspect* 2000;108(Suppl 1):123-31.
- 66 van Kamp I. Coping with noise and its health consequences [PhD-thesis]: Rijksuniversiteit Groningen; 1990. Internet: <http://irs.ub.rug.nl/ppn/065426932>, consulted 20-04-2012.
- 67 Folkman S, Lazarus RS. An Analysis of Coping in a Middle-Aged Community Sample. *J Health Soc Behav* 1980;21(3):219-39.
- 68 Ursin H, Eriksen HR. The cognitive activation theory of stress. *Psychoneuroendocrinology* 2004;29(5):567-92.
- 69 Babisch W. Transportation noise and cardiovascular risk: Updated Review and synthesis of epidemiological studies indicate that the evidence has increased. *Noise Health* 2006;8(30):1-29.
- 70 Lercher P, Kofler W. Adaptive behavior to road traffic noise: blood pressure and cholesterol. In: Vallet M, editor. *Proceedings of the sixth International Congress on Noise as a Public Health Problem, Nice 1993. Volume 2. Arcueil Cedex, France: Institut National De Recherche Sur Les Transports Et Leur Sécurité; 1993. p. 465-8.*
- 71 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 September 2. Publication nr 1999/14E. Internet: <http://www.gezondheidsraad.nl/en/publications/public-health-impact-large-airports>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 72 Gardner GT, Stern PC. *Environmental Problems and Human Behavior*. Pearson Custom Publishing; 1996.
- 73 Lazarus RS, Folkman S. *Stress, Appraisal, and Coping*. Springer; 1984.
- 74 Rippetoe PA, Rogers RW. Effects of components of protection-motivation theory on adaptive and maladaptive coping with a health threat. *J Pers Soc Psychol* 1987;52(3):596-604.
- 75 Cavalini PM. It's an ill wind that brings no good. Studies on odour annoyance and the dispersion of odorant concentrations from industries. [PhD-thesis]. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen; 1992. Internet: <http://dissertations.ub.rug.nl/faculties/gmw/1992/p.m.cavalini/>, consulted 20-04-2012.
- 76 Lercher P. Environmental noise and health: An integrated research perspective. *Environ Int* 1996;22(1):117-29.
- 77 Stallen PJM. A theoretical framework for environmental noise annoyance. *Noise Health* 1999;1(3):69-79.
- 78 Maris E, Stallen PJ, Vermunt R, Steensma H. Noise within the social context: Annoyance reduction through fair procedures. *J Acoust Soc Am* 2007;121(4):2000-10.
- 79 Devilee J, Maris E, van Kamp I. De maatschappelijke betekenis van geluid. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; 2010. Internet: <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/815120004.html>, geraadpleegd: 20-04-2012.
-

- 80 Moser G. Quality of life and sustainability: Toward person-environment congruity. *J Environ Psychol* 2009;29(3):351-7.
- 81 Bonnes M, Uzzell D, Carrus G, Kelay T. Inhabitants' and Experts' Assessments of Environmental Quality for Urban Sustainability. *JSoc Issues* 2007;63(1):59-78, doi:10.1111/j.1540-4560.2007.00496.x.
- 82 Rolfe RE. Social Cohesion and Community Resilience: Multi-Disciplinary Review of Literature for Rural Health Researc. Halifax, NS: Saint Mary's University, Faculty of Graduate Studies and Research, Department of International Development Studies; 2006 May. Paper prepared for submission to the Social Cohesion and Community Resiliency Working Group of the Atlantic Canada based Rural Centre. Internet: <http://www.theruralcentre.com/SCCR%20Literature%20Review.pdf>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 83 Rich RC, Edelstein M, Hallman WK, Wandersman AH. Citizen participation and empowerment: the case of local environmental hazards. *Am J Community Psychol* 1995;23(5):657-76.
- 84 Pacione M. Urban environmental quality and human wellbeing--a social geographical perspective. *Landscape Urban Plan* 2003;65(1-2):19-30.
- 85 Social and Economic Determinants of Health. Seattle, WA: Washington State Department of Health; 2007 October 8. Internet: <http://www.b-sustainable.org/social-environment/health-equity/WA%20State%20Socioeconomic%20Determinants%20of%20Health.pdf>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 86 Krieger N. A glossary for social epidemiology. *J Epidemiol Community Health* 2001;55(10):693-700, doi:10.1136/jech.55.10.693.
- 87 Forastiere F, Stafoggia M, Tasco C, Picciotto S, Agabiti N, Cesaroni G, e a. Socioeconomic status, particulate air pollution, and daily mortality: Differential exposure or differential susceptibility. *Am J Ind Med* 2007;50(3):208-16.
- 88 Kruize H. On environmental equity : Exploring the distribution of environmental quality among socio-economic categories in the Netherlands [PhD thesis]. Utrecht: Utrecht University; 2007. Internet: <http://en.scientificcommons.org/23307412>, consulted 20-04-2012.
- 89 Cesaroni G, Badaloni C, Romano V, Donato E, Perucci C, Forastiere F. Socioeconomic position and health status of people who live near busy roads: the Rome Longitudinal Study (RoLS). *Environ Health* 2010;9(1):41.
- 90 Gezondheidsraad. Gezondheid en milieu: mogelijkheden van monitoring. Den Haag: Gezondheidsraad; 2003 augustus 26. Publicatie nr 2003/13. Internet: <http://www.gezondheidsraad.nl/nl/adviezen/gezondheid-en-milieu/mogelijkheden-van-monitoring>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 91 Breugelmans ORP, van Wiechen CMAG, van Kamp I, Heisterkamp SH, Houthuijs DJM. Gezondheid en beleving van de omgevingskwaliteit in de regio Schiphol: 2002 - Tussenrapportage Monitoring Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; 2004. RIVM Rapport 630100001. Internet: <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/630100001.html>, geraadpleegd: 20-04-2012.
-

- 92 Evaluatie Schipholbeleid. Schiphol beleefd door omwonenden. Bilthoven/Amsterdam: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu/RIGO; 2005 oktober. Internet: http://www.schipholbeleid.nl/download/2411/schiphol_beleefd_omwonenden.pdf, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 93 Hoek G, Brunekreef B, Goldbohm S, Fischer P, van den Brandt PA. Association between mortality and indicators of traffic-related air pollution in the Netherlands: a cohort study. *Lancet* 2002;360(9341):1203-9.
- 94 Schreckenber D, Schürner R, Möhler U. Railway-noise annoyance and 'misfeasance' under conditions of change; 2001. Proceedings of Internoise 2001, The Hague, CD-ROM C344, cl 66. Internet: <http://www.verkehrslaermwirkung.de/01DS9602.pdf>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 95 Maas J, Verheij RA, Groenewegen PP, de Vries S, Spreeuwenberg P. Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? *J Epidemiol Community Health* 2006;60(7):587-92.
- 96 Mobile Telecommunications and Health Research Programme - Report 2007. London: Mobile Telecommunications and Health Research Programme; 2007.
- 97 Mennen MG, van Bruggen M, van Kliet JJG, Bloemen HJTM, Zwartjes RJW, Fortezza F, e a. Emissie en verspreiding van geur en toxische stoffen in de omgeving van de Tweede en Derde Merwedehaven te Dordrecht en de hiermee samenhangende gezondheidsaspecten. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; 2000. RIVM Rapport 609021018. Internet: <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/609021018.html>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 98 Kruize H, Bouwman AA. Environmental (in)equity in the Netherlands - A case study on the distribution of environmental quality in the Rijnmond region Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; 2004. RIVM Rapport 550012003. Internet: <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/550012003.pdf>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 99 Slotje P. Long-term physical health effects of the air disaster in Amsterdam in professional assistance workers [PhD Thesis]. Amsterdam: Vrije Universiteit; 2006 May 11.
- 100 Grievink L, van der Velden PG, Stellato RK, Dusseldorp A, Gersons BPR, Kleber RJ, e a. A longitudinal comparative study of the physical and mental health problems of affected residents of the firework disaster Enschede, The Netherlands. *Public Health* 2007;121(5):367-74.
- 101 van den Berg B, Grievink L, van der Velden PG, Yzermans CJ, Stellato RK, Lebre E, e a. Risk factors for physical symptoms after a disaster: a longitudinal study. *Psychol Med* 2008;38(4):499-510.
- 102 van Kamp I, van der Velden PG, Stellato RK, Roorda J, van Loon J, Kleber RJ, e a. Physical and mental health shortly after a disaster: first results from the Enschede firework disaster study. *Eur J Public Health* 2006;16 (3):253-9.
- 103 Evans GW, Kantrowitz E. Socioeconomic status and health: the potential role of environmental risk exposure. *Annu Rev Public Health* 2002;23:303-31.
- 104 Lundberg O. Causal explanations for class inequality in health--An empirical analysis. *Soc Sci Med* 1991;32(4):385-93.
-

- 105 Marmot MG. The importance of psychosocial factors in the workplace to the development of disease.
In: Marmot MG, Wilkinson RG, editors. *Social determinants of health*. New York: Oxford University
Press; 1999.
- 106 Brulle RJ, Pellow DN. Environmental justice: human health and environmental inequalities. *Annu
Rev Public Health* 2006;27:103-24, doi:10.1146/annurev.publhealth.27.021405.102124.
- 107 Payne-Sturges D, Zenick H, Wells C, Sanders W. We cannot do it alone: Building a multi-systems
approach for assessing and eliminating environmental health disparities. *Environ Res*
2006;102(2):141-5.
- 108 Pickett KE, Pearl M. Multilevel analyses of neighbourhood socioeconomic context and health
outcomes: a critical review. *J Epidemiol Community Health* 2001;55(2):111-22.
- 109 Macintyre S, Maciver S, Sooman A. Area, Class and Health: Should we be Focusing on Places or
People? *J Soc Policy* 1993;22(02):213-34, doi:doi:10.1017/S0047279400019310.
- 110 Dunn JR, Cummins S, editors. *Placing health in context*. 2007; *Soc Sci Med* 65 (9).
- 111 Groenewegen PP, Westert GP, Boshuizen HC. Regional differences in healthy life expectancy in the
Netherlands. *Public Health* 2003;117(6):424-9.
- 112 Cummins S, Macintyre S, Davidson S, Ellaway A. Measuring neighbourhood social and material
context: generation and interpretation of ecological data from routine and non-routine sources. *Health
Place* 2005;11(3):249-60.
- 113 Marmot M, Wilkinson RG, editors. *Social Determinants of Health*. 2nd ed. Oxford: Oxford
University Press; 2006.
- 114 van Hooijdonk C, Droomers M, van Loon JAM, van der Lucht F, Kunst AE. Exceptions to the rule:
Healthy deprived areas and unhealthy wealthy areas. *Soc Sci Med* 2007;64(6):1326-42.
- 115 Fergus S, Zimmerman MA. Adolescent Resilience: A Framework for Understanding Healthy
Development in the Face of Risk. *Annu Rev Public Health* 2005;26(1):399-419, doi:doi:10.1146/
annurev.publhealth.26.021304.144357.
- 116 Wendel-Vos W, Droomers M, Kremers S, Brug J, van Lenthe F. Potential environmental determinants
of physical activity in adults: a systematic review. *Obes Rev* 2007;8(5):425-40.
- 117 Wynia S. Eén minister maakt nog geen prachtwijken. Elsevier. 2007 maart 26. Internet: [http://
www.elsevier.nl/web/Commentaren/En-minister-maakt-nog-geen-
prachtwijken.htm?forum=117143&post=true#article_form](http://www.elsevier.nl/web/Commentaren/En-minister-maakt-nog-geen-prachtwijken.htm?forum=117143&post=true#article_form), geraadpleegd: 20-04-2012.
- 118 Savelkoul M, Fleer J, Schroevers MJ. Wat is omgaan met stress? Volksgezondheid Toekomst
Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en
Milieu; 2008 april 14. Rubriek Gezondheidsdeterminanten\ Leefstijl\ Omgaan met stress. Internet:
[http://www.nationaalkompas.nl/gezondheidsdeterminanten/leefstijl/omgaan-met-stress/wat-is-
omgaan-met-stress/](http://www.nationaalkompas.nl/gezondheidsdeterminanten/leefstijl/omgaan-met-stress/wat-is-omgaan-met-stress/), geraadpleegd: 20-04-2012.
- 119 Evans GW. Environmental stress and health. In: Baum A, Revenson T, Singer JE, editors. *Handbook
of Health Psychology*. Mahway, NJ: Erlbaum; 2001.
- 120 Ursin H, Eriksen H. Cognitive activation theory of stress, sensitization, and common health
complaints. *Ann NY Acad Sci* 2007;1113:304-10.
-

- 121 Campbell JM. Ambient Stressors. *Environ Behav* 1983;15(3):355-80.
- 122 Gezondheidsraad, Raad voor Ruimtelijk, Milieu- en Natuuronderzoek. *Natuur en gezondheid. Invloed van natuur op sociaal, psychisch en lichamelijk welbevinden* [Nature and Health. The influence of nature on social, psychological and physical well-being]. Den Haag: Gezondheidsraad, Raad voor Ruimtelijk, Milieu- en Natuuronderzoek; 2004. Publicatie Gezondheidsraad nr 2004/09, publicatie RMNO nr A02a. Internet: <http://www.gezondheidsraad.nl/nl/adviezen/natuur-en-gezondheid-invloed-van-natuur-op-sociaal-psychisch-en-lichamelijk-welbevinden>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 123 Gezondheidsraad. *Stille gebieden en gezondheid*. Den Haag: Gezondheidsraad; 2006. Publicatie nr 2006/12. Internet: <http://www.gezondheidsraad.nl/nl/adviezen/stille-gebieden-en-gezondheid>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 124 Hartig T, Evans GW, Jamner LD, Davis DS, Gärling T. Tracking restoration in natural and urban field settings. *J Environ Psychol* 2003;23(2):109-23.
- 125 Mitchell R, Popham F. Greenspace, urbanity and health: relationships in England. *J Epidemiol Community Health* 2007;61(8):681-3.
- 126 den Hertog FRJ, Bronkhorst MJ, Moerman M, van Wilgenburg R. *De Gezonde Wijk. Een onderzoek naar de relatie tussen fysieke wijkenmerken en lichamelijke activiteit*. Amsterdam: EMGO Instituut; 2006 december. Internet: [http://www.rivm.nl/milieuportaal/images/Den%20Hertog%20et%20al%20\(2006\).%20De%20Gezonde%20Wijk.pdf](http://www.rivm.nl/milieuportaal/images/Den%20Hertog%20et%20al%20(2006).%20De%20Gezonde%20Wijk.pdf), geraadpleegd: 20-04-2012.
- 127 van Poll R. *The perceived quality of the urban residential environment* [PhD Thesis]: Rijksuniversiteit Groningen; 1997. Internet: <http://dissertations.ub.rug.nl/FILES/faculties/science/1997/h.f.p.m.van.poll/thesis.pdf>, consulted 20-04-2012.
- 128 Bonaiuto M, Aiello A, Perugini M, Bonnes M, Ercolani AP. Multidimensional perception of residential environment quality and neighbourhood attachment in the urban environment. *J Environ Psychol* 1999;19(4):331-52.
- 129 Bonaiuto M, Fornara F, Bonnes M. Indexes of perceived residential environment quality and neighbourhood attachment in urban environments: a confirmation study on the city of Rome. *Landscape Urban Plan* 2003;65(1-2):41-52.
- 130 Ellaway A, Macintyre S, Kearns A. Perceptions of Place and Health in Socially Contrasting Neighbourhoods. *Urban Studies* 2001;38(12):2299-316.
- 131 Connerly C, Marans RW. Neighborhood quality: a description and analysis of indicators. In: Huttman E, van Vliet W, editors. *Handbook of Housing and the built Environment in the United States*. New York: Greenwood; 1988. p. 37-61.
- 132 Drukker M. *The Neighbourhood Matters. The neighbourhood social environment and differences in self-reported quality of life and mental health* [PhD thesis]. Maastricht: Universiteit Maastricht; 2004 november 12. Internet: <http://arno.unimaas.nl/show.cgi?fid=7676>, consulted 20-04-2012.
-

- 133 Drukker M, Kaplan C, Schneiders J, Feron F, van Os J. The wider social environment and changes in self-reported quality of life in the transition from late childhood to early adolescence: a cohort study. *BMC Public Health* 2006;6(1):133, doi:10.1186/1471-2458-6-133.
- 134 Braubach M. Residential conditions and their impact on residential environment satisfaction and health: results of the WHO large analysis and review of European housing and health status (LARES) study. *Int J Environ Pollut* 2007;30(3/4):384-403.
- 135 Kroesen M, Molin EJE, Miedema HME, Vos H, Janssen SA, van Wee B. Estimation of the effects of aircraft noise on residential satisfaction. *Transport Res D-Tr E* 2010;15(3):144-53.
- 136 Bonnefoy XR, editor. Proceedings of the 2nd WHO International Housing and Health Symposium: Bonn, Germany; 2005. Symposium: September 29 - October 1, 2004, Vilnius, Lithuania.
- 137 Bonnefoy X. Inadequate housing and health: an overview. *Int J Environ Pollut* 2007;30(3-4):411-29.
- 138 Bonnefoy X, Braubach M, Krapavickaite D, Ormand D, Zurlyte I. Housing conditions and self-reported health status: A study in panel block buildings in three cities of Eastern Europe. *J Hous Built Environ* 2003;18(4):329-52.
- 139 Bonnefoy XR, Braubach M, Moissonnier B, Monolbaev K, Robbel N. Housing and Health in Europe: Preliminary Results of a Pan-European Study. *Am J Public Health* 2003;93(9):1559-63, doi:10.2105/ajph.93.9.1559.
- 140 Ormandy D, editor. *Housing and Health in Europe The WHO LARES project*. London, New York: Routledge; 2009; Housing and Society Series. ISBN: 978-0-415-47735-2.
- 141 Leidelmeijer K, van Lenseleer J, Giesbers. *Kwaliteit van buurt en straat - tussen feit en fictie*. Den Haag: Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer; 2009 januari. Internet: <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/woningmarkt/documenten-en-publicaties/rapporten/2009/11/09/kwaliteit-van-buurt-en-straat-tussen-feit-en-fictie.html>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 142 Ostendorf W, Musterd S, de Vos S. Social Mix and the Neighbourhood Effect. Policy Ambitions and Empirical Evidence. *Housing Studies* 2001;16(3):371-80.
- 143 Cummins S, Curtis S, Diez-Roux AV, Macintyre S. Understanding and representing 'place' in health research: a relational approach. *Soc Sci Med* 2007;65(9):1825-38.
- 144 Krieger N. Theories for social epidemiology in the 21st century: an ecosocial perspective. *Int J Epidemiol* 2001;30(4):668-77, doi:10.1093/ije/30.4.668.
- 145 Whitehead M, Dahlgren G. *European strategies for tackling social inequities in health: Levelling up Part 1*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2007. Internet: <http://www.euro.who.int/document/e89383.pdf>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 146 Beck U, Willms J. *Conversations with Ulrich Beck*. Cambridge: Polity Press; 2003.
- 147 GGD Rotterdam-Rijnmond, cluster Milieu & Hygiëne. *Gezonde plannen: overzicht van instrumenten voor het bevorderen van gezondheids- en milieuprestaties in ruimtelijke plannen*. Den Haag: Ministerie van VROM; 2008 januari 31. Internet: <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2008/11/01/gezonde-plannen.html>, geraadpleegd: 20-04-2012.
-

- 148 Lebret E. Hoe (on-)gezond is onze leefomgeving? : attributie, appreciatie en acceptatie van milieu-
gezondheid risico's. Utrecht: Universiteit Utrecht; 2008 juli 7. Rede uitgesproken op 7 juli 2008 bij
het aanvaarden van het ambt van hoogleraar in de Environmental Health Impact Assessment.
- 149 Faustini A, Martuzzi M, Miti F, Forastiere F. Cross-cutting issues in Risk Assessment Susceptibility
and Integrated Assessment of Health Risks. London: Imperial College School of Medicine; 2010.
INTARESE Work Package 1.5. Internet: [http://www.integrated-assessment.eu/content/
susceptibile_groups](http://www.integrated-assessment.eu/content/susceptibile_groups), geraadpleegd: 20-04-2012.
- 150 Sacks JD, Stanek LW, Luben TJ, Johns DO, Buckley BJ, Brown JS, e a. Particulate Matter-Induced
Health Effects: Who Is Susceptible? *Environ Health Perspect* 2011;119(4):446-54.
- 151 Gezondheidsraad. Leidraad voor identificatie en bescherming van hoogrisicogroepen. Den Haag:
Gezondheidsraad; 2011. Publicatienr. 2011/39. Internet: [http://www.gezondheidsraad.nl/sites/default/
files/201139Leidraad%20hoogrisicogroepen.pdf](http://www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/201139Leidraad%20hoogrisicogroepen.pdf), geraadpleegd: 20-04-2012.
- 152 Cesaroni G, Boogaard H, Jonkers S, Porta D, Badaloni C, Cattani G, e a. Health benefits of traffic-
related air pollution reduction in different socioeconomic groups: the effect of low-emission zoning
in Rome. *Occup Environ Med* 2011;69(2):133-9, doi:10.1136/oem.2010.063750.
- 153 Melse J, Petersen A. Van onderzoeker naar ondersteuner? Over positivisme, post-normal science en
reflexiviteit; ontwikkelingen in het denken over wetenschap, politiek en maatschappij, en de
betekenissen daarvan voor MNP en MNP'ers. Een discussiestuk. Bilthoven: Rijksinstituut voor
Volksgezondheid en Milieu, Milieu en Natuur Planbureau; 2002.
- 154 'Thuis'. Op weg naar een integrale aanpak van het leefomgevingsbeleid. Den Haag: Ministerie van
VROM; 1996.
- 155 Leefomgevingsbalans, voorzet voor vorm en inhoud. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu; 1998. RIVM-rapport nr. 408504001. Internet: [http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/
408504001.html](http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/408504001.html), geraadpleegd: 20-04-2012.
- 156 Elzenga JG, Ros JPM, Bouwman AF. Het ruimtebeslag van Nederlanders, 1995-2030.
Achtergronddocument bij de MV5. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; 2000.
RIVM Rapport 408129010. Internet: [http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/
408129010.html](http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/408129010.html), geraadpleegd: 20-04-2012.
- 157 Ros JPM, editor. Voetafdrukken van Nederlanders. Energie- en ruimtegebruik als gevolg van
Consumptie. Achtergronden MB98 en MB99. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en
Milieu; 2000. RIVM Rapport 251701040. Internet: [http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/
251701040.html](http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/251701040.html), geraadpleegd: 20-04-2012.
- 158 Europe 2005. The Ecological Footprint. Brussels: WWF European Policy Office; 2005.
- 159 Fast T, van de Weerdt DHJ. Gezondheidseffectscreening Stad en Milieu 2008. Handboek voor een
gezonde inrichting van de woonomgeving. Utrecht: GGD Nederland; 2010 juli. Rapport in opdracht
van het Ministerie van VROM en het Ministerie van VWS. Versie 1.5. Internet: [http://
www.rijksoverheid.nl/bestanden/documenten-en-publicaties/brochures/2010/07/01/handboek-
gezondheidseffectscreening-stad-milieu-voor-de-inrichting-van-een-gezonde-leefomgeving/
w1421.pdf](http://www.rijksoverheid.nl/bestanden/documenten-en-publicaties/brochures/2010/07/01/handboek-gezondheidseffectscreening-stad-milieu-voor-de-inrichting-van-een-gezonde-leefomgeving/w1421.pdf), geraadpleegd: 20-04-2012.
-

- 160 Gezondheidsraad: Commissie Risicomaten en risicobeoordeling. Niet alle risico's zijn gelijk. Den Haag: Gezondheidsraad; 1995. Publicatie nr 1995/06. Internet: <http://www.gezondheidsraad.nl/nl/adviezen/niet-alle-risico-s-zijn-gelijk-kanttekeningen-bij-de-grondslag-van-de-risicobenadering-het-geraadpleegd>: 20-04-2012.
- 161 Passchier WF, Kleinjans JCS, Lebret E, Midden CJH. Gezondheidseffectscreening Moerdijkse Hoek. Eerste advies van de Wetenschappelijke Toetsingscommissie Gezondheid-effectscreening Moerdijkse Hoek. 's-Hertogenbosch: Provincie Noord-Brabant; 2004. Internet: <http://www.brabant.nl/politiek-en-bestuur/provinciale-staten/vergaderstukken-en-besluiten-ps-en-commissies/agenda-en-vergaderstukken-statencommissies/historische-statencommissies/cmh.aspx?qvi=14733>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 162 Passchier WF, Lebret E, Midden CJH. Gezondheidseffectscreening Moerdijkse Hoek. Tweede advies van de Wetenschappelijke Toetsingscommissie Gezondheid-effectscreening Moerdijkse Hoek. 's-Hertogenbosch: Provincie Noord-Brabant; 2004.
- 163 Murray CJL, Acharya AK. Understanding DALYs. *J Health Econ* 1997;16 703-30.
- 164 de Hollander AEM, Melse JM, Lebret E, Kramers PG. An aggregate public health indicator to represent the impact of multiple environmental exposures. *Epidemiol* 1999;10(5):606-17.
- 165 Gezondheidsraad. Maten voor milieugezondheidseffecten. Den Haag: Gezondheidsraad; 2007 oktober 16. Publicatie nr 2007/21. Internet: <http://www.gezondheidsraad.nl/nl/adviezen/maten-voor-milieugezondheidseffecten>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 166 Knol AB. Health and the environment : assessing the impacts, addressing the uncertainties [PhD thesis]. Utrecht: Utrecht University; 2010. Internet: <http://igitur-archive.library.uu.nl/dissertations/2010-0401-200203/UUindex.html>, consulted 20-04-2012.
- 167 Knol AB, Staatsen BAM. Trends in the environmental burden of disease in the Netherlands 1980-2020. Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment; 2005. RIVM rapport 500029001. Internet: <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/500029001.html>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 168 Hänninen O, Knol A, editors. European Perspectives on Environmental Burden of Disease. Estimates for Nine Stressors in Six European Countries. Helsinki: National Institute for Health and Welfare (THL); 2011. Report 1/2011. Internet: <http://www.thl.fi/thl-client/pdfs/b75f6999-e7c4-4550-a939-3bccb19e41c1>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 169 Schram-Bijkerk D, van Kempen E, Knol AB, Kruize H, Staatsen B, van Kamp I. Quantitative health impact assessment of transport policies: two simulations related to speed limit reduction and traffic re-allocation in the Netherlands. *Occup Environ Med* 2009;66(10):691-8, doi:10.1136/oem.2008.041046.
- 170 Macintyre S, Ellaway A. Neighbourhoods and Health: Overvie. In: Kawachi I, Berkman L, editors. *Neighbourhoods and Health*. Oxford: Oxford University Press; 2003. p. 20-42.
- 171 van Iersel J, Leidelmeijer K. APK voor wijken - instrumentontwikkeling. Amsterdam: RIGO Research en Advies BV/Atlas voor gemeenten; 2007.
-

- 172 Leidelmeijer K, Marlet G. Leefbaarometer meting 2008. Eerste uitkomsten en methodische verantwoording. Amsterdam/Utrecht: RIGO Research en Advies BV/Atlas voor gemeenten; 2009 mei. Internet: <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2009/05/01/meting-leefbaarometer-2008-pdf.html>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 173 Knol F. Wijkkwaliteiten. De kwaliteit van de fysieke woonomgeving 1994–2002. Den Haag: Sociaal Cultureel Planbureau; 2005 april 8. Werkdocument 112. Internet: <http://www.scp.nl/dsresource?objectid=20835&type=org>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 174 van Oers JAM, editor. Gezondheid op koers? Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2002. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; 2002. RIVM-rapportnummer 270551001. Internet: <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/270551001.pdf>, geraadpleegd: 21-12-2008.
- 175 Knol F. Kwaliteit van de fysieke woonomgeving. Hoofdstuk 11. In: Roes T, editor. De sociale staat van Nederland 2003. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau; 2003. p. 245-62. Internet: http://www.scp.nl/Publicaties/Alle_publicaties/Publicaties_2003/De_sociale_staat_van_Nederland_2003, geraadpleegd: 30-05-2011.
- 176 Kruize H, Van Kamp I, Doornbos G, Köhler AR. Kwaliteit van de leefomgeving en gezondheid in verschillende typen buurten. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; 2011. in druk.
- 177 Jarup L. Health and environment information systems for exposure and disease mapping, and risk assessment. *Environ Health Perspect* 2004;112(9):995-7.
- 178 Kokki E, Ranta J, Penttinen A, Pukkala E, Pekkanen J. Small area estimation of incidence of cancer around a known source of exposure with fine resolution data. *Occup Environ Med* 2001;58(5):315-20, doi:10.1136/oem.58.5.315.
- 179 Hoek G, Boogaard H, Porta D, Cesaroni G, Badaloni C, Stafoggia M, e a. Final full assessment report INTARESE WP3.1 Transport. London: Imperial College; 2011 March 16. Internet: <http://www.intarese.org/ktapi>, geraadpleegd: 20-04-2012.
- 180 Nolte E, Shkolnikov V, McKee M. Changing mortality patterns in East and West Germany and Poland. II: short-term trends during transition and in the 1990s. *J Epidemiol Community Health* 2000;54(12):899-906.
-