

Natuur en gezondheid

Een verkennend onderzoek naar de relatie tussen volksgezondheid en groen in de leefomgeving

Sjerp de Vries, Robert A. Verheij, Peter P. Groenewegen¹

Summary

Nature and health: an exploratory investigation of the relationship between health and green space in the living environment

This paper examines the supposed positive relationship between living in a natural environment and indicators of self-reported health. We used data from a large health interview survey and combined them with data on land use within a three kilometre radius around the centre of the neighbourhood where respondents lived. To rule out selection effects of wealthier (and thus healthier) people living in more attractive (more natural) environments, we controlled for socio-economic background variables. People living in a 'greener' environment report fewer health complaints, have a better perceived general health and a better mental health. The commonly found relationship between urbanicity of the place of residence and indicators of health disappeared after introducing the indicators of land use. On the other hand, the relationship between land use and subjective health was strongest in the middle categories of urbanicity. We did find some evidence of a stronger relationship for fulltime homemakers and elderly persons, who are supposed to spend more time near their homes, but not for children. Finally, the positive association between health and green space seems to exist predominantly among lower socio-economic groups.

1. Inleiding

De kwaliteit van de leefomgeving staat sterk in de belangstelling. Een van de redenen hiervoor is het veronderstelde positieve effect van een natuurlijke leefomgeving op de gezondheid van mensen. In dit artikel wordt nagegaan in hoeverre er inderdaad sprake is van een dergelijk verband. Dit onderzoek sluit zowel aan bij recente ontwikkelingen in het beleid, als bij bevindingen in de internationale onderzoeksliteratuur.

In het ruimtelijk beleid is het kwaliteitsdenken het laatste decennium sterk in opkomst. Dit is zichtbaar in het recreatiebeleid van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV, 1993) en in recente nota's als de Leefomgevingsbalans van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM, 1998) en het Monitoringsysteem voor de Kwaliteit van de Groene Ruimte (Hoogeveen & Vreke, 2000). Binnen het begrip 'ruimtelijke kwa-

liteit', dat werd gelanceerd door de Rijksplanologische Dienst, vormt de aanwezigheid van natuur een belangrijk bestanddeel. Bij de ruimtelijke inrichting van Nederland wordt steeds meer nadruk gelegd op het bieden van mogelijkheden om te recreëren in een natuurlijke omgeving. Zo worden in de omgeving van grote bevolkingsconcentraties landerijen aan de agrarische functie onttrokken en omgezet in recreatiebos. De veronderstelling is dat daarmee een groene long voor de stedelijke gebieden wordt gemaakt die een indirect effect heeft op de kwaliteit van de omgeving door een bijdrage aan schonere lucht en een direct effect doordat het mensen in staat stelt zich in een natuurlijke omgeving te ontspannen, waardoor eventueel ook nog gezonde activiteiten worden gestimuleerd. Meer natuur in de directe leefomgeving kan echter ook negatieve effecten op de gezondheid hebben (Duijm, 2000), men denke aan een grotere kans op de ziekte van Lyme door meer tekenbeten (Van der Burgt, 1998). Of er ook inderdaad een samenhang is tussen de hoeveelheid natuur in de directe leefomgeving van mensen en hun gezondheid is nog niet eerder uitgezocht.

Het hier gerapporteerde onderzoek geeft een eerste aanzet tot de empirische bestudering van de relaties tussen de kernaandachtsgebieden van de ministeries van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV), Volksgezondheid, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM), en Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS). Daarmee wordt aangesloten bij ontwikkelingen op het gebied van milieu-effectrapportages en gezondheidseffectrapportages en -screeningen (zie bijv. IIUE, 1999).

Het onderzoek sluit tevens aan bij de negatieve samenhang tussen stedelijkheid en gezondheid, die in veel internationale onderzoeksliteratuur wordt gevonden (zie voor een overzicht Verheij, 1995). Verkeers- en industriële activiteiten in steden hangen samen met een hogere blootstelling aan schadelijke omgevingsinvloeden; door de anonimiteit en tolerantie van de stedelijke bevolking komen bepaalde riskante gewoonten er vaker voor dan op het platteland en ook de psychische stress van het jachtige leven in de stad zou van invloed kunnen zijn op de (geestelijke) gezondheid van haar bewoners. In hoeverre het geringere aanbod van natuur in steden hierbij een rol speelt is niet duidelijk. Stedelijkheid kent immers vele dimensies, waarvan het natuuraanbod er slechts één is. Wel is bekend dat de burger zelf een sterk verband ziet tussen natuur en gezondheid (Burger, 1994; Buijs & Volker, 1997). Wat betreft kortstondige effecten, bestaat ook empirische ondersteuning. Zelfs afbeeldingen van natuur kunnen al een positief effect hebben op gemoedstoestand en concentratievermogen (zie voor overzichten Driver, Brown & Peterson, 1991; Ten Wolde, 1999). Dit artikel richt zich echter op meer structurele relaties en effecten.

1.1 Mogelijke mechanismen

Er zijn twee soorten mechanismen waarlangs ruimtelijke verschillen in gezondheid kunnen ontstaan: enerzijds selectie en anderzijds causatie (Verheij, Van de Mheen, De Bakker, Groenewegen & Mackenbach, 1998). Van een selectie-effect is sprake wanneer gezondere mensen zich met name vestigen in groene gebieden. Hogere huizenprijzen in groene gebieden (Luttik & Zijlstra, 1997) dragen ertoe bij dat met name meer welgestelde groepen zich in

deze gebieden kunnen vestigen. Het is bekend dat de gezondheid van deze groepen in het algemeen beter is (zie bijvoorbeeld Stronks, Van de Mheen & Mackenbach, 1993; Mackenbach, 1994). Dergelijke selectieprocessen beïnvloeden de lokale volksgezondheid dus via de samenstelling van de bevolking, zonder dat er op individueel niveau sprake is van een gezondheidsbevorderend effect. Van een causatie-effect is sprake wanneer het wonen in een omgeving met veel natuur bij de bewoners leidt tot een betere gezondheid van deze bewoners.

In dit artikel gaat het om de vraag in hoeverre een dergelijk causatie-effect bestaat. Met selectie- of compositie-effecten wordt zoveel mogelijk rekening gehouden door statistisch te corrigeren voor demografische en sociaal-economische kenmerken van de bevolking. Een causatie-effect van een natuurlijke woonomgeving op gezondheid kan op twee manieren tot standkomen (Ten Wolde, 1999):

- via gedrag: een groter lokaal aanbod van natuur kan ertoe leiden dat men een groter deel van z'n tijd buitenshuis doorbrengt en/of dat men meer lichamelijke beweging neemt. Voor recreatief wandelen en fietsen wordt een natuurlijke omgeving bijvoorbeeld vaker gebruikt dan een meer stedelijke omgeving (zie CBS, 1997). Hierbij speelt waarschijnlijk de aantrekkelijkheid van het natuurlijke aanbod een rol: het aanbod moet uitnodigen. Op grond van recent onderzoek is bekend welke soorten natuur of groen de meeste mensen aantrekkelijk vinden (Goossen, Langers & Lous, 1997; Reneman, Visser, Edelmann & Mors, 1999). Grofweg kan er een onderscheid gemaakt worden tussen 'echte' natuur (bos, heide, duinen en overige natuurgebieden) en agrarische natuur (akkerbouw- en grasland). Hierbij geldt dat het eerste hoger gewaardeerd wordt, terwijl van het laatste doorgaans veel meer in de woonomgeving aanwezig is.
- via blootstelling: er is geen verschil in ontplooiide activiteiten of tijdsaandeel dat men buitenshuis vertoeft, maar alleen in de locatie van activiteiten: namelijk meer of minder in een natuurlijke omgeving. Bij dit effect is waarschijnlijk de omvang van het natuurlijk aanbod van belang: hoe groter het aanbod, des te groter het deel van de tijd die men (noodgedwongen) doorbrengt in een natuurlijke omgeving.

In dit onderzoek gaat het er om vast te stellen of er een relatie is tussen natuuraanbod en gezondheid, na correctie voor verschillen in demografische en sociaal-economische kenmerken. De vraag of het hier om blootstellings- dan wel gedragseffecten gaat, komt slechts zijdelings aan de orde.

1.2 Subgroepen in de analyse

Meer inzicht in de relatie tussen groen en gezondheid kan worden verkregen door subgroepen binnen de bevolking te bekijken. Zoals aangegeven, hangen stedelijkheid en de hoeveelheid groen in de omgeving sterk samen. In eerste instantie wordt alleen voor het eerste-orde-effect van stedelijkheid gecorrigeerd. Het is echter mogelijk dat het verband tussen natuur en gezondheid anders ligt in stedelijke dan in minder stedelijke gebieden. Zo zou het groen van een stadspark een andere betekenis voor de gezondheid kunnen hebben dan het groen in

meer landelijke gebieden. Om hier meer zicht op te krijgen, worden ook analyses per stedelijkheidsklasse uitgevoerd. Voorts bieden de uitkomsten van dergelijke analyses meer zicht op de causaliteit van het verband tussen natuur en gezondheid: indien het groen ook binnen stedelijkheidsklassen gerelateerd is aan gezondheid, worden de aanwijzingen voor een van stedelijkheid onafhankelijke invloed van natuur op gezondheid sterker.

Een tweede uitsplitsing betreft die naar sociaal-economische status. Er zijn aanwijzingen dat de hoeveelheid 'echte' natuur in de woonomgeving positief samenhangt met deze status (zie De Vries, 1999). Tegelijkertijd is uit de literatuur bekend dat de gezondheid van lagere sociaal-economische groepen over het algemeen slechter is, onder welke omstandigheid er gemakkelijker nog gezondheidswinst kan worden behaald dan bij hogere sociaal-economische groepen.

Verder worden er afzonderlijke analyses uitgevoerd voor bevolkingsgroepen waarvan verondersteld wordt dat de gezondheid meer onder invloed staat van omgevingskenmerken zoals een groene omgeving: huisvrouwen, kinderen en ouderen. Over het algemeen brengen deze groepen meer tijd door in de omgeving van de eigen woning.

2. Opzet van het onderzoek

Het gaat hier om een secundaire analyse waarin wordt gewerkt met twee databestanden. De gezondheidsgegevens zijn afkomstig van een NIVEL-onderzoek uit 1987/88: de eerste Nationale Studie van Ziekten en Verrichtingen in de Huisartspraktijk (NS-1). Dit betreft een uitgebreide gezondheidsenquête onder een getrapte, gestratificeerde steekproef van 17.000 mensen uit de thuiswonende (niet-geïstitutionaliseerde) Nederlandse bevolking met een respons van 77% (Foets & Sixma, 1991). Gegevens over de hoeveelheid groen in de woonomgeving zijn afkomstig uit het 'Groen-in-Leefomgeving'-bestand (GiL). Dit GiL-bestand bevat kenmerken van de fysieke woonomgeving per CBS-buurt.² De woonomgeving is hier gedefinieerd als een cirkel met een straal van drie kilometer rond het middelpunt van de buurt; een gebied met een oppervlakte van 2827 hectare. De gegevens zijn verkregen door analyse en bewerking van een aantal GIS-bestanden (GIS: geografisch informatiesysteem). Deze achterliggende GIS-bestanden zijn grotendeels bijgewerkt tot circa 1996 (zie De Vries, 1999).

De twee bestanden verschillen in het tijdstip waarop de gegevens verzameld zijn. In de tussenliggende periode kan er uiteraard het een en ander veranderd zijn in de woonomgeving. Om hier zo goed mogelijk voor te corrigeren, heeft een selectie van respondenten plaatsgevonden. Buurten met een aanzienlijke verandering van de mate van stedelijkheid in hun leefomgeving zijn uit de analyse verwijderd (zie appendix 1). Het gaat om 9% van alle buurten in Nederland, ofwel 2% van de respondenten uit het NS-1-bestand. Een tweede selectie heeft betrekking op de veronderstelling dat de kans op een effect van de woonomgeving op de gezondheidstoestand van een buurtbewoner groter is als deze buurtbewoner op z'n minst enige tijd in deze buurt woonachtig is. In het NS-1-onderzoek is gevraagd of de respondent de laatste twaalf maanden verhuisd is. Voor circa 10% van de respondenten geldt dat er

inderdaad sprake is van een verhuizing. Ook deze respondenten zijn buiten de analyses gelaten. Beide selecties gecombineerd laten 11.296 respondenten over voor verdere analyses.

Voor de uit te voeren analyses zijn drie groepen van variabelen van belang: a) gezondheidsindicatoren, b) persoonsgebonden kenmerken waarvan bekend is dat ze de gezondheid beïnvloeden, en c) woonomgevingskenmerken. Hieronder worden per groep de gehanteerde variabelen geïntroduceerd.

2.1 Gezondheidsindicatoren

Voor gezondheid is gekeken naar drie globale gezondheidsindicatoren:

- somscore van klachten in de afgelopen 14 dagen;
- enkelvoudige gezondheidsvraag naar het oordeel over de eigen gezondheid (gedichotomiseerd: 0 = gezond; 1 = minder gezond);
- psychische gezondheid, gemeten door GHQ-score (gedichotomiseerd; 0 = gezond; 1 = minder gezond).

De somscore van klachten betreft het totale aantal klachten waarvan de respondent zegt in de afgelopen 14 dagen last te hebben gehad (maximaal 43 klachten). Deze lijst van klachten is voor de NS-1 ontworpen (Foets & Van der Velden, 1990). De enkelvoudige gezondheidsvraag (Adriaanse et al., 1981) betreft het oordeel van de respondent over zijn/haar gezondheidstoestand in het algemeen, gegeven op een vijfpuntsschaal (zeer goed - zeer slecht). Deze vraag wordt ook gebruikt in het periodiek onderzoek leefsituatie van het CBS en gezondheidsenquêtes van GGD-en. Bij de dichotomisering is de cesuur gelegd tussen 'goed' en 'niet goed en niet slecht'. Op deze wijze geclassificeerd valt 14,7% van de steekproef in de klasse 'minder gezond'. De GHQ-score is de score op de 'General Health Questionnaire'. Dit instrument beoogt de kans op een psychiatrische aandoening te meten (Goldberg, 1972). Scores van 5 of hoger zijn hier in navolging van de internationale literatuur op dit gebied als minder gezond gedefinieerd (Verhaak, 1995). Van de steekproef valt 12,4% in de klasse 'minder gezond'.

2.2 Andere persoonskenmerken

De persoonsgebonden kenmerken zijn van belang om te kunnen corrigeren voor eventuele compositie-effecten op het niveau van de bevolking van een buurt. De volgende kenmerken uit de gezondheidsenquête van de NS-1 zijn hier meegenomen:

- geslacht: man (0) of vrouw (1);
- leeftijd (in jaren);
- aantal life-events (geboorte, scheiding, ontslag, nieuwe studie, inbraak, etcetera) in het afgelopen jaar (somscore), gemeten volgens de Groningse Gebeurtenissen Lijst (Ormel & Koeter, 1985);
- sociaal-economische status (SES), middels de volgende drie indicatoren:
 - verzekeringsvorm: ziekenfonds (0) of particulier (1);

- hoogste opleiding leden huishoudkern: in zeven klassen, van lager tot wetenschappelijk onderwijs;
- kamers in de woning: aantal, met een maximumwaarde van 10.

2.3 Omgevingskenmerken

Het GiL-bestand bevat een groot aantal woonomgevingskenmerken. Hier is slechts van een beperkt deel van deze kenmerken gebruikgemaakt. Er kan een onderscheid gemaakt worden tussen kenmerken die iets zeggen over het aanbod aan natuur (in de brede zin van het woord), en kenmerken die iets zeggen over de mate van stedelijkheid:

- percentage 'groen' in de woonomgeving, uit te splitsen naar:
 - stedelijk groen;
 - agrarisch groen;
 - 'echte' natuur (bos, heide, strand, duinen, moeras etc.);
- percentage wateroppervlak in de woonomgeving: zout en zoet water;³
- percentage van de woonomgeving met een hoge geluidsbelasting (> 55 MKM).

Eén woonomgevingskenmerk is afkomstig uit de NS-1-vragenlijst, en is dus gemeten op individueel niveau, namelijk:

- aanwezigheid van een tuin: nee (0) of ja (1).

Op voorhand kan opgemerkt worden dat de aanwezigheid van een tuin ook kan worden opgevat als een additionele SES-indicator. In onze analyses wordt een tuin echter vooral gezien als een (private) groenvoorziening die mogelijkterwijs kan compenseren voor de afwezigheid van andersoortige (veelal publieke) groenvoorzieningen.

Verder zijn er nog twee kenmerken van de woonomgeving gebruikt die niet uit het GiL-bestand afkomstig zijn, maar uit het CBS-bestand op gemeenteniveau uit 1990:

- stedelijkheid: in vijf klassen, van zeer sterk stedelijk (1) tot niet stedelijk (5);
- bevolkingsdichtheid: natuurlijke logaritme van 1 plus de dichtheid.

Stedelijkheid is geoperationaliseerd als omgevingsadressendichtheid, op het niveau van gemeenten (Den Dulk et al., 1992). Voor deze eendimensionele maat is gekozen ondanks het feit dat stedelijkheid een veelomvattend begrip is. Het begrip stedelijkheid omvat niet alleen 'verstening', een kenmerk van het grondgebruik, maar ook leefstijlkenmerken. Door het niveau van gemeenten te kiezen (in plaats van buurten), wordt enigszins aan het multidimensionele karakter van stedelijkheid tegemoetgekomen.

3. Resultaten

Er zijn regressieanalyses uitgevoerd op de drie gezondheidsindicatoren, eerst voor de gehele populatie en vervolgens per subgroep. Er is hierbij sprake van kenmerken op twee niveaus: dat van de respondent en dat van de buurt waarin de respondent woonachtig is. Daarom zijn er multiniveau-analyses uitgevoerd. Hiervoor is gebruikgemaakt van het pakket MLwiN.

Indien gesproken wordt over significante resultaten, dan wordt bedoeld statistisch significant op 0,05-niveau.

3.1 Onderlinge relaties tussen omgevingskenmerken

Vooraf aan de multiniveau-regressieanalyses is gekeken naar de onderlinge relaties tussen de omgevingskenmerken op buurniveau. Eerst is gekeken naar stedelijkheidsniveau en kenmerken van de leefomgeving waarvan verwacht mag worden dat ze hieraan gerelateerd zijn. Dit zijn:

- percentage niet-stedelijk-bebouwd gebied binnen de woonomgeving (groen en water),
- percentage van de woonomgeving met een geluidsbelasting van 55 MKM of meer, en
- natuurlijke logaritme van de bevolkingsdichtheid (+1).

Al deze indicatoren correleren sterk en op de verwachte wijze met de stedelijkheidsindicator in vijf klassen, gebaseerd op de omgevingsadressendichtheid per gemeente. De correlatie is het zwakst voor geluidsbelasting ($r = -0,75$) en het sterkst voor bevolkingsdichtheid ($r = -0,91$).

Vervolgens is gekeken in hoeverre de hoeveelheid niet-stedelijk-bebouwd gebied samenhangt met de twee indicatoren waaruit hij is opgebouwd: het oppervlakte groen en het oppervlakte water. Niet verbazingwekkend bestaat er een sterk positieve samenhang met de hoeveelheid groen in de woonomgeving: $r = 0,95$. De relatie met de hoeveelheid water is veel geringer en, misschien opvallender, negatief: $r = -0,12$. In de Nederlandse situatie geldt dat drie van onze vier grootste steden dichtbij grote wateren liggen (Amsterdam, Rotterdam, Den Haag). De correlaties reflecteren dat het grootste deel van het niet-stedelijk-bebouwde gebied uit groen bestaat.

Tot slot is gekeken naar de relatie tussen de hoeveelheid groen en de diverse onderdelen waaruit deze indicator is opgebouwd: stedelijk groen, agrarisch groen en 'echte' natuur. We vinden een sterk negatieve relatie met de hoeveelheid stedelijk groen: $r = -0,71$. De correlatie met agrarisch groen is juist sterk positief: $r = 0,92$. De correlatie met de hoeveelheid 'echte' natuur, ten slotte, is licht positief: $r = 0,28$. Agrarisch groen domineert dus duidelijk in het totale aanbod van groen in de woonomgeving. Veel stedelijk groen duidt op een geringer aanbod van de andere groensoorten, beter gezegd, van agrarisch groen ($r = -0,81$). De overige correlaties tussen de groensoorten onderling zijn zeer gering ($-0,10 < r < 0,10$). Veel stedelijk groen impliceert ook veel stedelijke bebouwing in de woonomgeving. Dit is mogelijk doordat stedelijk groen vrijwel nooit een groot deel van de woonomgeving vormt; het hoogste percentage voor alle buurten in Nederland bedraagt 40%.

3.2 Regressieanalyses voor alle respondenten

Voor alle drie gezondheidsindicatoren zijn analyses uitgevoerd, waarbij alle intervalvariabelen vooraf zijn gecentreerd, maar niet gestandaardiseerd. Bij het totale aantal klachten gaat het om een 'gewone' regressieanalyse, bij de andere twee gezondheidsindicatoren om logistische

Tabel 1: Regressieanalyse van gehele steekproef voor de drie gezondheidsindicatoren: parameterwaarden en standaardfouten ($n = 10.179$)

Voorspeller	Aantal klachten		Oordeel eigen gezondheid (minder dan 'goed' = 1)		GHQ-score ($\geq 5 = 1$)	
	stap 2	stap 3	stap 2	stap 3	stap 2	stap 3
Zeer sterk stedelijk ^a	0,919 (0,157)	-0,085 (0,275)	0,219 (0,114)	-0,277 (0,212)	0,474 (0,114)	-0,153 (0,212)
Sterk stedelijk	0,480 (0,147)	-0,011 (0,199)	0,090 (0,113)	-0,192 (0,158)	0,280 (0,110)	-0,076 (0,154)
Matig stedelijk	0,419 (0,132)	0,086 (0,154)	0,063 (0,100)	-0,122 (0,121)	0,103 (0,103)	-0,096 (0,123)
Weinig stedelijk	0,299 (0,119)	0,169 (0,120)	-0,000 (0,091)	-0,065 (0,095)	0,025 (0,094)	-0,028 (0,098)
Aanwezigheid tuin		-0,524 (0,139)		-0,125 (0,098)		-0,179 (0,104)
Percentage groen		-0,015 (0,004)		-0,009 (0,003)		-0,010 (0,003)
Percentage blauw		-0,016 (0,007)		-0,008 (0,005)		-0,004 (0,005)
Chi-kwadraat (df)	34.79 (4)	28.58 (3)				

NB: *schuingedrukte* parameters zijn significant op 0,05-niveau

^a referentiecategorie: niet stedelijk

regressies. Hierbij is de volgende werkwijze gehanteerd. Eerst is een model opgesteld met relevante sociaal-economische en demografische kenmerken op individueel niveau. Dit basismodel is constant gehouden voor alle drie gezondheidsindicatoren, ongeacht het wel of niet significant zijn van parameterwaarden. Zie appendix 2 voor dit basismodel. In de tweede stap is de stedelijkheidsgraad op gemeenteniveau toegevoegd (vier indicatorvariabelen met de laagste klasse, niet-stedelijk, als referentieklassse). In de derde stap zijn de percentages groen en water in de woonomgeving van de buurt toegevoegd, alsook de aanwezigheid van een tuin. In tabel 1 worden de uitkomsten voor de drie indicatoren gerapporteerd.

De tabel laat zien dat het toevoegen van stedelijkheid aan het basismodel voor twee van de drie gezondheidsindicatoren een (significante) verbetering oplevert: het aantal klachten en de GHQ-score.⁴ Met name de parameters voor de hoogste stedelijkheidsniveaus wijken hier duidelijk van nul af: een hogere stedelijkheid van de gemeente gaat samen met een lagere gezondheidsscore. Voor het oordeel over de eigen gezondheid vinden we geen effect van stedelijkheid.⁵

Als de percentages groen en water worden toegevoegd aan het vorige model, alsmede de aanwezigheid van een tuin, leidt dit bij alle drie gezondheidsindicatoren tot een (significante) verbetering van het model. De parameter voor het percentage groen is in alle drie gevallen

significant, dus ook bij het oordeel over de eigen gezondheid. De hoeveelheid water in de leefomgeving heeft alleen een positieve samenhang met het aantal klachten. Hetzelfde geldt voor de aanwezigheid van een tuin. Echter, stedelijkheid draagt niet langer bij: de vier parameters zijn steeds niet (langer) significant.

Deze resultaten duiden op een overlap in de voorspellende waarde van stedelijkheidsniveau en hoeveelheid groen in de leefomgeving. Daarbij is de hoeveelheid groen sterker aan de gezondheidsindicatoren gerelateerd dan stedelijkheid. Gezien de onderlinge relaties was de overlap te verwachten; de sterkere rol van de hoeveelheid groen is echter belangrijke, nieuwe informatie.

In aanvulling op het bovenstaande model is een analyse uitgevoerd waarin nog twee extra predictoren zijn opgevoerd: geluidsbelasting en bevolkingsdichtheid. Het gaat hier om twee kenmerken van een stedelijke omgeving die andere aspecten dan de mate van versterking benadrukken. Het model voor het aantal klachten laat zien dat dit niet tot een significante verbetering leidt ($\text{Chi-kwadraat } (2) = 2,17$). Ook zijn de parameters voor beide toegevoegde predictoren niet significant.

De twee kenmerken hebben wel significante parameters als het gaat om het oordeel over de eigen gezondheid. Bevolkingsdichtheid (natuurlijke logaritme) heeft hier een negatieve samenhang met gezondheid. Geluidsbelasting laat verrassend genoeg een positieve samenhang zien. Tegelijkertijd blijft de parameter voor het percentage groen vrijwel gelijk en is de parameter voor het percentage water nu ook significant geworden. Ook de parameters voor de stedelijkheidsniveaus veranderen: respondenten uit een matig stedelijke woonomgeving zijn *gezonder* dan mensen uit een niet-stedelijke woonomgeving. Voor de derde indicator, de GHQ-score, zien we een soortgelijke positieve samenhang met geluidsbelasting als voor het oordeel over de eigen gezondheid. Verder treedt hier weinig verandering in parameterwaarden op. De belangrijkste conclusie lijkt dat ook als naast omgevingsadressendichtheid andersoortige stedelijkheidsindicatoren worden opgevoerd, het percentage groen in de woonomgeving positief gerelateerd blijft aan de drie gezondheidsindicatoren.

Een andere aanvullende analyse betreft de uitsplitsing van het percentage groen naar drie typen groen: agrarisch, stedelijk en 'echte' natuur. De resultaten voor het aantal klachten laten zien dat het model hierdoor niet verbetert ($\text{Chi-kwadraat } (2) = 4,28$). Alleen de parameter voor het percentage agrarische natuur is significant. Dit laatste geldt ook voor het oordeel over de eigen gezondheid en de GHQ-score. Deze uitkomst mag niet geïnterpreteerd worden als een indicatie dat agrarisch groen een sterker effect op de gezondheid heeft dan de andere twee typen. Het lijkt veeleer zo dat de totale hoeveelheid groen in de woonomgeving van belang is, en binnen de totale hoeveelheid groen is agrarisch groen de grootste component.

3.3 Analyses per stedelijkheidsniveau

Zoals gezegd bestaat er een sterke relatie tussen stedelijkheid, zoals bepaald op grond van omgevingsadressendichtheid, en het percentage groen in de woonomgeving. Om te kijken in hoeverre het groen in de directe woonomgeving een rol speelt, gegeven een bepaald niveau

Tabel 2: Regressieanalyses per stedelijkheidsniveau voor het aantal klachten, het oordeel over de eigen gezondheid en de GHQ-score

Analyse voor aantal klachten:

	Zeer sterk (n = 1079)	Sterk (n = 1464)	Matig (n = 1826)	Weinig (n = 2963)	Niet (n = 2847)
Aanwezigheid tuin	-0,291 (0,288)	-0,579 (0,321)	-0,994 (0,315)	-0,405 (0,335)	-0,629 (0,393)
Percentage groen	0,006 (0,011)	-0,007 (0,011)	-0,027 (0,010)	-0,021 (0,008)	-0,023 (0,014)
Percentage water	-0,011 (0,032)	-0,025 (0,015)	-0,010 (0,017)	-0,027 (0,022)	-0,018 (0,014)

Analyse voor oordeel over de eigen gezondheid (minder dan 'goed' = 1):

	Zeer sterk (n = 1079)	Sterk (n = 1464)	Matig (n = 1826)	Weinig (n = 2963)	Niet (n = 2847)
Aanwezigheid tuin	0,0107 (0,181)	-0,282 (0,234)	-0,294 (0,200)	-0,196 (0,237)	-0,215 (0,270)
Percentage groen	-0,003 (0,007)	-0,002 (0,009)	-0,027 (0,008)	0,007 (0,007)	-0,040 (0,010)
Percentage water	-0,009 (0,019)	-0,015 (0,011)	-0,022 (0,013)	-0,028 (0,023)	-0,030 (0,010)

Analyse voor GHQ-score ($\geq 5 = 1$):

	Zeer sterk (n = 1079)	Sterk (n = 1464)	Matig (n = 1826)	Weinig (n = 2963)	Niet (n = 2847)
Aanwezigheid tuin	-0,381 (0,183)	0,296 (0,260)	-0,212 (0,225)	-0,204 (0,279)	-0,323 (0,348)
Percentage groen	-0,009 (0,006)	-0,014 (0,008)	-0,017 (0,009)	0,000 (0,007)	-0,007 (0,013)
Percentage water	-0,034 (0,019)	-0,009 (0,009)	-0,002 (0,014)	-0,025 (0,022)	0,007 (0,013)

NB: *schuinedrukte* parameters zijn significant op 0,05-niveau

van stedelijkheid, zijn een aantal analyses herhaald per stedelijkheidsniveau. Hierbij is uitgegaan van hetzelfde basismodel.

We beginnen met het aantal klachten in de voorgaande 14 dagen (zie tabel 2, bovenste deel). Hierbij vinden we alleen voor twee stedelijkheidsniveaus in het midden van de range significante bijdragen van het percentage groen. Het hebben van een tuin vertoont een soortgelijk patroon. Dit zou kunnen samenhangen met de hoeveelheid variatie van deze beide ken-

merken op de betreffende stedelijkheidsniveaus. Nadere analyses tonen echter aan dat tuinbezit de grootste variatie kent in de hoogste stedelijkheidsklasse (39% wel, 61% niet), terwijl in de middelste stedelijkheidsklasse de overgrote meerderheid (88%) over een tuin beschikt. Ook voor het percentage groen in de woonomgeving geldt dat de variatie op het hoogste stedelijkheidsniveau zeker niet kleiner is dan op het middelste stedelijkheidsniveau (standaarddeviatie 14,7 versus 10,2).

De resultaten per stedelijkheidsniveau voor het oordeel over de eigen gezondheid stemmen gedeeltelijk overeen met die voor het aantal klachten (tabel 2, middelste deel). Pas op het middelste stedelijkheidsniveau vinden we een significante parameter voor het percentage groen. Terwijl dit effect bij het weinig stedelijke niveau weer verdwijnt, komt het in het laagste stedelijkheidsniveau weer naar voren. Evenals bij de analyse voor de gehele steekproef, vinden we op geen van de stedelijkheidsniveaus een significante parameter voor de aanwezigheid van een tuin.

De resultaten per stedelijkheidsniveau voor de GHQ-score laten alleen op het hoogste niveau van stedelijkheid een significante parameter voor tuinbezit zien (zie tabel 2, onderste deel). Tuinbezit is hier, zoals ook eerder, positief gerelateerd aan gezondheid.

Samenvattend, de relatie tussen het percentage groen en/of tuinbezit enerzijds en de gezondheidsindicatoren anderzijds blijkt op lang niet alle stedelijkheidsniveaus teruggevonden te worden. Gegeven de samenhang tussen stedelijkheid, op grond van omgevingsadressendichtheid bepaald, en het percentage groen in de woonomgeving is dit ook niet onbegrijpelijk. Nadere analyse laat zien dat de stedelijkheidsindeling meer dan 70% van de variantie in het percentage groen bindt. Anderzijds vallen deze twee kenmerken ook niet zo sterk samen dat er vrijwel geen variatie in het percentage groen binnen een stedelijkheidsklasse bestaat.

3.4 Analyses per opleidingsniveau

Om meer inzicht te krijgen in mogelijke mechanismen achter de gevonden relatie tussen de hoeveelheid groen in de woonomgeving en gezondheid, is ook gekeken naar eventuele verschillen in deze relatie per SES-niveau. SES is hier geoperationaliseerd door opleiding. Er is een tweedeling gemaakt waarbij opleidingen tot en met mavo-niveau in de onderste categorie ($n = 6721$) vallen, en opleidingen vanaf mbo-niveau in de bovenste categorie ($n = 3458$). Het gaat hier niet om de opleiding van de respondent, maar om de hoogste voltooide opleiding in de huishoudkern (van het hoofd van het huishouden of de eventuele partner).

Tabel 3 laat een opvallende overeenkomst zien tussen de drie gezondheidsindicatoren. Steeds vinden we voor de lager opgeleiden wel een significante parameter voor het percentage groen en voor de hoger opgeleiden niet. Alhoewel deze verschillen tussen hoger en lager opgeleiden niet groot zijn, zijn ze wel consistent. De eerder gevonden positieve relatie tussen groen en gezondheid voor de steekproefpopulatie als geheel lijkt dus vooral aan de (grote) groep van lager opgeleiden te danken. Met andere woorden: de gezondheid van lager opgeleiden is gevoeliger voor de hoeveelheid groen in de woonomgeving dan die van hoger opgeleiden.

Tabel 3: Analyses per opleidingsniveau voor de drie gezondheidsindicatoren

Voorspeller	Aantal klachten		Oordeel eigen gezondheid (minder dan 'goed' = 1)		GHQ-score (≥5 = 1)	
	Opleiding laag	Opleiding hoog	Opleiding laag	Opleiding hoog	Opleiding laag	Opleiding hoog
Zeer sterk stedelijk ^a	-0,249 (0,355)	0,334 (0,400)	-0,343 (0,243)	-0,050 (0,398)	-0,353 (0,265)	0,315 (0,341)
Sterk stedelijk	0,101 (0,261)	-0,007 (0,271)	-0,137 (0,183)	-0,283 (0,286)	0,090 (0,193)	-0,239 (0,240)
Matig stedelijk	0,078 (0,199)	0,173 (0,218)	-0,063 (0,137)	-0,187 (0,229)	-0,045 (0,151)	-0,143 (0,202)
Weinig stedelijk	0,147 (0,150)	0,214 (0,179)	-0,005 (0,105)	-0,262 (0,194)	-0,017 (0,118)	-0,010 (0,165)
Aanwezigheid tuin	-0,561 (0,177)	-0,474 (0,218)	-0,055 (0,113)	-0,379 (0,198)	-0,185 (0,128)	-0,188 (0,179)
Percentage groen	-0,018 (0,006)	-0,006 (0,006)	-0,009 (0,004)	-0,005 (0,007)	-0,011 (0,004)	-0,006 (0,006)
Percentage water	-0,023 (0,009)	-0,004 (0,009)	-0,009 (0,006)	-0,002 (0,009)	-0,007 (0,007)	0,005 (0,008)

NB: *schuinedrukte* parameters zijn significant op 0,05-niveau^a referentiecategorie: niet stedelijk

3.5 Analyses voor meer blootgestelde subgroepen

In de inleiding is gesteld dat de hoeveelheid tijd doorgebracht in een groene omgeving ('blootstelling') een belangrijke intermedierende factor zou kunnen zijn in de samenhang tussen de hoeveelheid groen in de woonomgeving en gezondheid. Dit zou inhouden dat het effect van de hoeveelheid groen groter is voor groepen in de samenleving die in sterkere mate gebonden zijn aan en/of gebruik maken van hun woonomgeving. We hebben drie groepen onderscheiden waarvoor de mate van blootstelling naar verwachting hoger dan gemiddeld is: kinderen onder de 16 jaar, huisvrouwen en ouderen (≥ 65). De groep 'huisvrouwen' betreft die groep van vrouwen die zichzelf in het interview uitsluitend tot deze categorie rekende. Voor deze drie subgroepen is hetzelfde model doorgerekend als hiervoor.⁶

Eerst is gekeken naar de kinderen ($n = 1966$). Bij het aantal klachten was er geen significante parameter voor de aanwezigheid van een tuin, noch voor het percentage groen of water. Wel significant is de parameter voor de hoogste stedelijkheidsgraad: 1,121 (0,485). Hier is het aantal klachten gemiddeld hoger dan bij de laagste stedelijkheidsgraad (= referentieklas-se). Voor de andere twee gezondheidsindicatoren vinden we geen enkele significante parame-

ter. Kinderen lijken dus qua gezondheid vrij ongevoelig voor de hoeveelheid groen in de woonomgeving. Weinig groen uit zich in ieder geval op de kinderleeftijd nog niet in klachten.

Voor huisvrouwen ($n = 2001$) zien we bij het aantal klachten een significante parameter voor het percentage groen: $-0,027$ ($0,012$). Voor de andere twee indicatoren zien we geen enkele significante parameter voor stedelijkheid, aanwezigheid van een tuin en de percentages groen of water.

Voor ouderen ($n = 1119$) zien we wederom bij het aantal klachten een significante parameter voor het percentage groen: $-0,031$ ($0,014$). Ook hier zien we verder geen enkele significante parameter. De gevonden significante parameters van het percentage groen voor het aantal klachten zijn wel hoger dan in de steekproefpopulatie als geheel.

4. Beschouwing

Dit onderzoek heeft twee achtergronden. Enerzijds wordt aangesloten bij recente ontwikkelingen in het ruimtelijk beleid, waarin steeds meer nadruk gelegd wordt op de kwaliteit van de leefomgeving. Binnen het begrip leefomgeving wordt de hoeveelheid natuur gezien als een belangrijk aspect. Natuur draagt bij aan schonere lucht en mogelijk stimuleert het ook gezondere activiteiten. Anderzijds moet dit artikel gezien worden in het licht van de grote hoeveelheid wetenschappelijke literatuur waarin een negatief verband wordt gevonden tussen de mate van stedelijkheid en de gezondheid van de bevolking. Een deel van dit verband zou mogelijk verklaard kunnen worden door het geringer aanbod van natuur in een stedelijke omgeving.

Uit onze analyses is duidelijk geworden dat stedelijkheid, geoperationaliseerd als omgevingsadressendichtheid op het niveau van de gemeente, geen samenhang meer vertoont met de gebruikte maten voor gezondheid, wanneer aspecten van het grondgebruik in een cirkel met een straal van drie kilometer rond de buurt waar mensen wonen in de analyse worden opgenomen. In een 'groenere' omgeving rapporteren mensen minder klachten, hebben zij een betere subjectieve gezondheid en een betere psychische gezondheid. Het hebben van een tuin, los van het grondgebruik in de woonomgeving, vertoont (alleen) bij het aantal klachten een soortgelijke samenhang. De verwachte relatie tussen groen en gezondheid is dus inderdaad aanwezig. Een andere vraag is of deze relatie substantieel van aard is. Onzes inziens is ook dit het geval. Eén argument hiervoor is net genoemd: de hoeveelheid groen heeft een sterkere relatie met gezondheid dan de al veel bestudeerde stedelijkheid. Maar ook in verhouding met een persoonskenmerk zoals leeftijd, lijkt de relatie groen-gezondheid niet verwaarloosbaar. Zo levert 10% meer groen dezelfde daling in het voorspelde aantal klachten op als een 'daling' in leeftijd van 5 jaar.

De soort groen, bijvoorbeeld 'agrarisch groen' of 'echte natuur', blijkt er niet zoveel toe te doen. Hartig, Staats en Maris (1998) geven aan dat in veel omgevingsevaluatiestudies aangenomen wordt dat voorkeuren voor bepaalde omgevingen vooral gebaseerd zijn op aangeboren gevoeligheden voor welke omgevingskwaliteiten belangrijk zijn voor effectief functioneren en

overleving. Met andere woorden: mensen vinden mooi wat in evolutionair perspectief goed voor ze was. Op grond van dit uitgangspunt zou er een relatie verwacht mogen worden tussen omgevingsvoorkeuren enerzijds en gezondheid en welzijn anderzijds. De in dit artikel gerapporteerde analyses, in combinatie met ander onderzoek (Reneman e.a., 1999; De Vries, 1999) geven aan dat deze assumptie deels onderbouwd wordt door empirische gegevens, en voor een ander deel lijkt te worden weerlegd. Natuurlijke omgevingen worden doorgaans geprefereerd boven stedelijke omgevingen. In overeenstemming met de hypothese blijkt een natuurlijke omgeving ook een hogere welzijnswaarde te hebben. Echter, terwijl grote en consistente verschillen in voorkeur gevonden worden tussen verschillende typen natuurlijke omgeving, blijkt dit op basis van de hier gerapporteerde analyses niet gerelateerd te kunnen worden aan welzijnsverschillen. Voor gezondheid en welzijn blijkt alle groen het goed te doen en wordt geen sterkere relatie gevonden voor 'echte' natuur.

4.1 Analyses voor subgroepen

Er zijn drie groepen aanvullende analyses gedaan. In de eerste plaats is gekeken naar de samenhang tussen grondgebruik en gezondheid binnen categorieën van stedelijkheid. Dat was nodig omdat stedelijkheid in termen van omgevingsadressendichtheid sterk samenhangt met het grondgebruik. Uit deze analyses komt naar voren dat de hoeveelheid groen vooral een relatie met gezondheid laat zien in de middelste klassen van stedelijkheid. In de zeer sterk verstedelijkte en minst verstedelijkte gebieden echter heeft de hoeveelheid groen geen invloed op gezondheid.

In de tweede plaats is gekeken naar groepen in de samenleving waarvan verwacht mag worden dat zij in sterkere mate afhankelijk zijn van hun directe leefomgeving: huisvrouwen, kinderen en bejaarden. Voor huisvrouwen en met name voor ouderen geldt dat bij het aantal klachten de samenhang tussen de hoeveelheid groen in de omgeving en de gezondheid wat sterker is dan voor de populatie als geheel. Voor kinderen geldt dit niet. Dit laatste spoort met de bevinding uit onderzoek naar sociaal-economische gezondheidsverschillen dat die kleiner zijn voor met name adolescenten en pas met het ouder worden toenemen (Tuinstra, 1998). Deze uitkomsten vormen slechts een zeer zwakke aanwijzing voor de gedachte dat de samenhang tussen groen in de woonomgeving en gezondheid wordt veroorzaakt door blootstelling aan een gezondere omgeving.

In de derde plaats is gekeken naar groepen die over het algemeen meer invloed hebben op (de keuze van) hun omgeving, namelijk hoger opgeleiden in vergelijking tot lager opgeleiden. Deze analyse laat zien dat de hoeveelheid groen wel een samenhang met gezondheid heeft voor lager opgeleiden maar niet voor hoger opgeleiden. Het verschil is weliswaar klein, maar consistent. De gezondheid van lager opgeleiden lijkt daarmee gevoeliger voor de hoeveelheid groen in de woonomgeving. Onderzoek naar sociaal-economische gezondheidsverschillen heeft laten zien dat een ongunstigere sociale en materiële positie samengaat met een ongezondere leefstijl (Kooiker, 1996; Stronks, 1997). Een mogelijke interpretatie van onze bevinding is dat het ongunstige effect van een relatief ongezondere leefstijl enigszins wordt gecompenseerd door een hogere mate van controle over de woonomgeving.

penseerd door de blootstelling aan een gezondere leefomgeving. Het is denkbaar dat de gezondheid van hoger opgeleiden meer wordt bepaald door een gezondere leefstijl en dat zij in staat zijn om een dergelijke leefstijl te realiseren, onafhankelijk van de plaats waar zij wonen. Mogelijk wordt dit effect nog versterkt door het feit dat lager opgeleiden over het algemeen een groter deel van hun tijd doorbrengen in de nabijheid van hun eigen woning. Lange-afstandsforensisme komt bijvoorbeeld vooral voor bij hoger opgeleiden (Van Wee, 2000).

4.2 Kanttekeningen en toekomstig onderzoek

De analyses die in dit artikel zijn gepresenteerd, zijn een eerste verkenning van de samenhang tussen specifieke aspecten van het grondgebruik (oftewel 'natuur') en de gezondheid van mensen. Als zodanig heeft deze analyse zijn beperkingen. De meting van het grondgebruik en van de gezondheid is niet op hetzelfde moment gedaan. Daar is door enkele selecties in de data te maken wel zo veel mogelijk rekening mee gehouden. Verder wijst het feit dat er in verschillende analyses een samenhang met de aanwezigheid van een tuin is gevonden, op twee mogelijke problemen. In de eerste plaats zijn er mogelijk selectie- of compositie-effecten in die zin dat bepaalde soorten woongebieden gezondere mensen aantrekken en dat er nog verborgen sociaal-economische verschillen meespelen. Ten tweede is het mogelijk een aanduiding dat vooral de directe woonomgeving een effect heeft op de gezondheid, en dat een straal van drie kilometer rond de buurt te ruim is.

Een andere methodologische kanttekening is dat het sterkere effect van groen in vergelijking met stedelijkheid te maken kan hebben met het niveau waarop deze kenmerken gemeten zijn. Stedelijkheid is opgenomen als een kenmerk van de woongemeente, terwijl het grondgebruik gedefinieerd is voor cirkels rond de buurtcentroïde. Door de betrekkelijk willekeurig getrokken administratieve grenzen van gemeenten heeft stedelijkheid wellicht minder invloed. Dit vormt een mogelijke verklaring voor het feit dat het percentage groen sterker gerelateerd is aan gezondheid dan de omgevingsadressendichtheid.

Al met al lijken ons de resultaten van deze eerste analyses echter voldoende te beloven om verder onderzoek de moeite waard te maken. Daarbij zou vooral aandacht moeten worden besteed aan een nadere specificatie van veronderstelde mechanismen in de relatie tussen de hoeveelheid 'groen' in de woonomgeving en de gezondheid. Als we even aannemen dat de controle voor selectie- of compositie-effecten in deze studie afdoende is geweest, dienen we deze mechanismen vooral in de causale richting te zoeken. Hierbij hoeft echter niet het groen in de leefomgeving zelf de causale factor te zijn: het kan ook om factoren gaan die in de Nederlandse situatie veelal aan de hoeveelheid groen gerelateerd zijn. Als we toch even uitgaan van het groen, dan lijkt een drietal mechanismen mogelijk:

- meer groen leidt tot een minder verontreinigd fysiek milieu;
- meer groen leidt tot veelvuldiger contact met, en daarmee beleving van, dit groen; van natuurbeleving is bekend dat dit, in ieder geval op de korte termijn, een aantoonbaar positief effect op de gezondheid heeft;

- meer groen leidt tot een verhoogde openluchtrecreatieve participatie; dit betreft veelal matig intensieve activiteiten (wandelen, fietsen), waarvan bekend is dat ze gezondheidsbevorderend werken.

Grofweg zouden we kunnen zeggen dat in het eerste geval het groen er alleen maar hoeft te zijn: ook als men er met de rug naar toe staat, heeft het een positief effect. In het tweede geval moet het groen wel gezien worden, maar dit is dan ook voldoende. Het derde causale mechanisme is het meest ingrijpend, in de zin dat het een gedragseffect veronderstelt.

Het nader bestuderen van deze mechanismen maakt het veelal wenselijk over meer gegevens te beschikken dan in de huidige dataset aanwezig zijn. Hierbij kan gedacht worden aan metingen van de mate van luchtverontreiniging, of aan de intensiteit van de openluchtrecreatieve deelname. Desalniettemin biedt de huidige dataset ook nog enkele mogelijkheden. Een nadere specificatie van de meest waarschijnlijke mechanismen kan onder meer leiden tot de analyse van specifieke gezondheidsklachten, zoals allergieën. Wellicht is ook de definitie van woonomgeving nog te ruim en is het vooral de microkosmos rond het huis die effect heeft op de gezondheid. Een analyse van het grondgebruik in een kleinere straal rond de woning zou hiervoor een oplossing kunnen zijn. In dat geval moet overgegaan worden van een analyse op buurniveau, waarbij uitgegaan wordt van het grondgebruik in een straal rond de buurtcentroïde, naar het grondgebruik in een straal rond de individuele woning of de dichtst mogelijke benadering daarvan (Groenewegen, 1999). Een dergelijke aanpak heeft ook als voordeel dat de overlap tussen stedelijkheid als kenmerk van de woongemeente en het grondgebruik in de directe leefomgeving geringer wordt. Door een dergelijke analyse kan dus duidelijker worden of de hoeveelheid groen in de woonomgeving werkelijk de causale factor vormt.

Noten

1. Sijp de Vries is sociaal psycholoog en medewerker van Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte (voorheen DLO-Staringcentrum). Robert Verheij is sociaal geograaf en onderzoeker bij het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Peter Groenewegen is socioloog, hoofd van een van de onderzoeksafdelingen van het Nederlands Instituut voor Onderzoek van de Gezondheidszorg (NIVEL) en bijzonder hoogleraar bij de Disciplinegroep Stadsgeografie en de Capaciteitsgroep Sociologie van de Universiteit Utrecht. De auteurs bedanken Peter Spreeuwenberg (NIVEL) voor zijn statistische adviezen.
Correspondentie: Dr. S. de Vries, Alterra-west, Postbus 47, 6700 AA Wageningen.
2. Nederland is opgedeeld in meer dan 10.000 buurten. De gemiddelde oppervlakte van een buurt bedraagt 328 hectare, waarbij buurten in stedelijke gebieden veelal een kleinere omvang hebben dan buurten in het landelijke gebied.
3. Het percentage groen en het percentage water dekken samen met het percentage stedelijke bebouwing (inclusief infrastructuur) de gehele woonomgeving.
4. Een probleem bij de multiniveau logistische regressie is dat er geen 'likelihood ratio statistic' voor het model beschikbaar is, waardoor niet aangegeven kan worden of het model als geheel significant verbeterd bij opname van een extra predictor. Wel kan gekeken worden naar de significantie van de afzonderlijke parameters.
5. Ten opzichte van het basismodel verandert de bijdrage van de individuele en huishoudenkenmerken grosso modo slechts in geringe mate door de toevoeging van stedelijkheid. Bij het aantal klachten wordt opleiding nu net wel significant op 0,05-niveau. Bij de toevoegingen in de volgende stappen daalt de waarde van de parameter voor het aantal kamers, maar blijft significant. Bij het oordeel over de eigen gezondheid zijn de veranderingen nog geringer, ook bij de toevoegingen in de volgende

stappen. Bij de GHQ-score zien we een daling in de parameterwaarde voor het aantal kamers, maar blijft de waarde wel significant. Bij de toevoegingen in de volgende stappen daalt de parameterwaarde voor het aantal kamers nog verder, en is deze niet langer significant. Kortom, vrijwel alleen de bijdrage van het

aantal kamers in de vergelijking is afhankelijk van of stedelijkheidsgraad en/of het percentage groen in de vergelijking zijn opgenomen.

6. De bijbehorende tabellen zijn op te vragen bij de auteurs.

Literatuur

- Adriaanse, H., Drop, M.J., Halfens, R. & Philipsen, H. (1981). *Leeft Nederland oke? Verslag van een onderzoek naar de beleving, opvattingen en gedragingen inzake gezondheid*. Maastricht: Rijksuniversiteit Limburg.
- Buijs, A.E. & Volker, C.M. (1997). *Publiek draagvlak voor natuur en natuurbeleid* (SC-rapport 546). Wageningen: DLO-Staring Centrum.
- Burger, I. (1994). De fysieke en sociale omgeving. *Epidemiologisch Bulletin*, 29, 1, 14-20.
- Burgt, M.A.C. van der (1998). Tekenstreken: over teken en de ziekte van Lyme. *Medisch Contact*, 53, 814-16.
- CBS (1977). *Dagrecreatie 1995/96*. Voorburg/Heerlen: CBS.
- Driver, B.L., Brown, P.J. & Peterson, G.L. (Eds.) (1991). *Benefits of Leisure*. State College (PA): Venture Publishing, Inc.
- Duijm, F. (2000). Ziek van de natuur? Ziekterisico's door wonen in een natuurlijke omgeving. *GGD Nieuws*, maart 2000, 22-24.
- Dulk, C.J. den, Stadt, H. & Vliegen, J.M. (1992). Een nieuwe maatstaf voor stedelijkheid: de omgevingsadressendichtheid. *Maandstatistiek van de bevolking*, 7, 14-22.
- Foets, M. & Sixma, H. (1991). *Een nationale studie van ziekten en verrichtingen in de huisartsenpraktijk. Basisrapport: gezondheid en gezondheidsgedrag in de praktijkpopulatie*. Utrecht: NIVEL.
- Foets, M. & Velden, J. van der (1990). *Een nationale studie van ziekten en verrichtingen in de huisartsenpraktijk. Basisrapport Meetinstrumenten en procedures*. Utrecht: NIVEL.
- Goldberg, D. (1972). *The detection of psychiatric illness by questionnaire*. Maudsley Monographs no 21. London: Oxford University Press.
- Goossen, C.M., Langers, F. & Lous, J.F.A. (1997). *Indicatoren voor de recreatieve kwaliteiten in het landelijk gebied* (SC-rapport 584). Wageningen: DLO-Staring Centrum.
- Groenewegen, P.P. (1999). De buurt de maat genomen: methodologische problemen in onderzoek naar buurten en buurtprocessen. In B. Völker B & R. Verhoeff (Red.), *Buren en buurten: Nederlands onderzoek op het snijvlak van sociologie en sociale geografie* (pp. 133-145). Amsterdam: SISWO.
- Hartig, T., Staats, H. & Maris, E. (1998). On relations between environmental preference and well-being. Paper presented at the 15-th Conference of the International Association for People-Environments Studies (IAPS), Eindhoven, The Netherlands, 14-17 July, 1998.
- Hoogeveen, Y. & Vreke, J. (Red.) (2000). *Proef op de zon; indicatoren voor de kwaliteit van de groene ruimte* (Alterra-rapport 059). Wageningen: Alterra.
- IIUE (1999). *Voorstudie Gezondheidseffectscreening Woonbeleid* (i.o.v. Netherlands School of Public Health). Delft: International Institute for the Urban Environment.
- Kooiker, S. (1996). Komt een gezonde leefwijze vooral ten goede aan de bevoorrechten in de samenle-

- ving? *Tijdschrift voor Sociale Gezondheidszorg*, 74, 2 (middenkatern), 16-22.
- Luttik, J. & Zijlstra, M. (1997). *Woongenot heeft z'n prijs; het waardeverhogend effect van een groene en waterrijke omgeving op de huizenprijs* (SC-rapport 562). Wageningen: DLO-Staring Centrum.
- Mackenbach, J.P. (1994). *Ongezonde verschillen. Over sociale stratificatie en gezondheid in Nederland*. Assen: Van Gorcum.
- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (1993). *Kiezen voor Recreatie; beleidsnota openlucht-recreatie 1992-2010*. Den Haag: Min. van LNV.
- Ormel, J. & Koeter, M.W.J. (1985). *De Groningse Gebeurtenissen Lijst* (interne publicatie RUG). Groningen: Rijksuniversiteit Groningen.
- Reneman, D., Visser, M., Edelman, E. & Mors, B. (1999). *Mensenwensen; de wensen van Nederlanders ten aanzien van natuur en groen in de leefomgeving* (reeks Operatie Boomhut nr. 6; i.o.v. LNV-directie Natuurbeheer). Hilversum/Wageningen: Intomart/DLO-Staring Centrum.
- RIVM (1998). *Leefomgevingsbalans; voorzet voor vorm en inhoud*. Bilthoven: RIVM.
- Stronks, K. (1997). *Socio-economic inequalities in health: individual choice or social circumstances?* Rotterdam: proefschrift EUR.
- Stronks, K., Mheen, H. van de & Mackenbach, J.P. (1993). Achtergronden van sociaal-economische gezondheidsverschillen: een overzicht van de literatuur en een onderzoeksmodel. *Tijdschrift voor Sociale Gezondheidszorg*, 71, 2-10.
- Tuinstra, J. (1998). *Health in adolescence: An empirical study of social inequality in health, health risk behaviour and decision making styles*. Groningen: proefschrift RUG.
- Verhaak, P.F.M. (1995). *Mental disorder in the community and in general practice*. Aldershot: Avebury.
- Verheij, R.A. (1995). Explaining urban-rural variations in health: A review of interactions between individual and environment. *Social Science and Medicine*, 42, 923-935.
- Verheij, R.A., Mheen, H. van de, Bakker, D.H. de, Groenewegen, P.P. & Mackenbach, J.P. (1998). Urban-rural variations in health in the Netherlands: does selective migration play a part? *Journal of Epidemiology and Community Health*, 52, 487-493.
- Verheij, R.A. (1999). *Urban-rural variations in health care*. Utrecht: NIVEL, proefschrift UU.
- Vries, S. de (1999). *Vraag naar Natuurgebonden Recreatie in Kaart gebracht; inclusief een confrontatie met het lokale aanbod* (SC-rapport 674). Wageningen: DLO-Staring Centrum.
- Wee, G.P. van (2000). *Verkeer, milieu en ruimte: onderzoek en beleid in beweging*. Utrecht: Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen, oratie.
- Wolde, S.J. ten (1999). *Recreatie en gezondheid; effecten van beweging en natuurbeleving op de gezondheid*. Den Haag: Stichting Recreatie, Kennis- en Innovatiecentrum.

Appendix 1: Veranderingen in mate van stedelijkheid leefomgeving

Door een vergelijking van twee grondgebruiksbestanden, de CBS Bodemstatistiek van 1989 en het Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland (LGN3; de belangrijkste basis voor het in de studie gebruikte GiL-bestand), is gekeken naar veranderingen in stedelijke bebouwing. Deze vergelijking is niet rechtstreeks mogelijk: het CBS-bestand is opgebouwd uit vlakken (aaneengesloten gebieden met een gelijksoortig grondgebruik), terwijl het LGN3-bestand is opgebouwd uit gridcellen van 25×25 meter. Als eerste stap zijn de CBS-data daarom verasterd naar gridcellen van 25×25 meter. Vervolgens is, overeenkomstig de werkwijze voor het GiL-bestand (zie hoofdstuk), voor elke CBS-grondgebruiksklasse geteld hoeveel gridcellen binnen een straal van drie kilometer van een buurtcentroïde voorkomen. Deze buurtcentroïden zijn afkomstig van het CBS Wijk- en buurtregister, versie 1995, zoals ook in het GiL-bestand gehanteerd.

De tweede stap is het identificeren van de (stedelijke) bebouwing in beide bestanden. Hiervoor zijn de volgende codes van de CBS Bodemstatistiek opgeteld (NB: codes volgens de 1993-versie van de Bodemstatistiek):

- 31: woongebied
- 33: bedrijfsterrein
- 34: dienstverlenende sector (overige bedrijfsterreinen)
- 35: openbare voorziening (overig)
- 36: sociaal-culturele voorzieningen

Dit zijn alle codes uit de categorie 'bebouwde grond', exclusief delfstoffenwinning (code 32). Voor LGN3 zijn de volgende codes samengenomen:

- 18: stedelijk bebouwd gebied
- 19: bebouwing in buitengebied
- 26: bebouwing in agrarisch gebied

De resulterende aantallen per buurt uit de twee bestanden zijn met elkaar vergeleken. Hierbij is een sterke correlatie tussen beide variabelen gevonden; de LGN3-waarden kunnen goed voorspeld worden uit de CBS-89-waarden (R -kwadraat = 0,96). Dit geeft aan dat, ondanks de verschillen in opbouw van de beide bestanden, de twee geconstrueerde variabelen goed vergelijkbaar zijn. In de regressievergelijking vinden we een constante van 1175,4 gridcellen. Dit betekent een oppervlak van 73,5 hectare, oftewel 2,6% van de directe woonomgeving. Dit kan geïnterpreteerd worden als de gemiddelde toename in verstedelijking (of in ieder geval: verstening) van de woonomgeving. Anderzijds kunnen hier ook systematische verschillen tussen de beide bestanden in meespelen.

De grens voor een significante wijziging in 'verstening' is gesteld op circa 5%, gerekend vanaf de gemiddelde verandering van zo'n 1000 gridcellen (afgerond). Dit komt neer op +3500 gridcellen voor een toename en -1500 voor een afname. Verder is als eis gesteld dat het aantal gridcellen 'bebouwing' in 1998 niet groter dan vijfmaal het aantal gridcellen in 1989 mag zijn. Dit omdat in gebieden met een lage bebouwingsgraad in 1989 een vrij geringe groei in absolute aantallen toch een belangrijk effect zou kunnen hebben. Gegeven de gevolgde werkwijze is het niet 100% zeker dat er zich hier inderdaad een belangrijke wijziging in de woonomgeving heeft voltrokken in de tussenliggende periode. De buurten worden echter als 'verdacht' beschouwd, en daarom buiten de analyse gehouden. Door deze selectie valt zo'n 9% van de buurten uit. In termen van respondenten is dit percentage slechts 2% (N = 12.796, na selectie).

Appendix 2: Het basismodel voor de drie gezondheidsindicatoren

Voorspeller	Aantal klachten	Oordeel eigen gezondheid (minder dan 'goed' = 1)	GHQ-score (≥ 5 = 1)
Leeftijd	0,031 (0,002)	0,035 (0,002)	-0,001 (0,002)
Geslacht	1,156 (0,076)	0,009 (0,060)	0,433 (0,063)
aantal life-events	0,400 (0,023)	0,114 (0,017)	0,243 (0,017)
Hoogst voltooide opleiding huishoudkern	-0,035 (0,025)	-0,125 (0,021)	-0,020 (0,020)
Verzekeringsvorm	-0,578 (0,090)	-0,372 (0,075)	-0,087 (0,074)
Aantal kamers	-0,142 (0,032)	-0,035 (0,025)	-0,071 (0,026)
Likelihood ratio	56323,95		

NB: *schuingedrukte* parameters zijn significant op 0,05-niveau