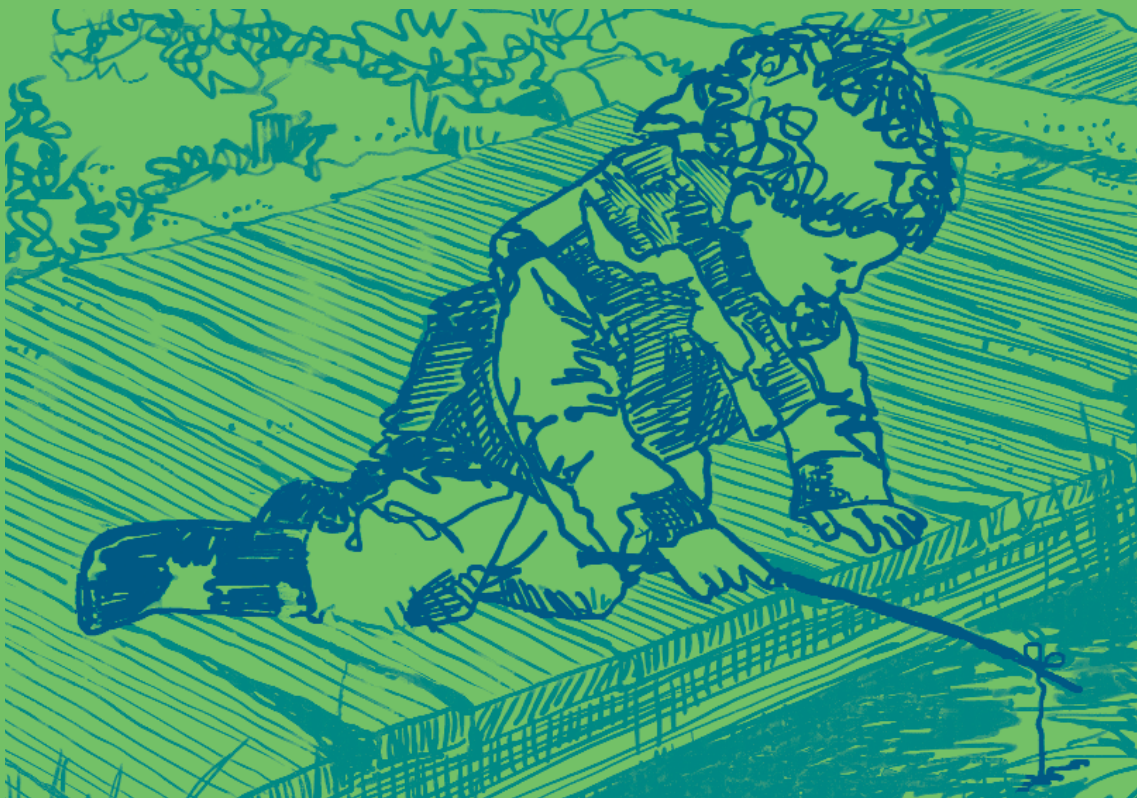


Kom je buiten spelen:

een advies over onderzoek naar de invloed van
natuur op de gezondheid van kinderen



Agnes van den Berg

Alterra, Wageningen, 2007



ALTERRA

WAGENINGEN **UR**

REFERAAT

A.E. van den Berg, 2007. Kom je buiten spelen? Een advies over onderzoek naar de invloed van natuur op de gezondheid van kinderen. Wageningen, Alterra. 56 blz.4 fig.; 2 tab.; . ref.

In dit advies wordt het onderzoek naar de gezondheidsvoordelen van contact met de natuur voor kinderen kritisch onder de loep genomen. Het doel hiervan is in de eerste plaats om meer inzicht te krijgen in de hoeveelheid en kwaliteit van de wetenschappelijke onderbouwing voor een relatie tussen natuur en gezondheid bij kinderen. Een tweede doel is het identificeren van kansrijke richtingen voor vervolgonderzoek en de ontwikkeling van praktijkgerichte initiatieven.

Trefwoorden: Natuur en gezondheid, kinderen, jeugd, ADHD, obesitas.

COLOFON

Opdrachtgever: Dit advies is tot stand gekomen via een aanvraag van LNV/Directie Kennis bij de Helpdesk Natuur. Contactpersonen bij LNV/DK waren Ir. L.A.J.M. (Erna) van de Wiel en Dr. L.M. (Louis) Fliervoet.

Auteur: Dr. A.E. (Agnes) van den Berg is omgevingspsycholoog, gespecialiseerd in onderzoek naar landschapsbeleving en gezondheidsbaten van natuur. Zij is als senior onderzoeker en Universitair Hoofddocent werkzaam bij Wageningen Universiteit en Research Centrum, Wageningen

Referenten: Dr. L. (Linda) Steg, Rijksuniversiteit Groningen, Groningen; Dr. M. (Marijke) van Winsum-Westra, free-lance onderzoeker, Malden; Drs. M.M.H.E. (Magdalena) van den Berg, Gezondheidsraad, Den Haag; Dr. S. (Sjerp) de Vries, Alterra, Wageningen; Prof. Dr. P.P. (Peter) Groenewegen, NIVEL/Universiteit Utrecht, Utrecht.

Vormgevin en illustraties: Karel Hulsteijn, Communication Services Wageningen UR.

Druk: Modern Bennekom

ISSN 1566-7197

Dit rapport is digitaal beschikbaar via www.alterra.wur.nl. Een gedrukte versie van dit rapport, evenals van alle andere Alterra-rapporten, kunt u verkrijgen bij Uitgeverij Cereales te Wageningen (0317 46 66 66). Voor informatie over voorwaarden, prijzen en snelste bestelwijze zie www.boomblad.nl/rapporten-service

© 2007 Alterra, Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Kom je buiten spelen:

een advies over onderzoek naar de invloed van
natuur op de gezondheid van kinderen

Agnes van den Berg

Alterra, Wageningen, 2007

INHOUD

SAMENVATTING	4
1 INLEIDING	7
1.1 Aanleiding en doel	8
1.2 Leeswijzer	10
2. EERDERE RIVIEUWS	11
2.1 Advies Natuur en Gezondheid van Gezondheidsraad/RMNO	12
2.2 Sherman, McCuskey Shepley, & Varni (2005a)	12
2.3 Evans (2006)	13
2.4 Conclusies	14
3. SLEUTELPUBLICATIES	15
3.1 Selectie en beoordeling van sleutelpublicaties	16
3.2 Cognitief-emotioneel functioneren/impulsief gedrag/ADHD	18
3.3 Conclusie: twee natuur-gezondheidsroutes bij kinderen	31
4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	33
4.1 Schema	33
4.2 Conclusies t.a.v. bewijskracht	35
4.3 Kennislacunes	36
4.4 Suggesties voor vervolgstudies	37
4.5 Op weg naar een praktijkgericht interventieprogramma	43
4.6 Tot slot	45
LITERATUUR	47
BIJLAGE 1: SELECTIE EN BEOORDELING SLEUTELPUBLICATIES	51
Basiscriteria	51
Literatuursearch	53
Beoordeling	54
BIJLAGE 2: AANBEVOLEN ONDERZOEKSDESIGNS	56

SAMENVATTING

De veronderstelling dat regelmatig contact met de natuur onontbeerlijk is voor een gezonde lichamelijke en psychische ontwikkeling van kinderen wint de laatste jaren snel aan populariteit. In de media wordt bijvoorbeeld regelmatig aandacht besteed aan de mogelijke verbanden tussen een gebrek aan groen in de leefomgeving en de toename van ziekten zoals ADHD en obesitas. Maar hoeveel bewijs is er nu echt voor een relatie tussen natuur en gezondheid bij kinderen? In dit advies wordt het onderzoek naar de gezondheidsvoordelen van contact met de natuur voor kinderen kritisch onder de loep genomen. Het doel hiervan is in de eerste plaats om meer inzicht te krijgen in de hoeveelheid en kwaliteit van de wetenschappelijke onderbouwing voor een relatie tussen natuur en gezondheid bij kinderen. Een tweede doel is het identificeren van kansrijke richtingen voor vervolgonderzoek en de ontwikkeling van praktijkgerichte initiatieven.

In totaal werden negen sleutelpublicaties geselecteerd die voldeden aan een aantal minimeisen voor methodologische kwaliteit en relevantie. Vier studies hadden betrekking op de invloed van natuur op het cognitief-emotioneel functioneren, impulsief gedrag en ADHD. Van deze studies werden er drie als zwak beoordeeld, en één als medium. Vijf studies hadden betrekking op de invloed van natuur op het motorisch functioneren, speelgedrag, beweging en overgewicht/obesitas. Hiervan werden er drie als medium, en twee als medium/sterk beoordeeld. Er is dus op dit moment iets meer bewijskracht voor een positieve invloed van natuur op het motorisch functioneren van kinderen en hieraan gerelateerde risicofactoren en ziekten zoals lichamelijke inactiviteit en obesitas (de "bewegingsroute"), dan voor een positieve invloed van natuur op het cognitief functioneren van kinderen en hieraan gerelateerde risicofactoren en ziekten zoals impulsief gedrag en ADHD (de "aandachtsroute"). Opvallend is dat al het gecontroleerde onderzoek tot nu toe gericht is op de gezondheidsvoordelen van groen in de dagelijkse leefomgeving van kinderen, er is nog geen wetenschappelijke onderbouwing voor de gezondheidsvoordelen van contact met natuur verder weg. Een andere duidelijke witte vlek in het bewijsmateriaal betreft de kennis over de preventieve en curatieve invloed van natuur op andere soorten ziekten en medische klachten dan ADHD en obesitas, zoals pijn, kanker, astma, depressie en ongelukken.

Wat betreft kansrijke richtingen voor vervolgonderzoek worden concrete suggesties gedaan voor studies waarvan kan worden verwacht dat ze op korte termijn een positieve bijdrage kunnen leveren aan de evidence-base tegen relatief geringe kosten en inspanning. Er worden ook meer algemene aanbevelingen gedaan voor onderzoeksdesigns die bij uitstek geschikt zijn om betrouwbare maar toch praktisch relevante kennis te verzamelen over gezondheidsbaten van natuur bij kinderen.

Aangezien het belang van groen in de leefomgeving voor de motorische ontwikkeling, lichamelijke (in)activiteit en de prevalentie van overgewicht op dit moment het best onderbouwd is, liggen hier de beste kansen voor het ontwikkelen van praktijkgerichte interventies, programma's en andere initiatieven. Er kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het opzetten van programma's voor buitenschoolse opvang in groene omgevingen waar kinderen onder toezicht van volwassenen in de natuur actief kunnen zijn. Bij het ontwikkelen van dergelijke initiatieven kan vanuit het natuurbeleid samenwerking worden gezocht met onderwijsinstellingen, gemeenten en instellingen voor preventieve gezondheidszorg zoals GGD'en.

1 INLEIDING

Kom je buiten spelen? Deze ooit zo vertrouwde vraag klinkt steeds minder vaak in de straten van Nederlandse woonwijken. De tuin is te klein, de straat niet veilig, het park ligt vol poep, en het bos is te ver weg. En binnen lonkt de verleiding van computer en televisie. Steeds meer ouders zijn ongerust over de gevolgen van deze ontwikkelingen voor de gezondheid van hun kinderen. Terugdenkend aan hun eigen jeugd, waarin ze eindeloos in de weer waren met boomhutten bouwen en kikkervisjes vangen, maken ze zich vooral zorgen over de mogelijk schadelijke effecten van het gebrek aan natuur in het moderne kinderleven. In hoeverre is deze ongerustheid terecht?



In zijn bestseller "*Last child in the woods, saving our children from nature-deficit disorder*" (2005) bevestigt de Amerikaanse journalist en schrijver Richard Louv de ernst van de situatie. Louv luidt in dit boek de alarmklok voor de teloorgang van het buitenkind dat na school vrij buiten speelt tot het donker wordt. Hij geeft ook een overzicht van onderzoek waaruit zou blijken dat contact met natuur onontbeerlijk is voor een gezonde lichamelijke en geestelijke ontwikkeling. Critici zoals Myers (2006) hebben echter vragen gesteld bij de wetenschappelijke kwaliteit van dit onderzoek.

In dit advies wordt op systematische wijze nagegaan wat de mate van bewijskracht is voor de breed gedeelde veronderstelling dat contact met natuur van belang is voor de gezondheid en het welzijn van kinderen. Er worden ook aanbevelingen gedaan voor kansrijke onderzoeksthema's en praktijkgerichte initiatieven, die er op termijn toe kunnen bijdragen dat Nederlandse kinderen weer vaker buiten gaan spelen.

1.1 Aanleiding en doel

Aanleiding voor dit advies was een kennisvraag, die op 8 maart 2006 door E. van de Wiel (LNV-Directie Kennis) en J. Sevenster (LNV-Directie Natuur) is ingediend bij de Helpdesk Natuur van het Ministerie van LNV. Deze kennisvraag luidde:

Draagt het spelen/contact van kinderen met groen/natuur bij aan hun gezondheid en welbevinden? Wat is bekend over de verschillende werkingsmechanismen en welke kennis is hierover kwalitatief en kwantitatief beschikbaar. Bij het advies is het belangrijk om de preventieve en curatieve werking te kennen, ook willen we graag dat onderscheid in werkingsmechanismen wordt gemaakt.

Op 13 april 2006 heeft een startbijeenkomst plaatsgevonden, waarbij aanwezig waren Erna van de Wiel (opdrachtgever LNV-DK), Sierp de Vries (onderzoeker Alterra), Magdalena van den Berg (Gezondheidsraad) en Agnes van den Berg (onderzoeker Alterra/WUR). Tijdens deze bijeenkomst heeft Erna van de Wiel aangegeven dat de adviesaanvraag past binnen de zoektocht van het ministerie van LNV naar nieuwe pijlers onder het natuurbeleid. De positieve invloed van natuur op gezondheid wordt gezien als een potentieel kansrijke pijler, waarmee het belang van "natuur voor mensen" extra verankerd kan worden, zowel in het natuurbeleid zelf als in het gezondheidsbevorderende beleid van andere ministeries (bijvoorbeeld VWS en OCW). Verder biedt de koppeling van natuur aan gezondheid mogelijkheden voor het vormen van nieuwe coalities met bijvoorbeeld scholen, zorgverzekeraars en GGD'en.

De reden waarom LNV bij het thema natuur en gezondheid specifiek op jeugd wil inzetten, is het vermoeden dat bij deze groep veel gezondheidswinst kan worden behaald, vooral met betrekking tot het voorkomen en vroegtijdig behandelen van obesitas en gedragsstoornissen (ADHD). In de

jeugd liggen bovendien veel sleutels voor het ontwikkelen van gezond gedrag en daarmee is jeugd ook een interessante groep voor het behalen van gezondheidswinst op latere leeftijd (toekomstige generatie volwassenen). Het is echter onduidelijk in hoeverre dit vermoeden wordt onderbouwd door resultaten van gedegen wetenschappelijk onderzoek. De bestaande kennis over de relatie tussen natuur en gezondheid bij kinderen is weliswaar al eerder in kaart gebracht door de Gezondheidsraad/ RMNO (2004), maar dit overzicht is al weer twee jaar oud, en vrij beknopt van aard. Het Ministerie van LNV heeft behoefte aan een recent, gedetailleerd en systematisch overzicht van de wetenschappelijke stand van zaken rondom het thema jeugd, natuur en gezondheid. Dit overzicht wil men benutten voor het bepalen van kansrijke richtingen voor vervolgonderzoek en het ontwikkelen van praktijkgerichte interventies, programma's en andere (samenwerkings)initiatieven.

Op basis van bovenstaande toelichting kan het doel van deze studie als volgt worden samengevat:

- 1. het verkrijgen van meer inzicht in de hoeveelheid en kwaliteit van het wetenschappelijke onderzoek naar een relatie tussen natuur en gezondheid bij kinderen;*
- 2. het identificeren van kansrijke richtingen voor vervolgonderzoek en de ontwikkeling van praktijkgerichte initiatieven.*

Wat betreft de eerste doelstelling is afgesproken dat het advies zich beperkt tot een zorgvuldige selectie en beoordeling van gecontroleerde studies. Aan de hand van expliciete criteria is een beperkt aantal sleutelpublicaties geselecteerd die voldoen aan minimeisen van wetenschappelijkheid en relevantie. Elk van deze publicaties is beoordeeld door de auteur van dit advies en tenminste één externe referent (zie Bijlage 1 voor een toelichting op de selectie- en beoordelingsprocedure). De keuze om alleen gecontroleerde studies op te nemen betekent dat al het andere beschrijvende, niet-gecontroleerde onderzoek buiten beschouwing blijft en niet bijdraagt aan de bewijskracht. Dit onderzoek kan wel belangrijke (nieuwe) inzichten en ideeën voor theorievorming opleveren die eventueel in een afzonderlijke literatuurstudie geïnventariseerd kunnen worden.

Wat betreft de tweede doelstelling is tijdens de startbijeenkomst op 13 april vastgesteld dat het naar verwachting niet goed mogelijk zal zijn om kansrijke richtingen voor vervolgonderzoek en de ontwikkeling van praktijkgerichte initiatieven enkel en alleen op basis van het aanbod aan gecontroleerde, wetenschappelijke studies vast te stellen, omdat dit aanbod waarschijnlijk erg beperkt is en veel witte vlekken bevat. Daarom is afgesproken om bij het identificeren van mogelijke richtingen voor vervolgonderzoek en praktijkgerichte initiatieven ook rekening te houden met resultaten van beschrijvende, niet-gecontroleerde studies bij kinderen en gevestigd, gecontroleerd onderzoek bij volwassenen.

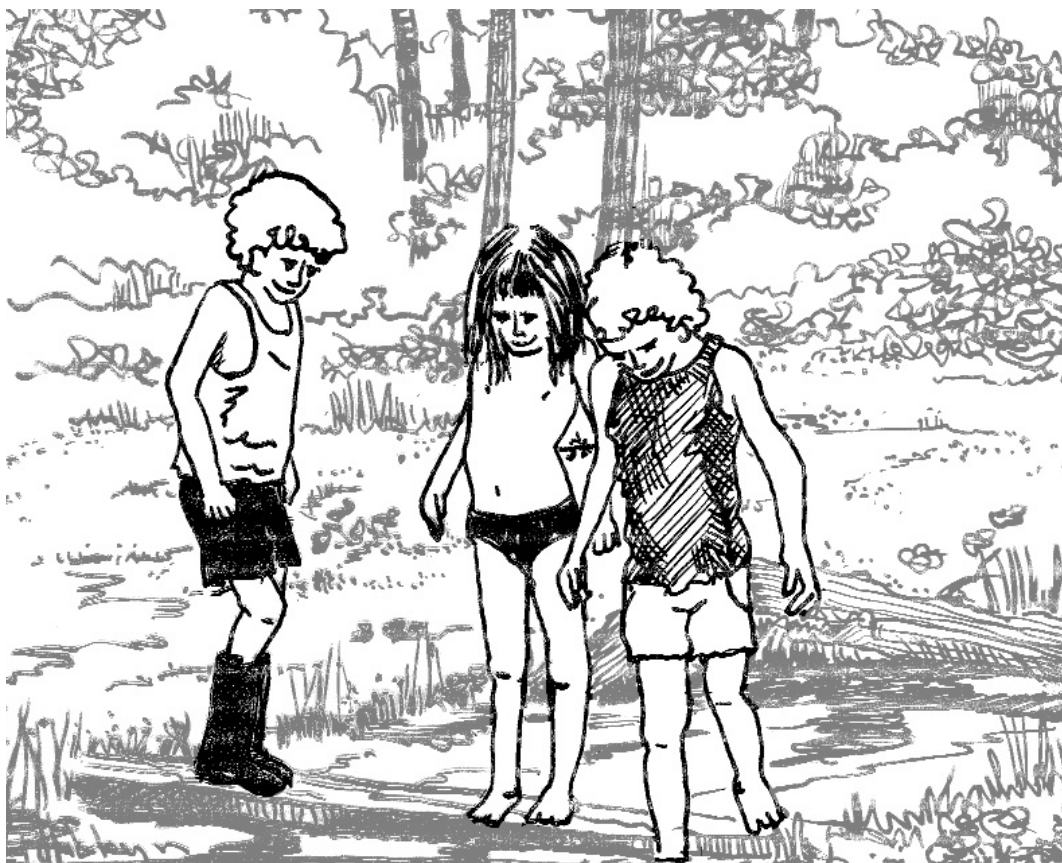
De inhoud van conceptversies van dit advies is besproken tijdens drie bijeenkomsten op 10 mei 2006 (aanwezig: Erna van de Wiel, Magdalena van den Berg, Louis Fliervoet, Agnes van den Berg) op 24 mei 2006 (aanwezig: Erna van de Wiel, Louis Fliervoet, Anja Hagendoorn, Agnes van den Berg) en op 21 september 2006 (aanwezig: Erna van de Wiel, Louis Fliervoet, Agnes van den Berg). De resultaten van deze besprekingen zijn, samen met schriftelijk commentaar van Magdalena van den Berg, verwerkt in de tekst.

1.2 Leeswijzer

Dit advies bevat een systematische beoordeling van het gecontroleerde wetenschappelijk onderzoek naar de gezondheidsvoordelen van contact met natuur bij kinderen. Het bestaat uit drie delen. In *Hoofdstuk 2* worden drie recente reviews van het onderzoek naar jeugd, natuur en gezondheid besproken. *Hoofdstuk 3* bevat een uitvoerige beoordeling (inhoudelijk en methodologisch) van een beperkte set sleutelpublicaties die de kern van de bewijsvoering voor een relatie tussen natuur en gezondheid bij kinderen vormen. In *Hoofdstuk 4* tenslotte wordt een samenvatting gegeven van de beschikbaarheid en sterkte van het bewijs aan de hand van een schema waarin verschillende soorten gezondheidsbaten en verschillende soorten groen worden onderscheiden. Tevens worden kennislacunes geïdentificeerd en aanbevelingen gedaan voor kansrijke zoekrichtingen voor vervolgonderzoek en het ontwikkelen van praktijkgerichte initiatieven.

2. EERDERE REVIEWS

De afgelopen jaren zijn diverse overzichten van het onderzoek naar jeugd, natuur en gezondheid verschenen. In dit hoofdstuk worden het meest recente Nederlandstalige overzicht van de Gezondheidsraad/RMNO (2004), en twee Engelstalige wetenschappelijke overzichten die hierna nog zijn verschenen besproken¹.



¹ Op het internet zijn nog diverse aanvullende, niet-kritische overzichten van de literatuur te vinden, zoals bijvoorbeeld een overzicht van White voor de White Hutchinson Leisure & Learning Group, zie <http://www.whitehutchinson.com/children/articles/benefits.shtml>

2.1 Advies Natuur en Gezondheid van Gezondheidsraad/RMNO

In 2004 heeft de Gezondheidsraad samen met de RMNO een advies uitgebracht waarin de wetenschappelijke kennis over de gezondheidsbevorderende invloed van natuur in kaart wordt gebracht (Gezondheidsraad/RMNO, 2004). In hoofdstuk 7 van dit advies wordt het onderzoek bij kinderen besproken aan de hand van vijf thema's die een rol spelen in de ontwikkeling van kinderen: (1) sociaal-emotionele ontwikkeling; (2) cognitieve ontwikkeling; (3) motorische ontwikkeling; (4) aandacht, zelfdiscipline, psychische weerbaarheid; en (5) vergemakkelijken van sociale contacten.

Het advies van de GR/RMNO geeft een beknopt maar breed overzicht van de beschikbare literatuur. Naast het kwantitatieve, empirische onderzoek, wordt ook het kwalitatieve, theoretiserende onderzoek besproken. Bovendien beperkt het overzicht zich niet tot onderzoek naar de invloed van natuur op de psychische en fysieke gezondheid. Ook het onderzoek naar natuurbeleving van kinderen, zoals onderzoek naar het opbouwen van een band met natuur, landschapsvoorkeuren en natuurangst wordt meegenomen.

De betrokkenheid van veel verschillende disciplines en daarmee de uitéénlopende aard van het onderzoek (wat betreft vraagstelling en design) maakt het volgens de commissie die het advies van de GR/RMNO heeft opgesteld, lastig om te komen tot een eenduidige, wetenschappelijk onderbouwde conclusie over de invloed van natuur op de ontwikkeling van kinderen (p. 80). Uiteindelijk acht de commissie slechts vier studies naar de invloed van natuur op concentratie (Wells, 2000), zelfdiscipline (Faber Taylor, Kuo, & Sullivan, 2002), het verwerken van stress (Wells & Evans, 2003) en het (creatief) speelgedrag (Faber Taylor, Wiley, Kuo, & Sullivan, 1998) van voldoende kwaliteit om ze als een eerste aanwijzing te beschouwen voor een gunstige invloed van natuur op ontwikkeling van gezond gedrag en welbevinden van kinderen. In een ander hoofdstuk (hoofdstuk 4 naar herstel van stress en mentale vermoeidheid) wordt nog een vijfde studie naar de invloed van natuur op de aandachtsstoornis ADHD bij kinderen van voldoende kwaliteit bevonden (Faber Taylor, Kuo & Sullivan, 2001).

2.2 Review Sherman, McCuskey Shepley, & Varni (2005a)

Een recente ontwikkeling in het ontwerp van ziekenhuizen en zorginstellingen is de benadering van *het evidence-based design* (Van den Berg & Wagenaar, 2006). Deze benadering houdt in dat bij het ontwerp van een gebouw optimaal gebruik wordt gemaakt van wetenschappelijke *evidence* (bewijs) voor de relatie tussen de fysieke omgeving en gezondheid. Inmiddels zijn verschillende besprekingen van deze *evidence* verschenen (o.a. Rubin, Owens & Golden, 1998; Ulrich e.a., 2004; Van den Berg, 2005). Hierin wordt de invloed van een breed scala aan omgevingskenmerken besproken, variërend van lawaai en verlichting tot de aanwezigheid van zeepdispensers en wasbakken. Kennis over de invloed van natuur, in het bijzonder zg. *healing gardens* (genezende

tuinen) maakt ook deel uit van de *evidence-base*. Kenmerkend voor literatuurbesprekingen die worden uitgevoerd in het kader van het *evidence-based* design is dat ze over het algemeen vrij streng zijn (overeenkomstig de strenge kwaliteitscriteria die worden gehanteerd binnen de traditie van *evidence based medicine*). Alleen kwantitatief, goed gecontroleerd onderzoek met duidelijk aan gezondheid gerelateerde maten wordt in de *evidence-base* opgenomen.

In een recente artikel hebben Sherman e.a. (2005a) het bewijs voor de invloed van de fysieke omgeving op de gezondheid en het welzijn van kinderen bij elkaar gebracht. Zij bespreken allereerst het onderzoek dat is uitgevoerd onder kinderen die verbleven in ziekenhuizen en zorginstellingen. De conclusie is dat dit onderzoek nog zeer beperkt is, in totaal 16 studies, waarvan slechts twee gericht op de invloed van natuur/heilzame tuinen (Whitehouse e.a., 2001; Sherman e.a., 2005b). Vervolgens wordt ook het onderzoek in niet-klinische settings besproken. Dit levert nog eens vijf extra studies op waaruit een positieve invloed van contact met natuur op gezondheid en welzijn van kinderen blijkt. Met uitzondering van een studie naar de relatie tussen omgevingskenmerken en emoties van kinderen in een zomerkamp (Thurber & Malinowski, 1999) zijn dit dezelfde studies die ook in het advies van de Gezondheidsraad/RMNO van voldoende kwaliteit werden geacht.

Ondanks de beperkte hoeveelheid studies zijn Sherman e.a. (2005a) vrij positief en stellig in hun conclusies: *"The importance of nature, both within and outside of healthcare environments, seems to be a pervasive finding. Preliminary research on healing gardens in a children's hospital found both environmental satisfaction and mood improvement associated with garden use; patients, visitors, and staff within the gardens showed a pattern of better functioning than a similar group of people inside the hospital building. Outside of the healthcare environment, access to nature, both direct and through window views has significant beneficial impact on psychological, cognitive, and behavioral function. Reflecting the trends in the adult literature and in hospital design, these data suggest that greenery should be incorporated into pediatric healthcare settings, both through window views and through direct nature contact"* (p. 212).

2.3 Artikel Evans (2006)

In een recent artikel in het prestigieuze tijdschrift *Annual Review of Psychology* geeft Gary Evans (2006) een overzicht van onderzoek naar invloeden van de fysieke omgeving op de ontwikkeling van kinderen. Hij bespreekt vooral de negatieve invloed van kenmerken zoals giftige stoffen, lawaai, drukte en een slechte woonomgeving, maar gaat ook kort in op de positieve effecten van natuur in de woonomgeving. Evans bespreekt in vogelvlucht het beschikbare onderzoek, en beperkt zich daarbij niet tot gecontroleerde studies. Behalve de studies die ook al in het advies van de Gezondheidsraad/RMNO en artikel van Sherman e.a. werden genoemd, bespreekt Evans nog twee

recente, mogelijk goed gecontroleerde studies van Kuo & Faber Taylor (2004) naar de relatie tussen ADHD en groen in de woonomgeving en een studie van Fjortoft (2004) naar de relatie tussen een groene speelomgeving en de motorische ontwikkeling.

2.4 Conclusies

In dit hoofdstuk is een drietal recente overzichten van het onderzoek naar jeugd, natuur en gezondheid besproken (Gezondheidsraad/RMNO, 2004; Sherman e.a., 2005a; Evans, 2006). Opvallend is dat in elk overzicht steeds weer dezelfde studies en auteurs terugkomen. In de artikelen die na het advies van de Gezondheidsraad/RMNO (2004) zijn verschenen worden slechts twee nieuwe studies besproken. Dit suggereert dat de hoeveelheid bewijs de afgelopen twee jaar niet aanzienlijk is toegenomen, en nog steeds beperkt is tot een kleine set van sleutelpublicaties.

Opmerkelijk is verder dat, ondanks het feit dat de overzichten min of meer gebaseerd zijn op dezelfde studies, de conclusies nogal uiteenlopen. De Gezondheidsraad/RMNO (2004) is vrij behoudend in haar conclusies. Uiteindelijk worden slechts vijf studies van voldoende kwaliteit geacht. In zijn geheel wordt beschikbare bewijs voor een relatie tussen natuur en gezondheid bij kinderen als "niet overtuigend" geclassificeerd. De conclusies van Sherman e.a. (2005a) zijn aanmerkelijk positiever, de auteurs stellen dat het belang van natuur, zowel binnen als buiten de zorgomgeving, buiten kijf staat. Evans (2006) trekt geen conclusies omtrent de hoeveelheid of kwaliteit van het onderzoek, wel constateert hij in meer algemene zin dat onderzoek naar de ontwikkeling van kinderen en de fysieke omgeving nog voor veel verbetering vatbaar is. Gezien deze uiteenlopende conclusies lijkt het zeker niet overbodig om de sleutelpublicaties nog eens aan een kritische beoordeling te onderwerpen. Dit gebeurt in het volgende hoofdstuk.

3. SLEUTELPUBLICATIES

In dit hoofdstuk worden negen sleutelpublicaties besproken die de kern vormen van de bewijsvoering voor een relatie tussen natuur en gezondheid bij kinderen. Elk artikel wordt eerst kort samengevat, daarna vindt een beoordeling plaats aan de hand van een analyse van sterke en zwakke punten. Hierbij is zowel gekeken naar methodologische kwaliteit als naar relevantie van de studie voor de onderbouwing van een relatie tussen natuur en gezondheid. Tot slot wordt een eindoordeel gegeven over de bewijskracht van de studie in termen van drie categorieën: zwak, medium of sterk.



3.1 Selectie en beoordeling van sleutelpublicaties

In Bijlage 1 wordt een uitgebreide beschrijving gegeven van de procedure die is gevolgd voor de selectie en beoordeling van de sleutelpublicaties; hieronder volgt een samenvatting.

Allereerst is een set van basiscriteria geformuleerd waaraan een studie *minimaal* moet voldoen om te kwalificeren als bewijsmateriaal voor een relatie tussen natuur en gezondheid bij kinderen. De criteria hebben betrekking op de relevantie en de kwaliteit van de studies. Kort gezegd komen volgens deze criteria alleen gecontroleerde studies bij kinderen tussen 4 en 18 jaar waarin de relatie tussen contact met natuurlijke omgevingen en aan gezondheid en welzijn gerelateerde uitkomstmaten is onderzocht in aanmerking voor het predicaat "sleutelpublicatie".

Er worden drie soorten uitkomstmaten onderscheiden:

1. uitkomstmaten in termen van gezond *functioneren*; dit zijn determinanten van een in cognitief, motorisch en sociaal-emotioneel opzicht evenwichtige ontwikkeling van kinderen tot gezonde (of gezond functionerende) volwassenen.
2. uitkomstmaten in termen van *risicofactoren* van ziekten/aandoeningen; dit zijn maten die samenhangen met ongezond gedrag of een ongezonde leefstijl. Met betrekking tot natuur zijn met name lichamelijke inactiviteit en overgewicht van belang. Andere relevante risicofactoren zijn chronische stress en impulsief gedrag.
3. uitkomstmaten in termen van de preventie en het beloop van *ziekten/aandoeningen*; deze hebben voornamelijk betrekking op de prevalentie of het beloop (ernst/duur) van aan stoornissen in het cognitief en emotioneel functioneren gerelateerde ziekten zoals AD(H)D, en aan bewegingsarmoede en stress gerelateerde ziekten zoals obesitas², diabetes mellitus type 2, osteoporose, hart- en vaatziekten, angststoornissen en slaapstoornissen.

Vervolgens is een literatuursearch uitgevoerd om potentiële sleutelpublicaties op te sporen. Deze literatuursearch bestond uit drie onderdelen: (1) een analyse van bestaande reviews (zie Hoofdstuk 2); een quick-scan van relevante databases; en (3) een aanvullende search van publicaties van Nederlandse onderzoeksinstituten. In totaal negen studies bleken te voldoen aan de criteria (zie Tabel 1). De studies kunnen grofweg worden ingedeeld in twee clusters van met elkaar samenhangende indicatoren voor gezond functioneren en ziekte: (1) Cognitief-emotioneel functioneren/impulsief gedrag/ADHD; en (2) motorisch functioneren/bewegen/obesitas.

De negen sleutelpublicaties die voldeden aan de basiscriteria zijn uitvoerig beoordeeld op hun inhoud en methodologische kwaliteit. Elke publicatie is beoordeeld door de auteur van dit advies en tenminste één externe referent. Hierbij zijn geen standaardcriteria gebruikt. Volgens gezag-

² Er is veel discussie over de status van obesitas als risicofactor of ziekte. De WHO erkent obesitas echter sinds 1992 als ziekte.

hebbende auteurs (Rothman & Greenland, 2005) is het beoordelen van de betrouwbaarheid en validiteit van studies uiteindelijk altijd maatwerk, omdat er oneindig veel potentiële bronnen van "error" zijn. In overeenstemming met deze opvatting zijn de sterke en zwakke punten van elke studie geanalyseerd op basis van de eigen inzichten en ervaring van de auteur en de zes referenten.

Tabel 1: Overzicht van sleutelpublicaties

Cognitief-emotioneel functioneren/impulsief gedrag/ADHD	Design	Leeftijd	Oordeel
1 Faber Taylor, A., Kuo, F.E., & Sullivan, W.C. (2001). Coping with ADD: the surprising connection to green play settings. <i>Environment and Behavior</i> , 33(1), 54-77.	Cross-sectioneel	7-12	Zwak
2 Faber Taylor, A., Kuo, F.E., & Sullivan, W.C. (2002). Views of nature and self-discipline: evidence from inner city children. <i>Journal of Environmental Psychology</i> , 22, 49-63.	Cross-sectioneel	7-12	Medium
3 Wells, N. M. (2000). At home with nature, effects of "greenness" on children's cognitive functioning, <i>Environment and Behavior</i> , 32(6), 775-795.	Longitudinaal	7-12	Zwak
4 Wells, N.M. & Evans, G.W. (2003). Nearby nature: A buffer of life stress among rural children. <i>Environment and Behavior</i> , 35(3), 311-330.	Cross-sectioneel	6-12	Zwak
Motorisch functioneren/beweging/obesitas			
5 Faber Taylor, A., Wiley, A., Kuo, F.E., & Sullivan, W.C. (1998). Growing up in the inner city: Green spaces as places to grow. <i>Environment and Behavior</i> , 30(1), 3-27	Cross-sectioneel	"3-12"	Medium
6 Fjortoft, I. (2004). Landscape as playscape: The effects of natural environments on children's play and motor development. <i>Children, Youth and Environments</i> , 14(2), 21-44.	Longitudinaal met controle-groep	5-7	Medium/ Sterk
7 Prezza, M., Piloni, S., Morabito, C., Sersante, C., Alparone, F.R, Giuliani, M.V. (2001). The influence of psychosocial and urban factors on children's independent mobility and relationship to peers frequentation. <i>Journal of Community and Applied Social Psychology</i> , 11, 435-450.	Cross-sectioneel	7-12	Medium/ Sterk
8 Vries, S.I. de, Bakker, I., Van Mechelen, W. & Hopman-Rock, M. (2006). Determinants of activity-friendly neighborhoods for children: Results from the SPACE Study. <i>American Journal of Health Promotion</i> .	Cross-sectioneel	6-11	Medium
9 Vreke, J., Donders, J.L., Langers, F., Salverda, I.E. & Veeneklaas, F.R. (2007). <i>Potenties van groen! De invloed van groen in en om de stad op overgewicht bij kinderen en op het binden van huishoudens met midden- en hoge inkomens aan de stad</i> . Alterra-rapport 1356. Wageningen: Alterra.	Cross-sectioneel/epi-demiologisch	4-8 9-13 13-18	Medium

3.2 Cognitief-emotioneel functioneren/impulsief gedrag/ADHD

1. Faber Taylor, A., Kuo, F.E., & Sullivan, W.C. (2001). Coping with ADD: the surprising connection to green play settings. *Environment and Behavior*, 33(1), 54-77.

DOEL: In dit vragenlijstonderzoek werd het verband tussen contact met natuur en het cognitief functioneren van kinderen met AD(H)D op twee manieren onderzocht: (1) *intra-individueel* aan de hand van oordelen van ouders over verandering in het cognitief functioneren van hun kind na spelen in een groene of niet groene omgeving, en (2) *inter-individueel (correlationeel)* door het bepalen van verbanden tussen de natuurlijkheid van de leefomgeving en cognitief functioneren van het kind. Het intra-individuele deel van het onderzoek voldoet niet aan de criteria voor inclusie van sleutelpublicaties; de oordelen van ouders vallen in de categorie "meningen/attitudes" en gelden als zodanig niet als bewijs voor een relatie tussen natuur en gezondheid. Daarom wordt hier alleen het correlatieve deel van het onderzoek besproken³. STEEKPROEF: In totaal 97 ouders met een kind tussen 7 en 12 jaar waarbij de diagnose ADD of ADHD formeel was vastgesteld vulden een vragenlijst in over het gedrag van hun kind en kenmerken van de leefomgeving. De gemiddelde leeftijd van de kinderen was 9,4 jaar, er waren drie keer zoveel jongens als meisjes. De kinderen waren afkomstig uit gezinnen met een relatief hoge sociaal-economische status uit redelijk groene wijken. METHODE: Ouders werden benaderd via folders en advertenties in kranten in het midwesten van de VS. 77 ouders vulden een schriftelijke vragenlijst in, 19 ouders deden de enquête via internet. De vragenlijst was door de onderzoekers zelf ontwikkeld op basis van o.a. interviews met deskundigen en observaties van vier kinderen met ADD in een klaslokaal. Cognitief functioneren werd gemeten d.m.v. vier items die een indicatie geven van het (gebrek aan) vermogen van kinderen om hun aandacht ergens op te richten. De natuurlijkheid van de leefomgeving werd op drie manieren gemeten. Ten eerste werd de natuurlijkheid van de speelomgeving gemeten d.m.v. zes foto's van omgevingen die varieerden in natuurlijkheid. De ouder diende aan te geven welke foto het meest leek op de omgeving waar hun kind de afgelopen week gespeeld had. De natuurlijkheid van de tuin (hoeveelheid bomen en gras) werd op vergelijkbare wijze d.m.v. referentiefoto's gemeten. Tenslotte gaf de ouder ook nog een oordeel over de natuurlijkheid van de omgeving rond het huis op een 5-punt schaal. RESULTATEN: Er werd een zwakke maar significante positieve relatie ($r = .28$) gevonden tussen de natuurlijkheid van de speelomgeving en de ernst van de ADD symptomen. Natuurlijkheid van de tuin en algemene natuurlijkheid van de woonomgeving waren niet gerelateerd aan ADD symptomen.

³ In 2004 hebben Kuo & Faber-Taylor een replicatiestudie van het intra-individuele deel van deze studie onder 452 ouders van kinderen met ADHD gepubliceerd. Ook dit veel geciteerde onderzoek voldoet niet aan de basiscriteria voor deze review.

Beoordeling

Zoals de auteurs zelf ook aangeven is het correlatieve deel van het onderzoek op zichzelf niet sterk. De gevonden correlatie tussen natuurlijkheid van de speelomgeving en ADD symptomen kan op vele alternatieve manieren worden verklaard. Ten eerste is het mogelijk dat er sprake is van een omgekeerd causaal verband - bijvoorbeeld het kind gaat alleen op groene plekken spelen wanneer het zich relatief goed voelt. Ten tweede is er kans op zelfselectie, bijvoorbeeld kinderen met groene speelomgevingen hebben rijkere ouders die zich niet alleen een woning met meer speelmogelijkheden in de omgeving kunnen veroorloven, maar ook een betere therapie voor hun kind. Ten derde is er niet gecontroleerd voor de eventuele verstoring van omgevingskenmerken die kunnen samenhangen met een groene speelomgeving, zoals bijvoorbeeld het geluidsniveau of de grootte van het terrein. Volgens de auteurs worden deze tekortkomingen van het onderzoek ten dele gecompenseerd door het intra-individuele onderzoek, dat aanvullende ondersteuning zou bieden voor een causale interpretatie van het verband. Maar aangezien het intra-individuele onderzoek slechts de mening van ouders weergeeft, blijft deze aanvullende waarde toch zeer beperkt. Er bestaat eerder het gevaar van overinterpretatie van een zwak correlatief verband vanuit bepaalde vooronderstellingen van de ouders. Naast het zwakke, ongecontroleerde correlatieve design kent het onderzoek overigens nog meer tekortkomingen. Zo worden ADD symptomen niet vastgesteld door een deskundige met een gestandaardiseerd meetinstrument, maar door de eigen ouder met een zelfontwikkeld instrument. Oordelen van ouders zijn over het algemeen minder betrouwbaar omdat ze voor vele vertekeningen vatbaar zijn. Opvallend is dat alleen de aandachtscomponent van ADHD wordt gemeten, en niet de hyperactiviteitscomponent. Ook de beoordeling van natuurlijkheid van de speelomgeving laat te wensen over; ouders kozen een omgeving die representatief is voor het type omgeving waar hun kind vaak speelt. Maar kinderen spelen waarschijnlijk in verschillende typen omgevingen. De auteurs hadden bijv. rekening kunnen houden met de mate waarin kinderen in een bepaald type omgeving spelen. Tot slot moet worden gewezen op het feit dat de gevonden correlatie tussen de natuurlijkheid van de speelomgeving en ADD vrij zwak was, slechts 8% verklaarde variantie. Bovendien werd voor twee andere maten van natuurlijkheid geen verband met ADD symptomen gevonden. EINDOORDEEL: Een nauwelijks gecontroleerde correlatieve studie met slechts gedeeltelijk positieve uitkomsten in de vorm van een zwak verband tussen natuurlijkheid van de speelomgeving en cognitief functioneren (ZWAK)

2. Faber Taylor, A., Kuo, F.E., & Sullivan, W.C. (2002). Views of nature and self-discipline: evidence from inner city children. Journal of Environmental Psychology, 22, 49-63.

Samenvatting

DOEL: In dit quasi-experimentele veldonderzoek werd de relatie tussen groen in de nabije woonomgeving en zelfdiscipline van kinderen in een achterstandswijk onderzocht. STEEKPROEF EN

PROCEDURE: 169 gezinnen in een achterstandswijk in Chicago, de Robert Taylor Homes, werden bezocht door getrainde interviewers (die niet op de hoogte waren van het doel van het onderzoek) voor het afnemen van een vragenlijst. In elk gezin werd een kind en een ouder (meestal de moeder) ondervraagd. De leeftijd van de kinderen varieerde tussen de 7 en 12 jaar, en ze hadden allemaal een Afrikaans-Amerikaanse achtergrond. De gezinnen woonden in identieke appartementengebouwen met verschillende hoeveelheden groen. Alleen appartementen op de 2^e/3^e/4^e/verdieping werden uitgekozen voor het onderzoek, omdat deze verdiepingen een optimaal uitzicht op het aanwezige groen boden. De bewoners van de appartementen waren volgens de onderzoekers min of meer op basis van toeval aan appartementen met meer en minder groen toegewezen, en hadden geen inspraak in de aanleg of het onderhoud van het groen rondom hun gebouw. MATEN: Het groen in de woonomgeving werd gemeten aan de hand van een oordeel van de ouder over de hoeveelheid natuur (bomen, planten, water) en menselijke objecten (gebouwen, straten) vanuit het raam van de woning. Er werden drie vormen van zelfdiscipline gemeten: concentratie, inhibitie van impulsen, en vermogen tot het uitstellen van beloningen. Voor elk van deze vormen van zelfdiscipline werden gestandaardiseerde en gevalideerde tests gebruikt, die bij het kind zelf werden uitgevoerd. RESULTATEN: De natuurlijkheid van het appartement bleek significant samen te hangen met elk van de drie soorten zelfdiscipline bij meisjes. Verklaarde varianties voor concentratie, inhibitie en uitstel van beloningen waren respectievelijk 13%, 5% en 14%. In totaal verklaarde de natuurlijkheid van het appartement 20% van de variatie in gecombineerde zelfdiscipline scores van de meisjes. Voor de jongens werden geen verbanden tussen natuurlijkheid en zelfdiscipline gevonden; de onderzoekers weten dit op aannemelijke wijze te verklaren doordat jongens over het algemeen vaker van huis zijn en dus minder tijd in het appartement doorbrengen.

Beoordeling

De STERKE PUNTEN van dit onderzoek zijn het quasi-experimentele design en het gebruik van goed gevalideerde, beproefde tests voor het meten van zelfdiscipline bij de kinderen zelf. Het onderzoek kent relatief weinig ZWAKKE PUNTEN. De belangrijkste tekortkoming is de meting van natuurlijkheid door middel van subjectieve oordelen van ouders op een schaal met slechts twee items. Het is niet duidelijk hoe betrouwbaar deze meting is, en het is ook opmerkelijk dat deze subjectieve meting niet is aangevuld met een meer "objectieve" bepaling door de interviewers of landschapsexperts. De geringe representativiteit van de onderzoekspopulatie (kinderen uit zeer arme Afrikaans-Amerikaanse gezinnen in een wijk met heel weinig groen) voor de Nederlandse situatie is ook een zwak punt van de studie (maar doet geen afbreuk aan de kwaliteit van het onderzoeksdesign). Tot slot kan niet worden uitgesloten dat de toewijzing van gezinnen aan appartementen niet geheel op basis van toeval plaatsvond, waardoor alternatieve verklaringen in de vorm van zelfselectie toch mogelijk blijven. De kans dat zelfselectie in dit onderzoek een rol speelde is echter gering gezien

het feit dat de verbanden tussen zelfdiscipline en natuurlijkheid alleen bij meisjes werden gevonden, het zou wel heel toevallig zijn als alleen ouders van meisjes invloed hadden weten uit te oefenen op het bemachtigen van een groen appartement. EINDOORDEEL: Goed gecontroleerd veldexperiment met overtuigende positieve resultaten in een woonwijk die niet representatief is voor de Nederlandse situatie (MEDIUM).

3. Wells, N. M. (2000). At home with nature, effects of "greenness" on children's cognitive functioning. *Environment and Behavior*, 32(6), 775-795.

Samenvatting

DOEL: In dit longitudinale onderzoek werden de effecten van verhuizen naar een kwalitatief hoogwaardiger woonomgeving op het cognitief functioneren van kinderen bestudeerd. STEEKPROEF: 17 kinderen van 7 tot 12 jaar (9 jongens, 8 meisjes) deden mee aan het onderzoek. 65% van de kinderen had een Afrikaans-Amerikaanse achtergrond, 76% van de kinderen groeide op in een éénoudergezin. Alle kinderen waren afkomstig uit gezinnen met lage inkomens die deelnamen aan een verhuisprogramma, dat de gezinnen in staat stelde om een nieuw huis te bouwen en kopen. METHODE: De gezinnen werden op twee momenten bezocht door een onderzoeker en een getrainde assistent. Het eerste bezoek vond plaats aan het begin van de zomer terwijl het gezin nog in een huurwoning van slechte kwaliteit woonde. Tijdens het bezoek werd de ADDES afgenomen, een gestandaardiseerde vragenlijst met 46 vragen die het voorkomen van 2 soorten ADHD symptomen (gebrek aan aandacht en hyperactiviteit) meet. De vragen dienen door een ouder van het kind (in dit geval de moeder) beantwoord te worden. Tijdens het eerste bezoek beoordeelde de assistent ook de kwaliteit van de woning aan de hand van een zelfontwikkelde vragenlijst. Deze vragenlijst bevatte tien vragen over de natuurlijkheid van de woning (uitzicht naar buiten vanuit verschillende kamers, en het soort materiaal in de tuin). Na een jaar brachten dezelfde onderzoekers nogmaals een bezoek aan het gezin terwijl het al enkele maanden in het nieuwe huis woonde. Tijdens dit bezoek, dat wederom in de zomer plaatsvond, werden dezelfde vragenlijsten afgenomen. RESULTATEN: Cross-sectioneel was er zowel voor de verhuizing als na de verhuizing geen positief verband tussen natuurlijkheid van de woning en cognitief functioneren (voor verhuizing zelfs een negatief verband). Gemiddeld genomen was er een toename van natuurlijkheid van de woning na de verhuizing. Er wordt niet gerapporteerd of deze toename in natuurlijkheid samenging met een gemiddelde verbetering van cognitief functioneren. De ADDES score na de verhuizing bleek wel positief samen te hangen met de mate van verandering in natuurlijkheid van de woning na controle voor de ADDES score voor de verhuizing (20% extra verklaarde variantie). Daarentegen was de algemene verandering in kwaliteit van de woning niet positief gecorreleerd met de ADDES score na de verhuizing.

Beoordeling studie

De **STERKE PUNTEN** van dit onderzoek zijn het gebruik van een gestandaardiseerde vragenlijst voor het meten van cognitief functioneren, de beoordeling van natuurlijkheid door getrainde beoordelaars op objectieve criteria, en het gebruik van een longitudinaal design. In een longitudinaal design fungeert elk kind als zijn eigen controle, waardoor (in vergelijking met een cross-sectioneel design) de invloed van veel potentieel storende variabelen, zoals socio-economische status en leeftijd kan worden uitgesloten. Maar het onderzoek kent ook vele **ZWAKKE PUNTEN**. De **ADDES** vragenlijst is weliswaar gestandaardiseerd, maar niet vrij van kritiek. Er is veel discussie over het meten van ADHD, en beoordeling door een ouder wordt over het algemeen gezien als een zwakke maat in vergelijking met een diagnose door een professional. De meting van natuurlijkheid vormt eigenlijk ook een zwak punt, aangezien dit moet compenseren voor het feit dat natuurlijkheid niet onafhankelijk is gemanipuleerd; de ingreep (verhuizing) was een multiële ingreep waarbij vele andere variabelen behalve natuurlijkheid mee veranderden. Een andere fundamentele tekortkoming van deze studie is de summier rapportage van de resultaten. Er ontbreekt een overzicht van pretest-posttest scores op de **ADDES** schaal. Hierdoor blijft het onduidelijk of en in hoeverre er gemiddeld genomen eigenlijk wel sprake was van een verbetering in cognitief functioneren na de verhuizing naar de groenere omgeving. Het is ook niet duidelijk of de kinderen, volgens landelijke normen, onder of boven de grens voor de diagnose AD(H)D zaten. Door het ontbreken van een controlegroep die niet is verhuisd zijn diverse alternatieve verklaringen mogelijk voor een eventuele verbetering in cognitief functioneren, bijv. in de vorm van historiciteit (gebeurtenissen tussen pretest en posttest), rijping (veranderingen in de proefpersonen) en regressie naar het gemiddelde. Maar dit is in feite niet eens zo belangrijk, omdat er geen significante verbetering in cognitief functioneren gerapporteerd wordt. De onderzoekers rapporteren alleen een verband tussen de **ADDES** score na de verhuizing (gecontroleerd voor de score voor de verhuizing) en de verandering in natuurlijkheid van de woning. Hiermee wordt het onderzoek in essentie gereduceerd tot een correlatieel onderzoek waarbij de verandering in cognitief functioneren wordt voorspeld vanuit de verandering in natuurlijkheid van de woning. Hierbij is echter onvoldoende gecontroleerd voor de invloed van specifieke storende variabelen (bijvoorbeeld minder lawaai, vervuiling, stank) die verweven kunnen zijn met de variabele 'toename in natuurlijkheid'. Er is wel nagegaan in hoeverre de verandering in algemene kwaliteit van de woning een voorspellende waarde heeft voor het cognitief functioneren, maar hierbij is niet gecontroleerd voor de invloed van deze variabele in één en dezelfde analyse. **EINDOORDEEL:** Een zorgvuldig uitgevoerde studie met enkele sterke punten, veel ernstige gebreken, en slechts gedeeltelijk positieve uitkomsten die moeilijk interpreteerbaar zijn (**ZWAK**).

4. Wells, N. M. & Evans, G. W. (2003). Nearby nature: A buffer of life stress among rural children. *Environment and Behavior*, 35(3), 311-330.

Samenvatting

DOEL: In dit correlatieve onderzoek werd de relatie tussen groen in de woonomgeving en stressgerelateerd gedrag/zelfwaardering van plattelandskinderen onderzocht. STEEKPROEF: In totaal 337 kinderen tussen 6 en 12 jaar uit plattelandsgemeenten in de staat New York deden mee aan het onderzoek. 95% van hen was blank en gemiddeld lagen de inkomens van de gezinnen boven de armoedegrens. METHODE: De gezinnen werden thuis bezocht door een onderzoeker. Deze beoordeelde de kwaliteit van de woning d.m.v. een standaardvragenlijst. Natuurlijkheid werd gemeten aan de hand van drie items: uitzicht uit het raam, planten in de huiskamer, en inrichting van de tuin. Verder nam de onderzoeker twee vragenlijsten af bij het kind (de Lewis schaal voor stressvolle life events en de Harter schaal voor zelfwaardering) en één vragenlijst bij de moeder (de Rutter Child Behavior Questionnaire, een maat voor stressgerelateerd gedrag). RESULTATEN: De natuurlijkheid van de woning hing positief samen met zowel stressgerelateerd gedrag als zelfwaardering na controle voor inkomen. Het aantal stressvolle life events hing negatief samen met stressgerelateerd gedrag en zelfwaardering. Verder waren er significante interactie-effecten tussen stressvolle life events en natuurlijkheid zodanig dat de "impact" van stressvolle life events op stressgerelateerd gedrag en zelfwaardering minder sterk was bij kinderen in een meer natuurlijke omgeving. Dit suggereert dat natuur in de woonomgeving kan fungeren als buffer tegen het ontstaan van stress bij kinderen.

Beoordeling studie

De STERKE PUNTEN van dit onderzoek zijn de grote steekproef van kinderen uit "gewone gezinnen" in relatief groene omgevingen (hierdoor is de relevantie voor Nederlandse situatie groter dan die van de studies in extreme achterstandswijken), het gebruik van twee verschillende, gestandaardiseerde uitkomstmaten, de meting van natuurlijkheid als een continue variabele, en het feit dat in de analyses van de relaties tussen natuurlijkheid en stressgerelateerd gedrag/zelfwaardering is gecontroleerd voor inkomen. Het belangrijkste ZWAKKE PUNT is het gebrek aan controle voor alternatieve verklaringen van de bevindingen in termen van persoonskenmerken en omgevingskenmerken die zouden kunnen samenhangen met natuurlijkheid (bijv. opleidingsniveau ouders, kwaliteitsaspecten van de woning). Verder ontbreken in de rapportage gegevens over de betrouwbaarheid van de gebruikte schalen. Dit is vooral van belang met betrekking tot de interpretatie van de effecten van natuurlijkheid. De natuurlijkheidsschaal bestond uit drie items, waaronder een item over de hoeveelheid planten in de woning. Bij een lage betrouwbaarheid of onderlinge samenhang tussen items van deze schaal is het mogelijk dat de gevonden resultaten uitsluitend zijn toe te schrijven aan het groen in de woning. Deze mogelijkheid, die door de auteurs niet wordt genoemd, zou de relevantie van dit onderzoek voor ruimtelijke

planning en inrichting aanzienlijk verminderen. EINDOORDEEL: Een nauwelijks gecontroleerde correlatieve studie met consistente positieve resultaten op verschillende uitkomstmaten (ZWAK).

2.3 Motorisch functioneren/beweging/obesitas

5. Faber Taylor, A., Wiley, A., Kuo, F.E., & Sullivan, W.C. (1998). Growing up in the inner city: Green spaces as places to grow. *Environment and Behavior*, 30(1), 3-27

Samenvatting

DOEL: In deze correlatieve studie werd met behulp van observatiemethoden onderzocht in hoeverre de aanwezigheid van groen nabij de woning het speelgedrag en sociale contacten met volwassenen stimuleert. METHODE: Het onderzoek vond plaats in één van de tien armste buurten van de VS (Ida B. Wells, Chicago, dezelfde wijk als in studie 2) met voornamelijk Afrikaans-Amerikaanse bewoners. In de wijk staan 110 identieke appartementengebouwen met gezamenlijke binnenplaatsen met variërende hoeveelheden groen (voornamelijk bomen). In totaal 64 binnenplaatsen werden geselecteerd voor het onderzoek (27 met weinig bomen, 37 met veel bomen). Op elke speelplaats werd het speelgedrag van kinderen en hun interacties met volwassenen vier keer geobserveerd op weekdays na schooltijd en op zaterdag. In totaal 377 groepen werden geobserveerd, waarvan 114 groepen met kinderen (met een geschatte leeftijd tussen 3 en 12 jaar). RESULTATEN: (1) De frequentie van speelgedrag lag hoger in groene dan in niet-groene binnenplaatsen; voor andere soorten activiteiten (zitten, praten) was er geen verschil tussen groene en niet-groene binnenplaatsen; (2) de frequentie van creatief speelgedrag was hoger in groene dan in niet-groene speelplaatsen, voor andere soorten speelgedrag was er geen verschil; (3) kinderen in groene binnenplaatsen hadden meer (actief of passief) contact met volwassenen dan kinderen in niet-groene binnenplaatsen.

Beoordeling

De STERKE PUNTEN van dit onderzoek zijn zorgvuldige selectie van binnenplaatsen die alleen verschillen in hoeveelheid groen, maar niet op andere relevante kenmerken, en de gedetailleerde en betrouwbare observaties van het speelgedrag; de onderzoekers hebben onderscheid gemaakt in creatief speelgedrag (fantasiespel en aan regels gebonden creatief spel) en andere vormen van niet-creatief speelgedrag (drie subcategorieën: functioneel spel, constructiespel, exploratief spel). Bovendien waren de observatoren getrainde bewoners, om zo min mogelijk het gedrag van de geobserveerde kinderen te verstoren. Het belangrijkste ZWAKKE PUNT is dat de kinderen niet op basis van toeval werden toegewezen aan speelplekken. Hierdoor is het niet mogelijk om na te gaan in hoeverre de aanwezigheid van groen nabij de woning ook daadwerkelijk leidt tot meer (creatief) speelgedrag of contact met volwassenen. Het is mogelijk dat de totale hoeveelheid (creatief) speelgedrag en sociale contacten in deze wijk constant is; indien dit het geval is, dan zeggen de

gegevens niet meer dan dat kinderen als ze de keuze hebben liever op groene dan op niet-groene binnenplaatsen spelen, en dat volwassenen ook liever op deze plekken vertoeven. Een ander zwak punt is (net als bij Studie 2) de geringe representativiteit van de onderzoekspopulatie voor de Nederlandse situatie. EINDOORDEEL: Een niet-gerandomiseerde observationele studie waarvan de resultaten consistent zijn met de veronderstelling dat groene speelplekken uitnodigen tot creatief speelgedrag en sociale contacten (MEDIUM).

6. Fjortoft, I. (2004). Landscape as playscape: The effects of natural environments on children's play and motor development. *Children, Youth and Environments*, 14(2), 21-44.

Samenvatting

DOEL: In dit longitudinale onderzoek werd de invloed van een natuurlijke speelomgeving op het speelgedrag en de motorische ontwikkeling van kinderen onderzocht. STEEKPROEF EN DESIGN: In totaal 75 kinderen in de leeftijd van 5 tot 7 jaar (38 jongens, 37 meisjes) namen deel aan het onderzoek. De gemiddelde leeftijd was 6.1 jaar. De kinderen werden op quasi-random wijze ingedeeld in twee groepen. De experimentele groep bestond uit 46 kinderen van één school, de controlegroep bestond uit 29 kinderen van twee andere scholen in de buurt. De controlegroep bevatte relatief veel meer meisjes (41%) dan de experimentele groep (62%). De twee groepen hadden een vergelijkbare sociaal-economische achtergrond. Alle drie de scholen hadden hetzelfde type speelplaats met standaard speeltoestellen. Kinderen in de experimentele groep werden gedurende een heel schooljaar van negen maanden (van september tot juni) één tot twee uur per schooldag meegenomen naar een bos achter de school, waar ze mochten spelen onder supervisie van een onderwijzer(es). VARIABELEN: De natuurlijke omgeving (het bos) werd zeer uitgebreid geïnventariseerd en geanalyseerd d.m.v. GIS-analyses. Het speelgedrag werd geobserveerd en ingedeeld in drie categorieën: functioneel, constructief en symbolisch speelgedrag. Motorisch functioneren werd gemeten d.m.v. de EUROFIT test (7 oefeningen, waaronder de Flamingo balanceer test en sit ups) aangevuld met twee zelfontwikkelde test (balanceren op boomstam en de Indian skip coördinatietest). Het motorisch functioneren werd aan het begin en aan het eind van de onderzoeksperiode gemeten. RESULTATEN: De experimentele groep vertoonde een significante verbetering in motorisch functioneren op 8 van de 9 tests, terwijl de controlegroep slechts een verbetering vertoonde op 3 tests. Voor twee tests (de Indian skip test en de Flamingo balanceertest) werden significante verschillen in vooruitgang tussen de twee groepen gevonden.

Beoordeling

De STERKE PUNTEN van dit onderzoek zijn het longitudinale design met controlegroep en de gestandaardiseerde tests voor het meten van motorisch functioneren. Ook de uitgebreide analyse van het speelgedrag in de natuurlijke omgeving is een pluspunt. Deze analyse levert aanvullende

inzichten in hoe de verschillende geografische kenmerken van het terrein het speelgedrag en het motorisch functioneren kunnen bevorderen. De studie kent ook enkele ZWAKKE PUNTEN. Een eerste zwak punt is dat het speelgedrag in de niet-natuurlijke omgeving niet even uitgebreid is geobserveerd. Een tweede zwak punt is de gebrekkige rapportage van de onderzoeksresultaten. Zo ontbreken tests voor het bepalen van de significantie van de verschillen in vooruitgang in motorische ontwikkeling tussen de groepen en gegevens over de betrouwbaarheid van de EUROFIT test (de auteurs noemen deze "acceptabel", maar precieze getallen worden niet gegeven). Een derde zwak punt is het aanzienlijke verschil in verdeling van jongens en meisjes tussen de groepen. De auteurs beweren zelf dat er geen significante verschillen waren in testresultaten tussen jongens en meisjes (p.38), maar ze verzuimen om de testresultaten te rapporteren. Een vierde kritiekpunt is dat de kinderen in de experimentele groep mogelijk op meer aspecten verschilden dan alleen het spelen in het bos. Ze hadden in tegenstelling tot de kinderen in de controlegroep elke dag een uitstapje, ze hadden meer ruimte om te spelen, een afwisselender en complexere omgeving; meer afzondering (van volwassenen) enzovoorts. Misschien waren de kinderen uit de controlegroep ook wel meer vooruitgegaan als ze elke dag naar een geasfalteerde speeltuin waren gegaan. Tot slot zou er ook een effect kunnen zijn van spel buiten de schooltijden. Het is denkbaar dat de kinderen het spelen in het bos zo leuk vonden dat ze in het weekend er met hun ouders ook naar toe zijn gegaan. Daardoor zouden ze simpelweg meer tijd spelend hebben kunnen doorgebracht. EINDOORDEEL: Een studie met een sterk design en duidelijke positieve uitkomsten met een aantal tekortkomingen in de rapportage van de resultaten en verschillen tussen de experimentele en controlegroep waardoor alternatieve verklaringen niet kunnen worden uitgesloten (MEDIUM/STERK).

7. Prezza, M., Piloni, S., Morabito, C., Sersante, C., Alparone, F.R., Giuliani, M.V. (2001). The influence of psychosocial and urban factors on children's independent mobility and relationship to peers frequentation. *Journal of Community and Applied Social Psychology*, 11, 435-450.

Samenvatting

DOEL: In dit correlationele onderzoek werd de invloed van demografische, psychosociale en omgevingsfactoren op de zelfstandige mobiliteit van kinderen onderzocht. STEEKPROEF EN PROCEDURE: 251 moeders van kinderen in de leeftijd tussen 7 en 12 (133 jongens, 118 meisjes) werden thuis bezocht door een interviewer. De moeders beantwoordden vragen over vier onderwerpen: demografische kenmerken, veiligheid van de buurt, zelfstandige mobiliteit (een zelfontwikkeld schaalje met 5 items, o.a. zelfstandig naar school lopen, zelfstandig boodschappen doen, en zelfstandig spelen in buitenruimte) en sociale contacten. De moeders en hun kinderen

⁴ De auteur heeft inmiddels een exemplaar van haar proefschrift toegestuurd (Fjortoft, 2000). Dit bevat een extra hoofdstuk (paper IV) met de ontbrekende gegevens, die de beweringen inderdaad ondersteunen.

waren afkomstig uit 5 wijken in Rome met een vergelijkbare sociaal-economische status (middenklasse) en hetzelfde type woning (appartementgebouwen met vijf of meer verdiepingen) maar met verschillende buitenruimte (een stenen binnenplaats, een park, een privé-straat). RESULTATEN: Uitkomsten van een multi-pele regressieanalyse (waarin eerst is gecontroleerd voor demografische en psychosociale kenmerken) laten zien dat zowel kinderen in appartementen met een binnenplaats als kinderen in aan een park gelegen appartementen significant hoger op zelfstandige mobiliteit scoorden dan kinderen die in appartementen aan een privé-straat woonden. Nabijheid van binnenplaatsen had het sterkste effect op zelfstandige mobiliteit, kinderen in appartementen met binnenplaatsen mochten niet alleen vaker zelfstandig buiten spelen, maar ook vaker zelfstandig boodschappen doen en naar school gaan. Voor kinderen nabij parken was het effect van het park beperkt tot het vaker buiten mogen spelen. Er wordt geen indicatie van de sterkte van dit effect (in termen van verklaarde variantie) gegeven.

Beoordeling

Dit is een originele, zorgvuldig uitgevoerde correlatieve studie met als **STERKE PUNTEN** de matching van buurten op sociaal-economische status en type bebouwing, en de goed gecontroleerde analyses. Het belangrijkste **ZWAKKE PUNT** is de meting van zelfstandige mobiliteit aan de hand van subjectieve oordelen van de moeder op een niet-gevalideerde schaal (die overigens wel een hoge betrouwbaarheid had). Ook is de verklaring van zelfselectie niet geheel uit te sluiten, wellicht kiezen gezinnen waarin zelfstandige mobiliteit van kinderen wordt aangemoedigd toch vaker voor een woning nabij een binnenplaats of park. Tot slot is jammer dat er geen meting heeft plaatsgevonden van de totale hoeveelheid lichamelijke activiteit van de kinderen (bijvoorbeeld d.m.v. een beweegdagboekje of stappenteller). Dit had de relevantie van het onderzoek voor gezondheid aanzienlijk kunnen vergroten indien men had kunnen aantonen dat een toename van zelfstandige mobiliteit de lichamelijke activiteit bevordert. In dit verband is het trouwens opmerkelijk dat de auteurs van deze studie zelfstandige activiteiten zonder volwassen erbij op zichzelf als positief zien voor de ontwikkeling van het kind, terwijl Faber Taylor e.a. (1998) juist de supervisie en het contact met volwassenen als een pluspunt zien. Het verschil is waarschijnlijk te verklaren door het verschil in sociaal-economische status; voor kinderen uit middenklasse gezinnen in steden is het niet zelfstandig mogen buitenspelen een probleem, voor kinderen uit achterstandsgezinnen is gebrek aan supervisie door ouders een probleem. **EINDOORDEEL:** Een uitstekende correlatieve studie met significante positieve uitkomsten (**MEDIUM/STERK**).

8. Vries, S.I. de, Bakker, I., Van Mechelen, W. & Hopman-Rock, M. (2006). Determinants of activity-friendly neighborhoods for children: Results from the SPACE Study. Manuscript accepted for publication in the American Journal of Health Promotion.⁵

Samenvatting

DOEL: Correlationeel onderzoek naar de samenhang tussen kenmerken van Nederlandse stadswijken en lichamelijke (in)activiteit. METHODE: Voor het onderzoek zijn tien wijken in vijf steden geselecteerd: Vijf zg. 'prioriteitswijken' die in de komende jaren een wijkvernieuwing zullen ondergaan, en vijf controlewijken. De uiteindelijke steekproef bestond uit 422 kinderen uit groep 3 t/m 7 van twintig reguliere basisscholen uit deze 10 wijken. MATEN: Bij alle kinderen is de lichaamslengte en het lichaamsgewicht gemeten. Er is informatie verzameld over de lichamelijke (in)activiteit door middel van het bijhouden van een beweegdagboekje gedurende zeven dagen (door de ouder). Op basis van het beweegdagboekje zijn vier uitkomstmaten berekend (energieverbruik, aantal minuten inspannende activiteiten per week, % dat voldoet aan Nederlandse Norm Gezond Bewegen en % dat voldoet aan de richtlijn van maximaal 2 uur televisiekijken per dag). Een aantal kinderen heeft daarnaast tegelijkertijd een versnellingsmeter gedragen. De energie-inname van de kinderen is gemeten met behulp van een voedselfrequentie vragenlijst (ingevuld door de ouders). De kenmerken van de gebouwde omgeving van de tien stadswijken zijn door twee observatoren in kaart gebracht met behulp van een speciaal voor dit onderzoek ontwikkelde checklist (gebaseerd op de Amerikaanse Neighborhood Environment Walkability Scale (NEWS) van Sallis). Deze schaal bevatte twee aparte subschalen voor natuurlijke kenmerken: (1) aanwezigheid van groenvoorzieningen (grasveld, park, meer/recreatiewater, kinderboerderij) en (2) percentage groen t.o.v. bebouwing en aanwezigheid water. ANALYSE: Met behulp van multilevel analyse werden enkelvoudige en multiple correlaties berekend tussen gemiddelde scores van de 10 wijken op de omgevingskenmerken en slechts één van de uitkomstmaten, namelijk het aantal minuten inspannende activiteiten per week. In de analyses werd gecontroleerd voor leeftijd, geslacht en overgewicht (Body Mass Index, BMI) van het kind en opleidingsniveau van de moeder. RESULTATEN: De lichamelijke (in)activiteit van kinderen was positief gecorreleerd met het percentage groen en de aanwezigheid van water. Er werden geen significante verbanden gevonden tussen de aanwezigheid van groenvoorzieningen en lichamelijke (in)activiteit. De effecten van percentage groen en aanwezigheid water waren niet langer significant in een multivariate analyse met alle omgevingskenmerken tezamen. Uit deze multivariate analyse kwamen parallelle parkeerplaatsen en de algemene beoordeling van activiteitenvriendelijkheid van de wijk als enige significante voorspellers van lichamelijke (in)activiteit uit de bus; hierbij dient te worden opgemerkt dat zowel parallelle parkeerplaatsen als activiteitenvriendelijkheid kenmerkend zijn voor woonwijken met veel groen en dus waarschijnlijk ook een grote overlap vertonen met de groenindicatoren.

⁵ Zie ook: Vries, S.I. de, Bakker, I., van Overbeek, K., Boer, K.N. & Hopman-Rock, M. (2005). *Kinderen in prioriteitswijken: lichamelijke (in)activiteit en overgewicht*. TNO-rapport KVL\B&G\2005.197. Leiden, TNO Kwaliteit van Leven.

Beoordeling

De **STERKE PUNTEN** van deze studie zijn de zorgvuldige en betrouwbare metingen van omgevingskenmerken en lichamelijke (in)activiteit. Er is een dataset verzameld die een belangrijke bijdrage kan leveren aan de kennis over de relatie tussen natuur en gezondheid. Het belangrijkste **ZWAKKE PUNT** van deze studie is het geringe aantal wijken en daarmee samenhangend de geringe variantie in omgevingskenmerken. Deze geringe variantie leidt tot een grote samenhang tussen predictoren (multicollineariteit), waardoor het moeilijk wordt om goed te controleren voor versturende variabelen. Een andere tekortkoming is dat de analyses zijn uitgevoerd met overgewicht als covariaat; het deel van de variantie in lichamelijke activiteit dat lineair samenhangt met overgewicht is dus al bij voorbaat weggenomen. Het was beter geweest om alleen te controleren voor het deel van het overgewicht dat is toe te schrijven aan energie-inname (de gegevens hiervoor waren beschikbaar). Verder was het vanuit het oogpunt van natuur en gezondheid interessant geweest als aparte analyses waren uitgevoerd van relaties tussen groenkenmerken en (niet aan energie-inname gerelateerd) overgewicht/obesitas (BMI), en de mogelijke intermedierende rol van lichamelijke (in)activiteit in deze relaties. Dergelijke verbanden hadden aanvullende informatie kunnen leveren over het belang van groengerelateerde lichamelijke (in)activiteit voor overgewicht en obesitas, en dus ook gezondheid. **EINDOORDEEL:** Een zorgvuldig opgezette, gecontroleerde studie die vanuit het oogpunt van het aantonen van een relatie tussen natuur en gezondheid bij kinderen niet optimaal is geanalyseerd (**MEDIUM**).

9. Vreke, J., Donders, J.L., Langers, F., Salverda, I.E. & Veeneklaas, F.R. (2006). Potenties van groen! De invloed van groen in en om de stad op overgewicht bij kinderen en op het binden van huishoudens met midden- en hoge inkomens aan de stad. Alterra-rapport 1356. Wageningen: Alterra.

DOEL: In dit correlationele onderzoek werd op basis van secundaire gegevensanalyse onderzocht in hoeverre de aanwezigheid van groen samenhangt met een lagere prevalentie van overgewicht bij kinderen in Nederlandse wijken. **METHODE:** Bij zes GGD'en zijn gegevens opgevraagd over de woonsituatie (4-posities postcode) en overgewicht (ja/nee, op basis van metingen lengte/gewicht op leeftijden van 5/10/14 jaar) van in totaal 68843 kinderen in de leeftijd van 4-18 jaar. Van 32889 kinderen waren ook gegevens over etniciteit en opleidingsniveau ouders beschikbaar. Op basis van de postcode zijn de volgende gegevens over de sociale en fysieke omgeving van de wijken afgeleid uit landsdekkende databestanden: verloedering in de wijk, overlast, aantal speelkameraadjes in de wijk, aanwezigheid van groen in de wijk (ja/nee, ondergrens 5 hectare), stedelijkheid, verkeersveiligheid en sportvelden. De indicator groen omvatte zes soorten groen (parken/plantsoenen, dagrecreatief terrein, bos, natte natuur, droge natuur); deze zes soorten zijn samengevat in één dummyvariabele, omdat de uitgevoerde statistische analyse te grof was om verschillen tussen groen goed te kunnen onderscheiden. **ANALYSE:** De resultaten zijn geanalyseerd

met behulp van multi-pele regressieanalyse. Het model is zo gekozen dat de coëfficiënt voor groen een indicatie geeft van de reductie in het percentage kinderen met overgewicht in groene t.o.v. niet-groene wijken. Er zijn twee analyses uitgevoerd, één waarin alleen is gecontroleerd voor etniciteit en omgevingskenmerken, en een analyse (met minder kinderen) waarin ook is gecontroleerd voor het opleidingsniveau van de ouders (zowel etniciteit als opleidingsniveau ouders bleken sterk samen te hangen met overgewicht en vormen dus belangrijke storende variabelen). De analyses zijn uitgesplitst naar drie leeftijdsgroepen: 4-8 jaar, 9-13 jaar en 13-18 jaar. Ook zijn aparte analyses voor verschillende regio's uitgevoerd. Vanwege multicollineariteitsproblemen zijn enkele voorspellers (stedelijkheid en verloedering) 'uitgekleed'; dit houdt in dat de overlap met o.a. de index groen eruit is gehaald. RESULTATEN: Gemiddeld werd een significant negatief verband tussen de aanwezigheid van groen en het percentage kinderen met overgewicht gevonden, zowel in de analyses waarin alleen werd gecontroleerd voor etniciteit, als in de analyses waarin ook werd gecontroleerd voor opleidingsniveau van de ouders. Het verband staat ongeveer gelijk aan een reductie in het percentage kinderen met overgewicht van 15%. Ter illustratie: De omvang van het percentage kinderen met overgewicht in groene wijken was gelijk aan 15.6% (714 postcodegebieden), terwijl dit percentage in wijken zonder groen lag op 19.3% (288 postcodegebieden). Aparte analyses voor de drie leeftijdsgroepen laten zien dat groen in de wijk alleen significant samenhangt met overgewicht in de leeftijdsgroepen van 4-8 en 9-13, waarbij het verband in de oudere groep sterker is dan in de jongere groep.

Beoordeling

Dit is een goed uitgevoerd correlatieel onderzoek met veel **STERKE PUNTEN**, zoals de omvangrijke steekproef van respondenten en wijken, en de grondige analyse waarin is gecontroleerd voor de mogelijk verstorende invloed van sociale kenmerken (eticiteit, opleiding, leeftijd) en fysieke kenmerken (verloedering, verstedelijking etc.). De studie kent ook veel **ZWAKKE PUNTEN**. Ten eerste is het effect van groen 'gemajoreerd', d.w.z. dat de overlap van groen met stedelijkheid en verloedering, voor zover deze samenhangt met het percentage kinderen met overgewicht, op het conto van groen wordt bijgeschreven. Dit levert waarschijnlijk een te rooskleurige schatting van het effect van groen. Ten tweede zijn zeer grove maten voor natuurlijkheid en stedelijkheid gebruikt (twee niveaus), waarschijnlijk om overlap te minimaliseren. Dit betekent echter wel dat er nog veel variatie binnen een niveau van een bepaalde indicator kan bestaan. Dit kan verder gaan dan alleen maar (statistische) ruis. Ten derde worden de gebruikte methodiek en resultaten nogal technisch beschreven, wat het voor de ongeoefende lezer bijna onmogelijk maakt om te begrijpen wat er nu precies gedaan is en wat de uitkomsten zijn. Ten vierde zijn er geen individuele gegevens over lichamelijke activiteit meegenomen, waardoor inzicht in het onderliggende mechanisme ontbreekt. Ten vijfde worden de gegevens geanalyseerd op postcodeniveau, terwijl ze deels van individueel niveau zijn. Er wordt dus geen rekening gehouden met het multilevel karakter van de data (kinderen genest in postcodegebieden). Tot slot ontbreken

in de rapportage een aantal gegevens, zoals een overzicht van de coëfficiënten van het gehele regressiemodel, de exacte significantie van de coëfficiënten (dit is nu gebaseerd op vuistregels), en toetswaarden voor verschillen in coëfficiënten tussen bijvoorbeeld leeftijdsgroepen. EINDOORDEEL: Een grootschalig correlatieel onderzoek met zeer consistente uitkomsten die wijzen op een negatief verband tussen groen in de wijk en de prevalentie van overgewicht (MEDIUM).

3.3 Conclusie: twee natuur-gezondheidsroutes bij kinderen

De in dit hoofdstuk besproken studies bieden aanleiding voor het veronderstellen van twee globale "natuur-gezondheidsroutes" bij kinderen.

A: Aandachtsroute

De eerste route kan worden aangeduid als de "aandachtsroute". Deze route begint bij de positieve invloed van natuur op de cognitieve en emotionele ontwikkeling van kinderen. Kinderen die opgroeien in woningen met uitzicht op natuur presteren beter op tests voor het cognitief functioneren (Wells, 2000) en hebben een hogere zelfwaardering (Wells & Evans, 2003). Volgens de Attention Restoration Theory (ART) van Kaplan & Kaplan (1989) kunnen deze positieve invloeden van contact met natuur op het cognitief en emotioneel functioneren worden verklaard door het mechanisme van herstel van gerichte aandacht. Hierdoor vermindert de kans op risicofactoren zoals impulsief gedrag (Faber Taylor e.a., 2002) en stressvol gedrag (Wells & Evans, 2003). Een lagere kans op impulsief en stressvol gedrag kan vervolgens leiden tot een verminderde prevalentie van ziektebeelden zoals ADHD en mogelijk ook vele andere neurocognitieve stoornissen die samenhangen met een gebrek aan impulscontrole zoals disruptieve gedragsstoornissen (anti-sociaal gedrag, oppositioneel-opstandig gedrag), stemmingsproblemen en ziekten en aandoeningen die voortvloeien uit drugs- en alcoholmisbruik.

De tweede route kan worden aangeduid als de "bewegingsroute". Deze route begint bij de positieve invloed van natuur op de motorische ontwikkeling van kinderen. Contact met natuur kan o.a. de prestatie op coördinatie- en balanceertests verbeteren (Fjortoft, 2004), de zelfstandige mobiliteit vergroten (Prezza e.a., 2001) en het (creatief) speelgedrag bevorderen (Faber Taylor e.a., 1998). Volgens de theorie van affordances (Gibson, 1979, zie ook Fjortoft, 2004) zou deze positieve invloed van natuur op de motorische ontwikkeling kunnen worden verklaard doordat natuurlijke omgevingen meer uitnodigen en uitdagen tot bewegen en spelen dan niet-natuurlijke omgevingen. Hierdoor vermindert de kans op overgewicht en lichamelijke inactiviteit (De Vries e.a., 2006; Vreke e.a., 2006) en mogelijk ook de kans op met deze risicofactoren samenhangende ziektes als obesitas, diabetes mellitus type 2, osteoporose, hart- en vaatziekten en depressie.

Vanzelfsprekend zijn beide routes niet strikt gescheiden. Cognitief en motorisch functioneren zijn nauw met elkaar verbonden; stoornissen in het cognitief functioneren kunnen een negatieve invloed hebben op het motorisch functioneren en daarmee samenhangende risicofactoren en ziekten, en omgekeerd. Meer specifiek is bijvoorbeeld bekend dat creatief speelgedrag een belangrijke determinant is van een evenwichtige cognitieve en sociale ontwikkeling (Faber Taylor e.a., 1998). Omgekeerd kan bijvoorbeeld een gebrek aan concentratievermogen en zelfdiscipline lichamelijke inactiviteit en overgewicht in de hand werken. De aandachtsroute en de bewegingsroute dienen daarom bij voorkeur in onderlinge samenhang bestudeerd en toegepast te worden.

4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In dit slothoofdstuk worden conclusies getrokken ten aanzien van de mate van bewijskracht voor een relatie tussen natuur en gezondheid bij kinderen. Tevens worden kennislacunes geïdentificeerd en aanbevelingen gedaan voor kansrijke zoekrichtingen voor vervolgonderzoek en het ontwikkelen van praktijkgerichte initiatieven.



4.1 Schema

Het schema in Tabel 2 geeft een overzicht van het aantal beschikbare gecontroleerde studies voor het bestaan van een relatie tussen natuur en gezondheid bij kinderen. Het schema maakt een onderscheid tussen:

- drie typen uitkomstmaten: *gezond functioneren*, *risicofactoren*, *ziekten/aandoeningen* (zie Hoofdstuk 3 voor een omschrijving);
- twee soorten natuur-gezondheidsroutes: (a) *aandachtsroute* en (b) *bewegingsroute*; drie niveaus van bewijskracht: zwak, medium, en medium/sterk
- twee soorten natuur: *groen in de leefomgeving*, d.w.z. rondom de woning en de school, zoals tuinen, speelterreinen en parken, en *natuur verder weg*, d.w.z. vanaf de stadstrand, zoals agrarische gebieden en natuurgebieden⁶.

Het schema zal achtereenvolgens worden gebruikt voor het trekken van conclusies t.a.v. de mate van bewijskracht voor de twee natuur-gezondheidsroutes bij kinderen, het vaststellen van kennislacunes, het bepalen van kansrijke richtingen voor vervolgonderzoek, en het identificeren van mogelijke coalitiepartners waarmee praktijkgerichte interventies kunnen worden ontwikkeld.

Tabel 2: Schema voor het beoordelen van de beschikbaarheid en sterkte van het bewijs en het identificeren van kennislacunes (getallen geven aantal studies weer, voor betekenis van de nummers van de studies zie Tabel 1)

	Groen in de leefomgeving			Natuur verder weg
	Zwak	Medium	Medium/Sterk	
<i>Gezond functioneren</i>				
a: cognitief /emotioneel functioneren	2 (studie 3, 4)	-	-	-
b: motorisch functioneren/ speelgedrag/zelfstandige mobiliteit	-	1 (studie 5)	2 (studie 6,7)	-
<i>Risicofactoren</i>				
a: impulsief gedrag/stress	1 (studie 4)	1 (studie 2)	-	-
b: lichamelijke inactiviteit/overgewicht	-	2 (studie 8,9)	-	-
<i>Ziekten/aandoeningen</i>				
a: AD(H)D en andere neurocognitieve stoornissen	1 (studie 1)	-	-	-
b: Obesitas en andere aan bewegingsarmoede gerelateerde stoornissen	-	-		- -

⁶ Het onderscheid tussen groen in de leefomgeving en natuur verder weg is niet exclusief, voor plattelandskinderen kan een weiland of natuurgebied ook deel uitmaken van de dagelijkse leefomgeving.

4.2 Bewijskracht voor de twee natuur-gezondheidsroutes

Aandachtsroute

Het schema in Tabel 1 laat zien dat er alles bij elkaar nog maar weinig onderzoek is gedaan naar de gezondheidsbaten van natuur voor kinderen. In totaal werden slechts negen studies gevonden die voldeden aan evidence-based criteria zoals deze in de medische wetenschappen worden gehanteerd. Een belangrijke algemene conclusie van dit advies is dus dat het gecontroleerde onderzoek naar dit thema, net als de doelgroep waarop het gericht is, nog in de kinderschoenen staat.

Bewegingsroute het best onderbouwd

Wanneer we kijken naar de bewijskracht voor de twee natuur-gezondheidsroutes, dan valt op dat de bewegingsroute op dit moment het beste is onderbouwd. Er werden in totaal vijf studies gevonden die voldeden aan de minimeisen, waarvan twee recente Nederlandse studies naar groen in stadswijken. Al deze studies hadden een medium tot sterk design, waarin gecontroleerd was voor alternatieve verklaringen.

Er kan worden geconcludeerd dat er inmiddels sprake is van voldoende sterke aanwijzingen voor een gunstige invloed van groen in de woon- en speelomgeving van kinderen op de motorische ontwikkeling, het speelgedrag, de lichamelijke activiteit en de prevalentie van overgewicht. Er is nog wel behoefte aan meer onderzoek naar de onderlinge relaties tussen deze effecten; er is bijvoorbeeld nog geen onderzoek waarin de positieve invloed van natuur in de leefomgeving op overgewicht wordt gerelateerd aan meer lichamelijke activiteit. Ook is de relevantie van natuur voor de prevalentie en het beloop van aan bewegingsarmoede gerelateerde ziekten en stoornissen zoals obesitas, diabetes mellitus type 2, osteoporose, hart- en vaatziekten en depressie nog niet aangetoond.

Aandachtsroute minder sterk onderbouwd bij kinderen dan bij volwassenen

Met betrekking tot de aandachtsroute werden slechts vier studies gevonden die voldeden aan de minimeisen voor opname in dit advies. Drie van deze studies (Faber Taylor, e.a., 2001, studie 1; Wells, 2000, studie 3; Wells & Evans, 2003, studie 4) waren zo slecht gecontroleerd dat alternatieve verklaringen voor deze bevindingen niet onwaarschijnlijk zijn. Slechts één studie van Faber Taylor e.a. (2002, studie 2) naar de invloed van natuur op zelfdiscipline (impulsief gedrag) had een wat sterker gecontroleerd design. Alle vier de studies zijn uitgevoerd in de Verenigde Staten, er werden geen Nederlandse studies gevonden.

Er kan worden geconcludeerd dat er op dit moment nog onvoldoende onderbouwing is voor een positief effect van natuur op de Cognitief-emotionele ontwikkeling en hieraan gerelateerde

risicofactoren en ziekten, zoals impulsief gedrag en ADHD. Deze conclusie is opmerkelijk aangezien bij volwassenen juist het meest overtuigende bewijs is geleverd voor positieve invloeden van natuur op herstel van aandachtsmoeheid en stress (zie Gezondheidsraad/RMNO, 2004), en er op voorhand geen redenen zijn om te veronderstellen dat cognitieve en emotionele processen bij kinderen anders verlopen dan bij volwassenen. Dit suggereert dat de geringe bewijskracht voor de aandachtsroute voortkomt uit een gebrek aan gecontroleerd onderzoek, en niet zozeer uit de afwezigheid van effecten.

4.3 Kennislacunes

Het schema in Tabel 2 laat zien dat er op dit moment drie (bijna) witte vlekken in de bewijsvoering voor een relatie tussen natuur en gezondheid bij kinderen zitten:

1. Ten eerste is er tot nu toe nog geen gecontroleerd onderzoek gedaan naar de gezondheidsvoordelen van contact met 'natuur verder weg' voor kinderen. Wel is er veel onderzoek gedaan naar de effecten van wildernistherapie op de gezondheid en het welbevinden van jongeren, meestal met positieve bevindingen (zie bijv. Jelalian, 2006). De resultaten van dit soort studies gelden echter niet als hard bewijs voor een gezondheidsbevorderend effect van contact met natuur verder weg, omdat wildernistherapie altijd bestaat uit een combinatie van interventies zoals therapie, sociale contacten en een gestructureerde dagindeling, die naast contact met natuur een verklaring kunnen bieden voor positieve resultaten. Bij volwassenen is inmiddels door Terry Hartig en collega's (Hartig, Mang, & Evans, 1991; Hartig e.a., 2003) een meer gecontroleerde onderzoekslijn gestart naar de effecten van wildernistherapie; deze lijn zou ook bij kinderen kunnen worden uitgevoerd. Hierbij hoeft het dan niet altijd te gaan om een meerdaags verblijf in grootschalige natuurgebieden, er kan ook worden gekeken naar de gezondheidsbaten van kortdurende schoolexcursies of een bezoekje aan het bos.
2. Ten tweede is er nauwelijks gecontroleerd onderzoek naar de positieve invloed van natuur op het cognitief-emotioneel functioneren en (herstel van) stress en aandachtsmoeheid bij kinderen. Zoals in de vorige paragraaf al is aangegeven staat dit in schril contrast met het feit dat juist het meest overtuigende bewijs geleverd is voor dergelijke "restoratieve effecten" van natuur (zie Van den Berg, 2005, voor een overzicht). Onderzoek naar restoratieve effecten is op relatief eenvoudige wijze in een laboratorium of klaslokaal uit te voeren met behulp van simulaties (foto's, video's). Deze kennislacune zou dus mogelijk met een relatief geringe inspanning en tegen weinig kosten kunnen worden opgevuld.
3. Ten derde is er nog vrijwel geen onderzoek gedaan naar de invloed van natuur op de prevalentie en het beloop van ziekten en aandoeningen zoals ADHD en obesitas; vrijwel al het onderzoek is uitgevoerd bij gezonde kinderen. In de onderzoeken van Vreke e.a. (2006) en de Vries e.a. (2006) waren wel gegevens over prevalentie van obesitas beschikbaar, maar

deze zijn niet (apart) geanalyseerd. Gezien het belang van goed motorisch functioneren voor het voorkómen van ongelukken tijdens het spelen zou er ook een verband kunnen zijn tussen contact met natuur en de prevalentie van (ernstige) ongelukken bij kinderen; dit is echter nog niet aangetoond.

Een vierde kennislacune, die niet direct uit het schema kan worden afgeleid, heeft betrekking op de rol van kwalitatieve aspecten zoals vegetatiekenmerken, structuur, onderhoudstoestand, afstand, veiligheid, bereikbaarheid etc. Het gecontroleerde onderzoek is tot nu toe vooral gericht op de aanwezigheid of kwantiteit van het groen in de leefomgeving, en niet op de kwaliteit ervan, waardoor we niet met zekerheid weten hoe het groen vanuit gezondheidsoogpunt het beste kan worden aangelegd en onderhouden. Dit hoeft echter vooralsnog geen groot bezwaar te zijn, omdat uit descriptief onderzoek al zeer veel bekend is over hoe je speelplekken en andere groene plekken moet inrichten om kinderen optimaal te stimuleren tot bepaalde vormen van speelgedrag en andere sociale en fysieke activiteiten (zie bijvoorbeeld Barbour, 1999; Fisman, 2001; Fjortoft & Sageie, 2000; Whiren, 1995). Bovendien is het, anders dan bij volwassenen, evident dat kinderen alleen gebruik kunnen en mogen maken van groen als het goed bereikbaar (op loopafstand van de woning of school), goed onderhouden en veilig is. Dit maakt het minder urgent om deze kennislacune op te vullen (maar meer goed gecontroleerd onderzoek naar kwaliteitsaspecten is natuurlijk op termijn wel gewenst).

4.4 Suggesties voor vervolgstudies

In Bijlage 2 worden enkele algemene aanbevelingen gedaan voor onderzoeksdesigns die bij uitstek geschikt zijn voor vervolgonderzoek naar de relatie tussen natuur en gezondheid bij kinderen. In deze paragraaf worden voor de twee natuur-gezondheidsroutes concrete suggesties voor vervolgstudies uitgewerkt, geïnspireerd op zowel gecontroleerde als niet-gecontroleerde onderzoeken bij kinderen en volwassenen. Hierbij is vooral gezocht naar studies waarvan kan worden verwacht dat ze een positieve bijdrage zullen leveren aan de evidence-base tegen relatief geringe kosten en inspanning.

A. Aandachtsroute

TCognitief-emotioneel functioneren

Er zijn twee kansrijke richtingen voor onderzoek. Ten eerste biedt onderzoek naar restauratieve effecten van natuur bij volwassenen talloze aanknopingspunten voor onderzoek bij kinderen. Een mogelijk obstakel bij het vertalen van studies bij volwassenen naar kinderen is wel dat het om ethische redenen niet goed mogelijk is om kinderen te onderwerpen aan mentaal vermoeiende en/of stressvolle manipulaties. Er moet dus worden gezocht naar situaties en omstandigheden waarin kinderen op natuurlijke wijze vermoeid of gestresst zijn geraakt. Hierbij kan o.a. worden gedacht aan de volgende studies:

- Een quasi-experimentele studie in bijvoorbeeld een klaslokaal, op een dag dat kinderen een stressopwekkende of mentaal vermoeiende taak moeten uitvoeren (bijvoorbeeld de CITO toets). De klas kan op zo'n dag op basis van toeval worden verdeeld in twee groepen, waarbij de ene helft een video van natuur te zien krijgt, en de andere helft een filmpje van een stedelijke omgeving. Emotioneel en cognitief functioneren (stemming en concentratie) en stress (bijv. bloeddruk) kan worden gemeten voor en na de stressvolle taak, en na het kijken van de film. De onderwijzer kan de klas ook beoordelen op "druk gedrag".
- Een interventiestudie in een klinische setting bij kinderen die een stressvolle of pijnlijke behandeling moeten ondergaan (bijv. bloedprikken, inenting). Net als in een recente studie van Ulrich, Simons & Miles (2003) onder bloeddonoren zouden bijvoorbeeld televisieschermen in wachtkamers kunnen worden opgehangen waarop op afwisselende dagen beelden van natuurlijke omgevingen, niet-natuurlijke beelden (tekenfilms), of televisiebeelden worden getoond.

Ten tweede zou vervolgonderzoek zich kunnen richten op het toetsen van inzichten uit observationeel en beschrijvend onderzoek naar de invloed van natuur op de cognitieve, emotionele en morele ontwikkeling van kinderen. Kellert (2002) noemt bijvoorbeeld de faciliterende invloed van het benoemen en categoriseren van dieren en andere natuurlijke objecten op de ontwikkeling van het vermogen tot het sorteren en onthouden van informatie. Verder zijn er aanwijzingen dat natuur een positieve invloed heeft op de ontwikkeling van het kritisch denkvermogen, de ontwikkeling van het vermogen om intens positieve emoties van vreugde en passie te ervaren, en de ontwikkeling van een moreel besef en geweten. Tot nu toe is er echter geen ondersteuning uit gecontroleerd onderzoek voor deze veronderstelde positieve invloeden van natuur. Dergelijk onderzoek zou bijvoorbeeld kunnen bestaan uit :

- Een prospectief longitudinaal onderzoek waarin de ontwikkeling van kinderen die opgroeien in een groene omgeving over een langere periode wordt gevolgd en vergeleken met de ontwikkeling van kinderen met een vergelijkbare achtergrond die opgroeien in een niet-groene omgeving.
- Een retrospectief correlationeel onderzoek waarin de frequentie van bijvoorbeeld taalproblemen bij volwassenen wordt gekoppeld aan de mate van contact met natuur in de jeugd.
- Een therapeutische interventiestudie waarin de effectiviteit van natuurgerichte therapie (remedial teaching) bij kinderen met ontwikkelingsachterstanden worden geëvalueerd.

Impulsief/stressgerelateerd gedrag

De neiging tot impulsief en/of stressvol gedrag ontstaat niet van het ene op het andere moment, maar ontwikkelt zich over een langere periode. Daarom kan onderzoek naar deze risicofactoren het beste worden uitgevoerd in situaties waarin kinderen voor langere tijd in meer of mindere mate

zijn blootgesteld aan natuur. Hierbij kan o.a. worden gedacht aan de volgende studies:

- Een replicatie van het onderzoek van Faber Taylor e.a. (2002) naar de invloed van een groen uitzicht vanuit de woning op zelfdiscipline in de Nederlandse situatie. Bij voorkeur zou een dergelijke studie uitgevoerd moeten worden bij kinderen die gedragsproblemen vertonen. Omdat uit onderzoek bij volwassenen is gebleken dat een groen uitzicht ook kan helpen om agressief gedrag te verminderen (Kuo & Sullivan, 2001), zou dit aspect ook in het onderzoek kunnen worden meegenomen. Eventueel kan een dergelijk onderzoek ook worden uitgevoerd op scholen, waarbij dan bijvoorbeeld de effecten van een groen uitzicht vanuit het klaslokaal op de leerprestaties en het gedrag van kinderen (met leer- en of gedragsproblemen) wordt onderzocht.
- Een replicatie in een stedelijke omgeving van het onderzoek van Wells en Evans (2003) naar de relatie tussen groen in de woonomgeving en stressgerelateerd gedrag van kinderen. Er zou dan wel goed moeten worden gecontroleerd voor storende variabelen in de vorm van zowel omgevings- als persoonskenmerken. Ook verdient het aanbeveling om omgevingskenmerken te inventariseren met behulp van gestandaardiseerde observatiemethoden.
- Goed gecontroleerd onderzoek naar de effecten van een meerdaags verblijf in een grootschalig natuurgebied (bijv. survivaalkamp, schoolkamp) op het gedrag en het sociaal-emotioneel functioneren van met name risicogroepen (bijv. jongeren die in aanmerking zijn gekomen met justitie).

AD(H)D

Er ontbreken voorsnog goed gecontroleerde experimentele, longitudinale of epidemiologische studies met objectieve en betrouwbare metingen van natuurlijkheid en AD(H)D-symptomen. Uit de beoordeling van de sleutelpublicaties komen twee kansrijke richtingen voor vervolgonderzoek naar voren:

- Een cross-sectionele experimentele studie naar de invloed van een (kortdurende) natuurlijke interventie op de verbetering van ADHD symptomen bij kinderen die tijdelijk geen medicijnen slikken. Kuo & Faber Taylor (2004) geven aan dat ze een dergelijk experiment inmiddels wel hebben uitgevoerd, maar nog niet gepubliceerd (zie kader). Dit ongepubliceerde experiment wordt ook door Francis Kuo in een interview met Louv (2005, p. 106) genoemd.
- Een longitudinale studie met controlegroep naar de effecten van een natuurlijke interventie (bijv. verhuizen naar een groene omgeving, zoals in het onderzoek van Wells, 2000, of wekelijks spelen op een natuurspeelterrein) op zowel het cognitief functioneren (aandachtscomponent ADHD) als hyperactief gedrag van kinderen met de medisch vastgestelde diagnose ADHD.

Opvallend is dat al het onderzoek tot nu toe zich heeft gericht op de aandachtscomponent van ADHD (de Attention Deficit). Onderzoek naar de invloed van groen op de hyperactiviteitscomponent ontbreekt voorsnog volledig, terwijl het toch niet ondenkbaar is dat contact met groen (bijvoorbeeld via het stimuleren van "uitleefgedrag") ook een positieve invloed op deze kant van ADHD kan hebben.

Beschrijving experimenteel onderzoek naar ADHD in Kuo & Faber Taylor, 2004, p. 1581.

"A controlled field experiment (A. Faber Taylor and F. E. Kuo, unpublished data, 2004) was conducted to address the issue of causality. In this study, children with ADHD completed guided walks, while unmedicated, in each of 3 settings differing in the extent to which natural or urban elements predominated. The 20-minute walks were counterbalanced for order and controlled for day of week, time of day, walking guide, and walking pace. Routes were chosen to involve roughly equivalent levels of noise and pedestrian density. As a means of ensuring some degree of attentional fatigue, 15 minutes of puzzle-like tasks were administered to children before each walk. After each walk, a single evaluator, unaware of condition assignments, administered objective measures of attention. Children's performance on these measures was significantly better after walking in the greenest setting than after walking in either of the other 2 settings. Because the research design compared the same child across settings, it controlled for individual factors such as age, gender, socioeconomic status, and case characteristics (e.g., comorbidity, general severity of symptoms)."

Overige ziekten en aandoeningen

Toekomstig onderzoek zou zich enerzijds kunnen richten op het beloop van ziekten en aandoeningen die samenhangen met stoornissen in het neurocognitief functioneren, en anderzijds op uitkomsten waarvan uit onderzoek bij volwassenen al bekend is dat ze positief kunnen worden beïnvloed door contact met natuur (bijv. pijnbestrijding, herstel van en omgaan met ernstige ziekten zoals kanker). Meer concreet kunnen de volgende suggesties worden gedaan:

- Exploratieve analyses van secundaire databestanden om mogelijke relaties op te sporen tussen natuur in de leefomgeving en de prevalentie en het beloop van ziekten en aandoeningen zoals disruptieve gedragsstoornissen (anti-sociaal gedrag, oppositioneel-opstandig gedrag), stemmingsproblemen en ziekten en aandoeningen die voortvloeien uit drugs- en alcoholmisbruik.
- Experimenteel onderzoek in de lijn van de zg. 'distractietherapie' (bijv. Diette e.a., 2003; Tse, Ng, Chung & Wong, 2002a, 2002b, Schneider et al, 2004), waarbij patiëntjes die tijdens pijnlijke procedures (zoals het wisselen van verband bij brandwonden) mogen kijken naar beelden van natuur, bijvoorbeeld via een virtual reality bril. Bij dit type onderzoek is het wel van belang dat adequate controlecondities (beelden van niet-natuurlijke omgevingen) worden toegepast.
- Een gecontroleerde studie naar de invloed van bezoeken aan healing gardens op het herstel van en omgaan met ernstige ziekten zoals kanker. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van inzichten uit eerdere Post Occupancy Evaluation studies van healing gardens bij kinderziekenhuizen van o.a. Whitehouse e.a., 2001 en Sherman e.a., 2005b. Voor het

verkrijgen van éénduidig interpreteerbare resultaten zou in ieder geval gekozen moeten worden voor een opzet met voor- en nametingen en een controleconditie waarin patiëntjes een alternatieve activiteit krijgen aangeboden.

B: Bewegingsroute

Motorische ontwikkeling/speelgedrag/zelfstandige mobiliteit

De kennis zou kunnen worden uitgebreid door middel van de volgende studies:

- Het onderzoek van Fjortoft (2004) naar de effecten van spelen in het bos bij de school op de motorische ontwikkeling verdient replicatie in een Nederlandse situatie. Aangezien een dagelijks natuurbezoek van 1 à 2 uur voor de meeste scholen niet haalbaar zal zijn, zou kunnen worden nagegaan in hoeverre een minder frequent bezoek (bijvoorbeeld 1 keer per week) ook een gunstig effect heeft op het motorisch functioneren.⁷ Om de toepassingswaarde van de studie te vergroten zouden ook veiligheidsaspecten, zoals het aantal ongelukken in natuurlijke en niet-natuurlijke condities kunnen worden meegenomen in het onderzoek. Een goede controlegroep, liefst een groep van een school waar een niet-natuurlijke interventie wordt gepleegd (bijvoorbeeld wekelijks een bezoek aan een indoor sporthal) is van essentieel belang voor een éénduidige interpretatie van de resultaten.
- In het onderzoek van Fjortoft (2004) vonden ook observaties plaats van het speelgedrag van kinderen in het bos; het speelgedrag van kinderen in de controlegroep werd echter niet geobserveerd. Vervolgonderzoek zou zich kunnen richten op een systematische vergelijking van het speelgedrag van kinderen in een natuurlijke omgeving (bijv. een speelbos) met het speelgedrag van dezelfde kinderen in een niet-natuurlijke omgeving (bijv. een betegelde speelplaats met standaardspeeltoestellen, of een indoor speelhal). De volgorde van de bezoeken dient dan wel gebalanceerd te worden (helft kinderen eerst naar natuurterrein en dan naar niet-natuurterrein, andere helft in omgekeerde volgorde) om te controleren voor mogelijke storende invloeden die tussen de twee bezoeken kunnen optreden.
- Het onderzoek van Prezza e.a. (2001) suggereert dat kinderen in Rome met een park bij de woning meer zelfstandige mobiliteit vertonen dan kinderen in woningen aan een drukke straat zonder groen. Een dergelijke studie zou ook in Nederland kunnen worden uitgevoerd, het liefst met een objectieve meting van zelfstandige mobiliteit en andere aspecten van speelgedrag/motorisch functioneren.

⁷ Uit niet gepubliceerde data van Fjortoft (2000, paper IV) zelf blijkt dat minder frequent bezoek aan het bos wel positieve effecten heeft op het motorisch functioneren, maar minder sterk. Kinderen in subgroepen die 3 of 2 dagen per week in het bos mochten spelen vertoonden significante verbetering op 4 van de 9 tests, terwijl kinderen die elke dag in het bos mochten spelen verbetering vertoonden op 6 van de 9 tests.

Lichamelijke inactiviteit/overgewicht

Enkele suggesties voor vervolgstudies naar de invloed van een groene speel- en sportomgevingen op het bevorderen van lichamelijke activiteit en verminderen van overgewicht:

- Een onderzoek als dat van Fjortoft (2004) naar de effecten van spelen in het bos bij school op de motorische ontwikkeling en het speelgedrag zou uitgebreid kunnen worden met metingen van de mate/intensiteit van bewegen (via stappentellers/versnellingsmeters) en het gewicht en de lengte van kinderen.
- Een eenvoudig onderzoekje waarbij via stappentellers de bewegingsbevorderende invloed van groen ingerichte speelpleinen bij scholen, kinderdagverblijven en BSO's wordt vergeleken met die van niet-groen ingerichte speelterreinen.
- Onderzoek naar de meerwaarde van bewegen in de natuur ten opzichte van bijvoorbeeld indoor sporten zoals ballet en fitness. Een mogelijke meerwaarde is dat kinderen lichamelijke activiteiten langer kunnen volhouden doordat de natuurlijke omgeving afleidt van de pijn en moeite die het kost om te bewegen. Deze mogelijkheid wordt ondersteund door onderzoek van Pennebaker & Lightner (1980) waaruit blijkt dat volwassenen langer in staat zijn om te rennen op een buitenbaan in een natuurlijke omgeving dan in een niet-natuurlijke omgeving, zelfs als deze buitenbaan onregelmatiger is en het dus meer inspanning kost om te rennen. Ervaringen met zg. 'green exercise' programma's in achterstandswijken in Groot-Britannië bevestigen dat volwassenen die deelnemers aan deze programma's minder snel de moed opgeven dan deelnemers aan indoor bewegingsprogramma's (Pretty, Griffins, Sellens & Pretty, 2003). Op basis van deze bevindingen lijkt het zinvol om ook bij kinderen te onderzoeken of zij sportieve activiteiten en bewegingsprogramma's langer kunnen volhouden als deze worden uitgevoerd in een natuurlijke omgeving.
- Onderzoek naar de onderlinge verbanden tussen groen in de leefomgeving, lichamelijke (in)activiteit en overgewicht. De dataset van de Vries e.a. (2006) biedt mogelijkheden voor dergelijke analyses.

Obesitas

Vervolgonderzoek zou zich enerzijds kunnen richten op het verfijnen van epidemiologische studies naar de relatie tussen groen in de woonomgeving en de prevalentie van obesitas via het bevorderen van bewegen, en anderzijds op het opzetten van interventiestudies (bijv. bewegingsprogramma's) om de effectiviteit van natuurgerichte therapie bij kinderen met obesitas en overgewicht in kaart te brengen. Enkele concrete suggesties:

- De epidemiologische studie van Vreke e.a. (2006) zou kunnen worden verfijnd door het gebruik van meer gedetailleerde indicatoren voor groen en stedelijkheid. Ook zou een uitsplitsing kunnen worden gemaakt tussen kinderen met overgewicht en kinderen met obesitas.
- Een interventiestudie waarin kinderen met obesitas op basis van toeval worden toegewezen

aan natuurgerichte en niet-natuurgerichte therapieën, bijvoorbeeld dagelijks een uur bewegen in het bos versus dagelijks bewegen in de sportschool (altijd in combinatie met een zelfde dieet omdat naast bewegen ook energie-inname een rol speelt).

Overige ziekten en aandoeningen

Toekomstig onderzoek zou zich in de eerste plaats kunnen richten op het opsporen van verbanden tussen groen in de leefomgeving en prevalentie van ziekten en aandoeningen waarvan bekend is dat ze samenhangen met bewegingsarmoede en overgewicht, zoals diabetes mellitus type 2, osteoporose, hart- en vaatziekten en depressie. Verder zou ook aandacht kunnen worden besteed aan de relatie tussen spelen in natuurlijke omgevingen en de prevalentie van (ernstige) ongelukken. Er zijn namelijk aanwijzingen uit kwalitatief onderzoek dat spelen in avontuurlijke, natuurlijke omgevingen op langere termijn het aantal ernstige ongevallen kan verminderen, doordat kinderen leren met gevaren om te gaan en fysiek weerbaarder worden (Both, 2005; Fisman, 2001). Vooral in Duitsland is deze opvatting uitgangspunt bij het aanleggen en inrichten van speelterreinen, daar geven verzekeringsmaatschappijen zelfs financiële steun aan de ontwikkeling van natuurspeelplaatsen uit het oogpunt van kostenbesparing. Tot nu toe ontbreekt echter gecontroleerd onderzoek naar de relatie tussen spelen in natuurlijke omgevingen en de prevalentie van ongelukken. Er kan worden gedacht aan:

- Correlationeel onderzoek waarin ongevalstatistieken worden gekoppeld aan het groen in de leefomgeving van kinderen.
- Inventarisatie van het aantal ongelukken van kinderen die regelmatig een bezoek brengen aan een natuurlijk speelterrein in vergelijking met kinderen die een traditioneel speelterrein bezoeken.

4.5 Op weg naar een praktijkgericht interventieprogramma

Dit advies maakt duidelijk dat er nog veel lacunes zitten in de kennis over de invloed van natuur op de gezondheid van kinderen, en dat er een grote behoefte is aan meer, gecontroleerd onderzoek op dit terrein. Toch wil ik besluiten met enkele suggesties voor praktijkgerichte interventies die LNV op dit moment al zou kunnen ontwikkelen samen met coalitiepartners van andere beleidsterreinen.

Kansrijke coalities

Het schema in Tabel 2 laat zien dat de meeste studies naar gezondheidsbaten van natuur bij kinderen tot nu toe betrekking hebben op het gezond functioneren van kinderen en vermindering van risicofactoren. Bevordering van gezond functioneren is een belangrijke doelstelling van het onderwijsbeleid, en daarmee ook van instellingen zoals scholen en kinderopvangcentra. Vermindering van risicofactoren en preventie van ziekten en aandoening, is een belangrijke doelstelling van het gezondheidsbeleid van VWS, en van instellingen zoals GGD'en, GGZ-instellingen, Arbo-instellingen, en gezondheidsbevorderende instituten (bijv. het Nederlands Instituut voor Sport

en Bewegen en het NIGZ). Deze instellingen zijn op dit moment dus de meest geschikte coalitiepartners zijn voor samenwerking op het thema jeugd, natuur en gezondheid.

Al het gecontroleerde onderzoek is tot nu toe gericht op de gezondheidsbaten van groen dichtbij huis. De verantwoordelijkheid hiervoor ligt bij het (stedelijk) ruimtelijke orderingsbeleid, dat in Nederland sterk is gedecentraliseerd en grotendeels wordt ingevuld en uitgevoerd door gemeentebesturen. Ook (particuliere) instellingen zoals scholen, zorginstellingen en projectontwikkelaars behoren tot de doelgroepen voor wie investeren in 'gezond groen' in de leefomgeving mogelijk interessant is. Onderzoek naar de gezondheidsbaten van natuur ver weg voor kinderen moet nog gestart worden. De verantwoordelijkheid voor natuur verder weg ligt bij terreinbeherende organisaties zoals Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer. De terreinen van deze organisaties en hun kennis en ervaring met het organiseren van activiteiten voor kinderen kunnen worden benut voor het opzetten van nieuwe onderzoeksprogramma's.

Suggesties voor praktijkgerichte interventies

Het belang van groen in de leefomgeving voor het motorisch functioneren, bewegen en overgewicht (de "bewegingsroute") is op dit moment het best onderbouwd. Hier liggen de beste kansen voor het ontwikkelen van praktijkgerichte interventies, programma's en andere initiatieven. Zoals hierboven aangegeven, kan bij het opzetten van dergelijke interventies het beste worden samengewerkt met onderwijsinstellingen, instellingen voor preventieve gezondheidszorg en gemeenten. Er kan bijvoorbeeld worden gedacht aan:

- Het ontwikkelen van programma's voor buitenschoolse opvang in groene omgevingen waar kinderen (onder toezicht van volwassenen) in de natuur actief kunnen zijn.
- Het formuleren van een actieplan om tenminste één avontuurlijk natuurspeelterrein (speelbos of speeldernis) aan te leggen bij alle grote steden in Nederland. (Zwem)water vormt een belangrijk element van natuurspeelterreinen. Bestaande openluchtzwembaden (die veelal wegens geldgebrek in voortbestaan worden bedreigd) zouden wellicht kunnen worden omgevormd tot natuurlijke natuurspeelterreinen.
- Behoud en versterking van groene speelplekken in woonwijken.
- "Vergroening" (planten bomen, aanleg grasvelden) van buitenruimtes bij scholen en kinderdagverblijven (denk bijvoorbeeld aan de introductie van een "groene crèche").
- Het opzetten van groene bewegingsprogramma's voor kinderen in achterstandswijken; kinderen die deelnemen aan deze programma's maken dan bijvoorbeeld twee keer per week onder begeleiding een wandeling door een naburig park of natuurgebied waarbij ze ook oefeningen uitvoeren.

4.6 Tot slot

Ik wil dit advies besluiten met een persoonlijk verhaal, geschreven door de vader van een klein jongetje. Dit verhaal kreeg ik toegestuurd naar aanleiding van een interview in het blad Home and Garden over het belang van een huis met een tuin voor de gezondheid. (Kwak, 2006). In het verhaal, getiteld "Mijn manneke...." beschrijft de vader hoe zijn zoontje de natuur ziet vanuit de tuin bij zijn ouderlijk huis:

"Zijn grote ogen richten zich op de verre horizon, die voor hem door hoge bomen wordt begrensd. Alles is nieuw, speciaal voor hem neergezet, blinkend gepoetst en opgetuigd. De hele mieterse buitenwereld. Hij ziet de koebeesten misschien als mensen en de koeien hem als koe of aardappel, ik weet het niet en hij zeer zeker ook niet. Hij grijpt in de lucht alsof hij de bomen zo kan wegpakken en elders neerzetten. Met zijn eerste schoenen, maatje begin, staat hij in het volle gras zich te verbazen over dit wonderbaarlijke sprookje dat wereld heet. Praten kan hij nog niet, en toch communiceert hij heftig met de bonte koe aan de overzijde in de wei. Een haas flits voorbij, als altijd gehaast, de koe en het manneke kijken hem na. Een eik schudt zijn bladerendak alsof hij net wakker wordt. Het manneke lacht tegen een vogel, schopt tegen een bloem en poept in zijn broek. En ik? Ik kijk naar mijn zoon en naar de horizon. Boven de hoge bomen aan de einder zie ik een grijze vogel met een immense schotel op zijn rug, gevuld met radar en ander militair tuig in zijn volle buik. Met hels kabaal op weg naar Irak of zo. De krankzinnige sprookjes wereld van de grote zotte mannekens. Mijn manneke deert het nog niet, hij lacht en poept rustig door in zijn heerlijke wereld".

Het verhaal van deze vader beschrijft treffend de grote waarde van natuur voor kinderen, zoals deze door veel ouders wordt ervaren. Bovendien plaatst het de kinderwereld in contrast met de 'grote mensenwereld', waarin gewichtiger zaken zoals oorlog of economisch belang altijd voorrang lijken te krijgen op de natuur. Ik hoop van harte dat dit advies er toe zal bijdragen dat er in de grote mensenwereld meer aandacht komt voor het belang van natuur voor kinderen.

LITERATUUR

- Barbour, A.C. (1999) The impact of playground design on the play behaviors of children with differing levels of physical competence. *Early Childhood Research Quarterly*, 14(1), 75-98.
- Berg, A.E. van den (2005). *Health impacts of healing environments: A review of the benefits of nature, daylight, fresh air and quiet in healthcare settings*. Groningen: Foundation 200 years University Hospital Groningen.
- Berg, A.E. van den & Wagenaar, C. (2006). Healing by architecture. In C. Wagenaar (Ed.), *The architecture of hospitals* (pp. 254-257). Rotterdam: NAI Publishers.
- Both, K. (2005). Kinderen in beweging. Motorische ontwikkeling en schoolnatuurtuinen. *De Wereld van het Jonge Kind*, december, 118-121.
- Canu, W., & Gordon, M. (2005). Mother Nature as a treatment for ADHD: *Overstating the benefits of green*. *American Journal of Public Health*, 95, 371.
- Diette, G.B., Lechtzin, N., Haponik, E., Devrotes, A., & Rubin, H.R. (2003). Distraction therapy with nature sights and sounds reduces pain during flexible bronchoscopy: A complementary approach to routine analgesia. *Chest*, 123(3), 941-948.
- Evans, G. (2006). Child development and the physical environment. *Annual Review of Psychology*, 57, 423-451.
- Faber Taylor, A., Kuo, F.E., & Sullivan, W.C. (2001). Coping with ADD: the surprising connection to green play settings. *Environment and Behavior*, 33(1), 54-77.
- Faber Taylor, A., Kuo, F.E., & Sullivan, W.C. (2002). Views of nature and self-discipline: evidence from inner city children. *Journal of Environmental Psychology*, 22, 49-63.
- Faber Taylor, A., Wiley, A., Kuo, F.E., & Sullivan, W.C. (1998). Growing up in the inner city: Green spaces as places to grow. *Environment and Behavior*, 30(1), 3-27.
- Fisman, L. (2001). *Child's Play: An empirical study of the relationship between the physical form of choolyards and children's behavior*. Master's thesis. www.yale.edu/hixon/research/pdf/LFisman_Playgrounds.pdf
- Fjortoft, I. (2000). *Landscape as playscape: Learning effects from playing in a natural environment on motor development in children*. Doctoral dissertation. Oslo: Norwegian University of Sport and Physical Education.
- Fjortoft, I. (2004). *Landscape as playscape: The effects of natural environments on children's play and motor development*. *Children, Youth and Environments*, 14(2), 21-44.
- Fjortoft, I. & Sageie, J. (2000). The natural environment as a playground for children: Landscape description and analysis of a natural landscape. *Landscape and Urban Planning*, 48, 83-97.
- Gezondheidsraad en Raad voor Ruimtelijk, Milieu- en Natuuronderzoek (2004). *Natuur en gezondheid. Invloed van natuur op sociaal, psychisch en lichamelijk welbevinden*. Publicatie nr 2004/09. Den Haag: Gezondheidsraad en RMNO.

- Hartig, T., Mang, M., & Evans, G.W. (1991). Restorative effects of natural environment experience. *Environment and Behavior*, 23, 3-26.
- Hartig, T., Evans, G.W., Jamner, L.D., Davis, D.S., & Gärling, T. (2003). Tracking restoration in natural and urban field settings. *Journal of Environmental Psychology*, 23, 109-123
- Jelalian, E., Mehlenbeck, R., Lloyd-Richardson, E. E., Birmaher, V. & Wing, R. R. (2006). 'Adventure therapy' combined with cognitive-behavioral treatment for overweight adolescents. *International Journal of Obesity*, 30(1), 31-39.
- Kellert, S.R. (2002). Experiencing nature: Affective, cognitive, and evaluative development. In P.H. Kahn, Jr., & S.R. Kellert (Eds.), *Children and nature: Psychological, sociocultural, and evolutionary investigations* (pp. 117-152). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Kuo, F.E., & Faber Taylor, A. (2004). A potential natural treatment for attention-deficit/hyperactivity disorder: Evidence from a national study. *American Journal of Public Health*, 94(9), 1580-1586.
- Kuo, F.E. & Sullivan, W.C. (2001). Aggression and violence in the inner city: Effects of environment via mental fatigue. *Environment and Behavior*, 33, 543-571.
- Kwak, R. (2006). Passie: Omgevingspsycholoog Agnes van den Berg doet onderzoek naar de positieve effecten van 'groen' op gezondheid. *Home and Garden*, april, p. 15.
- Kyttä, M. (2004) The extent of children's independent mobility and the number of actualized affordances as criteria of a child-friendly environment. *Journal of Environmental Psychology*, 24(2), 179-198.
- Louv, R. (2005). Last child in the woods: *Saving our children from nature deficit disorder*. New York: Algonquin Books.
- Moore, R. & Wong, H. (1997). *Natural learning: Rediscovering nature's way of teaching*. Berkeley, CA: MIG Communications.
- Myers, G. (2006). Last child in the woods: Saving our children from nature deficit disorder. *Children, Youth and Environments*, 16(1).
- Pennebaker, J.W. & Lightner J.M. (1980). Competition of internal and external information in an exercise setting. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(1), 165-174.
- Pretty, J., Griffin, M., Sellens, M. & Pretty, C. (2003). *Green Exercise: Complementary roles of nature, exercise, and diet in physical and emotional well-being and implications for public health policy*. CES Occasional paper 2003-1, University of Essex. Available at: <http://www2.essex.ac.uk/ces/ResearchProgrammes/CESOccasionalPapers/GreenExercise.pdf>
- Prezza, M., Pilloni, S., Morabito, C., Sersante, C., Alparone, F.R. & Giuliani, M.V. (2001) The influence of psychosocial and urban factors on children's independent mobility and relationship to peers frequentation. *Journal of Community and Applied Social Psychology*, 11, 435-450.
- Rojas, N. L., & Chan, E. (2005). Old and new controversies in the alternative treatment of attention-deficit hyperactivity disorder. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 11, 116-130.

- Rothman, K.J. & Greenland, S. (2005). Causation and causal inference in epidemiology. *American Journal of Public Health*, 95 (supplement), S144-S150.
- Rubin, H.R., Owens, A.J., Golden, G. (1998). Status report (1998): *An investigation to determine whether the built environment affects patients' medical outcomes*. Martinez, CA: The Center for Health Design.
- Schneider, S.M., Prince-Paul, M., Allen, M.J., Silverman, P., & Talaba, D. (2004). Virtual reality as a distraction intervention for women receiving chemotherapy. *Oncology Nursing Forum*, 31(1), 81-88.
- Sherman, S.A, McCuskey Shepley, M., & Varni, J. (2005b). Children's environments and health-related quality of life: Evidence informing pediatric healthcare environmental design. *Children, Youth and Environments*, 15(1), 186-223.
- Sherman, S.A., Varni, J.W, Ulrich, R.S., & Malcarne, V.L. (2005a). Post-occupancy evaluation of healing gardens in a pediatric cancer center. *Landscape and Urban Planning*, 73, 167-183.
- Thurber, C.A. & Malinowski, J.C. (1999). Environmental correlates of negative emotions in children. *Environment and Behavior*, 31(4), 487-513.
- Tse, M.M.Y., Ng, J.K.F., Chung, J.W.Y., & Wong, T.K.S. (2002a). The effect of visual stimuli on pain threshold and tolerance. *Journal of Clinical Nursing*, 11(4), 462-469.
- Tse, M.M.Y., Ng, J.K.F., Chung, J.W.Y., & Wong, T.K.S. (2002b). The effect of visual stimulation via the eyeglass display and the perception of pain. *Cyberpsychology & Behavior*, 5(1), 65-75.
- Ulrich, R.S., Simons, R.F., & Miles, M.A. (2003). Effects of environmental simulations and television on blood donor stress. *Journal of Architectural & Planning Research*, 20(1), 38-47.
- Ulrich, R., Zimring, C., Quan, X., Joseph, A., & Choudhary, R. (2004). *The role of the physical environment in the hospital of the 21st century: a once-in-a-lifetime opportunity*. Martinez, CA: The Center for Health Design.
- Vreke, J., Donders, J.L., Langers, F., Salverda, I.E. & Veeneklaas, F.R. (2006). *Potenties van groen! De invloed van groen in en om de stad op overgewicht bij kinderen en op het binden van huishoudens met midden- en hoge inkomens aan de stad*. Alterra-rapport 1356. Wageningen: Alterra.
- Vries, S.I. de, Bakker, I., Van Mechelen, W. & Hopman-Rock, M. (2006). Determinants of activity-friendly neighborhoods for children: Results from the SPACE Study. *American Journal of Health Promotion*.
- Vries, S.I. de, Bakker, I., van Overbeek, K., Boer, K.N. & Hopman-Rock, M. (2005). *Kinderen in prioriteitswijken: lichamelijke (in)activiteit en overgewicht*. TNO-rapport KvL\B&G\2005.197. Leiden: TNO Kwaliteit van Leven.
- Wells, N. M. (2000). At home with nature, effects of "greenness" on children's cognitive functioning, *Environment and Behavior*, 32(6), 775-795.

- Wells, N. M. & Evans, G. W. (2003). Nearby nature: A buffer of life stress among rural children. *Environment and Behavior*, 35(3), 311-330.
- Whiren, A.P. (1995). Planning a garden from a child's perspective. *Children's Environments*, 12(2), 111-122.
- Whitehouse, S., Varni, J. W., Seid, M., Cooper-Marcus, C., Ensberg, M. J., Jacobs, J. R. & Mehlenbeck, R.S. (2001). Evaluating a children's hospital garden environment: Utilization and consumer satisfaction. *Journal of Environmental Psychology*, 21(3), 301-314.

BIJLAGE 1: SELECTIE EN BEOORDELING SLEUTELPUBLICATIES

In deze bijlage wordt de procedure voor de selectie en beoordeling van sleutelpublicaties beschreven. Deze procedure bestond uit drie onderdelen:

- (1) Opstellen basiscriteria waaraan een studie minimaal moet voldoen om in aanmerking te komen als bewijsmateriaal voor een relatie tussen natuur en gezondheid bij kinderen.
- (2) Literatuursearch op basis van bestaande reviews met aanvullende quick-scan van relevante databases om potentiële sleutelpublicaties op te sporen.
- (3) Beoordeling van sleutelartikelen die voldoen aan basiscriteria.

Deze drie onderdelen worden hieronder toegelicht

Basiscriteria

Er is een onderscheid gemaakt in vijf soorten criteria: (1) algemene inclusiecriteria; (2) criteria m.b.t. omgevingsvariabelen; (3) criteria m.b.t. tot uitkomsten; (4) criteria m.b.t. de onderzoekspopulatie en (5) criteria m.b.t. het onderzoeksdesign.

Algemene inclusiecriteria

Alleen studies in de Engelse of Nederlandse taal gepubliceerd na 1980.

Voor publicaties van buitenlandse onderzoekers geldt dat alleen studies gepubliceerd in peer-reviewed tijdschriften zijn opgenomen. Voor publicaties van Nederlandse onderzoekers is deze regel losgelaten omdat anders wellicht goed gecontroleerd onderzoek met een hoge beleidsrelevantie buiten de boot zou vallen. Er is wel een inschatting gemaakt van de kwaliteiten en competenties van de onderzoekers.

Inclusiecriteria m.b.t. omgevingsvariabelen.

Alleen studies waarin invloed van contact met de natuurlijke omgeving is onderzocht.

Het begrip 'natuurlijke omgeving' omvat zowel groene elementen en water in directe leefomgeving (tuinen, parken, groen bij scholen, speelveldjes etc.) als "natuur verder weg" (recreatiegebieden, bossen, natuurgebieden, agrarisch gebied). Hierbij kan sprake zijn van verschillende vormen van blootstelling, uitzicht vanuit het raam, recreatie, spelen in het groen, tuinieren, etc. Ook kan het contact plaatsvinden via simulaties (foto's, dia's, virtual reality etc).

Wat betreft het meten van contact met natuurlijke omgevingen kan een onderscheid worden gemaakt tussen objectieve maten (bijv. beoordeling van hoeveelheid groen in een omgeving door

experts) en subjectieve maten (percepties, oordelen over aanwezigheid van groen in bijv. de leefomgeving). Beide soorten maten zijn acceptabel.

Uitgesloten zijn studies waarin de natuur wordt gerepresenteerd door:

- kamerplanten;
- dieren ('animal assisted therapy');
- de elementen, zon, licht/donker, geluiden;
- het heelal, het klimaat, natuurverschijnselen (storm, wind, aardbevingen etc).

Inclusiecriteria m.b.t. uitkomsten

Alleen studies met uitkomstenmaten die betrekking hebben op gezondheid en welzijn.

Er worden drie soorten uitkomstmaten onderscheiden:

- uitkomstmaten in termen van gezond functioneren; dit zijn determinanten van een in cognitief, motorisch en sociaal-emotioneel opzicht evenwichtige ontwikkeling van kinderen tot gezonde (of gezond functionerende) volwassenen.
- uitkomstmaten in termen van risicofactoren van ziekten/aandoeningen; dit zijn maten die samenhangen met ongezond gedrag of een ongezonde leefstijl. Met betrekking tot natuur zijn met name lichamelijke inactiviteit en overgewicht van belang. Een andere relevante risicofactor is chronische stress en daarmee samenhangende verschijnselen zoals hoge bloeddruk.
- uitkomstmaten in termen van de preventie en het beloop van ziekten/aandoeningen; deze hebben voornamelijk betrekking op de prevalentie of het beloop (ernst/duur) van aan stoornissen in het cognitief en emotioneel functioneren gerelateerde ziekten zoals AD(H)D, en aan bewegingsarmoede en stress gerelateerde ziekten zoals obesitas, diabetes mellitus type 2, osteoporose, hart- en vaatziekten, angststoornissen en slaapstoornissen.

Wat betreft de meetmethode gelden bij voorbaat weinig restricties, dus zowel kwantitatieve als kwalitatieve maten, observaties, gestandaardiseerde en niet-gestandaardiseerde vragenlijsten etc. Kwalitatieve maten dienen wel op enige wijze gecodeerd te zijn zodat ze op kwantitatieve wijze kunnen worden geanalyseerd.

Uitgesloten worden studies waarin uitkomsten betrekking hebben op:

- voorkeuren en percepties;
- verbondenheid met natuur;
- kosten/besparingen gezondheidszorg;
- natuurangst;
- jeugdherinneringen;

- attitudes, meningen over gezondheidsfunctie natuur;
- beroepskeuze.

Inclusiecriteria m.b.t. onderzoekspopulatie

Alleen studies die betrekking hebben op kinderen en jeugd.

Er wordt een onderscheid gemaakt in drie leeftijdscategorieën: 4-6, 6-12, 12-18

Inclusiecriteria m.b.t. onderzoeksdesign

Alleen studies waarin in enige mate wordt gecontroleerd voor verstorende invloeden die een alternatieve verklaring kunnen bieden voor verbanden tussen natuur en gezondheid.

Twee soorten controle:

- over omgevingscondities, zodat eventuele verschillen in gezondheid kunnen worden toegeschreven aan natuur en niet aan andere variabelen (bijv. kwaliteit woning, geluidshinder, therapievorm, afleiding etc.)
- over selectie van respondenten, zodat eventuele verschillen in gezondheid tussen omgevingscondities niet kunnen worden toegeschreven aan al aanwezige verschillen in gezondheid/welzijn tussen de groepen (zelfselectie).

Literatuursearch

De literatuursearch werd uitgevoerd in drie stappen. Allereerst zijn de studies die in de drie recente reviews werden besproken (zie Hoofdstuk 2) langs de meetlat van de basiscriteria gelegd. In totaal zes studies bleken te voldoen aan de criteria. Vijf studies die wel in de reviews werden geclassificeerd als kwalitatief hoogwaardig werden niet geselecteerd. Twee studies van Thurber & Malinovski (1999) en Kytä (2004) vallen buiten de reikwijdte van deze review omdat in de rapportage van de verbanden tussen omgevingskenmerken en emoties/speelgedrag geen onderscheid wordt gemaakt tussen natuurlijke en niet-natuurlijke plekken. Twee zg. Post Occupancy Evaluation (POE) studies van healing gardens bij (kinder)ziekenhuizen voldeden niet aan de criteria vanwege het ontbreken van een voormeting waardoor het niet mogelijk is om te bepalen in hoeverre uitkomsten zijn veroorzaakt door een bezoek aan de tuin (Whitehouse e.a., 2001; Sherman e.a., 2005a). Een veel geciteerde studie van Kuo & Faber-Taylor (2004) naar de impact van groene activiteiten op ADHD symptomen bleek ook niet aan de criteria te voldoen, omdat de uitkomstmaat bestond uit meningen van ouders over de invloed van activiteiten op het ADHD gedrag en niet op directe observaties of metingen (Zie ook Canu & Gordon, 2004, voor een kritisch commentaar op dit artikel). De laatste drie studies vormen wel een inspiratiebron voor meer gecontroleerd vervolgonderzoek.

Vervolgens is een aanvullende quick scan van drie verschillende databases uitgevoerd: PubMed (medische artikelen), Scopus (omvattende database met artikelen uit sociale, medische en natuurwetenschappen) en de website van Youth, Children and Environments, een gespecialiseerd tijdschrift met een uitgebreide database. Er is gezocht met verschillende combinaties van de volgende zoektermen: youth, children, green, nature, natural environment, park, garden, health, exercise, (in)activity, mobility, development. Tevens is voor elk van de sleutelpublicaties nagegaan in welke andere artikelen deze werden geciteerd. Ook is gecheckt of er van auteurs die eerder over het thema publiceerden wellicht nieuwe publicaties verschenen waren. Deze quick scan leverde één extra Engelstalige publicatie van Prezda e.a. (2001) naar de relatie tussen omgevingskenmerken en autonome mobiliteit en sociale contacten.

Tot slot is specifiek gezocht naar Nederlandstalige publicaties via websites van onderzoeksinstituten zoals RIVM, TNO en Alterra en navraag bij collega's. Dit leverde twee recente publicaties op: een studie van de Vries e.a. (2005, 2006) naar verbanden tussen kenmerken van de gebouwde omgeving en de lichamelijke (in)activiteit van kinderen uit het reguliere basisonderwijs in tien stadswijken in Nederland, en een studie van Vreke e.a. (2006) naar de invloed van verschillende typen groen op het percentage kinderen met overgewicht op wijkniveau. Deze studies zijn (nog) niet gepubliceerd in peer-reviewed tijdschriften; voor Nederlands onderzoek is deze eis echter minder strikt gehanteerd omdat dit er toe zou kunnen leiden dat goed gecontroleerd en beleidsrelevant onderzoek ten onrechte buiten beschouwing zou worden gelaten.

Beoordeling

De negen sleutelpublicaties die voldeden aan de basiscriteria zijn eerst uitvoerig beoordeeld op hun methodologische kwaliteit en relevantie door de auteur van dit advies. Hierbij zijn geen standaardcriteria gebruikt. Volgens gezaghebbende auteurs (Rothman & Greenland, 2005) is het beoordelen van de betrouwbaarheid en validiteit van studies uiteindelijk altijd maatwerk, omdat er oneindig veel potentiële bronnen van "error" zijn. In overeenstemming met deze opvatting zijn de sterke en zwakke punten van elke studie geanalyseerd op basis van de eigen inzichten en ervaring van de auteur van dit advies.

De beoordeling mondt uit in een eindoordeel met drie categorieën: sterk/medium/zwak bewijs. In dit eindoordeel is zowel rekening gehouden met de methodologische kwaliteit van de studie als met de relevantie voor de onderbouwing van een relatie tussen natuur en gezondheid bij kinderen in Nederland.

De publicaties met bijbehorende beoordelingen zijn vervolgens toegezonden aan zes referenten voor onafhankelijk commentaar. De referenten zijn o.a. gekozen op basis van hun methodologische expertise en kennis van het vakgebied natuur en gezondheid. Op één na hebben alle referenten

twee studies beoordeeld. Studie 8 & 9 zijn door twee referenten beoordeeld, omdat deze studies (nog) niet gepubliceerd zijn in peer-reviewed tijdschriften. De referenten hebben per studie commentaar geleverd aan de hand van drie vragen:

1. Heb je nog aanvullende opmerkingen over het artikel, zijn er sterke/zwakke punten die ik over het hoofd heb gezien?
2. Ga je akkoord met mijn beoordeling, of moet deze nog aangepast worden?
3. Hoe zou je de studie zelf kwalificeren (zwak, medium, sterk bewijs)?

Het commentaar van de referenten is verwerkt in de tekst. Het eindoordeel van de referenten kwam voor vijf van de negen studies overeen met het oorspronkelijke eindoordeel van de auteur. Voor de vier overige studies is het eindoordeel aangepast op basis van het meerderheidsoordeel (studie 9) of is gekozen voor een combinatie van de oordelen van de auteur en de referent (studie 5, 6, 7).

Tabel 3: Overzicht van referenten

<i>Naam & expertise</i>	<i>Expertise</i>	<i>Universiteit/instituut</i>	<i>Publicatie(s)</i>
Dr L. Steg	Omgevingspsychologie	Rijksuniversiteit Groningen	1 & 2
Dr M. van Winsum-Westra	Mathematische & omgevingspsychologie	Free-lance onderzoeker	3 & 4
Drs. M.M.H.E. van den Berg	Ecotoxicologie	Gezondheidsraad	5 & 7
Dr F. Woudenberg*	Medische milieukunde	GGD Amsterdam	6 & 8
Dr S. de Vries*	Sociale psychologie/epidemiologie	Alterra	8 & 9
Prof. Dr P. Groenewegen	Sociologie/epidemiologie	NIVEL/ Universiteit Utrecht	9

** Deze referenten hebben het Nederlandstalige rapport van de Vries e.a. (2005) beoordeeld, omdat op dat moment nog niet bekend was dat er ook een Engelstalige publicatie in voorbereiding was.*

BIJLAGE 2: AANBEVOLEN ONDERZOEKSDESIGNS

In deze bijlage wordt ingegaan op de vraag hoe onderzoek naar de relatie tussen natuur en gezondheid bij kinderen het best kan worden opgezet. Vooraf dient te worden opgemerkt dat er op voorhand niet één superieur onderzoeksdesign kan worden aangewezen. Over het algemeen geldt dat experimentele studies, waarbij proefpersonen op basis van toeval worden toegewezen aan door de onderzoeker gemanipuleerde (natuurlijke en niet-natuurlijke) condities, de hoogste betrouwbaarheid hebben. Deze hoge betrouwbaarheid gaat echter vrijwel altijd ten koste van de mate waarin de bevindingen generaliseerbaar zijn naar andere situaties en personen. Een laboratoriumexperiment leidt over het algemeen dus wel tot éénduidige conclusies, maar de relevantie voor de dagelijkse praktijk is meestal gering. Een beschrijvend veldonderzoek (bijvoorbeeld kinderen met ADHD meenemen naar een bos en observeren hoe ze zich daar gedragen) daarentegen levert wel conclusies met een hoge relevantie voor de praktijk, maar de mate van gecontroleerdheid en daarmee betrouwbaarheid van de conclusies laat te wensen over. Met een goed gecontroleerd veldonderzoek kan dit verbeterd worden, maar er zal altijd een versimpeling of inperking nodig zijn wat betreft de te onderzoeken situatie en personen.

Onderzoekers die de relatie tussen natuur en gezondheid bij kinderen willen bestuderen moeten dus bij de keuze van hun onderzoeksontwerp altijd een afweging maken tussen de mate van experimentele controle versus de relevantie voor de praktijk. Wanneer ze aan beide criteria willen voldoen, komen ze meestal uit bij één van de volgende drie onderzoeksdesigns:

- *Quasi-experimenteel cross-sectioneel veldonderzoek.* In dit type onderzoek worden kinderen die op niet-toevallige wijze zijn terechtgekomen in natuurlijke en niet-natuurlijke situaties met elkaar vergeleken (bijvoorbeeld vergelijking van het concentratievermogen van kinderen in een klaslokaal met een groen uitzicht versus een klaslokaal met uitzicht op een stenen muur). Hierbij is het van belang dat de groepen kinderen zo worden gekozen dat ze zoveel mogelijk vergelijkbaar zijn qua leeftijd, verhouding jongens/meisjes, sociaal-economische status en andere achtergrondvariabelen.
- *Longitudinale interventiestudie met controlegroep.* In dit type onderzoek wordt de gezondheid van kinderen voor en na een natuurlijke interventie (bijvoorbeeld natuurexcursie, verhuizen naar een groene omgeving) vergeleken. Elk kind fungeert als zijn/haar eigen controle, waardoor storende invloed van factoren zoals sociaal-economische status wordt geminimaliseerd. Vergelijking met een controlegroep die geen, of geen natuurlijke, interventie heeft gehad is wel van essentieel belang om alternatieve verklaringen in de vorm van bijvoorbeeld historiciteit en rijping uit te sluiten.

- *grootschalig epidemiologisch (correlationeel) veldonderzoek*. In dit type onderzoek worden verbanden gelegd tussen gezondheidsgegevens van een zeer groot aantal kinderen en de mate waarin ze contact hebben met natuur, waarbij tegelijkertijd (statistisch) gecontroleerd wordt voor alternatieve verklaringen (confounders) in de vorm van persoonlijke kenmerken (opvoeding, leefstijl etc.) en omgevingskenmerken (stedelijkheid, lawaai etc.). Epidemiologisch onderzoek kan worden uitgevoerd op basis van bestaande, secundaire, gegevens, of op basis van nieuw verzamelde, primaire, gegevens. Het laatste verdient de voorkeur, vooral als deze gegevens worden verzameld in van te voren geselecteerde gebieden of locaties (buurten, scholen) die systematisch verschillen op relevante kenmerken.

