



Van Groen Naar Gezond: mechanismen achter de relatie groen–welbevinden

Stand van zaken en kennisagenda

Sjerp de Vries

Van Groen Naar Gezond: mechanismen achter de relatie groen–welbevinden

Stand van zaken en kennisagenda

Sjerp de Vries

Dit onderzoek is uitgevoerd door Alterra Wageningen UR en medegefinancierd door Stichting TKI Tuinbouw.

Alterra Wageningen UR
Wageningen, maart 2016

Alterra-rapport 2714
ISSN 1566-7197

Vries, S. de, 2016. *Van Groen Naar Gezond: mechanismen achter de relatie groen–welbevinden; Stand van zaken en kennisagenda*. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2714. 42 blz.; 1 fig.; 0 tab.; 147 ref.

In dit rapport wordt een overzicht gegeven van de stand van zaken in de wetenschappelijke literatuur betreffende de relatie tussen groen en contact met groen enerzijds, en gezondheid en welzijn anderzijds. Daarbij is in belangrijke mate ingezoomd op stadsbewoners en hun mentale gezondheid. Als (kansrijk) werkingsmechanisme is daarbij stressreductie uitgelicht. Het overzicht van de stand van zaken beperkt zich niet tot wat al bekend is, maar geeft ook kennislacunes aan. Met een praktische toepassing van goed onderbouwde positieve effecten van (contact met) groen op gezondheid en welzijn voor ogen is vervolgens een kennisagenda opgesteld.

Trefwoorden: natuur, groen, gezondheid, welzijn, mechanismen, kennisvragen

Dit rapport is gratis te downloaden van www.wageningenUR.nl/alterra (ga naar 'Alterra-rapporten' in de grijze balk onderaan). Alterra Wageningen UR verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2016 Alterra (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, E info.alterra@wur.nl, www.wageningenUR.nl/alterra. Alterra is onderdeel van Wageningen UR (University & Research centre).

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alterra-rapport 2714 | ISSN 1566-7197

Foto omslag: Shutterstock

Inhoud

	Woord vooraf	5
	Samenvatting	7
1	Introductie	9
	1.1 Stand van zaken in het onderzoek	10
	1.2 Het werkingsmechanisme als invalshoek	11
2	Stressreductie als mechanisme	14
	2.1 Type groen als invalshoek	15
	2.1.1 Welk type groen?	15
	2.1.2 Andere aspecten	17
	2.2 Te verwachten gezondheidseffecten als invalshoek	21
3	Geprioriteerde kennisvragen	26
	3.1 Vaststellen causaliteit van de relatie	26
	3.2 Bepalen toegang tot groen (en blauw)	27
	3.3 Belang van kwaliteiten en type groen	28
	3.4 Belang van aard van contact met groen	29
	3.5 Belang van groen in en rondom huis of werkplek	31
	3.6 Maatschappelijke betekenis welzijnseffecten	31
	3.7 Nieuwe technologieën en onderzoeksmogelijkheden	32
	3.8 Tot slot	33
	Literatuur	34

Woord vooraf

De Topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen hebben de relatie tussen een groene omgeving en het welbevinden van de mensen als speerpunt aangewezen. In dat kader hebben Royal FloraHolland en iVerde in 2014 het initiatief genomen voor het koepelprogramma *Groen voor een gezonde leef-, woon- en werkomgeving*. Hoofddoelstelling is de ontwikkeling van innovatieve en in de praktijk hanteerbare groenconcepten gericht op de gebouwde omgeving. Uitgaande van positieve effecten van groen op gezondheid en welbevinden die wetenschappelijk goed onderbouwd kunnen worden, worden nieuwe verdienmogelijkheden voor de sector gecreëerd. Deze ambitie wordt gerealiseerd door nieuwe concepten te vertalen naar businesscases. Kenmerkend is dat deze tot stand komen door samenwerking tussen ondernemers, overheid, wetenschap en andere stakeholders.

Een belangrijk project binnen de koepel het afgelopen jaar was het project *Van Groen naar Gezond*. Wij zijn de auteur erkentelijk dat hij in korte tijd een overzicht heeft geschetst van wat wetenschappelijk bekend is over de mechanismen achter de werking van het groen op het welbevinden van de mens. Dit heeft tevens geleid tot een kennisagenda over onderwerpen die wetenschappelijk nog niet of onvoldoende zijn onderzocht. Wij hopen vanuit de koepel mede te kunnen bijdragen aan het uitvoeren van de kennisagenda. Dit alles zowel voor het maatschappelijke doel van het bevorderen van het welbevinden van de mens in een bebouwde omgeving als voor het doel van de sector om door innovaties nieuwe marktkansen te creëren, in Nederland en daarbuiten.

Albert Haasnoot, Royal FloraHolland
Leon Smet, Stichting iVerde

Rijnsburg, 16 februari 2016

Samenvatting

In dit rapport wordt een overzicht gegeven van de stand van zaken in de wetenschappelijke literatuur betreffende de relatie tussen groen en contact met groen enerzijds, en gezondheid en welzijn anderzijds. Daarbij is in belangrijke mate ingezoomd op stadsbewoners en hun mentale gezondheid. Als (kansrijk) werkingsmechanisme is daarbij stressreductie uitgelicht. Het overzicht van de stand van zaken beperkt zich niet tot wat al bekend is, maar geeft ook kennislacunes aan. Met een praktische toepassing van goed onderbouwde positieve effecten van (contact met) groen op gezondheid en welzijn voor ogen, is vervolgens een kennisagenda opgesteld.

1 Introductie

Door toenemende verstedelijking, met name in de vorm van zich uitbreidende en verdichtende steden, komen steeds meer mensen in hun dagelijks leven steeds minder in contact met groen en natuur. Hierdoor wordt hun gezondheid en welzijn wellicht negatief beïnvloed, met name in de vorm van een toename van niet-overdraagbare, leefstijlgerelateerde ziekten en aandoeningen. Voorbeelden hiervan zijn de opkomst van obesitas en depressie als volksziekten. Dat er een associatie bestaat tussen de hoeveelheid groen in de woonomgeving en de gezondheid van de lokale bevolking is voor de Nederlandse situatie inmiddels genoegzaam aangetoond (De Vries *et al.* 2003; Maas *et al.* 2006; Maas *et al.* 2009a; Van Dillen *et al.* 2012). In andere landen in Noordwest-Europa wordt, voor zover hier onderzoek naar gedaan is, veelal eenzelfde soort relatie gevonden (UK: Mitchell & Popham, 2007 & 2008; Alcock *et al.* 2013; Denemarken: Nielsen & Hansen, 2007; Stigsdotter *et al.* 2010; Zweden: Grahn & Stigsdotter, 2003). Ook Europese stadsbewoners zelf leggen een relatie tussen het groen in de woonomgeving en hun welzijn ('quality of living'):

*"Satisfaction with cleanliness, **green spaces** and public spaces such as markets, squares and pedestrian zones, as well as the feeling of safety both in the city and in the respondent's neighbourhood, are the features that show the highest correlation with the overall satisfaction of living in a city."*

(EC, 2013; accentuering: SdV)

Toch wordt er in de mainstream praktijk, zowel in die van de ruimtelijke ordening en stedenbouw als in die van de gezondheidssector, weinig expliciet gebruikgemaakt van deze relatie. Dit komt waarschijnlijk deels doordat er nog weinig bekend is over *hoe* contact met natuur het welbevinden en de gezondheid nu precies beïnvloedt, en *in welke mate*. In samenhang hiermee is ook niet duidelijk aan *welke eisen* het (contact met) groen moet voldoen om zo'n effect te hebben en *bij wie* dit effect vervolgens optreedt: bij iedereen of met name bij bepaalde subpopulaties (zie ook Shanahan *et al.* 2015).

Het innovatiethema *Groen voor een gezonde omgeving* van de Topsector Tuinbouw en Uitgangsmaterialen richt zich op het beter benutten van de positieve effecten van groen in en om de bebouwde omgeving op de gezondheid en het welbevinden van de mensen die er wonen, werken, leren of herstellen. Het thema sluit aan bij de sterk in opkomst zijnde ecosysteemdienstenbenadering en bij recente beleidsconcepten, zoals natuurlijk kapitaal (Rijksnatuurvisie *Natuurlijk verder*, 2014). Meer specifiek sluit het onderwerp aan bij het beleidsthema *Waarderen van Natuurlijk Kapitaal*, zoals omschreven in de Uitvoeringsagenda Natuurlijk Kapitaal (2013). Vanuit de gezondheidsinvalshoek sluit het thema goed aan op het Nationaal Preventie Programma (NPP) *Alles is gezondheid*, met daarbinnen speerpunten zoals overgewicht, depressie en diabetes. Gezondheid dichtbij is een van de foci: de gezondheid van mensen bevorderen en chronische ziekten voorkomen, door een integrale aanpak in de omgeving waarin zij wonen, leren en werken (VWS, 2013). Op Europees niveau sluit het thema goed aan bij de maatschappelijke uitdaging *Health, demographic change and well-being*. Meer specifiek past het in de Horizon 2020-thema's *Health promotion and disease prevention* en *Promoting mental well-being in the ageing population*. Vanuit de omgevingsinvalshoek sluit het goed aan bij het concept van *Nature-based solutions*. De Expert Group on Nature-based Solutions and Re-naturing cities (EC, 2015) benoemt in haar rapport het bevorderen van welzijn in stedelijke gebieden als een van de zeven 'research & innovation actions' die voortvarend opgepakt zouden moeten worden.

Dat het hier om vernieuwend onderzoek gaat, blijkt onder andere uit dat de in de hiervoor al genoemde Uitvoeringsagenda voorziene Digitale Atlas Natuurlijk Kapitaal (DANK) – die beoogt ecosysteemdiensten in beeld te brengen – de dienst 'gezondheids- en welzijnsbevordering' niet als zodanig is opgenomen. Dit geldt ook voor de 'Common International Classification of Ecosystem Services' (CICES, versie 4.3). Alhoewel ecosysteemdiensten volgens de definitie diensten zijn die het menselijk welzijn bevorderen, gaat de CICES-classificatie alleen in op hoe ecosystemen allerlei

mediërende factoren gunstig beïnvloeden, maar wordt een direct effect van contact met natuur op het menselijk welzijn niet genoemd. De aanname lijkt te zijn dat het welzijnseffect van de ecosysteemdiensten altijd indirect van aard is. Het is zeer de vraag of deze aanname wel terecht is. Dit rapport wil een overzicht bieden van wat er bekend is op het gebied van groen voor gezondheid, en wat niet. Meer specifiek:

Doelstelling

Het inzicht vergroten in langs welke weg contact met groen en natuur de gezondheid en het welzijn van mensen bevordert, en daarmee het inzicht in welke kenmerken van dat groen hierbij van belang zijn. Dit begint met het weergeven van de stand van zaken in het wetenschappelijk onderzoek. Vervolgens worden de kennisvragen rondom het thema *Van Groen naar Gezond* geïdentificeerd die het urgentst zijn met het oog op het in de praktijk exploiteren van de relatie tussen (contact met) natuur en gezondheid.

Kanttekening is dat deze kennisagenda zich op voorhand beperkt tot processen waarbij er sprake is van een *ruimtelijke relatie* tussen het groen en de gezondheid. Anders gezegd: processen waarbij het gezondheidsbevorderende effect alleen optreedt indien er sprake is van contact tussen, of op z'n minst van ruimtelijke nabijheid van, groen en mens. Deze keuze is gemaakt, omdat de interesse vooral uitgaat naar de ruimtelijke implicaties van het gebruik van (contact met) natuur voor gezondheid en welzijn. Verder ligt de nadruk hier op *finale* ecosysteemdiensten. Finale ecosysteemdiensten zijn finaal in de zin dat het uitkomsten van ecosystemen (van heel natuurlijk tot sterk aangepast door de mens) zijn die het welzijn van mensen *het directst* beïnvloeden. Een fundamenteel kenmerk ervan is dat ze een link houden met de ecosysteemfuncties, -processen en -structuren waaruit ze voortkomen (Haines-Young & Potschin, 2013). Het gaat dus bijvoorbeeld niet om landbouwproducten die als grondstof voor weer andere producten worden gebruikt. Deze keuze is ingegeven door de aanname dat voor finale diensten in mindere mate goede substituten voorhanden zullen zijn: andere manieren waarop dezelfde dienst geleverd kan worden. Dit finale karakter geldt in sterke mate voor culturele ecosysteemdiensten, bijvoorbeeld in vergelijking tot regulerende diensten. Het geldt zeker voor die diensten die voortvloeien uit rechtstreeks contact met groen (visueel beleven, bezoeken, gebruiken). Bij dit contact gaat het hier verder vooral om direct contact met het ecosysteem en niet om indirect contact, zoals het kijken naar een natuurdocumentaire of naar een stilleven van een vaas met een bos bloemen.

Zoals gezegd, wordt in de CICES-classificatie directe welzijnsbevordering via contact met natuur niet expliciet genoemd als ecosysteemdienst. De in CICES wel genoemde ecosysteemdiensten die relevant lijken – met name als mogelijke mediators tussen groen en welzijn –, zijn esthetiek, recreatie, 'sense of place'. Deze drie worden in deze kennisagenda niet als limiterend gezien: de mogelijkheid wordt expliciet opengehouden dat contact met/nabij groen (en blauw) direct of langs een nog andere indirecte weg gezondheid en welzijn beïnvloedt.

1.1 Stand van zaken in het onderzoek

In de introductie is al gesproken over epidemiologisch onderzoek waarin een associatie is gevonden tussen het aanbod van groen in de woonomgeving en de gezondheid van de lokale bevolking. Hoe waardevol dit type onderzoek ook is, het kent een aantal, onderling samenhangende beperkingen. Een eerste beperking is dat het dwarsdoorsnede- of correlatief onderzoek betreft. Dit betekent dat de causaliteit van de gevonden relaties niet eenduidig kan worden vastgesteld en zelfs de omgekeerde richting kan hebben: van gezondheid naar groen (Hartig *et al.* 2014). Zo bestaat er bijvoorbeeld een sterke, negatieve relatie tussen de groenheid van de woonomgeving en de lokale bevolkingsdichtheid. Terwijl van de groenheid een positief effect kan uitgaan, kan ook beredeneerd worden dat van de bevolkingsdichtheid een negatieve invloed uitgaat, met name als er daarbij sprake is van cultuur- en leefstijlverschillen. Een tweede punt is dat het werkingsproces achter de (eventuele) gezondheidsbevorderende effecten van (contact met) groen nog vrij onduidelijk is. Een derde punt is dat, mede daardoor, ook niet bekend is welk type groen met name bepaalde gezondheidsbevorderende effecten heeft, onder welke randvoorwaarden en voor wie (Velarde *et al.* 2007; De Vries, 2010; Bratman *et al.* 2012; Van den Berg *et al.* 2014).

Er zijn verschillende invalshoeken en vertrekpunten van waaruit de stand van zaken en nog openstaande onderzoeksvragen benaderd kunnen worden:

1. Welk groen is van belang? Hierbij kan gedacht worden aan de ruimtelijke structuur, de schaal en de omvang van het groen, de nabijheid of bereikbaarheid ervan, het type groen, de kwaliteiten van het groen, voorzieningen in het groen, het beheer en onderhoud van het groen en de daarin voorkomende voorzieningen. Ook hoe het groen of de kwaliteiten ervan waargenomen of beleefd worden, kan van belang zijn.
2. Om wat voor gezondheidsbaten gaat het en wat is de omvang van die baten? Gaat het vooral om de mentale gezondheid of ook om de fysieke gezondheid? En om welke aspecten gaat het binnen deze brede categorieën meer specifiek? Treden de baten vooral op bij bepaalde bevolkingssegmenten of bij mensen met een bepaalde persoonlijkheid of een bepaalde houding ten aanzien van natuur?
3. Langs welk mechanisme oefent (contact met) groen een gezondheids- of welzijnsbevorderende werking uit? Wat zijn de eventuele tussenliggende stappen in dit proces? Welke mediators spelen daarin een rol en wat zijn eventuele belangrijke factoren die het proces kunnen beïnvloeden (moderatoren)?

Deze drie soorten van vragen hangen onderling samen. In deze studie wordt gekozen voor het mechanisme als invalshoek (zie Abraham *et al.* 2010 en Shanahan *et al.* 2015 voor een soortgelijke benadering). Dit is gedaan vanuit de gedachte dat het veronderstelde proces aanwijzingen geeft over a) welke kenmerken van het groen van belang zijn, b) wat voor soort gezondheidsbaten verwacht mogen worden en c) bij welke mensen die baten dan vooral zullen optreden. Hierdoor kan onderzoek gericht worden uitgevoerd en heeft het minder een exploratief of 'trial and error'-karakter. In tweede instantie zullen ook de andere twee invalshoeken aan de orde komen.

1.2 Het werkingsmechanisme als invalshoek

In de wetenschappelijke literatuur worden meerdere wegen genoemd waarlangs (contact met) natuur de gezondheid en het welzijn van mensen zou kunnen beïnvloeden. In een recent overzichtsartikel schetsen Hartig *et al.* (2014) vier mogelijke mechanismen:

- het verbeteren van de luchtkwaliteit, bijvoorbeeld door het afvangen van fijnstof;
- het reduceren van stress, bijvoorbeeld doordat van alleen al het zien van natuur een rustgevend effect uitgaat of doordat het groen een buffer vormt tussen mens en stressoren (zoals verkeerslawaaï);
- het stimuleren van lichamelijke activiteit, bijvoorbeeld door routes voor actief transport (lopen/fietsen) aantrekkelijker te maken dan wel door (aantrekkelijke) ruimte te bieden voor recreatieve activiteiten;
- het faciliteren van de sociale samenhang in de buurt, bijvoorbeeld door plaatsen te bieden waar buurtgenoten elkaar in een aangename omgeving tegenkomen of ontmoeten.

Zeker met het oog op klimaatverandering zou hier nog een vijfde en zesde mechanisme aan toegevoegd kunnen worden (Runhaar *et al.* 2012):

- het verminderen van hittestress als gevolg van (steeds vaker voorkomende) hittegolven, bijvoorbeeld door in steden het 'urban heat island'-effect te verminderen met behulp van groengebieden, groene muren en daken (zie bijv. Heusinkveld *et al.* 2014);
- het verminderen van de overlast van een piekbelasting van met name de stedelijke watersystemen door zware neerslag door het tegengaan van verharding ('soil sealing') en het retentievermogen van het groen en de bijbehorende ondergrond (bijv. groene daken).

Daarnaast is er nog een aantal mogelijke mechanismen die op het eerste gezicht dicht tegen de hiervoor al genoemde mechanismen aanligt. Zo is eerder al 'sense of place' genoemd in verband met de CICES-classificatie van ecosysteemdiensten. Hier komen we later op terug.

Meer inzicht in het werkingsproces kan op meerdere manieren verkregen worden. Eén manier is om in epidemiologisch onderzoek ook te kijken naar mediërende variabelen. Dit zijn variabelen waarvan

doorgaans op grond van ander onderzoek al bekend is dat ze de gezondheid beïnvloeden, maar die ook (causaal) gerelateerd zijn aan het aanwezige groen. Er zijn in Nederland een aantal epidemiologisch onderzoeken gedaan waarin gekeken wordt naar de relatie tussen de hoeveelheid groen in de woonomgeving en de volgende mogelijke mediërende factoren: mate van lichamelijke activiteit (Maas *et al.* 2008; De Vries *et al.* 2013), mate van stress (Van den Berg *et al.* 2010; De Vries *et al.* 2013), mate van sociale cohesie in de buurt (Maas *et al.* 2009b; De Vries *et al.* 2013). Uit deze studies, waarin kinderen tot 12 jaar zelden en jongeren tot 18 jaar in enkele gevallen zijn meegenomen, komen mate van stress en mate van sociale cohesie als sterkere mediators naar voren dan de mate van lichamelijke activiteit.¹ Ook in buitenlands onderzoek is niet veel empirische ondersteuning te vinden voor een positief effect op de mate waarin volwassenen lichamenlijk actief zijn (Hartig *et al.* 2014).

Terwijl het effect van de (groene) omgeving op de mate van lichamelijke activiteit vrij veelvuldig is onderzocht, geldt dit niet voor de invloed van groen in de woonomgeving op de sociale samenhang in de buurt. Maar in die weinige studies, waaronder de net al genoemde Nederlandse studies, lijkt sociale samenhang (op buurtniveau) wel een belangrijke mediërende factor. Ook naar stress als mogelijke mediërende factor in de relatie tussen groen en welzijn zijn weinig studies verricht, maar dit lijkt eveneens een belangrijke mediator te zijn. Terzijde: soms is de scheidslijn tussen stress enerzijds en welzijn en (mentale) gezondheid anderzijds moeilijk te trekken. Zo bevat de veelgebruikte Mental Health Inventory (MHI-5), een onderdeel van de meeromvattende en veelgebruikte SF-36 vragenlijst, onder andere de volgende vraag: "Voelde u zich kalm en rustig?". Dit betekent dat studies die een invloed van contact met groen op de mentale gezondheid laten zien, in sommige gevallen ook geïnterpreteerd kunnen worden als ondersteuning van het belang van stress als mediërende factor.

Voor luchtkwaliteit, omgevingstemperatuur en waterretentie (regulerende ecosysteemdiensten) lijken er geen studies te zijn waarin hun mediërende rol tussen groen enerzijds en gezondheid en welzijn anderzijds rechtstreeks, d.w.z. binnen een en dezelfde studie, is onderzocht. Er zijn studies die de invloed van het groen op de luchtkwaliteit hebben onderzocht en studies die de invloed van de luchtkwaliteit op de gezondheid hebben onderzocht. Voor luchtkwaliteit, en dan met name de fijnstofconcentratie, zijn door het RIVM een paar jaar geleden de resultaten op een rijtje gezet (Wesseling *et al.* 2011). De conclusie is dat vegetatie in de stad geen aantoonbare positieve invloed op de fijnstofconcentratie heeft. Dit kan deels komen doordat de vegetatie soms luchtstromen blokkeert, en daarmee de verdunning van dergelijke concentraties tegenwerkt. Er zijn wel studies die het belang van de luchtkwaliteit voor de gezondheid aantonen (Anderson *et al.* 2012; Pedersen *et al.* 2013). Echter, door het ontbreken van de eerste schakel in de causale keten wordt deze tweede schakel, van luchtkwaliteit naar gezondheid, van minder belang.

Voor de omgevingstemperatuur lijkt de aanwezigheid van groen in de stad wel een duidelijk positief effect op de omgevingstemperatuur te hebben (Heusinkveld *et al.* 2014; Klemm *et al.* 2015). Ook de relatie tussen hittestress en gezondheid is duidelijk aangetoond, zowel voor premature sterfte als voor hospitaalopnames. D'Ippoliti *et al.* (2010) concluderen dat de toename in mortaliteit gedurende hittegolven in Zuid-Europese steden groter is dan in Noord-Europese steden. De toename was het sterkst voor mensen met chronische ademhalingsproblemen en voor vrouwen van 75 jaar en ouder. Michelozzi *et al.* (2009) vonden in hun onderzoek in een aantal Europese steden effecten op hospitaalopnames met ademhalingsklachten (maar niet voor cardiovasculaire klachten). Het is niet direct duidelijk of a) deze twee schakels op grond van de beschikbare studies aan elkaar gekoppeld kunnen worden en b) of zo bepaald kan worden hoe groot het welzijns- of gezondheidseffect van groen via omgevingstemperatuur is. Voor waterretentie is dit nog lastiger. Daarbij speelt wellicht het effect van de dreiging van een overstroming in de woonomgeving op de kwaliteit van leven, het welzijn en de mentale gezondheid ook een grote rol (Bei *et al.* 2013).

¹ Merk op dat het hier bij lichamelijke activiteit gaat om het effect van de aanwezige groene infrastructuur op zich. Er zijn ook studies die zich richten op interventies in de zin van het organiseren en aanbieden van evenementen of activiteitenprogramma's organiseren in het groen. Het bepalen van het effect van dergelijke programma's is een geheel andere onderzoeksvraag.

In deze kennisagenda zal voornamelijk worden ingegaan op culturele ecosysteemdiensten, zoals het bieden van recreatiemogelijkheden en/of een aantrekkelijk landschap. Hiertoe wordt ook het eventuele directe effect van contact met natuur op het menselijk welzijn gerekend. Dit lijken de mechanismen die het minst onderzocht zijn tot nu toe, met name als het gaat om de vertaling in concrete, ruimtelijke maatregelen waarbij het groen optimaal wordt ingezet om langs deze weg de gezondheid en het welzijn van de lokale bevolking te bevorderen. Binnen deze categorie gaat de aandacht vervolgens in eerste instantie uit naar de stressreducerende werking van contact met natuur, omdat hiervoor veel empirische ondersteuning bestaat (Berto, 2014), terwijl tegelijkertijd niet duidelijk is hoe de stedelijke groene infrastructuur vormgegeven moet worden om dit mechanisme optimaal tot z'n recht te laten komen.

2 Stressreductie als mechanisme

Twee gangbare theorieën over waarom contact met natuur stress vermindert en/of herstel van aandachtsmoeheid bevordert, zijn de psycho-evolutionaire Stress Recovery Theory (SRT) van Ulrich (1983) en de psycho-functionele Attention Restoration Theory (ART) van Kaplan (1995). Volgens Berto (2014) gaan beide theorieën ervan uit dat natuurlijke omgevingen restoratiever zijn dan stedelijke of kunstmatige omgevingen, maar verschillen ze in wat de behoefte aan restoratie drijft: fysiologische stress (SRT) of mentale vermoeidheid (ART). Berto stelt verder dat beide theorieën elkaar eerder aanvullen dan dat ze elkaar uitsluiten. Bij beide wordt natuurlijk bijvoorbeeld gezien als het tegenovergestelde van stedelijk of bebouwd. De SRT heeft echter een sterker evolutionair uitgangspunt dan de ART en suggereert daarmee een vrij universele geldigheid (Joye en Van den Berg, 2011). Daarnaast biedt de SRT globale aanwijzingen over het type natuurlijke omgeving dat met name stressreducerend werkt: niet-bedreigend, park- of savanneachtig. De ART doet dit veel meer in termen van cognitieve variabelen dan in termen van fysieke kenmerken. De vier kenmerken die binnen de ART genoemd worden, zijn:

- 'soft fascination': de omgeving fascineert, trekt de aandacht, maar eist die niet op;
- 'being away': weg zijn van de stress veroorzakende omgeving, het gevoel er even uit te zijn;
- 'extent': een omgeving die voldoende uitgestrekt en afwisselend is om er een tijd in te verblijven (in de omgeving op te gaan);
- 'compatibility': de omgeving sluit aan bij de behoeften van het individu.

Deze kenmerken kunnen overigens ook in andere dan natuurlijke omgevingen aanwezig zijn, maar geclaimd wordt dat dit in de praktijk doorgaans in veel mindere mate het geval zijn.

In dit verband kan ook nog de Biophilia hypothese worden genoemd, die stelt dat mensen een aangeboren behoefte voor contact met andere levende dingen hebben (Wilson, 1984; Kellert, 1995).² Deze hypothese wordt vooral ondersteund doordat mensen na contact met natuur positiever gestemd zijn dan daarvoor. Dit zou echter ook een neveneffect kunnen zijn van een verlaagd stressniveau en/of het zich weer beter kunnen concentreren. In het verlengde van de Biophilia-hypothese kan het recentere concept "connectedness to nature" (Mayer & Frantz, 2004) worden genoemd: mensen die zich meer verbonden voelen met de natuur, voelen zich beter/hebben een hoger welzijn. En mensen die meer in contact komen met natuur hebben een hogere mate van "nature connectedness" (Mayer *et al.* 2009). Anders gezegd: mensen die meer toe (kunnen) geven aan hun (wellicht onbewuste) behoefte aan contact met de natuur, voelen zich beter.

Nemen we een stap terug, dan lijken er ook meer algemene theorieën te zijn die het positieve effect van contact met natuur op het welzijn zouden kunnen verklaren. Op de eerste plaats is er de Person-Environment Fit-theorie. Deze theorie stelt niets anders dan dat het welzijn van mensen hoger is naarmate hun omgeving beter tegemoetkomt aan hun behoeften en wensen. Mensen die, om wat voor reden dan ook, natuur in hun woonomgeving prettig vinden, zullen een hoger welzijn hebben naarmate de woonomgeving meer aan deze behoefte/wens tegemoetkomt. Het verschil met de SRT, ART en de Biophilia-hypothese lijkt vooral dat de PEF-theorie meer ruimte laat voor individuele verschillen. Mensen die niet zoveel geven om natuur zullen ook geen hoger welzijn vertonen naarmate er meer natuur in hun woonomgeving is. Als er, zonder rekening te houden met individuele verschillen in voorkeuren ten aanzien van groen in de woonomgeving, toch een positieve relatie met gezondheid en welzijn wordt gevonden, dan kan dit 'simpelweg' het gevolg zijn van dat veel mensen groen in hun woonomgeving plezierig vinden. De PEF-theorie laat zich niet uit over hoe die voorkeuren tot stand komen. Terzijde: onderzoek naar woonsatisfactie, en dan met name naar de tevredenheid met de (fysieke) woonomgeving, wordt hiermee ook relevant.

² Terzijde: tenzij men vindt dat oppervlaktewater als zodanig ook leeft, is op grond van de Biophilia-hypothese strikt genomen geen positief effect van (visueel) contact met water op zich te verwachten. De focus gaat immers uit naar de *levende* natuur.

Enigszins gerelateerd aan de PEF-theorie is dat op korte termijn het welzijn toeneemt als mensen activiteiten ondernemen die ze leuk vinden om te doen. Contact met natuur is iets dat voor veel mensen vooral in de vrije tijd plaatsvindt. En de mensen die de natuur in hun vrije tijd opzoeken, doen dat (is de aanname) omdat ze dat leuk vinden. Hierbij speelt dus zelfselectie van vrijetijdsactiviteit en -omgeving een belangrijke rol. Mensen die het niet leuk vinden om in hun vrije tijd de natuur op te zoeken, zullen volgens deze gedachtegang ook geen hoger welzijn ervaren als ze 'gedwongen' worden dit toch te doen. Custers & van den Berg (2007, pp. 54-55) laten in een kleinschalig experimenteel onderzoek zien dat het effect van 'gedwongen' lezen of tuinieren afhangt van hoe leuk mensen de betreffende activiteit vinden. Deze studie vond plaats onder volkstuinders op de volkstuin; daarmee is het begrijpelijk dat meer deelnemers tuinieren leuker vonden dan binnen een tijdschrift lezen in plaats van omgekeerd. Wellicht had mede hierdoor tuinieren een positiever welzijnseffect dan lezen. Volgens dezelfde redenering zullen mensen die veel beroepshalve in de natuur komen hier, zeker op die momenten, minder positieve welzijnseffecten van ondervinden. Zwitsers onderzoek ondersteunt dit. Mensen met een bosgerelateerd beroep gaven aan minder ontspanning te ervaren na een bosbezoek in hun vrije tijd dan mensen die geen bosgerelateerd beroep hadden (Von Lindern *et al.* 2013).

Een andere, meer generieke theorie, is de Ego Depletion Theory (Baumeister & Tierney, 2011). Simpel gezegd stelt deze theorie dat wilskracht beschouwd kan worden als een soort spier. Op de lange termijn kan de spier getraind worden, maar op de korte termijn kan de spier uitgeput raken en tijd nodig hebben om te herstellen. Het interessante van de theorie is dat mensen over maar één wilskracht-'spier' beschikken, die voor allerlei doeleinden ingezet wordt: concentratievermogen, doorzettingsvermogen, weerstaan van verleidingen, niet toegeven aan impulsen etc. Hierdoor kan bij opeenvolgende taken die beide een beroep doen op de wilskracht, maar inhoudelijk niets met elkaar te maken hebben, op de tweede taak slechter gepresteerd worden. Als, zoals de ART stelt, een natuurlijke omgeving geen beroep doet op het concentratievermogen ('directed attention'), kan een bezoek aan zo'n omgeving de wilskracht herstellen, zeker indien zo'n bezoek (vrijwillig) in de vrije tijd plaatsvindt en de omgeving niet geassocieerd wordt met werkgerelateerde problemen ('being away').

2.1 Type groen als invalshoek

Vooraf kan opgemerkt worden dat bij ecosysteemdiensten doorgaans vrij weinig aandacht wordt geschonken aan de afbakening van het ecosysteem dat de betreffende dienst levert. Dit is opmerkelijk, omdat in een maatschappelijke kosten-batenanalyse niet alleen de baten die het ecosysteem genereert van belang zijn, maar ook de kosten. Een van de weinige studies die hier wel expliciet op ingaat, is die van Andersson *et al.* (2014). Zij hanteren het concept 'Service Providing Unit' (SPU), gedefinieerd als de kleinste te onderscheiden fysieke eenheid die de betreffende dienst kan produceren en 'toegankelijk' is voor planning en beheer. Daarbij onderscheiden ze de interne dimensies en de externe dimensies van de SPU. De interne dimensies betreffen de ruimtelijke en temporele schaal, en het niveau van organisatie van de SPU.³ De externe dimensies betreffen de context en de aanwezigheid van externe structuren die het functioneren van de SPU kunnen beïnvloeden (bijv. de gebouwde infrastructuur en grotere ecosystemen waar de SPU onderdeel van uitmaakt). Deze indeling is – voor zover bekend – nog niet toegepast.

2.1.1 Welk type groen?

Met het oog op praktische toepassing van het welzijnseffect van contact met groen, is het van belang te weten hoe de groene infrastructuur eruit dient te zien en welke gebruiksmogelijkheden zij moet bieden om dit effect te optimaliseren. Zoals gezegd, is het in beeld brengen van het belang van de vormgeving en de invulling van de groen(blauw)e infrastructuur voor de eventuele gezondheidsbevorderende effecten een wetenschappelijk nog nauwelijks ontgonnen gebied. Daarbij gaat het om meerdere schaalniveaus. Op het niveau van de stad gaat het om de ruimtelijke structuur. Hierbij kan

³ Bij niveau van organisatie genoemde klassen zijn: individu, populatie, soort, gemeenschap, ecosysteem. Het gaat om het minimale niveau van ecologische complexiteit dat nodig is om de ecosysteemdienst te kunnen bieden.

gedacht worden aan de ligging (configuratie) en de omvang van groengebieden (inclusief water) en het eventuele belang van verbindingen tussen de verschillende gebieden (groen netwerk). Op het niveau van een individueel groengebied kan gedacht worden aan het ontwerp, de inrichting en het beheer en onderhoud van het gebied (Velarde *et al.* 2007).

Kleine openbare groenelementen en privétuinen

Naast groengebieden moeten kleinere groenelementen niet uit het oog worden verloren; dit betreft zaken als straatbomen, kleine plantsoentjes en trapveldjes (Van Dillen *et al.* 2012). Uit onderzoek blijkt dat zelfs het uitzicht op groen vanuit de leefruimte van de woning van invloed kan zijn op het welzijn (Kaplan, 2001; Van Herzele & De Vries, 2012; Honold *et al.* 2015). Recentelijk hebben Taylor *et al.* (2015) een verband aangetoond tussen de lokale aanwezigheid van straatbomen en het gebruik van antidepressiva in Londen. Naast kleinere openbare groenelementen is er ook nog het privégroen in de vorm van een tuin bij huis. Hier bestaat in het onderzoek naar de relatie tussen groen en gezondheid vrij weinig expliciete aandacht voor. In epidemiologisch onderzoek waarbij gebruikgemaakt wordt van een objectieve groenindicator in de vorm van de Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) wordt kleinschalig groen – privé of anderszins – wel meegenomen, naast grootschaliger groene elementen zoals plantsoenen en parken, maar niet afzonderlijk onderscheiden.⁴ De Vries *et al.* (2003) hebben wel gekeken naar het effect van het hebben van een tuin en dit bleek gerelateerd aan een van de drie gezondheidsindicatoren: het aantal gezondheidsgerelateerde klachten in de afgelopen veertien dagen. Daarbij kan er, zeker tegenwoordig, van uitgegaan worden dat die tuin in een aantal gevallen vrijwel geheel verhard was en weinig groen bevatte. Alhoewel het in dit kader voor de hand ligt om aan te nemen dat een groene tuin beter is voor het welzijn dan een stenige tuin, is hier – voor zover bekend – nooit gericht onderzoek naar gedaan.

Kamerplanten

Een speciale categorie van groen zijn kamerplanten in de woon- of werkruimte. In een recent overzichtsartikel stellen Van den Berg en Van den Berg (2015) dat naar de gezondheidseffecten van de aanwezigheid van kamerplanten relatief weinig (gedegen) onderzoek is gedaan, en dat daarmee de empirische onderbouwing van dergelijke effecten nog grotendeels ontbreekt. In hun overzicht beperken ze zich tot studies die voldoen aan vrij strenge kwaliteitscriteria. Studies die hier niet aan voldoen, zijn door Van den Berg en Van den Berg bewust niet meegenomen in hun overzicht. Hiertoe behoort onder andere de studie van Largo-Wight *et al.* (2011); zij vonden in een survey onder kantoorpersoneel een negatieve relatie tussen de (zelf gerapporteerde) aanwezigheid van kamerplanten in de werkruimte en zelf gerapporteerde stress en gezondheidsklachten. Interessant in deze studie is dat tegelijkertijd ook is gekeken naar uitzicht op groen en het gebruik van de groene buitenruimte. Wel meegenomen in het overzicht is de studie van Bringslimark *et al.* (2007), waarin meer kamerplanten in het zicht vanaf de werkplek gepaard ging met lager ziekteverzuim. Tegenover deze studies staan echter ook andere studies waarin geen relaties met de aanwezigheid van of het aantal kamerplanten werd gevonden. Zo vonden Jumeno en Matsumoto (2013) in hun experimentele studie geen effect van het aantal planten op de werkplek op het stressniveau en het concentratievermogen.

Telt agrarisch gebied ook mee?

Een andere praktisch relevante vraag lijkt ook of agrarisch gebied een soortgelijke rol kan vervullen als stedelijke groengebieden en/of bos- en natuurgebieden. In epidemiologisch onderzoek naar de relatie tussen groen en gezondheid wordt agrarisch gebied niet altijd of maar zeer beperkt meegenomen als groengebied. Dat agrarisch gebied in het geheel niet wordt meegenomen, kan komen doordat de studie zich richt op de (stedelijke) openbare ruimte (zie bijv. Francis *et al.* 2012; Ambrey & Fleming, 2013). Dat het nauwelijks wordt meegenomen, kan komen doordat alleen het groen binnen stedelijke administratieve eenheden (zoals buurten of 4-positie postcodegebieden) in beeld wordt gebracht (zie bijv. Richardson *et al.* 2010; Jonker *et al.* 2014). In veel Nederlands epidemiologisch onderzoek is agrarisch gebied wel ruimer meegenomen, doordat is gewerkt met buffers van 1 tot 3 km rondom het woonadres (zie bijv. De Vries *et al.* 2003; Maas *et al.* 2006; Maas

⁴ De NDVI-score is een indicator voor hoeveel groene biomassa er aanwezig is.

et al. 2009a). Bij uitsplitsing naar type groen blijkt agrarisch gebied dan zelfs het grootste aandeel in het totale groenaanbod te hebben, en in belangrijke mate verantwoordelijk te zijn voor de gevonden verbanden met gezondheid en welzijn (De Vries *et al.* 2003; Picavet *et al.* ingediend). Een recente experimentele Japanse studie maakt aannemelijk dat agrarisch gebied inderdaad een soortgelijke rol kan vervullen: tijd doorbrengen in een rurale omgeving reduceerde stress meer dan tijd doorbrengen in een stedelijke omgeving (Lee *et al.* 2015a).

Agrarisch gebied is overigens in Nederland misschien belangrijker dan in veel andere landen vanwege onze fietscultuur: door de grotere actieradius (dan bij wandelen vanuit huis) is het veelal nog goed bereikbaar. Hier komt nog bij dat agrarisch gebied vanwege de doorgaans lagere interne variatie en grofmazigere ontsluitingsstructuur dan bos- en natuurgebieden, in combinatie met de hogere verplaatsingssnelheid van fietsers, aantrekkelijker is als fiets- dan als wandelomgeving. Specifiek vanuit stressreductie gedacht, kan geredeneerd worden dat de veelal laagdynamische agrarische omgeving ('slow') ook afwijkt van de veelal hoogdynamische stedelijke omgeving ('fast'). Het zou daarmee op een aspect als 'being away' even goed kunnen scoren als een bosgebied (maar wellicht lager op het aspect 'soft fascination'). Hiermee zou het toegankelijker maken van agrarisch gebied (bereikbaarheid, juridische openstelling en interne ontsluiting) ook een positieve bijdrage aan het welzijn kunnen leveren, ervan uitgaande dat daarmee het (recreatieve) gebruik van het agrarisch gebied wordt verhoogd. Overigens zou het met deze toegankelijkheid, in de zin van recreatieve ontsluiting, in Nederland al weleens beter gesteld kunnen zijn dan in andere landen, met name dan in landen waar agrarische bedrijven groter zijn. Een kanttekening is wel dat agrarisch gebied zich voor veel mensen op wat grotere afstand bevindt en daardoor bewuster opgezocht moet worden, iets waartoe sommigen wellicht minder geneigd zullen zijn dan anderen.

En hoe zit het met water?

Dit rapport richt zich op de relatie tussen groen in de leefomgeving enerzijds en de gezondheid en welzijn van mensen anderzijds. Maar als we contact met groen verbreden naar contact met natuur dan kan, afhankelijk van de definitie van natuur, water hier ook toe gerekend worden. Dat hoeft op zich ook nog geen reden te zijn om ook naar water te kijken. Maar als water en groen min of meer uitwisselbaar zijn in hun invloed op gezondheid en welzijn, dan wordt het wel van belang om ook in onderzoek specifiek gericht op groen, het aanwezige oppervlaktewater ('blauw') toch in de studie te betrekken. Dit geldt in sterkere mate als de hoeveelheden groen en blauw onderling negatief gerelateerd zijn. Dit laatste is zeer wel mogelijk als we kijken naar grondgebruik: waar groen is, is geen water, en omgekeerd. Theoretisch valt er zeker met het oog op stressreductie iets te zeggen voor water als positieve omgevingsfactor. Empirisch is er minder onderzoek gedaan naar de rol van blauw dan naar die van groen (Gascon *et al.* 2015), maar Foley en Kistemann (2015) zijn in hun overzicht zeer positief over wat contact met blauw voor gezondheid en welzijn kan betekenen. Het lijkt dan echter wel belangrijk dat groen en blauw in samenhang worden bestudeerd. Zeer recentelijk vonden De Vries *et al.* (ingediend) dat de hoeveelheid 'blauw' (zoet en zout wateroppervlak) binnen 1 kilometer van de woning sterker aan de mentale gezondheid was gerelateerd dan de hoeveelheid groen.

2.1.2 Andere aspecten

Timing van contact met natuur van belang?

Vanuit het vertrekpunt van de praktische toepassing kan een aantal vragen geformuleerd worden. Een eerste vraag is bijvoorbeeld of contact met groen alleen een positief effect heeft op het moment dat men gestrest is of dat het ook een preventief effect heeft in die zin dat men nadien beter bestand is tegen stressoren (Hartig: instoratief effect naast restoratief effect)? Dus: draagt contact met groen bij aan een sneller herstel nadat men al gestrest is geraakt of kan het ook voorkómen dat men gestrest raakt? Als alleen (sneller) herstel aan de orde is, dan is contact met natuur alleen op de momenten dat men gestrest is van belang en zou het met name dan beschikbaar moeten zijn. Hierbij gaat het dus om het eventuele belang van de timing van het contact met groen. In veel experimenteel onderzoek worden de proefpersonen eerst gestrest gemaakt of mentaal uitgeput alvorens al dan niet in contact met groen te worden gebracht. Als de timing belangrijk is, dan is deze in dergelijke situaties optimaal (en zou het effect in andere situaties weleens minder kunnen zijn). Er zijn onderzoeken die laten zien dat gestreste mensen meer baat hebben bij contact met natuur (zie bijv. Morita *et al.*

2007), maar hiermee is niet uitgesloten dat contact met natuur ook een instoratief effect kan hebben. Hiervoor zouden – in experimenteel onderzoek – mensen eerst met natuur in contact gebracht moeten worden en vervolgens met een stressvolle situatie geconfronteerd moeten worden, om vervolgens te kijken wat het stressniveau na die confrontatie is.

Wordt het groen actief opgezocht als men gestrest is?

Een tweede vraag is of mensen geneigd zijn om natuur op te zoeken op de momenten dat men gestrest is. Naarmate dit meer het geval is, luistert de aanwezigheid van groen in de directe woonomgeving minder nauw: mensen nemen de moeite om ernaartoe te gaan. Maar naarmate men op dergelijke momenten minder geneigd is de natuur ook daadwerkelijk op te zoeken, wordt het belangrijker dan men in het dagelijks leven heel gemakkelijk, of vanzelfsprekend, met natuur in contact komt. Dit betreft dus het belang van de beschikbaarheid van (toegang tot) het groen. Volgens Hartig en Staats (2006) wordt in ieder geval de voorkeur voor een natuurlijke omgeving groter naarmate men meer gestrest of mentaal vermoeid is. Een studie van Korpela and Ylen (2009) suggereert dat mensen favoriete plekken (in hun woonomgeving) minder vaak bezoeken dan goed zou zijn voor hun subjectieve welzijn: deelnemers die de opdracht kregen om dagelijks een van hun favoriete plekken te bezoeken (en dit ook deden), rapporteerden meer restoratieve ervaringen dan deelnemers in de controlegroep die niet zo'n opdracht meekregen. Het ging hier echter wel om een kortetermijneffect (direct na het bezoek van zo'n plek). Een eerdere studie van hetzelfde duo liet zien dat mensen met gezondheidsklachten weliswaar meer profiteerden (in termen van subjectief welzijn) van het bezoeken van een favoriete (veelal natuurlijke) plek, maar dit niet vaker deden dan mensen zonder gezondheidsklachten (Korpela & Ylen, 2007). Volgens Degenhardt *et al.* (2011) zijn werknemers bij een hoge emotionele belasting op het werk wat meer geneigd om op werkdagen in hun vrije tijd de groene buitenruimte op te zoeken, maar geldt dit niet bij werk dat een hoge mate van concentratie vereist.

Is contact met natuur wel altijd rustgevend?

Een derde vraag is of contact met natuur sowieso stressreducerend en rustgevend is of dat het meer gaat om een rustgevende ervaring, waarbij naast contact met natuur ook allerlei andere omgevingsaspecten van belang zijn. Hierbij gaat het dus om het belang van de kwaliteit van de ervaring van/gedurende het contact met groen, in eerste instantie toegespitst op het belang van de rustgevendheid van het contact. Daarbij kan bijvoorbeeld aan verkeerslawaaai gedacht worden of aan drukte van medebezoekers en -gebruikers van het groen. Als voorbeeld: helpen straatbomen in een drukke weg ook, of moet eerder gedacht worden aan groene oases van rust (bijv. hofjes) om een positief effect te bereiken? Van een hoge mate van drukte ('crowding') is bekend dat dit de kwaliteit van de recreatieve ervaring vermindert en dat mensen hun bezoekgedrag hierop aanpassen (De Vries *et al.* 2012; Arnberger, 2014). Een tekort aan groene recreatiemogelijkheden gaat, wellicht daardoor, gepaard met een lagere bezoekfrequentie voor groengebieden (De Vries *et al.* 2014). Het is nog niet duidelijk of dit zich vervolgens doorvertaalt in een lager welzijn(seffect). Opvallend genoeg is in het onderzoek naar de relatie tussen de aanwezigheid van groen in de woonomgeving en welzijn tot nu toe vrijwel uitsluitend naar de absolute hoeveelheid groen gekeken of naar de afstand tot het dichtstbijzijnde groengebied met een bepaalde minimale omvang (Annerstedt *et al.* 2015), en niet naar de hoeveelheid groen per inwoner.

Er is wel enig experimenteel onderzoek verricht naar de invloed van de sociale context bij het bezoeken van een groengebied op de mate van restoratie. Staats en Hartig (2004) concluderen dat het gezelschap van een vriend twee tegenstrijdige gevolgen heeft als het gaat om hoe restoratief een bezoek aan het groen is: enerzijds draagt de vriend bij aan een gevoel van veiligheid in het groen, anderzijds wordt, bij gelijkblijvende veiligheid, alleen zijn in het groen als restoratiever ingeschat dan met een vriend. Deze tweede conclusie werd bevestigd voor een parkomgeving door Johansson *et al.* (2011; zie ook Korpela & Staats, 2014). Het samen met een vriend bezoeken van een groenbezoek is wat anders dan het tegenkomen van veel (relatief) onbekende medegebruikers ter plekke. De relatie tussen een hoge bezoekersdichtheid in het groengebied en specifiek de mate waarin het bezoek achteraf als restoratief en rustgevend werd ervaren, is echter voor zover bekend nooit onderzocht. Arnberger en Eder (2015) vonden wel dat mensen die hun stressniveau willen verlagen qua gebiedsvoorkeuren gevoeliger zijn voor het aantal andere mensen in het gebied: lagere aantallen

werden positiever gewaardeerd en hogere aantallen anderen juist minder positief dan wanneer naar voorkeuren meer in het algemeen werd gevraagd.

Naast verkeerslawaaï en drukte kan ook aan de veiligheid van de omgeving gedacht worden als een belangrijke voorwaarde voor een rustgevendende ervaring. Dit betreft zowel de sociale als de fysieke veiligheid. Als men voortdurend op z'n hoede moet zijn, kan men zich minder ontspannen. De mate van beslotenheid van een groengebied (Maas *et al.* 2009; Gatersleben & Andrews, 2013), de aanwezige medegebruikers, maar ook de staat van onderhoud van het gebied (verzorgdheid) kunnen de veiligheidsbeleving beïnvloeden. Voor een overzicht met betrekking tot de veiligheid van groengebieden, zie Jansson *et al.* (2013). Naast veiligheid speelt waarschijnlijk ook de vertrouwdheid van de omgeving een rol voor de 'rustgevendheid'. Vertrouwdheid vloeit vooral voort uit eerder bezoek aan het gebied en waarschijnlijk in mindere mate ook met gelijkenis met andere gebieden waarmee men bekend is: vertrouwdheid met het *type* gebied. Veiligheid en vertrouwdheid staan enigszins op gespannen voet met spannend en boeiend. Deze laatste twee kwaliteiten zijn misschien ook minder instrumenteel voor een restoratieve ervaring. In termen van de ART is er wel sprake van 'being away', maar is er daarbij geen sprake van 'soft fascination'. De voorwaarde voor 'being away' lijkt op het eerste gezicht zelf weer strijdig met een positief effect van vertrouwdheid, maar hierbij moet bedacht worden dat het specifiek gaat om het weg zijn van de stressvolle situatie, en niet noodzakelijkerwijs het weg zijn van de dagelijkse leefomgeving in z'n totaliteit: er kunnen delen van de leefomgeving zijn die geen stress veroorzaken, maar deze juist reduceren.

Zijn biodiversiteit, ecologische kwaliteit en/of waargenomen natuurlijkheid van belang?

Een ander kenmerk van het groen waarvoor toenemende belangstelling lijkt te bestaan binnen de relatie natuur en gezondheid, is de biodiversiteit van het groen. De belangstelling voor het belang van de biodiversiteit van het groen en de welzijnseffecten van dat groen voor de mens lijkt voor een deel ingegeven door de gedachte dat beide wellicht tegelijkertijd bevorderd kunnen worden. Biodiversiteit wordt hier gemakshalve gedefinieerd als de soortenrijkdom binnen het groengebied van zowel flora als fauna.⁵ Als zodanig kan het onderscheiden worden van de kwaliteit van het ecosysteem, waarbij kwaliteit gedefinieerd wordt als de mate waarin het ecosysteem als een goed en gezond exemplaar van het type waartoe het gerekend wordt, kan worden beschouwd (Rapport *et al.* 1998), inclusief de aanwezigheid van de in dit type ecosysteem normaal gesproken voorkomen soorten.⁶ Dit betekent ook dat de kwaliteit van de leefomgeving (habitat) voor de bij dit ecosysteem behorende soorten goed genoemd kan worden. Zo lang de externe omstandigheden niet wijzigen, kan een gezond ecosysteem zichzelf in stand houden.⁷ Soortenarme ecosystemen kunnen, zo gedefinieerd, toch een hoge kwaliteit hebben. Omgekeerd kunnen zeer kunstmatige groengebieden, waarbij eigenlijk niet eens van een ecosysteem gesproken kan worden, een hoge biodiversiteit hebben (denk bijv. aan arboreta). Tot zover dit intermezzo over begripsdefinities.

Biodiversiteit en ecologische kwaliteit kunnen niet gelijkgesteld worden aan de waargenomen natuurlijkheid van een groengebied (Hull *et al.* 2003). Natuurlijkheid is een term die in het onderzoek naar de relatie tussen groen en gezondheid veelvuldig naar voren komt, waarbij een stedelijke, bebouwde omgeving als weinig natuurlijk wordt gezien. Ook voor variaties in de waargenomen natuurlijkheid *binnen* de categorie van groengebieden is, op grond van veel zeldzamer onderzoek, vastgesteld dat deze gerelateerd zijn aan het restoratieve effect van een bezoek. Een recent voorbeeld hiervan is het onderzoek van Carrus *et al.* (2013): zij definieerden natuurlijkheid als de afwezigheid van 'man-made' elementen in het groen. Menselijke invloed op het gebied in de vorm van zichtbaar beheer lijkt echter niet gepaard te gaan met een minder restoratief karakter. In Zwitsers onderzoek van Martens *et al.* (2011) bleken goed onderhouden bossen ('tended') als restoratiever te worden beoordeeld dan meer natuurlijk beheerde bossen ('wild').

⁵ De biodiversiteitswaarde wordt soms ook verbonden aan de (internationale) zeldzaamheid van de ter plekke voorkomende soorten. Dit draagt bij aan de biodiversiteit op een hoger schaalniveau dan dat van het ecosysteem zelf. Dit aspect laten we hier buiten beschouwing.

⁶ Zie ook het natuurlandschapssysteem van het PBL.

⁷ Een ecosysteem dat normaal gesproken overgaat in een ander ecosysteem kan door beheermaatregelen kunstmatig in stand gehouden worden ('bevroren' worden in z'n ontwikkeling). Dit kan, zeker door leken, toch beschouwd worden als een gezond ecosysteem.

De relatie tussen ecologische kwaliteit, hier gedefinieerd als een gezond en duurzaam ecosysteem, en de welzijnsbevorderende effecten is – voor zover bekend – niet echt onderzocht. Op voorhand lijkt een relatie tussen deze kwaliteit en welzijnseffecten alleen voor de hand te liggen als de eventuele ongezondheid zich ook manifesteert en opgemerkt wordt door de bezoeker. Op grond van het hierboven genoemde onderzoek hoeft menselijk ingrijpen ten behoeve van het ecosysteem zelf (natuur- en landschapswaarden gericht beheer, waarbij het ecosysteem 'geholpen' wordt) geen afbreuk te doen aan de gezondheidsbevorderende waarde, ook al doet het dit wel aan de integriteit van het ecosysteem. Ook voor biodiversiteit is niet direct duidelijk op grond van welke theoretische overwegingen een hoge mate hiervan gepaard zou moeten gaan met grotere welzijnseffecten. Hiervoor is al gesteld dat biodiversiteit en (waargenomen) natuurlijkheid niet altijd samengaan. Als biodiversiteit wel gepaard gaat met meer voor de waarnemer zichtbare variatie in de natuur, zou geredeneerd kunnen worden dat hiermee de 'soft fascination' toeneemt.

Dallimer *et al.* (2012) concluderen ten aanzien van biodiversiteit dat het niet zozeer de feitelijke als wel de waargenomen soortenrijkdom is die gerelateerd is aan het psychologisch welbevinden. Een meer recente studie richt zich ook op de mate van biodiversiteit en constateert wel een positieve relatie met het oordeel over het restauratieve gehalte van de omgeving (Carrus *et al.* 2015). Echter, in die studie lijkt een sterke samenhang van 'biodiversiteit' met waargenomen natuurlijkheid voor de hand te liggen: het ging om pleinen met groene elementen (lage biodiversiteit) versus stadsparken (hoge biodiversiteit) en om productiebossen (lage biodiversiteit) versus buitenstedelijke natuurgebieden (hoge biodiversiteit). Daardoor zijn er alternatieve verklaringen voor de resultaten mogelijk. In Zweeds onderzoek bleek een middelmatig niveau van biodiversiteit als het meest restauratief beoordeeld te worden, en niet het hoogste (of laagste) (Johansson *et al.* 2014). Qiu *et al.* (2013) kwamen tot een soortgelijke conclusie, maar dan voor de aantrekkelijkheid voor een recreatief bezoek in plaats van specifiek voor het restauratieve gehalte. Lovell *et al.* (2014) concluderen in hun overzichtsartikel dat er nog veel onduidelijkheden bestaan over de relatie tussen de biodiversiteit van een gebied en de welzijnseffecten als gevolg van een bezoek aan dat gebied (zie ook Keniger *et al.* 2013; Sandifer *et al.* 2015).

Landschappelijke schoonheid ('scenic beauty')

Een ander mogelijk relevant kwaliteitsaspect van het groen is de belevingswaarde. In de praktijk ligt daarbij het accent doorgaans op de schoonheid van het landschap: hoe mooi men het gebied vindt ('scenic beauty'). In principe kunnen ook geuren en geluiden hierin betrokken worden. Schoonheid en waargenomen restauratieve potentie zijn positief aan elkaar gerelateerd (Van den Berg *et al.* 2003). Hiermee is echter nog niet gezegd dat een als mooier ervaren gebied ook feitelijk restauratiever is. In veel onderzoek op dit terrein gaat het om vergelijkingen op een schaal lopend van stedelijk/bebouwd tot natuurlijk. Onderzoek naar het restauratieve gehalte van diverse typen natuur die verschillen in schoonheid is zeldzaam. In het al eerdergenoemde onderzoek van Martens *et al.* (2011) bleek het aantrekkelijkheidsoordeel voor het type bos niet gerelateerd aan de beoordeling van het restauratieve vermogen van dat type bos. Een complicerende factor is verder dat schoonheid positief gerelateerd is aan natuurlijkheid: grosso modo geldt hoe natuurlijker, hoe mooier.

Indirect bewijs voor de stelling dat schoonheid geen belangrijke voorwaarde is voor een restauratieve ervaring is dat de hoeveelheid agrarisch gebied in de woonomgeving ook gerelateerd is aan het welzijn van de lokale bevolking. Uit ander onderzoek is bekend dat agrarisch gebied minder mooi wordt gevonden door Nederlanders dan bos- en natuurgebied (zie bijv. De Vries *et al.* 2007). Opgemerkt zij dat het in de hiervoor genoemde onderzoeken veelal gaat om hoe het gebied beleefd wordt indien men er eenmaal is. De belevingswaarde van het gebied kan wel van invloed zijn op de geneigdheid om het gebied te bezoeken, waardoor men er eerder of vaker mee in contact komt. Dit kwaliteitsaspect lijkt overigens vooral van belang als men echt de tijd heeft (of wil nemen) om te recreëren. Als men minder tijd beschikbaar heeft, lijkt nabijheid belangrijker dan kwaliteit (De Vries & De Boer, 2006). Aan de andere kant zijn er ook studies die concluderen dat de kwaliteit van het groen belangrijker lijkt voor de welzijnseffecten dan de kwantiteit (Frances *et al.* 2012; Paquet *et al.* 2013; Van Dillen *et al.* 2012). Kwaliteit is daarbij op verschillende wijzen geoperationaliseerd, hetgeen de onderlinge vergelijking van de uitkomsten van de studies bemoeilijkt. Recentelijk is een studie uitgekomen die suggereert dat schoonheid wel degelijk van belang is (Seresinhe *et al.* 2015). In deze studie is naast de hoeveelheid groen in de buurt ook gekeken naar hoe aantrekkelijk de omgeving

gevonden werd; dit laatste gebaseerd op geo-gerefereerde foto's uit het betreffende gebied die door bezoekers van een website op hun visuele aantrekkelijkheid werden beoordeeld ('Scenic-Or-Not'). Hierbij bleek het aldus bepaalde oordeel over de schoonheid sterker gerelateerd aan de gezondheid van de bewoners dan de hoeveelheid groen.

Recreatieve gebruiksmogelijkheden

Naast de visuele belevingswaarde van het groengebied kunnen ook de recreatiemogelijkheden die het gebied biedt van belang zijn. De aanwezige infrastructuur en faciliteiten bepalen mede voor welke activiteiten het gebied geschikt is. De aanwezigheid van bepaalde voorzieningen kunnen mede aanleiding zijn voor het bezoeken van het gebied voor recreatieve doeleinden. Daarnaast kan ook de activiteit die men ter plekke onderneemt van invloed zijn op de mate waarin het bezoek/gebruik een welzijnsbevorderend effect heeft. In een studie van Nutsford *et al.* (2013) is een grof onderscheid gemaakt tussen gebruiksgroen en niet-gebruiksgroen. Gebruiksgroen bleek iets consistentier met de mentale gezondheid geassocieerd te zijn dan de totale hoeveelheid groen. Er zijn voor zover bekend geen studies uitgevoerd die stationaire, meer passieve vormen van recreëren in eenzelfde groengebied vergelijken met meer actieve routegebonden vormen op hun (korte-termijn)welzijns effecten. Dit zou het complement zijn van de studies naar het effect van het type omgeving waarin een bepaalde activiteit wordt uitgevoerd op de welzijns effecten van die activiteit (voor een overzicht daarvan, zie Thompson Coon *et al.* 2011).

Aard van contact met natuur

Een andere categorie onderzoeksvragen, of op z'n minst vragen met een wat andere invalshoek, betreft het belang van de intensiteit en indringendheid van het contact met het groen.⁸ Het antwoord op deze vraag heeft aanzienlijke praktische consequenties. Enerzijds laten de (veelal experimentele) studies waarin wordt gewerkt met representaties van groen en natuur zien dat dit al een effect op kan leveren. (Zie Tanja-Dijkstra *et al.* (2014) voor een recent voorbeeld.) Hiermee is echter niet gezegd dat het effect niet weleens groter kan zijn in situaties waarin men contact heeft met echte natuur of dit contact indringender van aard is (De Kort & IJsselstein, 2006). Pearson en Craig (2014) concluderen op grond van twee studies (van anderen) dat dit inderdaad het geval is. Maar recent vonden Beukeboom *et al.* (2012) geen verschil tussen posters van planten en echte planten in de wachtruimte van een ziekenhuis: beide deden het beter dan een controleconditie zonder planten of posters hiervan. Er komt ook meer aandacht voor het effect van natuurgeluiden, naast dat van natuurbeelden; Annerstedt *et al.* (2013) vonden aanwijzingen dat dit een toegevoegde waarde heeft. Lin *et al.* (2014) hebben onderzocht wat het effect is van hoe bewust men (hetzelfde) groen beleeft en concluderen dat een meer bewuste beleving gepaard gaat met een sterker herstel van het aandachtvermogen.

2.2 Te verwachten gezondheidseffecten als invalshoek

Een eerste vraag is wellicht waar we het precies over hebben, als we het hebben over gezondheid en welzijn. In de literatuur kan een groot aantal concepten gevonden worden die onderling soms aanzienlijke raakvlakken hebben of overlap vertonen. Bij gezondheid wordt vaak nog in eerste instantie gedacht aan de lichamelijke gezondheid, waarvan de staat doorgaans redelijk objectief vastgesteld kan worden. Daarnaast is er de mentale of geestelijke gezondheid. Van hieruit is het een kleine stap naar het meer subjectieve welzijn ('subjective well-being') en kwaliteit van leven. Bij de kwaliteit van leven wordt soms een bepaald deel van het leven uitgelicht. Zo is in de literatuur 'health-related quality of life' een regelmatig gehanteerde term. Daarnaast is in de introductie van dit stuk al het begrip 'quality of living' geïntroduceerd. Hiermee wordt de kwaliteit van de woonsituatie bedoeld, inclusief die van de woonomgeving. De nadruk lijkt daarbij te liggen op de fysieke omgeving, met uitsluiting van de sociale omgeving. Een subjectieve variant hiervan is de woonsatisfactie: de tevredenheid met de woonsituatie ('residential satisfaction'); hierbij kan de sociale omgeving in

⁸ Dit zou voor een deel overigens ook weer samen kunnen vallen met het 'being away'-aspect uit de Attention Restoration Theory van de Kaplans.

principe ook een rol spelen.⁹ De woonsatisfactie kan weer als onderdeel van de bredere levenssatisfactie gezien worden: hoe tevreden is men met zijn leven in het algemeen. Dit laatste wordt ook wel vertaald als hoe gelukkig men zich voelt.

Veenhoven (2013) rubriceert een aantal van de hiervoor genoemde concepten middels een vierdeling, waarin hij uitgaat van twee dichotomieën. De eerste dichotomie is die van 'interne' en 'externe' kwaliteiten. Interne kwaliteiten zijn persoonsgebonden, terwijl externe kwaliteiten betrekking hebben op de omgeving. De tweede dichotomie is die van kansen versus uitkomsten.

	Extern	Intern
Kansen	Leefbaarheid van de omgeving (in brede zin); kwaliteit van de habitat	'Leef'-kwaliteiten (competenties & vaardigheden)
Uitkomsten	Nut van leven voor maatschappij als geheel	Levenssatisfactie Welzijn Geluk

Figuur 1 Indeling van geluk- en welzijnsconcepten (Bron: Veenhoven, 2013)

Qua kansen ligt de nadruk in deze kennisagenda op de externe omgevingskwaliteiten. Nemen we stress als voorbeeld, dan gaat het om de aanwezigheid van stressoren of om de mogelijkheden die de omgeving biedt om (elders opgedane) stress te reduceren. Aan de interne kant is de relevante kwaliteit dan stressbestendigheid. Alhoewel interne kwaliteiten in deze kennisagenda niet centraal staan, kan het toch van belang zijn om hier, indien mogelijk (qua databeschikbaarheid), rekening mee te houden, omdat deze het effect van de externe kwaliteit op de uitkomsten kunnen 'vertroebelen' (ruis) of kunnen beïnvloeden (interactie omgeving X persoon). In het onderzoek naar omgevingsfactoren gaat het vaak om de woning, de werkplek (of 'schoolplek'). Als het gaat om de bredere omgeving, dan richt het onderzoek zich overwegend op de woonomgeving, alhoewel er ook wel onderzoek wordt gedaan naar de invloed van het schoolplein of het bedrijventerrein. Het is de vraag hoe belangrijk het vanuit het individu is waar het contact met natuur precies plaatsvindt, gegeven dat het plaatsvindt. Dadvand *et al.* (2015) keken niet alleen naar de woonomgeving, maar ook naar de schoolomgeving van kinderen. Zij volgden de cognitieve ontwikkeling van schoolkinderen en vonden hiervoor wel een positieve relatie met de groenheid van de schoolomgeving, maar geen relatie met de groenheid van de woonomgeving. Het is de vraag of dit ook voor welzijns- en gezondheidseffecten geldt.¹⁰

Qua uitkomsten ligt de nadruk in de literatuur op de interne uitkomsten. Volgens Veenhoven vallen levenssatisfactie, welzijn en geluk alle drie in deze categorie. De externe uitkomsten worden door Veenhoven getypeerd als de waarde van iemands leven voor de maatschappij als geheel. Hierbij kan wellicht ook gedacht worden aan de maatschappelijke waarde van het verminderen van zorgconsumptie en arbeidsverzuim en/of een grotere maatschappelijke participatie, in de zin dat dit bredere consequenties heeft dan alleen voor het individu zelf.

Het ruimtelijk beleid grijpt in op de externe kansen. Maar hierbij speelt de verwachte doorwerking richting uitkomsten wel een belangrijke rol. Uitkomsten kunnen daarmee in onderzoek gebruikt worden om het belang van externe kansen te bepalen. Naarmate het beïnvloeden van een externe kans een grotere invloed heeft op een interne en/of externe uitkomst, is deze van groter belang. Een

⁹ Merk op dat sociale samenhang hiermee ook als onderdeel van eindmaat gezien kan worden in plaats van als mediator. Iets soortgelijks geldt voor stress en mentale gezondheid.

¹⁰ Herstel van concentratievermogen is wellicht vooral belangrijk in de schoolcontext en tegelijkertijd iets dat het effectiefst is als het kort na het optreden van mentale vermoeidheid plaatsvindt; ook dit laatste zal zich vaker in de schoolcontext voordoen. Voor stress ligt dit misschien anders.

laatste kanttekening is dat het individu ook een onderdeel is van de maatschappij en dat het bevorderen van zo veel mogelijk geluk voor zo veel mogelijk mensen ook een beleidsstreven kan zijn. Hierbij hoeft geluk niet in hedonistische termen geformuleerd te zijn (maximaal genot, minimale pijn), maar kan het ook in eudaimonische termen geformuleerd worden (het streven naar een als zinvol ervaren bestaan).

Definities van gezondheid

Veenhoven (2013) laat zich niet expliciet uit over gezondheid en de mate waarin gezondheid en welzijn synoniemen dan wel verschillende concepten zijn. In een recente, door de WHO gegeven definitie lijkt er geen onderscheid tussen welzijn en mentale gezondheid te zijn; zij definieert mentale gezondheid namelijk als volgt (WHO, 2014):

“Mental health is defined as a state of well-being in which every individual realizes his or her own potential, can cope with the normal stresses of life, can work productively and fruitfully, and is able to make a contribution to her or his community.”

Een soortgelijke definitie van lichamelijke gezondheid wordt door de WHO niet gegeven. Wel is er uiteraard de ‘klassieke’ WHO-definitie van gezondheid (WHO, 1948):

“Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity.”

In deze definitie wordt gezondheid gedefinieerd in termen van welzijn op een drietal dimensies: lichamenlijk, mentaal en sociaal. Fysiek of lichamenlijk welzijn wordt daarbinnen waarschijnlijk toch in belangrijke mate gezien als de oudere, beperkte definitie van gezondheid: de afwezigheid van ziekten of andere lichamenlijke gebreken (alle fysieke systemen functioneren naar behoren).

In de gezondheidssector, in ieder geval in de Nederlandse gezondheidssector, doet een nieuwe definitie van gezondheid steeds meer opgeld. Deze definitie is positiever van aard dan de vigerende WHO-definitie uit 1948, in de zin dat ook iemand met een handicap of chronische aandoening een goede gezondheid kan hebben. Meer specifiek wordt met name de definitie die is gelanceerd door Machteld Huber vaak genoemd (Huber *et al.* 2011):

“Gezondheid is het vermogen zich aan te passen en een eigen regie te voeren, in het licht van de fysieke, emotionele en sociale uitdagingen van het leven.”

In deze nieuwe definitie komt de afwezigheid van ziekten en lichamenlijke gebreken, die voorafgaand aan de introductie van een brede definitie door de WHO in 1948 centraal stond bij het denken over gezondheid, nog minder centraal te staan. Nieuw is de introductie van het belang van de eigen regie. De nieuwe definitie van gezondheid van Huber lijkt door de WHO te zijn overgenomen, maar dan met de toevoeging dat het daarbij om de *mentale* gezondheid gaat.

Bij de onderzoekprogrammering voor een langere periode valt het te overwegen om te anticiperen op deze overgang naar een nieuwe definitie. Dit heeft met name gevolgen voor de ‘eindpunten’/gezondheidsmaten die binnen het onderzoek worden gehanteerd. In het licht van een toenemende aandacht voor een eigen regie kunnen voeren, kan nog opgemerkt worden dat de WHO in 2001 al een International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) heeft aangenomen. Deze complementeert de International Classification of Diseases (ICD) met informatie over de functionele status van het individu. De ICF lijkt in de praktijk nog weinig geoperationaliseerd en geïmplementeerd te zijn en is zeker nog niet ingeburgerd. Het is ook nog een vraag hoe deze nieuwe definitie van gezondheid zich precies verhoudt tot zoiets als de gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven (HRQoL), waarin ook oog voor het functioneren van het individu bestaat. Zoals gezegd, is deze laatste term al langer in gebruik (Guyatt *et al.* 1993).

Terug naar de centrale vraag

Na deze korte introductie van concepten in het domein van gezondheid en welzijn, komen we terug op de eerder gestelde vraag: welke aspecten van gezondheid worden wellicht met name positief

beïnvloed door de aanwezigheid van of het contact met groen? Alhoewel dit niet met een grote mate van zekerheid gesteld kan worden, zijn er aanwijzingen dat de aanwezigheid van/contact met natuur een sterker positief effect heeft op de mentale gezondheid dan op de algehele gezondheid (Van den Berg *et al.* 2015). Zo blijkt in het onderzoek van Maas *et al.* (2009) waarbij naar het voorkomen (prevalentie) van bepaalde klachten zoals geassocieerd door de huisarts gedurende een consult, de hoeveelheid groen in de woonomgeving de sterkste relaties te hebben met klachten van depressieve aard en met angststoornissen; deze relaties waren bijvoorbeeld sterker dan die met klachten betreffende het ademhalingsstelsel. (Zie ook Sugiyama *et al.* (2008) en Richardson *et al.* (2013).) Voor een recente review voor mentale gezondheid, zie Gascon *et al.* (2015). Hierbij is het overigens wel zo dat een slechte mentale gezondheid de fysieke gezondheid negatief kan beïnvloeden en omgekeerd. Zie bijvoorbeeld Steptoe & Kivimäki (2013) voor een recent overzicht van de invloed van mentale stress op cardiovasculaire aandoeningen.

Een iets andere vraag is of contact met groen met name bepaalde specifieke gezondheidsproblemen kan voorkomen en/of de hiermee samenhangende klachten kan verminderen. Zo ligt het bij het verbeteren van de luchtkwaliteit door het afvangen van fijnstof sterk voor de hand om in eerste instantie te denken aan ademhalingsstoornissen en allergieën. De al eerdergenoemde studie van Maas *et al.* (2009) suggereert echter sterk dat groen (zwakke maar meetbare) effecten heeft op een scala van aandoeningen (breed-spectrumwerking). De hoeveelheid groen in de woonomgeving bleek negatief gerelateerd aan de prevalentie van 15 van de 24 onderscheiden clusters van aandoeningen (en, zoals al eerder gezegd, daarbinnen het sterkst aan depressieve klachten en angststoornissen). Recent onderzoek (De Vries *et al.*, ingediend) – waarin werd gekeken naar specifieke mentale stoornissen – liet zien dat de relatie van de hoeveelheid groen met de zelf gerapporteerde mentale gezondheid (MHI-5) duidelijker was dan die met specifieke aandoeningen zoals depressies en angststoornissen.

Op grond van het bovenstaande valt te overwegen dat contact met natuur wellicht een vrij generieke werking heeft. Deze gedachte houdt in dat contact met natuur de (mentale) weerbaarheid, de veerkracht ('resilience') en/of het adaptatievermogen van het individu versterkt. Zo'n verklaring lijkt sparsamer ('parsimonious') dan dat contact met natuur met name bepaalde specifieke aandoeningen tegengaat, aandoeningen met ieder hun eigen, unieke etiologische proces. Deze gedachtegang sluit goed aan bij stressreductie als centraal mechanisme, niet alleen voor de mentale gezondheid (Davidov *et al.* 2010; Van den Berg *et al.* 2010), maar ook voor de lichamelijke gezondheid. Bij dit laatste zou het dan kunnen gaan om het positieve effect van stressreductie (of -preventie) op de immunofunctie (Jones, 2012; Li *et al.* 2010; Nakata, 2012). Stressreductie kan daarnaast in medische populaties bijdragen aan het verminderen van klachten, ook lichamelijke, van patiënten met chronische aandoeningen en op die manier hun kwaliteit van leven vergroten (Merkes, 2010). Recent heeft Kuo (2015) een pleidooi gehouden voor het effect van contact met natuur op de immunofunctie als een centraal pad; stressreductie en verbeterde immunofunctie kunnen heel goed als in elkaars verlengde liggend worden gezien.

Externe uitkomsten: arbeidsproductiviteit en sociaaleconomische ongelijkheid in gezondheid

Behalve gezondheid en welzijn is hiervoor ook arbeidsverzuim al kort genoemd als (externe) uitkomstmaat. In een poging om de economische betekenis van de gezondheidsbaten van groen te bepalen, heeft KPMG (2012) geprobeerd in cross-sectionele studies gevonden verbanden door te vertalen naar zorgconsumptie en arbeidsverzuim, onder de aanname dat die verbanden als oorzaak-gevolgrelaties mogen worden beschouwd. Deze studie maakte duidelijk dat voor mentale aandoeningen zoals angststoornissen en depressies die economische betekenis vooral gelegen is in het arbeidsverzuim dat ermee gepaard gaat, en niet in de zorgconsumptie die dergelijke aandoeningen met zich meebrengen. Arbeidsverzuim betekent productiviteitsverlies. Ook als men wel op de werkplek aanwezig is, kan er sprake zijn van productiviteitsverlies, maar dan door verminderd functioneren. Omgekeerd kan het verbeteren van de werkomstandigheden leiden tot productiviteitswinst. Recentelijk concludeerden Nieuwenhuis *et al.* (2014) op grond van een aantal veldexperimenten dat de aanwezigheid van planten in de kantoorruimte niet alleen de arbeidssatisfactie vergrootte, maar ook de productiviteit, en wel met 15%. Bij dit laatste ging het om (kortdurende) cognitieve taken die gerichte aandacht en snelheid vereisten. Momenteel loopt in Finland een studie waarin ook gekeken

wordt naar de effecten van contact met groen in de werksituatie (lunchpauzes) op de creativiteit (De Bloom *et al.* 2014).

Een andere, ook grotendeels externe, uitkomstmaat is die van de sociaaleconomische verschillen in gezondheid. Het verkleinen van dergelijke verschillen is een belangrijk beleidsdoel (zie bijv. Nationaal Programma Preventie "Alles is gezondheid"; VWS, 2013). Een ongelijke toegang tot (openbaar) groen zou bij kunnen dragen aan de totstandkoming en omvang van sociaaleconomische gezondheidsverschillen. Hierbij is het uitgangspunt dat sociaaleconomisch gedepriveerde groepen oververtegenwoordigd zijn in bepaalde wijken (aandachtswijken) en dat dergelijke wijken een minder goed groenaanbod kennen dan andere wijken, waarin deze gedepriveerde groepen juist ondervertegenwoordigd zijn. Daarbij zou het naast de kwantiteit van het groen ook om de kwaliteit van het groen kunnen gaan. Het eerste lijkt in Nederland in ieder geval van toepassing (Kruize, 2007; Li, 2015). Mitchell en Popham (2008) hebben in een grootschalige studie laten zien dat sociaaleconomische verschillen in gezondheid in groene buurten kleiner zijn dan in minder groene buurten. Andere studies laten zien dat groen met name binnen het sociaaleconomisch zwakkere bevolkingssegment gerelateerd is aan de gezondheid. Zo vonden De Vries *et al.* (2015) dat alleen in armere buurten een relatie bestond tussen de hoeveelheid groen in de woonomgeving en de kans op het gebruik van ADHD-medicatie door kinderen. Overigens suggereren Wolch *et al.* (2014) dat het aantrekkelijker maken van een buurt middels groen een 'pervers' effect kan hebben: door stijgende huizenprijzen kunnen vervolgens de sociaaleconomisch zwakkere huishoudens gedwongen worden de buurt te verlaten ('gentrification'). Voor uitgebreidere beschouwingen van de relaties tussen sociaaleconomische status, woonomgeving en gezondheid, zie Kruize *et al.* (2014) en Aalbers *et al.* (2014).

3 Geprioriteerde kennisvragen

In het voorgaande is al een groot aantal nog openstaande vragen betreffende deze relatie en het achterliggende mechanisme aan de orde gekomen. In deze paragraaf gaat het om het selecteren en waar mogelijk scherper formuleren van de urgentste kennisvragen. Op grond van het feit dat a) steeds meer mensen in steden wonen en b) door uitbreiding en verdichting met name voor deze mensen contact met natuur steeds minder vanzelfsprekend is, is er bij de prioritering van kennisvragen voor gekozen om in te zoomen op stadsbewoners. Verder is de keuze gemaakt de nadruk te leggen op de mentale gezondheid, omdat contact met natuur daarop – naar het zich laat aanzien – het grootste effect heeft. Daarbij is met name stressreductie (of -preventie) uitvoerig behandeld, zijnde een van de plausibelste mechanismen waarlangs contact met natuur het welzijn beïnvloedt. De selectie van kennisvragen heeft vooral met het oog op de praktische consequenties van het antwoord op die kennisvraag voor het exploiteren van de relatie plaatsgevonden, in beleid, planning, ontwerp, inrichting en/of beheer van de groene infrastructuur.

3.1 Vaststellen causaliteit van de relatie

In hoeverre is contact met groen (en blauw) inderdaad verantwoordelijk voor de gevonden positieve associatie tussen groen in de woonomgeving en de (mentale) gezondheid van de lokale bevolking?

Bij het in de praktijk toepassen van de in epidemiologisch onderzoek gevonden associaties, is de premisse dat contact met natuur daadwerkelijk leidt tot een verbeterd welzijn. Terwijl dit voor kortetermijneffecten in experimenteel onderzoek is aangetoond, bestaat over langetermijneffecten in reallife situaties nog onduidelijkheid. Bij deze kennisvraag gaat het onder andere om het beter kijken naar mogelijke alternatieve verklaringen voor de in epidemiologische studies gevonden associatie tussen het lokale groenaanbod en de gezondheid van de bewoners. Op voorhand kan gedacht worden aan een hoge bevolkingsdichtheid, al dan niet in combinatie met niet-compatibele leefstijlen en een gebrek aan sociale samenhang in de buurt, waarbij dit laatste te maken kan hebben met een korte gemiddelde woonduur in de buurt. Ook de sociaaleconomische status van het individu en/of de buurt kan zo'n verklaring vormen; hiervoor wordt veelal wel (statistisch) gecorrigeerd, maar de vraag is of dit altijd afdoende is gebeurd. Een tweede benadering is beter te kijken naar de relatie tussen (objectieve) beschikbaarheid en nabijheid van het groen en het daadwerkelijke gebruik van of contact met het groen alsook naar de relatie tussen dit gebruik en de gezondheid en het welzijn. Naarmate de beide relaties met gebruik (of contact) sterker zijn, wordt de veronderstelde causale keten plausibeler. Specifiek voor stressreductie als mechanisme kan ook gekeken worden of objectief bepaald kan worden hoe stressvol iemands leven is, d.w.z. hoeveel aanleiding iemand objectief gezien heeft om gestrest te raken. Vervolgens kan dan gekeken worden of de aanwezigheid van stressoren systematisch (negatief) samenhangt met het lokale groenaanbod; dit laatste zou de plausibiliteit van het mechanisme verminderen.¹¹

Qua wenselijk type onderzoek liggen in dit verband vooral prospectieve longitudinale studies (zie bijv. Alcock *et al.* 2013) en interventiestudies (zie bijv. Gubbels *et al.* in voorbereiding) voor de hand: deze bieden de meeste duidelijkheid over causaliteit in reallife situaties. Er zou aangesloten kunnen worden bij al lopende cohortstudies in het gezondheidsonderzoek. Aan de reeds verzamelde gezondheidsdata moet dan nog wel de gewenste informatie over groen in de woonomgeving in het betreffende tijdvak toegevoegd kunnen worden. Daarnaast is het wenselijk dat er a) voldoende variatie qua groen bestaat

¹¹ Tenzij de aanwezigheid van groen op zich weer de oorzaak is van de afwezigheid van (bepaalde) stressoren. Hierbij kan ook aan de al eerdergenoemde regulerende ecosysteemdiensten gedacht worden: minder wateroverlast, minder hittestress.

in de uitgangssituatie en b) er veel tussentijdse (aanzienlijke) veranderingen in het groenaanbod optreden. Picavet *et al.* (ingediend) laten zien dat dit laatste niet vanzelfsprekend het geval is. Een heel specifiek type onderzoek is onderzoek onder tweelingen. Eeneiige tweelingen zijn in genetisch opzicht gelijk en delen veelal ook hun jeugdijaren. Hierdoor kunnen twee potentiële alternatieve oorzaken van verschillen uitgesloten worden. Voor een recent voorbeeld van dit type onderzoek waarin een relatie werd gevonden tussen groen in de woonomgeving en depressie (maar niet stress en angststoornissen): zie Cohen-Cline *et al.* (2015).

3.2 Bepalen toegang tot groen (en blauw)

Hoe kan de toegankelijkheid tot natuur in de woonomgeving het best in beeld worden gebracht als het gaat om gezondheids- en welzijnseffecten?

In het huidige onderzoek worden veel verschillende indicatoren gebruikt voor de toegang tot of de beschikbaarheid van groen in de woonomgeving. Vaak wordt daarbij ook al een term als blootstelling ('exposure') gebruikt, terwijl er van een daadwerkelijke contactmeting geen sprake is. In epidemiologische studies gaat het vaak om secundaire data-analyse, waarbij in de oorspronkelijke dataverzameling geen vragen over contact met, gebruik of beleving van groen zijn opgenomen. Door de grote aantallen betrokken mensen, met verschillende woonomgevingen, is het praktisch ook niet uitvoerbaar om achteraf het groen gedetailleerd in beeld te brengen. Hiervoor worden daarom doorgaans al beschikbare GIS- en 'remote sensing'-data gebruikt. De gehanteerde groenindicatoren zijn daarmee vrij sterk datagestuurd. Tegelijkertijd wordt het gebruik van dergelijke indicatoren weinig geïmplementeerd.

Voorbeelden van gehanteerde groenindicatoren zijn: groen grondgebruik binnen een administratief begrensd gebied, groen grondgebruik binnen een buffer rondom de woning, de gemiddelde NDVI-score binnen een bepaald gebied (administratief of buffer), de afstand tot het dichtstbijzijnde groengebied met een bepaalde minimale omvang, al dan niet over de weg. Hierbij kan het verschillen wat allemaal als groen wordt meegenomen (bijv. agrarisch gebied meegeteld of niet) en, in het geval van buffers en afstandsklassen, welke afstand wordt gehanteerd als grens. Recentelijk is door Annerstedt *et al.* (2015) de volgende indicator voor stedelijk groen voorgesteld: het percentage inwoners van een stad dat binnen een afstand van 300 meter hemelsbreed een stedelijk groengebied met een oppervlakte van minstens 1 hectare kan bereiken. Hier kunnen echter de nodige vraagtekens bij worden geplaatst. Daarnaast is in het vorige hoofdstuk gesteld dat er meer aandacht voor water nodig is, ook in studies die specifiek gericht zijn op de rol van groen.

Meer systematisch onderzoek naar gehanteerde toegankelijkheidsindicatoren en gevonden relaties met welzijn en/of gezondheid is wenselijk, bij voorkeur theoretisch gestuurd. NB: deze vraag raakt ook aan de volgende vraag, betreffende typen groen en de kwaliteiten van het groen, maar richt zich hier meer op indicatoren die operationeel gemaakt kunnen worden voor toepassing in secundaire analyses van epidemiologische bestanden. Er zijn enige aanzetten in deze richting in de literatuur te vinden. Zo vonden Mitchell *et al.* (2011) weinig verschillende resultaten voor drie verschillende groenindicatoren, alle gebaseerd op aandelen groen grondgebruik binnen administratief begrensde gebieden, maar verschillend in mate van detail. Triguero-Mas *et al.* (2015) concludeerden dat de relatie met gezondheid consistent was voor de gemiddelde NDVI-score binnen 300 meter dan voor de aanwezigheid van een groengebied binnen diezelfde buffer. Momenteel wordt op Alterra ervaring opgedaan met het gebruik van NDVI-data in dit type onderzoek.

Het lijkt belangrijk om ook expliciet aandacht te schenken aan agrarisch gebied. Alhoewel dit doorgaans zowel een lagere biodiversiteit heeft als door burgers minder hoog gewaardeerd wordt dan bos- en natuurgebied, zou het toch een goede stressreducerende werking kunnen hebben (laagdynamische omgeving, 'slow region'). Een belangrijk voordeel van agrarisch gebied is dat er al veel van is, en dat het bij interventies meer zou kunnen gaan om het toegankelijker maken van dit gebied, zowel in de zin het goed kunnen bereiken van het buitengebied als in termen van een fijnmazige interne ontsluiting in dit buitengebied zelf. Iets soortgelijks kan opgemerkt worden over kleinschalige groenelementen, in de zin dat deze veelal eenvoudiger te realiseren zijn binnen het

bestaande stedelijk weefsel dan het binnen het stedelijk gebied realiseren van nieuwe groengebieden met een substantiële omvang. Maar ook hiervoor zou eerst duidelijker in beeld gebracht moeten worden wat de (relatieve) werkzaamheid is van het vergroten van de aanwezigheid van dergelijke kleinschalige elementen.

Aanvullende vragen gerelateerd aan de beschikbaarheid van groen in de woonomgeving zijn:

- a. In hoeverre is de absolute hoeveelheid groen in de woonomgeving van belang en in hoeverre de hoeveelheid groen per inwoner? Zeker vanuit stressreductie als mechanisme geredeneerd, is het goed voorstelbaar dat de aanwezigheid van veel medebezoekers ('crowding') in het groengebied een bezoek minder restoratief of rustgevend maakt. Als dat inderdaad zo is, zou de hoeveelheid groen per inwoner (binnen een bepaalde afstand) ook weleens van belang kunnen zijn. Anderzijds hoeft vanuit een ander mechanisme, het bevorderen van sociale contacten met buurtgenoten, de aanwezigheid van anderen niet altijd negatief uit te pakken. Planningsgewijs heeft het antwoord op deze vraag aanzienlijke consequenties, bijvoorbeeld in termen van richtlijnen.
- b. In hoeverre zijn ruimtelijke verschillen in toegang gerelateerd aan sociaaleconomische status en dragen ze bij aan sociaaleconomische gezondheidsverschillen ('environmental justice'/'socio-ecological inequality')? Het verkleinen van dergelijke gezondheidsverschillen is iets met een relatief hoge prioriteit binnen de gezondheidssector (zie bijv. het vigerende Nationaal Programma Preventie, "Alles is gezondheid"). Ook de European Environment Agency is in dit onderwerp geïnteresseerd, in het bredere kader van duurzame steden (Aalbers *et al.* 2014).

3.3 Belang van kwaliteiten en type groen

Wat is kwalitatief hoogwaardig groen als het gaat om het genereren van welzijnseffecten en hoe belangrijk is die kwaliteit voor de omvang van het welzijns- en/of gezondheidseffect?

Tot nu toe is er binnen het onderzoek naar de relatie tussen groen en welzijn nog weinig aandacht geweest voor het belang van het type en de kwaliteit (of kwaliteiten) van het groen (zie ook Beck, 2009; White *et al.* 2013). Tegelijkertijd kan beargumenteerd worden dat het praktisch eerder mogelijk zal zijn om een bestaand stedelijk groengebied opnieuw in te richten dan om een nieuw groengebied in het bestaande stedelijke weefsel te creëren (wellicht met uitzondering van krimpende steden, zie Haase *et al.* 2014). In de weinige studies die gedaan zijn naar kwaliteit wordt het begrip ook nog eens heel divers ingevuld en geoperationaliseerd. Daarbij lijkt die kwaliteit overigens veelal wel van belang te zijn (zie bijv. Van Dillen *et al.* 2012; Francis *et al.* 2012).

Hier wordt voorgesteld om kwaliteit functioneel in te vullen vanuit het mechanisme dat verondersteld wordt achter de relatie tussen contact met groen en welzijn te zitten: kwaliteit als geschiktheid voor een bepaalde functie of voor het leveren van een bepaalde ecosysteemdienst (voor een soortgelijk pleidooi, zie Lee *et al.* 2015b). Bijvoorbeeld: hoe moet stressreducerend groen eruitzien en hoe moet het beheerd worden? De potentieel relevante kenmerken hangen in belangrijke mate ook af van het theoretisch kader dat gehanteerd (of ontwikkeld) wordt. Dit theoretisch kader kan in experimentele situaties worden getoetst. Verder kan het belang van een bepaalde functie sterk doelgroep- of bevolkingssegment-afhankelijk zijn. Zo is groen als speelomgeving vooral voor kinderen (en hun ouders) van belang. In samenhang hiermee kunnen ook de eisen voor een bepaalde functie verschillen van doelgroep tot doelgroep. Aan speelgroen voor kleuters worden andere eisen gesteld dan aan sportgroen voor jongeren.

Een mogelijk onderzoekstraject is het ontwikkelen van een beoordelingsmethode om het bestaande groen te kunnen inventariseren en classificeren naar z'n veronderstelde geschiktheid. Deze beoordelingsmethode kan dan vervolgens worden toegepast. Als dit (kostentechnisch) op grote schaal kan, kunnen de aldus verzamelde data gebruikt worden om secundaire analyses op hiermee verrijkte bestaande epidemiologische datasets uit te voeren. Het belang van het kwalificeren van het groen is, net zoals dat van een goede toegangsmaat, gelegen in a) het goed kunnen bepalen van het welzijnseffect en b) het effectief kunnen inzetten van groen ter gezondheidsbevordering. Als de gehanteerde groenindicator te inclusief is, d.w.z. ook niet effectief groen meeneemt, zal dit de relatie met de welzijnsindicator afzwakken. Hetzelfde geldt voor een te exclusieve groenindicator, waarbij wel

effectief groen verwaarloosd wordt. Worden er desondanks toch noemenswaardige relaties gevonden, dan kan bij het toepassen van die relatie in het geval van een te inclusieve indicator, niet-werkzaam groen gerealiseerd worden.

Bij wijze van benadering van kwaliteit kan naar de beheerkosten van het groen gekeken worden, met name per eenheid van groen. De aanname hierbij is dat hogere beheerkosten gepaard gaan met een hogere kwaliteit van het groen. In het groenbeheer wordt daarbij steeds meer gewerkt met beeldkwaliteiten (CROW, 2013), wat bijdraagt aan de eenduidigheid van de invulling van het begrip. Dit betekent nog niet dat de kwaliteitsdefinitie van de groenbeheerders samen valt met die van de bewoners. Verder is het de vraag in hoeverre beeldkwaliteit samenvalt met functionaliteit, d.w.z. de geschiktheid van het groen voor een bepaalde functie (zoals het reduceren van stress). De beheerkosten/beeldkwaliteit-invalshoek is echter niet alleen interessant als mogelijke proxy voor de kwaliteit zoals waargenomen door bewoners (en een waarover wellicht meer standaardgegevens worden verzameld), maar ook in verband met een kosten-batenafweging. Een kanttekening is dat niet alleen de hoeveelheid geld die aan het groenbeheer besteed wordt van belang is, maar ook waaraan dat geld precies besteed wordt. Het verwijderen van zwerfafval lijkt iets dat vrij algemeen positief gewaardeerd wordt en positief doorwerkt (Ellaway *et al.* 2009), terwijl andere beheermaatregelen weleens meer controversieel van aard kunnen zijn (bijv. ecologisch vs. verzorgd/'aangeharkt').

Wat betreft de kwaliteiten van het groen lijkt het verder interessant om het belang van biodiversiteit voor het welzijnseffect nader te onderzoeken; het vergroten van de biodiversiteit is een beleidsdoel op zich en als zich dit goed laat combineren met de welzijnsfunctie, lijken effectieve functiecombinaties mogelijk. Vanwege hun beperkte (extra) ruimtebeslag, én de combinatie met het tegengaan van hittestress en energiebesparing (door isolerende werking), verdienen ook de welzijnseffecten van groene of levende muren meer onderzoekmatige aandacht.

3.4 Belang van aard van contact met groen

Wat is het belang van de aard en de context van het contact met groen voor het welzijnseffect?

Over het belang van de aard van het contact met natuur voor het welzijnseffect is nog minder bekend dan over het belang van het type natuur en haar kwaliteiten. Toch kan ook kennis hierover belangrijke praktische consequenties hebben. Daarom gaan we er hier wat uitgebreider op in. De aard van het contact met natuur kan op verschillende manieren worden ingedeeld. Pretty *et al.* (2005) onderscheiden drie vormen: het zien van natuur van enige afstand of door een raam, het in de aanwezigheid van natuur verkeren en het echt interacteren met natuur. Bij dit laatste kan gedacht worden aan activiteiten als tuinieren, landschapsbeheersactiviteiten of bosvruchten verzamelen. Niet alle recreatieactiviteiten in het groen behoren tot deze derde vorm. Het groen kan ook meer een décorfunctie hebben (tweede vorm). Natuurobservatie (bewuste natuurbeleving) lijkt tussen de tweede en derde vorm in te liggen: meer dan décor, maar weinig feitelijke (fysieke) interactie.

Uitgaande van deze driedeling laten enerzijds meerdere studies zien dat alleen het uitzicht op groen vanuit een ziekenhuiskamer (bijv. Ulrich, 1984; Raanaas *et al.* 2012), woonkamer (Kaplan, 2001; Van Herzele & De Vries, 2012) of werkplek (Gilchrist *et al.* 2015) al een effect kan hebben. Sterker nog: in veel experimenteel onderzoek is een effect gevonden van simpelweg het kijken naar een afbeelding van een natuurlijke, groene omgeving versus naar een van een bebouwde, stenige omgeving. Maar zoals eerder al gesteld, zou het effect van contact met echt groen weleens groter kunnen zijn. Hiervoor is in dit verband al gesproken over de indringendheid van het contact ('immersion'). Dit lijkt met name betrekking te hebben op verschillen qua schaal: van klein element in de omgeving tot compleet omringd zijn door. Daarnaast kan er gelijktijdig sprake zijn van verschillen in realiteitsgehalte: van een weinig realistische representatie naar echte natuur, waarbij het al kan uitmaken of het om een zwart-wit of kleurweergave gaat (Akers *et al.* 2012). Deze twee kenmerken, schaal en realiteitsgehalte, hoeven niet positief gerelateerd te zijn. Zo is een bonsaiboompje in een verder natuurloze ruimte een voorbeeld van een klein, maar wel echt natuurelement en kan een individu in een virtual reality-setting geheel omringd zijn door een niet geheel realistische weergave van een regenwoud. Een praktische vraag is in hoeverre een VR-ervaring een volwaardig substituut is

voor het echt bezoeken van natuur als dit laatste lastig is, bijvoorbeeld omdat men slecht ter been is. (Als analogie kan gedacht worden aan lichttherapie om Seasonal Affective Disorder (SAD) te bestrijden.)

Daarnaast kan er nog een derde dimensie van de aard van het contact onderscheiden worden: hoe bewust men de (in de omgeving aanwezige) natuur beleeft. Men kan zich nauwelijks bewust zijn van de aanwezigheid van het groen of hier helemaal in opgaan. In experimenteel onderzoek waarin gewerkt wordt met representaties van natuur worden deze waarschijnlijk veelal vrij bewust beleefd; de onderzoeksopzet is doorgaans zodanig dat de deelnemer geacht wordt z'n aandacht op het beeld te richten: er is weinig anders te doen. Een vervolgvraag bij representaties van natuur is in welke mate de deelnemer reageert op het beeld sec dan wel op de associaties die het beeld oproept en/of wat men zich verder bij zo'n beeld voorstelt.¹² Dat representaties van natuur al een positief welzijnseffect kunnen hebben, kan grotendeels deels voortkomen uit het feit dat de waarnemer bekend is met hetgeen wordt gerepresenteerd (en hier positieve herinneringen aan overgehouden heeft). Dit kan inhouden dat naarmate men voorafgaand minder echte natuurervaringen opdoet, op termijn het effect van het zien van representaties van natuur ook afneemt. Een soortgelijke relatie wordt ook steeds meer verondersteld binnen de natuur- en milieueducatie (NME), een verschuiving ten opzichte van de eerdere meer cognitieve en kennisgerichte invalshoek: door positieve (jeugd)ervaringen ontstaat een positieve emotionele band met natuur en als gevolg daarvan weer draagvlak voor de instandhouding ervan (Liefländer *et al.* 2013).

De associaties die een representatie oproept, kunnen verschillen van persoon tot persoon, onder andere op grond van eerdere ervaringen met hetgeen is afgebeeld. Hierover heeft de onderzoeker weinig controle. Dit geldt overigens ook voor de associaties die echte natuur bij iemand oproept: deze kunnen – naast de directe zintuiglijke indrukken – van invloed zijn, omdat ze de interpretatie van de ervaring beïnvloeden. Een mogelijk belangrijke factor is de vertrouwdheid met de betreffende natuur ('familiarity').¹³ Een hoge mate van vertrouwdheid draagt waarschijnlijk bij aan de rustgevendheid en daarmee aan het welzijnseffect van de ervaring (Bengtsson & Grahn, 2014; Nisbet *et al.* 2011). Een praktische implicatie hiervan is dat het realiseren van een vernieuwend en als prikkelend bedoeld ontwerp weleens een ongewenst bijeffect kan hebben, in ieder geval in eerste instantie.

Overigens betekent zelfs het bewust opzoeken van een natuurlijke omgeving in de vrije tijd niet dat dan per definitie het beleven van natuur het (hoofd)doel van het bezoek is. De focus van het bezoek kan ook meer op het activiteits- of het sociale aspect liggen, waarbij de natuurlijke setting meer als decor dient. Deze beide andere aspecten kunnen ook van invloed zijn het op het welzijn. De mate van lichamelijke activiteit die gepaard gaat met de bezigheid ter plekke is een duidelijk voorbeeld daarvan. De vraag naar de geschiktheid van de omgeving voor bepaalde (recreatie)activiteiten, en de mate waarin die omgeving langs die weg bijdraagt aan meer lichamelijke activiteit, is een vraag die meer thuishoort bij een ander mechanisme dan het hier centraal gestelde mechanisme van stressreductie. Tegelijkertijd kan ook natuur als decor een stressreducerende werking hebben, waardoor de mate van bezoek van groengebieden ook om andere reden dan het beleven van de omgeving toch relevant is. Daarnaast kan ook de activiteit op zich (of van een bepaalde sociale context) het welzijn beïnvloeden. Daarom dient hier in elk onderzoek toch rekening mee gehouden te worden, ook al is het niet het centrale onderwerp van onderzoek. Het belang van de aard van het contact kan wellicht deels via experimenteel onderzoek achterhaald worden, met name als het om het proces op zeer gedetailleerd (fysiologisch of neurologisch) niveau gaat.

¹² De aandacht kan zich ook richten op de kwaliteit van de representatie in plaats van het zich inleven in waar de representatie voor staat (hetgeen doorgaans de bedoeling is van de onderzoeker).

¹³ Virtual reality is voor de meeste mensen nog een onbekend soort medium, met het risico dat de techniek (het medium) meer aandacht opeist dan de virtuele omgeving waarin men verkeert.

3.5 Belang van groen in en rondom huis of werkplek

Naar het belang van groen in en direct om de woning voor gezondheid en welzijn is nog relatief weinig grootschalig onderzoek verricht. Veel van het epidemiologisch onderzoek richt zich op (openbaar) groen in een grotere omgeving, doorgaans variërend van 300 m tot 3 km van de woning. De studies van Kaplan (2001) en Van Herzele & De Vries (2012) vormen hierop een uitzondering. Nog zeldzamer is onderzoek waarin het belang van verschillende vormen van groen vergeleken wordt. Van Dillen *et al.* (2012) hebben groen in het straatbeeld en de hoeveelheid openbaar groen per huishouden onderzocht en kwamen tot de conclusie dat de relaties met gezondheid sterker waren voor het straatgroen. Het betreft echter twee heel ongelijksoortige groenmaten: een beoordeling van de hoeveelheid groen in het straatbeeld op een 5-puntsschaal versus het aantal vierkante meter openbaar groen per huishouden. Honold *et al.* (2015) hebben als een van de weinigen een (kleinschalig) onderzoek ($n = 32$) verricht waarin de invloed van het uitzicht op groen vanuit de woning en het gebruik van openbare groengebieden afzonderlijk van elkaar werden beschouwd. Beide bleken van belang voor het stressniveau. Voor soortgelijk onderzoek in de werksituatie, zie Largo-Wight *et al.* (2011) en Gilchrist *et al.* (2015). Maar ook hier gaat het om ongelijksoortige maten: het hebben van uitzicht versus al dan niet gebruik. Al met al is het nog onduidelijk hoe de invloed van groen uitzicht vanuit de woon- of werkruimte zich in de dagelijkse praktijk verhoudt tot de aanwezigheid van groengebieden (zoals parken) op korte afstand van de woning. Daarbij kan naast groen uitzicht ook het hebben van een al dan niet groene tuin bij huis en de aanwezigheid van kamerplanten in de woonruimte van belang zijn. Een bijkomende vraag is in hoeverre de ene vorm van (contact met) groen kan compenseren voor het ontbreken van een andere vorm, ook op de langere termijn. Voor het beantwoorden van dergelijke vragen is grootschalig onderzoek nodig waarin gegevens over de aanwezigheid van de diverse (vormen van) contactmogelijkheden met groen beschikbaar zijn en bij voorkeur ook gegevens over het gebruik van die mogelijkheden, in samenhang met die over relevante gezondheidsaspecten. Ook informatie over veronderstelde mediators (bijv. stressniveau) is daarbij van grote waarde.

3.6 Maatschappelijke betekenis welzijnseffecten

Hoe kan de maatschappelijke en economische betekenis van de welzijnseffecten van contact met natuur beter in beeld worden gebracht?

Deze kennisvraag richt zich in eerste instantie op manier waarop die maatschappelijke betekenis bepaald kan worden, en niet op het bepalen van die betekenis in een concreet geval (d.w.z. een ingreep in de bestaande groene infrastructuur of de wijze van beheer hiervan). Zij beoogt het uitvoeren van goed gefundeerde maatschappelijke kosten-batenanalyses te faciliteren. Dit vraagt om het kunnen kwantificeren van de welzijnsbaten in aansprekende eenheden, die bij voorkeur tegelijkertijd vergelijking met de baten van andere ingrepen ten behoeve van het welzijn mogelijk maken. Economisch betekenisvolle eenheden genieten daarbij doorgaans de voorkeur vanwege hun vrij universele karakter, maar zoiets als kwaliteit van leven laat zich lastig in dit soort termen vatten. Desalniettemin lijkt het voor de doorwerking van de resultaten belangrijk om aandacht aan de gehanteerde welzijnsmaten te besteden. Een eerste aandachtspunt is het consequent hanteren van (goed gekozen) welzijnsmaten, zodat de verschillende onderzoeken in dit opzicht op z'n minst onderling vergelijkbaar zijn als het gaat om de grootte van welzijnseffecten (of de sterkte van associaties). Uiteraard hangt de keuze van welzijnsmaat ook af van op welk welzijnsaspect met name een effect wordt verwacht.

Bij de maatschappelijke betekenis kan het om meer gaan dan de optelsom van de gezondheids- en welzijnseffecten op individueel niveau. Eerder is hiervoor de term externe uitkomsten gehanteerd (Veenhoven, 2013). Daarbij zijn twee soorten externe uitkomsten met naam genoemd: het verkleinen van sociaaleconomische gezondheidsverschillen en het verminderen van het arbeidsverzuim/vergroten van de productiviteit. Ook deze beide, meer inhoudelijke aspecten verdienen meer onderzoeksmatige aandacht. Terwijl het verkleinen van gezondheidsverschillen met name vanuit de overheid nagestreefd wordt, is de productiviteit van werknemers ook voor het bedrijfsleven een belangrijk aandachtspunt.

De kennisvraag naar de maatschappelijke betekenis is in belangrijke mate een facetvraag, die bij de uitwerking van elk van de voorgaande vragen aan de orde gesteld kan worden.¹⁴ Deze betekenis is in belangrijke mate afhankelijk van de sterkte van causale relaties of de omvang van effecten in alledaagse situaties. Terwijl experimentele studies zeer bruikbaar zijn om de causaliteit van bepaalde relaties vast te stellen (proceskennis), gaat het daarbij veelal om kortetermijneffecten in kunstmatige situaties. Epidemiologische studies geven inzicht in de sterkte van associaties in alledaagse situaties, ook voor langetermijneffecten, maar hier blijft de causaliteit van de associaties veelal onduidelijk. Quasi-experimentele veldstudies en interventiestudies zitten hier tussenin: ze hebben een hoog realiteitsgehalte en geven meer uitsluitsel over de causaliteit. Ze lijken daarmee misschien ideaal, maar ze kennen in de praktijk doorgaans hun eigen problemen. Zo behelzen interventies vaak een pakket van veranderingen waardoor het achteraf lastig is te bepalen welk onderdeel uit dit pakket in welke mate verantwoordelijk is voor een eventueel gevonden effect. Samenvattend heeft elk type studie z'n eigen sterke en zwakke punten. Richting maatschappelijke betekenis is het wenselijk om niet alleen naar de significantie van associaties en effecten te kijken, maar ook naar de sterkte van associaties en grootte van effecten. Daarbij helpt het zoals gezegd als, waar mogelijk, dezelfde, gangbare gezondheids- en welzijnsmaten gehanteerd worden, waardoor de uitkomsten van verschillende studies beter onderling vergeleken kunnen worden.

Overigens geldt bij veel van de overige kennisvragen ook dat aspecten hiervan in een concreet onderzoek aan de orde zullen komen, ook al vormt dat aspect niet de centrale onderzoeksvraag. Ter illustratie: bij het bepalen van de toegankelijkheid tot groen moet tegelijkertijd nagedacht worden over de toegankelijkheid tot welke typen groen, eventueel met welke kwaliteiten. Evenzo moet bij het onderzoeken van het belang van bepaalde kwaliteiten van het groen nagedacht worden over om welke aard van contact het gaat (en wie de contacthebbers zijn) en hoe dit de uitkomsten kan beïnvloeden.

3.7 Nieuwe technologieën en onderzoeksmogelijkheden

Het gebruik van nieuwe technologieën kan in sommige gevallen helpen om onderzoeksvragen beter te beantwoorden dan in het verleden mogelijk was. Met name voor experimentele doeleinden kunnen de sterk in opkomst zijnde virtual reality-technologieën mogelijkheden bieden om onder laboratoriumcondities onderzoek te doen waarbij meer interactie met de omgeving mogelijk is (Annerstedt *et al.* 2013; Pals *et al.* 2014). Voor veldstudies kunnen nieuwe mogelijkheden voor ambulante psychofysiologische metingen een zinvolle aanvulling vormen op introspectie en subjectieve zelfrapportages over de invloed van de omgeving (Hey *et al.* 2014). In grootschaliger onderzoek kunnen middels het gebruik van bijvoorbeeld smartphones gegevens verzameld worden over hoe men zich waar voelt, met als voordelen dat a) de locatie via GPS nauwkeurig automatisch vastgelegd wordt en b) de vraag op het moment zelf beantwoord wordt, en niet retrospectief ('momentary experience sampling'). Een voorbeeld hiervan is de Mappiness-studie van MacKerron & Mourato (2011), waarin mensen ter plekke aangeven hoe gelukkig ze zich op dat moment voelen. Voor de ervaren stress over langere periode lijkt de analyse van het stresshormoon cortisol in het hoofdhaar nieuwe mogelijkheden te bieden (Staufenbiel *et al.* 2015). Deze mogelijkheid is door Honold *et al.* (2015) al benut in kleinschalig onderzoek rondom groen en gezondheid. Andere nieuwe mogelijkheden worden gevormd door het standaard beschikbaar komen van meer gedetailleerde informatie over de (groene) omgeving. Daarbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan hoge-resolutiebestanden, gebaseerd op remote sensing. Er wordt ook geëxperimenteerd met het gebruik van Google Earth en Google Street View (Charreire *et al.* 2014; Wu *et al.* 2014; Li *et al.* 2015). Op termijn kan via deze nieuwe technieken wellicht ook iets gezegd worden over de kwaliteit van het groen. Tot de nieuwe mogelijkheden behoren ten slotte tevens de routinematig op grote schaal verzamelde data, die doorgaans al digitaal zijn opgeslagen, zoals data voortkomend uit mobiele telefoonnetwerken ('big data'). Het verkennen van dergelijke nieuwe onderzoeksmogelijkheden kan ook een (strategisch) doel op zich vormen.

¹⁴ NB Het bepalen van de kosten van een ingreep in de groene infrastructuur blijft hier buiten beschouwing. De beantwoording van die vraag vraagt om een heel andere expertise, een expertise die niet specifiek gericht is op welzijnseffecten van contact met natuur.

3.8 Tot slot

In deze kennisagenda is een aantal keuzes gemaakt. Een daarvan is het focussen op stressreductie als mechanisme achter de relatie tussen contact met natuur en de (mentale) gezondheid. Alhoewel daar goede redenen voor zijn, wil dit niet zeggen dat andere mogelijke mechanismen irrelevant zijn. Met name het effect van groen in de woonomgeving op de sociale samenhang in de buurt lijkt vanwege zijn potenties interessant om ook nader te verkennen. In het kader van het huidige project was het niet mogelijk om ook voor de andere mechanismen een kennisagenda uit te werken. Dit zou op bepaalde punten tot andere of aanvullende kennisvragen hebben kunnen leiden (zie bijv. Koohsari *et al.* 2015 voor een onderzoeksagenda gericht op openbare ruimte en lichamelijke activiteit). Hetzelfde geldt voor de gekozen focus op overwegend preventieve effecten van contact met natuur in een stedelijke populatie, met weinig aandacht voor curatieve effecten in klinische populaties.

In aansluiting op de uitwerking van een kennisagenda met een beperkte invalshoek kan opgemerkt worden dat in de toepassingspraktijk de meerwaarde van groen gelegen kan zijn in een stapeling van effecten. Dit hoeft niet alleen betrekking te hebben op de verschillende functies die groen kan vervullen specifiek voor gezondheid en welzijn, maar kan ook breder getrokken worden naar andersoortige functies, om te beginnen met regulerende ecosysteemdiensten (bijv. waterhuishouding). Maar dan moet wel bekend zijn of er inderdaad sprake is van additiviteit, of zelfs van synergie (superadditiviteit). Als de verschillende functies die een ecosysteem wordt geacht te vervullen tegenstrijdige eisen stellen aan dat ecosysteem, of de functies zelf elkaar tegenwerken, dan is er sprake van trade-offs, waarbij het combineren van functies ook tot een kleiner nettoresultaat kan leiden. Verder moet qua gezondheid uiteraard ook gekeken worden naar mogelijk negatieve effecten van groen, zoals via het in de lucht brengen van allergenen en het vormen van een habitat voor dragers of verspreiders van zoönosen.

Het uiteindelijke doel van deze kennisagenda is het stimuleren van onderzoek dat bijdraagt aan een praktische toepassing van goed onderbouwde positieve effecten van (contact met) groen op de gezondheid en het welzijn. Antwoorden op de hierboven geformuleerde kennisvragen worden verondersteld hieraan bij te dragen. Daarbij kan het gaan om het ontwikkelen van richtlijnen voor het optimaal benutten van het effect van contact met natuur op het welzijn van mensen, om het identificeren van mogelijkheden om dergelijke effecten te benutten of om een beter onderbouwde afweging om groen al dan niet in te zetten (mede) vanwege de hiermee gepaarde welzijnseffecten. Deze toepassing kan plaatsvinden op verschillende niveaus: beleid, ruimtelijke planning, ontwerp, inrichting en beheer. Deze vertaalbaarheid is een aandachtspunt geweest bij het formuleren van de kennisvragen en zal dit ook zeker moeten zijn bij de uitwerking van deze vragen in concrete onderzoeksvoorstellen.

Literatuur

- Aalbers, C., de Vries, S., Swart, R., Betgen, C., & van Eupen, M. (2014). Socio-ecological inequalities in European urban areas; a first exploration of incidences, causes, consequences and assessment methods. Wageningen: Alterra (interne rapportage voor European Environment Agency; nog onder embargo).
- Abraham, A., Sommerhalder, K., & Abel, T. (2010). Landscape and well-being: a scoping study on the health-promoting impact of outdoor environments. *International Journal of Public Health*, 55(1), 59-69.
- Akers, A., Barton, J., Cossey, R., Gainsford, P., Griffin, M., & Micklewright, D. (2012). Visual color perception in green exercise: positive effects on mood and perceived exertion. *Environmental science & technology*, 46(16), 8661-8666.
- Alcock, I., White, M.P., Wheeler, B.W., Fleming, L.E., & Depledge, M.H. (2014). Longitudinal effects on mental health of moving to greener and less green urban areas. *Environmental science & technology*, 48(2), 1247-1255.
- Ambrey, C., & Fleming, C. (2013). Public greenspace and life satisfaction in urban Australia. *Urban Studies*, 0042098013494417.
- Anderson, J.O., Thundiyil, J.G., & Stolbach, A. (2012). Clearing the air: a review of the effects of particulate matter air pollution on human health. *Journal of Medical Toxicology*, 8(2), 166-175.
- Andersson, E., McPhearson, T., Kremer, P., Gomez-Baggethun, E., Haase, D., Tuvendal, M., & Wurster, D. (2014). Scale and context dependence of ecosystem service providing units. *Ecosystem Services*.
- Arnberger, A. (2014). Urban development and recreation – A neglected relationship? Paper presented at EFUF 2014: Crossing Boundaries, Urban Forests - Green Cities, Lausanne, 4-7/6/2014. In: Federal Office for the Environment, Crossing Boundaries, Urban Forests - Green Cities, EFUF 2014, 1-2.
- Arnberger, A., & Eder, R. (2015). Are urban visitors' general preferences for green-spaces similar to their preferences when seeking stress relief?. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(4), 872-882.
- Annerstedt, M., Jönsson, P., Wallergård, M., Johansson, G., Karlson, B., Grahn, P., ... & Währborg, P. (2013). Inducing physiological stress recovery with sounds of nature in a virtual reality forest—Results from a pilot study. *Physiology & behavior*, 118, 240-250.
- Van den Berg, A.E., & van den Berg, M.M.H.E. (2015). Health benefits of plants and green space: establishing the evidence base. *Acta Horticulturae* 1093, 19-30.
- Van den Bosch, M.A., Mudu, P., Uscila, V., Barrdahl, M., Kulinkina, A., Staatsen, B., ... & Egorov, A.I. (2015). Development of an urban green space indicator and the public health rationale. *Scandinavian journal of public health*, 1403494815615444.
- Baumeister, R.F., & Tierney, J. (2011). *Willpower: Rediscovering the greatest human strength*. Penguin.
- Beck, H. (2009). Linking the quality of public spaces to quality of life. *Journal of Place Management and Development*, 2(3), 240-248.
- Bei, B., Bryant, C., Gilson, K.M., Koh, J., Gibson, P., Komiti, A., ... & Judd, F. (2013). A prospective study of the impact of floods on the mental and physical health of older adults. *Aging & mental health*, 17(8), 992-1002.
- Bengtsson, A., & Grahn, P. (2014). Outdoor environments in healthcare settings: A quality evaluation tool for use in designing healthcare gardens. *Urban Forestry & Urban Greening*, 13(4), 878-891.
- Van den Berg, A.E., Jorgensen, A., & Wilson, E.R. (2014). Evaluating restoration in urban green spaces: Does setting type make a difference?. *Landscape and Urban Planning*, 127, 173-181.
- Van den Berg, A.E., Koole, S.L., & van der Wulp, N.Y. (2003). Environmental preference and restoration:(How) are they related?. *Journal of environmental psychology*, 23(2), 135-146.
- Van den Berg, A.E., Maas, J., Verheij, R.A., Groenewegen, P.P. Green space as buffer between stressful life events and health. *Social Science & Medicine* 2010; 70: 1203-1210.

-
- Van den Berg, M., Wendel-Vos, W., van Poppel, M., Kemper, H., van Mechelen, W., & Maas, J. (2015). Health benefits of green spaces in the living environment: A systematic review of epidemiological studies. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(4), 806-816.
- Berto, R. (2014). The Role of Nature in Coping with Psycho-Physiological Stress: A Literature Review on Restorativeness. *Behavioral Sciences*, 4(4), 394-409.
- Beukeboom, C.J., Langeveld, D., & Tanja-Dijkstra, K. (2012). Stress-reducing effects of real and artificial nature in a hospital waiting room. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 18(4), 329-333.
- De Bloom, J., Kinnunen, U., & Korpela, K. (2014). Exposure to nature versus relaxation during lunch breaks and recovery from work: development and design of an intervention study to improve workers' health, well-being, work performance and creativity. *BMC public health*, 14(1), 488.
- Bratman, G.N., Hamilton, J.P., & Daily, G.C. (2012). The impacts of nature experience on human cognitive function and mental health. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1249(1), 118-136.
- Bringslimark, T., Hartig, T., Patil, G.G. 2007. Psychological benefits of indoor plants in workplaces: Putting experimental results into context. *HortScience* 42:581-587.
- Carrus, G., Laforteza, R., Colangelo, G., Dentamaro, I., Scopelliti, M., & Sanesi, G. (2013). Relations between naturalness and perceived restorativeness of different urban green spaces. *Psychology*, 4(3), 227-244.
- Charreire, H., Mackenbach, J.D., Ouasti, M., Lakerveld, J., Compernelle, S., Ben-Rebah, M., ... & Oppert, J.M. (2014). Using remote sensing to define environmental characteristics related to physical activity and dietary behaviours: a systematic review (the SPOTLIGHT project). *Health & place*, 25, 1-9.
- Cohen-Cline, H., Turkheimer, E., & Duncan, G.E. (2015). Access to green space, physical activity and mental health: a twin study. *Journal of epidemiology and community health*, doi: 10.1136/jech-2014-204667.
- Custers, M.H.G., & van den Berg, A.E. (2007). Natuur, stress en cortisol. Experimenteel onderzoek naar de invloed van tuinieren en activiteiten in een groenkamer op het fysiologisch, affectief en cognitief herstel van stress. *Alterra-rapport*, 1629.
- CROW (2013). *Kwaliteitscatalogus openbare ruimte 2013; standaardkwaliteitsniveaus voor onderhoud*. Ede: CROW.
- Dadvand, P., Nieuwenhuijsen, M.J., Esnaola, M., Fornas, J., Basagaña, X., Alvarez-Pedrerol, M., ... & Sunyer, J. (2015). Green spaces and cognitive development in primary schoolchildren. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(26), 7937-7942.
- Dallimer, M., Irvine, K.N., Skinner, A.M., Davies, Z.G., Rouquette, J.R., Maltby, L.L., ... & Gaston, K.J. (2012). Biodiversity and the feel-good factor: understanding associations between self-reported human well-being and species richness. *BioScience*, 62(1), 47-55.
- Davidov, D.M., Stewart, R., Ritchie, K., Chaudieu, I. Resilience and mental health. *Clinical Psychology Review* 2010; 30: 479-495.
- Van Dillen, S.M., de Vries, S., Groenewegen, P.P., & Spreeuwenberg, P. (2012). Greenspace in urban neighbourhoods and residents' health: adding quality to quantity. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 66(6), e8-e8.
- EC (2013). *Quality of life in cities. Perception survey in 79 European cities. Regional and Urban policy*. European Union, 2013. Luxembourg
- Europese Commissie (2015). *Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities*. Brussels: European Commission.
- Ellaway, A., Morris, G., Curtice, J., Robertson, C., Allardice, G., & Robertson, R. (2009). Associations between health and different types of environmental incivility: a Scotland-wide study. *Public Health*, 123(11), 708-713.
- D'Ippoliti, D., Michelozzi, P., Marino, C., de'Donato, F., Menne, B., Katsouyanni, K., ... & Perucci, C.A. (2010). Research The impact of heat waves on mortality in 9 European cities: results from the EuroHEAT project.
- Foley, R., & Kistemann, T. (2015). Blue space geographies: Enabling health in place. *Health & place*, 35, 157-165.
- Francis, J., Wood, L.J., Knuiman, M., & Giles-Corti, B. (2012). Quality or quantity? Exploring the relationship between Public Open Space attributes and mental health in Perth, Western Australia. *Social science & medicine*, 74(10), 1570-1577.

-
- Gascon, M., Triguero-Mas, M., Martínez, D., Dadvand, P., Forn, J., Plasència, A., & Nieuwenhuijsen, M.J. (2015). Mental Health Benefits of Long-Term Exposure to Residential Green and Blue Spaces: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 12(4), 4354-4379.
- Gatersleben, B., & Andrews, M. (2013). When walking in nature is not restorative – The role of prospect and refuge. *Health & place*, 20, 91-101.
- Gilchrist, K., Brown, C., & Montarzino, A. (2015). Workplace settings and wellbeing: Greenspace use and views contribute to employee wellbeing at peri-urban business sites. *Landscape and Urban Planning*, 138, 32-40.
- Grahn, P., & Stigsdotter, U.A. (2003). Landscape planning and stress. *Urban forestry & urban greening*, 2(1), 1-18.
- Gubbels, J., Kremers, S., Droomers, M., Hoefnagels, C., Stronks, K., & de Vries, S. (in voorbereiding). The impact of greenery on body mass index, physical activity and mental health of adolescent and adult residents of deprived neighbourhoods: a longitudinal study (werktitel).
- Guyatt, G.H., Feeny, D.H., & Patrick, D.L. (1993). Measuring health-related quality of life. *Annals of internal medicine*, 118(8), 622-629.
- Haase, D., Haase, A., & Rink, D. (2014). Conceptualizing the nexus between urban shrinkage and ecosystem services. *Landscape and Urban Planning*, 132, 159-169.
- Haines-Young, R., & Potschin, M. (2013). CICES V4. 3 Common International Classification of Ecosystem Services, Report prepared following consultation on CICES Version 4, August-December 2012. EEA Framework Contract No EEA. IEA/09/003.
- Hartig, T., Mitchell, R., De Vries, S., & Frumkin, H. (2014). Nature and health. *Annual review of public health*, 35, 207-228.
- Hartig, T., & Staats, H. (2006). The need for psychological restoration as a determinant of environmental preferences. *Journal of Environmental Psychology*, 26(3), 215-226.
- Van Herzele, A., & de Vries, S. (2012). Linking green space to health: a comparative study of two urban neighbourhoods in Ghent, Belgium. *Population and Environment*, 34(2), 171-193.
- Heusinkveld, B.G., Steeneveld, G.J., Hove, L.W.A., Jacobs, C.M.J., & Holtslag, A.A.M. (2014). Spatial variability of the Rotterdam urban heat island as influenced by urban land use. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 119(2), 677-692.
- Hey, S., Anastasopoulou, P., Bideaux, A., & Stork, W. (2014). Recent Developments of Ambulatory Assessment Methods. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 25(4), 279-287.
- Honold, J., Lakes, T., Beyer, R., & van der Meer, E. (2015). Restoration in Urban Spaces Nature Views From Home, Greenways, and Public Parks. *Environment and Behavior*, 0013916514568556.
- Huber, M., Knottnerus, J.A., Green, L., Horst, H.V.D., Jadad, A.R., Kromhout, D., ... & Smid, H. (2011). How should we define health?. *BMJ-British Medical Journal*, 343(6), d4163.
- Hull, R.B., Richert, D., Seekamp, E., Robertson, D., & Buhyoff, G.J. (2003). Understandings of environmental quality: ambiguities and values held by environmental professionals. *Environmental Management*, 31(1), 0001-0013.
- Jansson, M., Fors, H., Lindgren, T., Wiström, B. (2013). Perceived personal safety in relation to urban woodland vegetation – a review. *Urban For. Urban Green.* 12:127–33
- Johansson, M., Gyllin, M., Witzell, J., & Küller, M. (2014). Does biological quality matter? Direct and reflected appraisal of biodiversity in temperate deciduous broad-leaf forest. *Urban Forestry & Urban Greening*, 13(1), 28-37.
- Johansson, M., Hartig, T., & Staats, H. (2011). Psychological benefits of walking: Moderation by company and outdoor environment. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 3(3), 261-280.
- Jones, H.P. Immune cells listen to what stress is saying. *Neuroendocrine receptors orchestrate immune function. Methods Mol Biol* 2012; 934: 77-87.
- Jonker, M.F., van Lenthe, F.J., Donkers, B., Mackenbach, J.P., & Burdorf, A. (2014). The effect of urban green on small-area (healthy) life expectancy. *Journal of epidemiology and community health*, jech-2014.
- Joye, Y., & van den Berg, A. (2011). Is love for green in our genes? A critical analysis of evolutionary assumptions in restorative environments research. *Urban Forestry & Urban Greening*, 10(4), 261-268.
- Jumeno, D., & Matsumoto, H. (2013). The Effects of The Number of Indoor Foliage Plants on Productivity, Stress and Attention. In *Proceedings of CLIMA*.

- Kaplan, R. (2001). The nature of the view from home psychological benefits. *Environment and Behavior*, 33(4), 507-542.
- Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *J. Environ. Psychol.*, 15, 169-182.
- Kellert, S.R. (1995). *The biophilia hypothesis*. Island Press.
- Keniger, L.E., Gaston, K.J., Irvine, K.N., & Fuller, R.A. (2013). What are the Benefits of Interacting with Nature?. *International journal of environmental research and public health*, 10(3), 913-935.
- Klemm, W., Heusinkveld, B.G., Lenzholzer, S., Jacobs, M.H., & Van Hove, B. (2015). Psychological and physical impact of urban green spaces on outdoor thermal comfort during summertime in The Netherlands. *Building and Environment*, 83, 120-128.
- Koohsari, M.J., Mavoa, S., Villianueva, K., Sugiyama, T., Badland, H., Kaczynski, A.T., ... & Giles-Corti, B. (2015). Public open space, physical activity, urban design and public health: Concepts, methods and research agenda. *Health & place*, 33, 75-82.
- Korpela, K., & Staats, H. (2014). The Restorative Qualities of Being Alone with Nature. *The Handbook of Solitude: Psychological Perspectives on Social Isolation, Social Withdrawal, and Being Alone*, 351-367.
- Korpela, K.M., & Ylén, M. (2007). Perceived health is associated with visiting natural favourite places in the vicinity. *Health & Place*, 13(1), 138-151.
- Korpela, K.M., & Ylén, M.P. (2009). Effectiveness of favorite-place prescriptions: a field experiment. *American journal of preventive medicine*, 36(5), 435-438.
- de Kort, Y., Meijnders, A.L., Sponselee, A.A.G., & IJsselsteijn, W.A. (2006). What's wrong with virtual trees? Restoring from stress in a mediated environment. *Journal of Environmental Psychology*, 26(4), 309.
- de Kort, Y., & IJsselsteijn, W.A. (2006). Reality check: the role of realism in stress reduction using media technology. *Cyberpsychology & Behavior*, 9(2), 230-233.
- KPMG (2012). *Green, healthy and productive; the economics of ecosystems and biodiversity (TEEB NL): green space and health*. KPMG Advisory N.V.
<https://www.cbd.int/financial/values/Netherlands-valuehealth.pdf>
- Kruize, H. (2007). On environmental equity: Exploring the distribution of environmental quality among socioeconomic categories in the Netherlands. *Netherlands Geographical Studies*, (359).
- Kruize, H., Droomers, M., van Kamp, I., & Ruijsbroek, A. (2014). What Causes Environmental Inequalities and Related Health Effects? An Analysis of Evolving Concepts. *International journal of environmental research and public health*, 11(6), 5807-5827.
- Kuo, M. (2015). How might contact with nature promote human health? Promising mechanisms and a possible central pathway. *Frontiers in psychology*, 6.
- Largo-Wight, E., Chen, W.W., Dodd, V., & Weiler, R. (2011). Healthy workplaces: The effects of nature contact at work on employee stress and health. *Public Health Reports*, 126(Suppl 1), 124.
- Lederbogen, F., Kirsch, P., Haddad, L., Streit, F., Tost, H., Schuch, P. *et al.* City living and urban upbringing affect neural social stress processing in humans. *Nature* 2011; 474: 498-501.
- Lee, A.C.K., Jordan, H.C., & Horsley, J. (2015b). Value of urban green spaces in promoting healthy living and wellbeing: prospects for planning. *Risk management and healthcare policy*, 8, 131.
- Lee, J., Park, B.J., Ohira, T., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2015a). Acute Effects of Exposure to a Traditional Rural Environment on Urban Dwellers: A Crossover Field Study in Terraced Farmland. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(2), 1874-1893.
- Li, Q., Kobayashi, M., Inagaki, H., Hirata, Y., Li, Y.J., Hirata, K., Shimizu, T., Suzuki, H., Katsumata, M., Wakayama, Y., Kawada, T., Ohira, T., Matsui, N., Kagawa, T. (2010). A day trip to a forest park increases human natural killer activity and the expression of anti-cancer proteins in male subjects. *J Biol Regul Homeost Agents* 2010; 24 (2): 157-165.
- Li, X., Zhang, C., Li, W., Kuzovkina, Y.A., & Weiner, D. (2015). Who lives in greener neighborhoods? The distribution of street greenery and its association with residents' socioeconomic conditions in Hartford, Connecticut, USA. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(4), 751-759.
- Li, Y. (2015). Exploring the accessibility of green space by socio-economic status and ethnicity; an environmental justice investigation in the Netherlands. *Alterra internship report*. Wageningen: Alterra. (available upon request).
- Liefänder, A.K., Fröhlich, G., Bogner, F.X., & Schultz, P.W. (2013). Promoting connectedness with nature through environmental education. *Environmental Education Research*, 19(3), 370-384.

-
- Lin, Y.H., Tsai, C.C., Sullivan, W.C., Chang, P.J., & Chang, C.Y. (2014). Does awareness effect the restorative function and perception of street trees? *Frontiers in psychology*, 5.
- von Lindern, E., Bauer, N., Frick, J., Hunziker, M., & Hartig, T. (2013). Occupational engagement as a constraint on restoration during leisure time in forest settings. *Landscape and Urban Planning*, 118, 90-97.
- Lovell, R., Wheeler, B.W., Higgins, S.L., Irvine, K.N., & Depledge, M.H. (2014). A Systematic Review of the Health and Well-Being Benefits of Biodiverse Environments. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, 17(1), 1-20.
- Maas, J., Van Dillen, S.M., Verheij, R.A., & Groenewegen, P.P. (2009b). Social contacts as a possible mechanism behind the relation between green space and health. *Health & place*, 15(2), 586-595.
- Maas, J., Spreeuwenberg, P., Van Winsum-Westra, M., Verheij, R.A., de Vries, S., & Groenewegen, P.P. (2009c). Is green space in the living environment associated with people's feelings of social safety?. *Environment and planning. A*, 41(7), 1763.
- Maas, J., Verheij, R.A., Groenewegen, P.P., De Vries, S., & Spreeuwenberg, P. (2006). Green space, urbanity, and health: how strong is the relation?. *Journal of epidemiology and community health*, 60(7), 587-592.
- Maas, J., Verheij, R.A., de Vries, S., Spreeuwenberg, P., Schellevis, F.G., & Groenewegen, P.P. (2009a). Morbidity is related to a green living environment. *Journal of epidemiology and community health*, 63(12), 967-973.
- MacKerron, G., & Mourato, S. (2013). Happiness is greater in natural environments. *Global Environmental Change*, 23(5), 992-1000.
- Martens, D., Gutscher, H., & Bauer, N. (2011). Walking in "wild" and "tended" urban forests: The impact on psychological well-being. *Journal of environmental psychology*, 31(1), 36-44.
- Mayer, F.S., & Frantz, C.M. (2004). The connectedness to nature scale: A measure of individuals' feeling in community with nature. *Journal of Environmental Psychology*, 24(4), 503-515.
- Mayer, F.S., Frantz, C.M., Bruehlman-Senecal, E., & Dolliver, K. (2009). Why Is Nature Beneficial? The Role of Connectedness to Nature. *Environment and Behavior*, 41(5), 607-643.
- Michelozzi, P., Accetta, G., De Sario, M., D'Ippoliti, D., Marino, C., Baccini, M., ... & Perucci, C.A. (2009). High temperature and hospitalizations for cardiovascular and respiratory causes in 12 European cities. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 179(5), 383-389.
- Mitchell, R., Astell-Burt, T., & Richardson, E.A. (2011). A comparison of green space indicators for epidemiological research. *Journal of epidemiology and community health*, jech-2010.
- Mitchell, R., & Popham, F. (2007). Greenspace, urbanity and health: relationships in England. *Journal of Epidemiology and community health*, 61(8), 681-683.
- Mitchell, R., & Popham, F. (2008). Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study. *The Lancet*, 372(9650), 1655-1660.
- Merkes, M. (2010). Mindfulness-based stress reduction for people with chronic diseases. *Australian Journal of Primary Health*, 16(3), 200-210.
- Morita, E., Fukuda, S., Nagano, J. *et al.* (2007). Psychological effects of forest environments on healthy adults: Shinrin-yoku (forest-air bathing, walking) as a possible method of stress reduction. *Public Health*, 121: 54-63.
- Nakata, A. (2012). Psychosocial job stress and immunity: a systematic review. In *Psychoneuroimmunology* (pp. 39-75). Humana Press.
- Nielsen, T.S., & Hansen, K.B. (2007). Do green areas affect health? Results from a Danish survey on the use of green areas and health indicators. *Health & place*, 13(4), 839-850.
- Nisbet, E.K., Zelenski, J.M., & Murphy, S.A. (2011). Happiness is in our nature: Exploring nature relatedness as a contributor to subjective well-being. *Journal of Happiness Studies*, 12(2), 303-322.
- Nutsford, D., Pearson, A.L., & Kingham, S. (2013). An ecological study investigating the association between access to urban green space and mental health. *Public health*, 127(11), 1005-1011.
- Pals, R., Steg, L., Dontje, J., Siero, F.W., & van der Zee, K.I. (2014). Physical features, coherence and positive outcomes of person-environment interactions: A virtual reality study. *Journal of Environmental Psychology*, 40, 108-116.
- Paquet, C., Orschulok, T.P., Coffee, N.T., Howard, N.J., Hugo, G., Taylor, A.W., ... & Daniel, M. (2013). Are accessibility and characteristics of public open spaces associated with a better cardiometabolic health?. *Landscape and Urban Planning*, 118, 70-78.

-
- Pearson, D.G., & Craig, T. (2014). The great outdoors? Exploring the mental health benefits of natural environments. *Frontiers in psychology*, 5.
- Pedersen, M., Giorgis-Allemand, L., Bernard, C., Aguilera, I., Andersen, A.M.N., Ballester, F., ... & Brunekreef, B. (2013). Ambient air pollution and low birthweight: a European cohort study (ESCAPE). *The Lancet Respiratory Medicine*, 1(9), 695-704.
- Picavet, S., Milder, I., Kruize, H., de Vries, S., Hermans, T., Wendel-Vos, W. (ingediend). Greener living environment, healthier people? Exploring green space, physical activity and health in the Doetinchem Cohort Study. Ingediend bij Preventive Medicine.
- Qiu, L., Lindberg, S., & Nielsen, A.B. (2013). Is biodiversity attractive? On-site perception of recreational and biodiversity values in urban green space. *Landscape and Urban Planning*, 119, 136-146.
- Raanaas, R.K., Patil, G.G., & Hartig, T. (2012). Health benefits of a view of nature through the window: a quasi-experimental study of patients in a residential rehabilitation center. *Clinical rehabilitation*, 26(1), 21-32.
- Rapport, D.J., Costanza, R., & McMichael, A.J. (1998). Assessing ecosystem health. *Trends in Ecology & Evolution*, 13(10), 397-402.
- Richardson, E.A., & Mitchell, R. (2010). Gender differences in relationships between urban green space and health in the United Kingdom. *Social science & medicine*, 71(3), 568-575.
- Runhaar, H., Mees, H., Wardekker, A., van der Sluijs, J., & Driessen, P.P. (2012). Adaptation to climate change-related risks in Dutch urban areas: stimuli and barriers. *Regional environmental change*, 12(4), 777-790.
- Sandifer, P.A., Sutton-Grier, A.E., & Ward, B.P. (2015). Exploring connections among nature, biodiversity, ecosystem services, and human health and well-being: Opportunities to enhance health and biodiversity conservation. *Ecosystem Services*, 12, 1-15.
- Seresinhe, C.I., Preis, T., & Moat, H.S. (2015). Quantifying the Impact of Scenic Environments on Health. *Scientific reports*, 5, 16899-16899.
- Shanahan, D.F., Lin, B.B., Bush, R., Gaston, K.J., Dean, J.H., Barber, E., & Fuller, R.A. (2015). Toward Improved Public Health Outcomes From Urban Nature. *American Journal of Public Health*, (0), e1-e8.
- Staats, H., & Hartig, T. (2004). Alone or with a friend: A social context for psychological restoration and environmental preferences. *Journal of Environmental Psychology*, 24(2), 199-211.
- Staufenbiel, S.M., Penninx, B.W., Spijker, A.T., Elzinga, B.M., & van Rossum, E.F. (2013). Hair cortisol, stress exposure, and mental health in humans: a systematic review. *Psychoneuroendocrinology*, 38(8), 1220-1235.
- Stephens, A., & Kivimäki, M. (2013). Stress and cardiovascular disease: an update on current knowledge. *Annual review of public health*, 34, 337-354.
- Stigsdotter, U.K., Ekholm, O., Schipperijn, J., Toftager, M., Kamper-Jørgensen, F., & Randrup, T.B. (2010). Health promoting outdoor environments-Associations between green space, and health, health-related quality of life and stress based on a Danish national representative survey. *Scandinavian Journal of Public Health*.
- Tanja-Dijkstra, K., Pahl, S., White, M.P., Andrade, J., Qian, C., Bruce, M., ... & Moles, D.R. (2014). Improving dental experiences by using Virtual Reality distraction: a simulation study. *PLoS one*, 9(3), e91276.
- Taylor, M.S., Wheeler, B.W., White, M.P., Economou, T., & Osborne, N.J. (2015). Research note: Urban street tree density and antidepressant prescription rates – A cross-sectional study in London, UK. *Landscape and Urban Planning*, 136, 174-179.
- Thompson Coon, J., Boddy, K., Stein, K., Whar, R., Barton, J., & Depledge, M.H. (2011). Does participating in physical activity in outdoor natural environments have a greater effect on physical and mental wellbeing than physical activity indoors? A systematic review. *Environmental science & technology*, 45(5), 1761-1772.
- Triguero-Mas, M., Dadvand, P., Cirach, M., Martínez, D., Medina, A., Mompert, A., ... & Nieuwenhuijsen, M.J. (2015). Natural outdoor environments and mental and physical health: Relationships and mechanisms. *Environment International*, 77, 35-41.
- Ulrich, R.S. (1983). Aesthetic and Affective Response to Natural Environment. In *Behavior and the Natural Environment*; Altman, I., Wohlwill, J.F., Eds.; Plenum: New York, NY, USA; pp. 85-125.
- Ulrich, R. (1984). View through a window may influence recovery. *Science*, 224(4647), 224-225.

-
- Veenhoven, R. (2013). The four qualities of life ordering concepts and measures of the good life. In *The Exploration of Happiness* (pp. 195-226). Springer, The Netherlands.
- Velarde, M.D., Fry, G., & Tveit, M. (2007). Health effects of viewing landscapes—Landscape types in environmental psychology. *Urban Forestry & Urban Greening*, 6(4), 199-212.
- de Vries, S. (2010). Nearby nature and human health: looking at mechanisms and their implications. In *Innovative approaches to researching landscape and health* (No. 2, pp. 77-96). Routledge.
- de Vries, S., & de Boer, T.A. (2006). Toegankelijkheid agrarisch gebied voor recreatie: bepaling en belang.
- De Vries, S., de Boer, T., & Goossen, M. (2012). Crowding in green areas. Assessment, effects and possible mitigating measures. *Alterra-rapport*, Wageningen University and Research Centre, (2312).
- De Vries, S., ten Have, M., van Dorsselaer, S., van Wezep, M., Hermans, T., & de Graaf, R. (ingediend). Local availability of green and blue space and prevalence of common mental disorders in the Netherlands. Ingediend bij *British Journal of Psychiatry*, Open Access.
- De Vries, S., van Dillen, S.M., Groenewegen, P.P., & Spreeuwenberg, P. (2013). Streetscape greenery and health: Stress, social cohesion and physical activity as mediators. *Social Science & Medicine*, 94, 26-33.
- De Vries, S., Verheij, R., & Smeets, H. (2015). Groen en gebruik ADHD-medicatie door kinderen. *Alterra-rapport 2672*. Wageningen: Alterra.
- De Vries, S., Goossen, M. & de Knecht, B. (2014). Groene recreatie in de leefomgeving. In: De Knecht, B. (Ed.), *Graadmeter Diensten van Natuur; vraag, aanbod, gebruik en trend van goederen en diensten uit ecosystemen in Nederland*. WOt-rapport 13. Wageningen: WOt Natuur en Milieu.
- De Vries, S., Lankhorst, J.R.K., & Buijs, A.E. (2007). Mapping the attractiveness of the Dutch countryside: a GIS-based landscape appreciation model. *Forest Snow and Landscape Research*, 81(1), 2.
- De Vries, S., Verheij, R.A., Groenewegen, P.P., & Spreeuwenberg, P. (2003). Natural environments—healthy environments? An exploratory analysis of the relationship between greenspace and health. *Environment and planning A*, 35(10), 1717-1732.
- Wesseling, J., van der Zee, S., & van Overveld, A. (2011). Het effect van vegetatie op de luchtkwaliteit: Update 2011. RIVM rapport 680705019.
- White, M.P., Pahl, S., Ashbullby, K., Herbert, S., & Depledge, M.H. (2013). Feelings of restoration from recent nature visits. *Journal of Environmental Psychology*, 35, 40-51.
- WHO (2014). Mental health: a state of well-being. http://www.who.int/features/factfiles/mental_health/en/, geraadpleegd op 24/11/2014.
- Wilson, E.O. (1984). *Biophilia*. Harvard University Press.
- Wolch, J.R., Byrne, J., & Newell, J.P. (2014). Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough'. *Landscape and Urban Planning*, 125, 234-244.
- Wu, Y.T., Nash, P., Barnes, L.E., Minett, T., Matthews, F.E., Jones, A., & Brayne, C. (2014). Assessing environmental features related to mental health: a reliability study of visual streetscape images. *BMC public health*, 14(1), 1094.



Alterra Wageningen UR
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
www.wageningenUR.nl/alterra

Alterra-rapport 2714
ISSN 1566-7197



Alterra Wageningen UR is hét kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Alterra Wageningen UR
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 317 48 07 00
www.wageningenUR.nl/alterra

Alterra-rapport 2714
ISSN 1566-7197

Alterra Wageningen UR is hét kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

