



Landschap en gezondheid

Is de wetenschap klaar voor beleid over omgevingskwaliteit?

De uitvoering van het omgevingsbeleid doet een beroep op de kennis en creativiteit van lokale gemeenschappen. Kennis over de samenhang tussen kwaliteitsambities voor de leefomgeving en landschappelijke vormgeving is daarbij essentieel. Van stedelijke landschappen is bekend dat groene structuren goed zijn voor de gezondheid van de mens. Maar wat weten we van de invloed van het landschap buiten de stad op onze gezondheid?

In de omslag naar omgevingsbeleid wordt 'kwaliteit van het landschap' breed opgevat (Van Veen et al., 2017). Het gaat niet alleen over hoe het beeld van het landschap wordt ervaren en gewaardeerd, maar steeds vaker ook over hoe het landschap functioneert, vanuit sociaal, ecologisch en economisch perspectief. Van Veen et al. (2017) schrijven: "Sectoraal georganiseerde beleid-sambities zullen gebundeld moeten worden in een integrale aanpak, al dan niet participatief, van de (nieuwe) kwaliteiten." Provincies neigen ertoe 'de ondernemende maatschappij' hierin een grote rol te geven en de kwaliteitsambities die de gebruikers van het landschap voor hun leefomgeving formuleren als uitgangspunt te nemen.

Kennisketens creëren

In de wetenschap wordt al langer betoogd dat ruimtelijke oplossingen duurzamer zijn als lokale groepen van belanghebbenden er samen verantwoordelijkheid voor nemen en op zoek gaan naar gemeenschappelijke belangen (Opdam et al., 2018). Nieuwe concepten die met deze inzichten zijn verbonden zijn onder meer *landscape governance* (Görg, 2007), *landscape stewardship* (Bieling & Plieninger, 2017) en *landscape approach* (Arts et al., 2017), begrippen waarin het ontwikkelen van een gedeelde visie op de toekomst en het organiseren van samenwerking in de uitvoering centraal staan. Daarbij moeten aanzienlijke verschillen in waarde-opvattingen worden

overbrugd. Opdam et al. (2015, 2016) en Westerink et al. (2017) hebben laten zien dat het concept 'landschapsdiensten' een rol kan spelen in het overbruggen van sectorale tegenstellingen, het formuleren van gemeenschappelijke ambities en het faciliteren van onderhandelingen over maatregelen.

Om landschappen effectief te kunnen aanpassen aan veranderende ambities is kennis nodig. Het gaat dan om vragen als: hoe is de waarde van landschapsdiensten af te leiden uit het functioneren van een landschapssysteem en hoe kan het gewenste functioneren (en daarmee de gewenste waarde) worden bereikt door de ruimtelijke vormgeving aan te passen? (zie bijvoorbeeld Steingröver et al., 2010). Termorshuizen & Opdam (2009) noemen deze kennisketen de vorm-functie-waardeketen. Ze wijzen erop dat voor het construeren van dergelijke ketens integratie van kennis uit verschillende wetenschapsdomeinen vereist is. In dit artikel wil ik onderzoeken welke opgave er ligt voor de wetenschap om kennis te kunnen leveren voor het ondersteunen van de omgevingsvisie. Daarbij neem ik bijdrage van landschap aan de gezondheid van mensen als uitgangspunt.

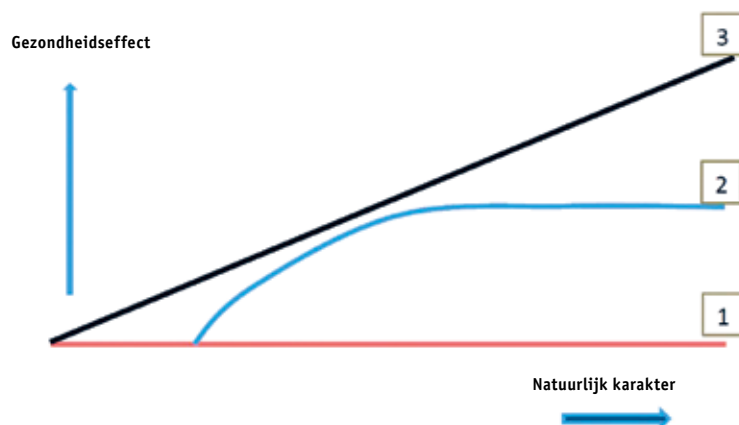
Gezondheid als bindend concept
Investerings in landschap, gericht op een positief effect op gezondheid, kunnen een breed gedeeld gemeenschappelijk belang dienen. We weten relatief veel over de gezondheidseffecten van groen in de stad: lagere sterfte onder vol-

P.F.M. (Paul) Opdam
Wageningen University and
Research, Land Use Planning
Group/ Landschapsnetwerk
Brummen, Hoofdstraat 56, 6974
AX Leuvenheim
paul.opdam@wur.nl

Foto **Mark van Veen**
De Lange Maten, Zundert.

Figuur 1. Drie mogelijke verbanden tussen een indicator voor het natuurlijk karakter van het landschap (horizontale as) en een indicator voor een gezondheidsaspect (verticale as). Bij 1 is er geen effect, bij 2 neemt het effect toe boven een minimumwaarde en stijgt tot een maximum plafond, bij 3 is er een continue toename.

Figure 1. Three possible relations between indicators for naturalness of landscapes and aspects of human health: no effect (1), effect with maximum level (2), effect continuously increasing (3).



wassenen, minder te vroeg geboren kinderen en betere prestaties op school (zie de review van Sandifer *et al.*, 2015). Het kwantificeren van dergelijke verbanden om dosis-effectrelaties op te stellen staat echter nog in de kinderschoenen (Shanahan *et al.*, 2017). Ook is er nog niet veel inzicht in de achterliggende mechanismen (Ward Thompson *et al.*, 2012). Veel mensen in Nederland wonen, werken of recreëren in landschappen met een natuurlijker karakter dan het stedelijke landschap. Ik gebruik hier voor deze landschappen de term ‘platte-landschap’.

In dit artikel wil ik onderzoeken of meer natuurlij-
heid van plattelandlandschappen extra bijdraagt aan onze gezondheid. Ook besteed ik aandacht aan de mate waarin deze kennis de eerder genoemde vorm-functie-
waardeketen invult. Het gaat daarbij om kenmerken van natuurlij-
heid op de dimensies van ‘positieve gezond-
heid’. Ik onderscheid drie mogelijke verbanden (figuur 1): bij verband 1 is er geen invloed. Bij verband 2 is er

een verzadigingspunt waarboven meer natuurlij-
heid geen toegevoegde waarde oplevert (een gebied kan die waarde dus al hebben bereikt). Bij verband 3 is er, on-
afhankelijk van de uitgangssituatie, verbetering moge-
lijk. Hiertoe geef ik een uitsnede uit internationaal we-
enschappelijk onderzoek (gepubliceerd in tijdschriften met een *peer review*-systeem) waarin variatie in natuur-
lijkheid van landschap in verband wordt gebracht met indicatoren van gezondheid. De literatuur is als volgt geselecteerd (zonder ambitie om compleet te zijn): via *Google Scholar* zijn eerst sleutelpublicaties opgespoord (*reviews of case studies* waar latere auteurs veel naar verwijzen), en vervolgens artikelen die daarnaar refere-
ren. Buiten beschouwing blijven verbanden die al relatie-
tief goed bekend zijn, bijvoorbeeld de invloed van parasieten zoals muggen en teken, of de rol van begroeiing op luchtkwaliteit. Ook gaat dit artikel niet in op de rol van voedsel uit het landschap, dat onderwerp is zo uit-
gebreid en complex dat het om een eigen verhaal vraagt. Onderzoek in uitsluitend stedelijke landschappen past niet bij de doelstelling, maar onderzoeken waarin een vergelijking wordt gemaakt tussen stedelijke en plat-
telandlandschappen, of waarin een gradiënt van stad naar platteland is bestudeerd, wel.

Definities

Landschap wordt hier opgevat als de ecologische en so-
ciale leefomgeving van mens en andere organismen, en tegelijk als economische productieruimte (Bieling & Plieninger, 2017; Arts *et al.*, 2017). Landschap ontstaat uit de wisselwerking tussen natuur en mens. Omdat mensen profijt hebben van wat het landschap hen biedt, passen ze het landschap aan. De relatie is tweezijdig: mensen hebben baat bij hun landschap, maar investeren er (daarom) ook in om nog meer waarde uit landschaps-
diensten te halen (Termorshuizen & Opdam, 2009). In

deze opvatting vormen mensen en hun landschap een sociaalecologisch systeem.

Om het groen in het plattelandlandschap te onderscheiden van het urbane landschap kies ik voor de dimensie *natuurlijkheid* (Ode et al., 2009). Kenmerken die wijzen op natuurlijkheid kunnen zichtbaar zijn in het patroon van het landschap: zo geven bochtige grenzen een natuurlijker indruk dan geometrische grenzen en worden gevorderde successiestadia van de begroeiing als natuurlijker ervaren dan beginstadia (Ode et al. 2009). Natuurlijkheid kan ook beleefd worden via kenmerken die op processen duiden, zoals de aanwezigheid van kenmerkende diersoorten (Hausmann et al., 2016). Helaas besteedt het onderzoek naar gezondheidseffecten niet systematisch aandacht aan indicatoren voor natuurlijkheid.

Om een bindende rol in gebiedsprocessen te kunnen spelen is het gewenst dat het begrip gezondheid breed wordt gedefinieerd, op een manier die gebruikers van het landschap aanspreekt. Daarom kies ik voor het begrip *positieve gezondheid* (Huber et al., 2016). Machteld Huber heeft een groot aantal mensen gevraagd naar wat gezond zijn voor hen betekent en de antwoorden gegroepeerd tot zes dimensies. Deze omvatten klassieke aspecten van gezondheid ('fysiek functioneren', 'mentaal functioneren'), maar ook dimensies die meer in het sociale domein passen ('inspiratie, zingeving', 'welbevinden, kwaliteit van leven', 'meedoen in de maatschappij'). Deze vijf aspecten bepalen de zesde dimensie 'dagelijks functioneren'. Ik heb onderzocht in hoeverre er aanwijzingen zijn dat het plattelandlandschap een positieve invloed heeft op de eerste vijf dimensies.

Landschapsdiensten zijn functies van het landschap waar belanghebbenden waarde aan toekennen (Termorshuizen & Opdam, 2009), zoals het versterken van de streekidentiteit, genieten van wilde dieren en het

produceren van voedsel. Het begrip heeft een parallel in ecosysteemdiensten, maar kiest als systeembegrip niet zozeer de natuur als wel het landschap. Al die diensten voegen waarde toe aan het sociaal-ecologische systeem, tenminste als de gebruikers van het landschap die waarde eraan toekennen.

Gezondheid als landschapsdienst

Landschap en fysiek functioneren

In Japan vergeleken Park et al. (2010) wandelaars in het bos met die in de stad, en vonden in de bosgroep een lagere hartslag en bloeddruk. Ook bleek dat bij hen het niveau van het hormoon cortisol lager was en dat het parasympatische zenuwstelsel in de ruststand stond. Deze invloeden op het fysieke systeem zorgen bijvoorbeeld voor en verlagings van het stressniveau en werken zo door op andere dimensies van positieve gezondheid (zie review Mantler & Logan, 2015). Hanski et al. (2012) koppelen de ecologische diversiteit van het landschap aan fysieke gezondheid. In Finland werd bij scholieren een verband gevonden tussen enerzijds de diversiteit van het landschap en de plantengroei rondom de woning en anderzijds de diversiteit van de bacterieflora op de huid. In meer diverse landschappen was de bacterieflora soortenrijker, waardoor de jongeren die hier woonden minder vaak last hadden van allergieën. Australisch onderzoek legt, aan de hand van een grote database over de frequentie van ademhalingsziekten, correlaties bloot tussen het zich voordoen van deze ziekten en verscheidene variabelen die met de natuurlijkheid van het landschap kunnen worden geassocieerd (Liddicoat et al. 2018). Na correctie voor sociaaleconomische variatie droegen vooral de diversiteit van de vegetatie en de soortenrijkdom bij aan het verklaren van de variatie in ademhalingsziekten. De auteurs suggereren dat micro-

biologische diversiteit hierbij mogelijk een rol speelt. In hun review concluderen Sandifer et al. (2015) dat er voldoende onderbouwing is voor de conclusie dat de microbiologische diversiteit in het landschap een positieve invloed heeft op de bacterieflora in het menselijk lichaam, en daardoor op ons immuunsysteem.

Landschap en mentaal functioneren

Na intensieve geestelijke arbeid heeft ons brein tijd nodig om bij te komen. In agrarisch landschap bleken wandelaars beter van geestelijke inspanning te herstellen dan in stedelijk landschap (Roe & Aspinnall, 2011). Personen met een slechte gezondheid vertoonden een sterker herstel dan gezonde personen. Het werkgeheugen van wandelaars in een meer natuurlijke omgeving bleek na de wandeling beter te functioneren dan daarvoor, terwijl bij wandelaars in een stedelijke omgeving geen verschil werd gevonden (Bratman et al., 2015).

Natuur heeft invloed op ons vermogen om te gaan met heftige emoties. Nederlandse onderzoekers (Van den Berg et al., 2010) hebben patiëntenbestanden van huisartsenpraktijken geanalyseerd op gezondheidsklachten die zich voordeden na een heftige emotionele ervaring, bijvoorbeeld het overlijden van een naaste. Het optreden hiervan werd vervolgens in verband gebracht met de hoeveelheid groen landschap binnen een straal van drie kilometer van de woning. Het bleek dat de kans op klachten afneemt naarmate er meer groen in de woonomgeving voorkomt.

Zhang et al. (2014a) vonden een effect van landschap op tevredenheid met het leven en zelfrespect. Dit effect trad overigens op bij mensen die de schoonheid van natuur konden beleven. Een belangrijk inzicht, dat betekent dat de effecten van natuurlijke kenmerken van landschap op mentaal functioneren worden gefaciliteerd door het vermogen die kenmerken te lezen.

Landschap en zingeving

Onderzoek naar effecten van landschap op zingeving heb ik in de literatuur niet aangetroffen. Indirect kan de binding van mensen aan een plek in het landschap als een indicator voor zingeving worden opgevat (Hausmann et al., 2016). Morgan et al. (2017) vroegen bewoners van Zuid-Australië naar hun favoriete plek in of buiten hun woonplaats. Er was een sterke voorkeur voor natuurgebieden in de bredere omgeving. Deze binding aan favoriete plekken was vooral gebaseerd op fascinatie voor het gebied, in het bijzonder gebaseerd op het voorkomen van wilde planten en dieren. De auteurs tekenen daarbij aan dat de steekproef relatief veel ouderen en hoogopgeleiden omvatte.

Landschap en welbevinden

Proefpersonen die wandelen op het platteland ervaren meer positieve gevoelens dan proefpersonen die in de stad wandelen (Bratman et al., 2015). Ook maakten ze zich minder zorgen. Een Nederlandse analyse van medische gegevens in 96 medische praktijken (Maas et al., 2009) leverde aanwijzingen op dat de hoeveelheid groen in de woonomgeving (binnen 1 km van de woning) een positief effect heeft op ons welbevinden: hoe groener de woonomgeving, hoe minder vaak angst en depressie wordt gemeld. Dallimer et al. (2012) vonden in een reeks meetpunten binnen en buiten de stad Sheffield dat de door mensen waargenomen biodiversiteit een positieve invloed heeft op hun gevoel van welbevinden. Hoewel uitgevoerd in een kunstmatige setting, wordt dit bevestigd door onderzoek van Cracknell (2013). Zij liet mensen naar aquariums kijken die verschilden in soortenrijkdom. Bij soortenrijke aquariums hadden kijkers een meer positieve stemming.

Landschap en meedoen in de maatschappij

Er zijn aanwijzingen dat een natuurlijker landschap mensen aanzet tot socialer en duurzamer gedrag. In experimenten (Zhang *et al.*, 2014b) werd aangetoond dat na het beleven van schoonheid van natuur proefpersonen meer bereid waren anderen te helpen of ze meer te gunnen. Vergelijkbare resultaten werden verkregen bij experimenten waarbij proefpersonen óf natuurbeelden van de serie *Planet Earth* óf beelden van fraaie moderne architectuur werden getoond. Daarna werd hen gevraagd in een computerspel keuzes te maken tussen individueel en groepsbelang. Het zien van beelden van fraaie natuur bevorderde samenwerking meer dan die van fraaie architectuur (Zelenski *et al.*, 2015). Het zien van natuurbeelden zet mensen ook aan tot het kiezen voor langeretermijndoelen, terwijl mensen in stedelijke omgeving eerder voor de korte termijn gaan (Van der Wal *et al.*, 2013).

Discussie en conclusie

Voor vijf dimensies van positieve gezondheid heb ik een positief effect gevonden van wonen en bewegen in het plattelandslandschap, een effect dat nog bovenop het al bekende effect van groen in stadslandschappen komt (zie tabel 1). Er zijn aanwijzingen dat dit extra effect is toe te schrijven aan kenmerken die geassocieerd worden met ‘natuurlijkheid van het landschap’. Positieve gezondheid is bruikbaar als schema voor analyse en voor het uiteenrafelen van belangen die verbonden zijn aan gezondheid. Belangrijk is ook dat de dimensies gebaseerd zijn op wat mensen zelf onder gezond zijn verstaan. Ik meen daarom dat positieve gezondheid een goede basis vormt voor het onderscheiden van landschapsdiensten op het gebied van gezondheid. Het overzicht toont aan dat van een probleemloze toepassing in de omgevingsvisie nog geen sprake is. De

kennisbasis is nog dun, het onderzoek vaak kwalitatief. Dosis-effectrelaties ontbreken. Ook is er nog weinig inzicht in de mechanismen achter het gevonden verband en moeten we het doen met correlaties. Uit onderzoek in urbane landschappen weten we dat de verbanden complex kunnen zijn. De relatie tussen groen en gezondheidsaspecten wordt daar beïnvloed door sociaaleconomische factoren, bijvoorbeeld omdat huizen in groene wijken duurder zijn en mensen met meer geld gezonder leven. Ook is bekend dat gezondheidseffecten afhankelijk kunnen zijn van het vermogen om schoonheid van natuur waar te nemen (Zhang *et al.*, 2014a), een vermogen dat afhankelijk kan zijn van opleiding. Marselle *et al.* (2016) vonden dat de invloed van het waarnemen van biodiversiteit op het geestelijk welbevinden aanzienlijk wordt versterkt wanneer de waarnemer weet dat biodiversiteit staat voor een herstellend effect van natuur. Verschillen tussen mannen en vrouwen en tussen leeftijdsklassen zijn tot nu toe niet gevonden (Sandifer *et al.*, 2015).

Omdat het meeste onderzoek niet expliciet maakt welke kenmerken van landschap het vastgestelde effect te weegbrengen, en omdat, als dat wel gebeurt, steeds weer andere kenmerken worden gebruikt, weten we nog niet goed aan welke knoppen we het beste kunnen draaien om het gezondheidseffect te optimaliseren (Shanahan *et al.*, 2017). Maar als we de resultaten plaatsen in het licht van wat we weten over urbane landschappen (o.a. Colley *et al.*, 2016), durf ik wel wat veronderstellingen aan. Heterogeniteit in de begroeiing (variatie van typen grondgebruik, aantal begroeiingstypen of de afwisseling van hoog-laag en open-dicht) wordt vaak gebruikt als indicator voor natuurlijkheid. Dat zou bijvoorbeeld kunnen betekenen dat begraasde graslanden een natuurlijker indruk maken dan strakke monotone graslanden die zes keer per jaar worden gemaaid. Het zou voor toepas-

sing in de omgevingsvisie waardevol zijn als we dergelijke verschillen in visuele beelden zouden kunnen verbinden met gezondheidseffecten. Behalve heterogeniteit blijkt ook het voorkomen van een rijke biodiversiteit door mensen gewaardeerd te worden (Lindemann-Matthies et al., 2010) en bij te dragen aan gezondheid. Dat zou kunnen betekenen dat bloemrijke stroken en andere kleine landschapselementen in het boerenland niet alleen goed zijn voor regulerende landschapsdiensten als bestuiving en plaagonderdrukking, maar ook bijdragen aan gezondheid.

Voor toepassing in het omgevingsbeleid is het essentieel om niet alleen te weten dát een natuurlijker landschap gezonder is dan een urbaan landschap, maar vooral ook met welke kenmerken zo'n effect samenhangt. Met die kennis kunnen we het landschap aanpassen en besluiten tot inrichtingsmaatregelen. De onderzoeken die ik heb gevonden zijn vaak niet te vertalen naar maatregelen. Meer onderzoek is nodig om in te kunnen schatten wat de effectiviteit is van maatregelen die het landschap natuurlijker maken. Er is behoefte aan dosis-effect relaties (zoals in figuur 1) tussen natuurlijkskenmerken van het landschap en gezondheidsindicatoren. We moeten immers kunnen inschatten hoeveel natuurlijker het landschap zou moeten worden om een bepaald gezondheidseffect te realiseren. Daarbij is het onderscheid tussen curve 2 en 3 in de figuur cruciaal. Bij curve 3 betekent elke toename van het landschapskenmerk een gezondheidsverbetering, bij 2 is er een verzadigingspunt waarboven extra maatregelen niet lonen.

Voor het ontwikkelen van ambities in het omgevingsbeleid is het bovendien belangrijk dat we gezondheidseffecten kunnen uitdrukken in sociale en economische waarde. Dat vraagt om onderzoek waarin de invloed van landschapsaanpassingen op gezondheid doorgetrokken wordt naar besparingen in de gezondheidszorg. Stel dat

voldoende bekend is over verbeteringen in ons immuunsysteem, hoeveel geld besparen we dan op medicatie en niet-productieve uren als we het landschap natuurlijker maken? En kunnen we dat geld gebruiken voor investeringen in het landschap? Om deze kennisketen op te bouwen is het nodig dat onderzoekers die de effecten op de gezondheid vaststellen samenwerken met landschapsonderzoekers die dit effectenonderzoek ruimtelijk kunnen vertalen naar kenmerken van het landschap die beïnvloedbaar zijn. Ook is samenwerking nodig met gezondheidsdeskundigen die de verbetering van de gezondheid van mensen kunnen vertalen in baten op de rekening van de gezondheidszorg. Ten slotte vergt het politieke beslissingen of die baten terugkomen als inkomsten voor agrariërs en andere beheerders van het landschap. Hier ligt dus een uitdaging voor de wetenschap: het opstellen van een kennisketen waarmee de toegevoegde waarde van gezondheidsbevorderende maatregelen in het landschap af te wegen zijn tegen andere waarden, op basis waarvan bewoners en ondernemers gezamenlijk gewenste landschappen kunnen ontwerpen.

Verantwoording

Dit review is een uitgewerkte versie van een presentatie tijdens het Landschapsgesprek 2017 in de gemeente Brummen, georganiseerd door het Landschapsnetwerk Brummen.

www.landschapsnetwerkbrummen.nl

Dimensie van positieve gezondheid	Gevonden effect	Referentie
Lichaamsfuncties (fysieke gezondheid)	Wandelaars in bos hebben een lagere bloeddruk en hartslag en minder stresshormoon (Japan)	Park <i>et al.</i> , 2010
	In soortenrijke landschappen minder ademhalingsziekten (Australië)	Liddicoat <i>et al.</i> 2018
	Bij bewoners van een rijker landschap functioneert het immuunsysteem beter (Finland)	Hanski <i>et al.</i> , 2012
Mentaal welbevinden	In agrarisch landschap bij wandelaars beter herstel van mentale belasting, beter werkgeheugen (USA, UK)	Bratman <i>et al.</i> , 2015; Roe and Aspinnall, 2011
	Hoe meer groen in de woonomgeving, hoe beter bewoners omgaan met heftige emotionele ervaringen (minder vaak fysieke klachten) (NL)	Van den Berg <i>et al.</i> , 2010
	Meer zelfrespect en tevredenheid met het leven bij mensen die schoonheid natuur kunnen zien (USA)	Zhang <i>et al.</i> , 2014a
Zingeving	Favoriete plek gebaseerd op fascinatie, met name in relatie tot aanwezige planten en diersoorten (Australië)	Morgan <i>et al.</i> 2017
Kwaliteit van leven	Meer groen rond de woning geeft minder vaak angst en depressies (NL)	Maas <i>et al.</i> , 2009
	Wandelen op platteland geeft meer positieve gevoelens, het zien van een rijkdom aan soorten draagt daar aan bij (USA, UK)	Bratman <i>et al.</i> , 2015; Dallimer <i>et al.</i> , 2012
Meedoen, sociale participatie	Beelden van fraaie natuur bevorderen bereidheid tot samenwerking en elkaar te helpen (USA, Canada)	Zhang <i>et al.</i> , 2014b; Zelenski <i>et al.</i> , 2015
	Bij natuurbeelden hebben mensen de neiging op langere termijn te denken dan wanneer ze in een stedelijke omgeving beslissen (NL)	Van der Wal <i>et al.</i> , 2013

Tabel 1. Overzicht van gevonden effecten gerangschikt naar dimensie van positieve gezondheid (Huber *et al.*, 2016). Er werd geen onderzoek aangetroffen dat kon worden gerelateerd aan de zesde dimensie 'dagelijks functioneren'.

Table 1. Overview of evidence for the contribution of the natural character of the cultural landscape to positive health dimensions (Huber *et al.*, 2016).

Summary

How does the natural character of landscape matter for human health?

Paul Opdam

landscape naturalness, impact on human health, landscape service, rural landscape, positive health

Building on evidence about the positive impact of urban green on human health, I explored whether the more natural character of landscapes outside the urban fringe added a health effect on top of the positive impact of

'green'. A literature search in the international literature delivered evidence of a positive impact of naturalness on all aspects of the concept of positive health, including physical health, cognitive health, inspiration and self-realisation. Also, experiencing nature was found to foster an orientation on long term goals, social attitude and willingness to cooperate. However, the state of knowledge does not offer a quantitative basis for design guidelines in landscape governance.

Literatuur

Arts, B., M. Buizer, I. Horlings, V. Ingram, C. van Oosten & P. Opdam, 2017. The Landscape Approach: A State of the Art Review. *Annual Review Environmental Resources* 42: 439-463.

Bieling, C. & T. Plieniger (Eds.), 2017. The Science and Practice of Landscape Stewardship. Cambridge UK. Cambridge University Press. Bratman, G.N., G.C. Daily, B.J. Levy & J.J. Gross, 2015. The benefits of nature experience: improved affect and cognition. *Landscape and Urban Planning* 138: 41-50.

Colley, K., C. Brown & A. Montarzino, 2016. Restorative wildscapes at work: an investigation of the wellbeing benefits of greenspace at urban fringe business sites using 'go along' interviews. *Landscape Research* 41: 598-615.

Cracknell, D., 2013. The restorative potential of aquarium diversity. *International Association for People-Environment Studies Bulletin* 39: 18-21.

Dallimer, M., K.N. Irvine, A.M.J. Skinner, Z.G. Davies, J.R. Rouquette, L.L. Maltby, P.H. Warren, P.R. Armsworth, & K.J. Gaston, 2012. Biodiversity and the feel-good factor: understanding associations between self-reported human well-being and species richness. *Bioscience* 62: 47-55.

Görg, C., 2007. Landscape governance: the 'politics of scale' and the 'natural' conditions of places. *Geoforum* 38: 954-966.

Hanski, I., L. von Herten, N. Fyhrquist, K. Koskinen, K. Torppa, T. Laatikainen, P. Karisola, P. Auvinen, L. Paulin, M.J. Mäkelä, E. Vartiainen, T.U. Kosunen, H. Alenius & T. Haahntela, 2012. Environmental biodiversity, human microbiota, and allergy are inter-related. *PNAS* 109: 8334-8339.

Hausmann, A., R. Slotow, J.K. Burns & E. Di Minin, 2016. The ecosystem service of sense of place: benefits for human well-being and biodiversity conservation. *Environmental Conservation* 43: 117-127.

Huber, M., M. Van Vliet, M. Giezenberg, P. Winkens, Y. Heerkens, P.C. Dagnelie & J.A. Knottnerus, 2016. Towards a 'patient-centred' operationalisation of the new dynamic concept of health: a mixed methods study. *BMJ Open* 5: e010091.

Liddicoat, C., P. Bi, M. Waycott, J. Glover, A.J. Lowe & P. Weinstein, 2018. Landscape biodiversity correlates with respiratory health in Australia. *Journal of Environmental Management* 206: 113-122.

Lindemann-Matthies, P., X. Junge, & D. Matthies, 2010. The influence of plant diversity on people's perception and aesthetic appreciation of grassland vegetation. *Biological Conservation* 143: 195-202.

Maas, J., R.A. Verheij, & S. de Vries, 2009. Morbidity is related to green living environment. *Journal of Epidemiology and Community Health* 63: 967-973.

Mantler, A. & A.C. Logan, 2015. Natural environments and mental health. *Advances in Integrative Medicine* 2: 5-12.

Marselle, M.R., K.N. Irvine, A. Lorenzo-Arribas & S.L. Warber, 2016. Does perceived restorativeness mediate the effects of perceived naturalness on emotional well-being following group walks in nature? *Journal of Environmental Psychology* 46 217-232.

Morgan, F., M.F. Schebella, D. Weber, & C.B. Daniels, 2017. For the Love of Nature: Exploring the Importance of Species Diversity and Micro-Variables Associated with Favorite Outdoor Places. *Frontiers in Psychology* 8, article 2094.

Ode, Å., G. Fry, M.S. Tveit, P. Messenger & D. Miller, 2009. Indicators of perceived naturalness as drivers of landscape preference. *Journal of Environmental Management* 90: 375-383.

- Opdam, P., J. Westerink, C. Vos & B. de Vries, 2015.** The role and Evolution of Boundary concepts in transdisciplinary landscape planning. *Planning Theory & Practice* 16: 63-78.
- Opdam, P., I. Coninx, A. Dewulf, E. Steingröver, C. Vos & M. van der Wal, 2016.** Does information on landscape benefits influence collective action in landscape governance? Special issue on Informational Governance. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 18: 107-114.
- Opdam, P., S. Luque, J.I. Nassauer, P. Verburg & J. Wu, 2018.** How can landscape ecology contribute to sustainability science? *Landscape Ecology* 33: 1-7.
- Park, B.J., Y. Tsunetsugu, T. Kasetani, T. Kagawa & Y. Miyazaki, 2010.** The physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the forest atmosphere or forest bathing): evidence from filed experiments in 24 forests across Japan. *Environmental Health and Preventive Medicine* 15:18. Doi:10.1007/s12199-009-0086-9.
- Roe J. & P. Aspinall, 2011.** The restorative benefits of walking in urban and rural settings in adults with good and poor mental health. *Health & Place* 17: 103-113.
- Sandifer, P.A., A.E. Sutton-Grier & B.P. Ward, 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.
- Shanahan, D.F., R.A. Fuller, R. Bush, B.B. Lin & K.J. Gaston, 2017.** The Health Benefits of Urban Nature: How Much Do We Need? *BioScience* 65: 476-485.
- Steingröver, E.G., W. Geertsema & W.K.R.E. Van Wingerden, 2010.** Designing agricultural landscapes for natural pest control: a transdisciplinary approach in the Hoeksche Waard (The Netherlands). *Landscape Ecology* 25: 825-838.
- Termorshuizen, J. & P. Opdam, 2009.** Landscape services as a bridge between landscape ecology and sustainable development. *Landscape Ecology* 24: 1037-1052.
- Van den Berg, A.E., J. Maas, R.A. Verheij & P.P. Groenewegen, 2010.** Green space as a buffer between stressful life events and health. *Social Science & Medicine* 70: 1203-1210.
- Van der Wal, A.J., H.M. Schade, L. Krabbendam & M. van Vugt, 2013.** Do natural landscapes reduce future discounting in humans? *Proceedings Royal Society B* 280: 20132295. dx.doi.org/10.1098/rspb.2013.2295
- Van Veen, M., H. Veenbos & P.A. Roncken, 2017.** De provincie als innovator. *Landschap* 2017/4: 199-2003.
- Ward Thompson, C., J. Roe, P. Aspinall, R. Mitchell, A. Clowd & D. Miller, 2012.** More green space is linked to less stress in deprived communities: evidence from salivary cortisol patterns. *Landscape and Urban Planning* 105: 221-229.
- Westerink, J., P. Opdam, S. van Rooij & E. Steingröver, 2017.** Landscape Services as Boundary Concept in Landscape Governance: Building Social Capital in Collaboration and Adapting the Landscape. *Land Use Policy* 60: 408-418.
- Zelenski, J.M., R.L. Dopko & C.A. Capaldi, 2015.** Cooperation is in our nature: Nature exposure may promote cooperative and environmentally sustainable behavior. *Journal of Environmental Psychology* 42: 24-31.
- Zhang, J.W., R.T. Howell & R. Iyer, 2014a.** Engagement with natural beauty moderates the positive relationship between connectedness with nature and psychological well-being. *Journal of Environmental Psychology* 38: 55-63.
- Zhang, J.W., P.K. Piff, R. Iyer, S. Koleva & D. Keltner, 2014b.** An occasion for unselfing: Beautiful nature leads to prosociality. *Journal of Environmental Psychology* 37: 61-72.