

Natuur en gezonde leefstijl

*De wetenschappelijke
onderbouwing van de relatie
tussen natuur en gezondheid*

J. Maas en J.A. Postma, 2020

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave _____	2
1. Inleiding _____	4
2. Zijn mensen die wonen in een groenere woonomgeving gezonder? _____	6
- 2.1 Epidemiologische studies _____	6
- 2.2 Longitudinale studies: Mortaliteit en mentale gezondheid _____	7
3. Werkingsmechanismen: Hoe draagt groen bij aan de gezondheid _____	7
- 3.1 Psychologische mechanisme _____	8
- 3.2 Leefstijlmechanisme _____	9
- 3.3 Biologisch mechanisme _____	11
- 3.4 Minder omgevingshinder _____	12
Over de auteurs _____	12
Referenties _____	13

1. Inleiding

Recentelijk is er wereldwijd aandacht voor de inzet van natuur voor de gezondheid van mensen. Dit komt mede door het besef dat niet alleen leeftijd, sekse, erfelijke factoren en individuele leefstijlfactoren, maar ook de omgeving waarin mensen leven en werken van invloed op de gezondheid is.¹ Een gezonde omgeving ondersteunt de gezondheid en het welzijn, omdat het ruimte biedt voor ontspanning, beweging, ontmoeting en zingeving. Leefstijlaspecten die zowel in de preventieve als in de curatieve zorg belangrijk zijn.

Intuïtief zijn velen ervan overtuigd dat contact met groen gezond is. Maar is daar ook wetenschappelijk bewijs voor? In de afgelopen 10 jaar is het aantal wetenschappelijke studies naar effecten van natuur op de gezondheid sterk toegenomen. Alhoewel het onderzoek qua aantal studies en opzet nog niet in verhouding staat met wetenschappelijke studies naar medicatie of behandelingen, groeit het aantal studies en worden ze kwalitatief beter. Deze factsheet is bedoeld om inzicht te geven in wat er wetenschappelijk bekend is over de relatie tussen groen en gezondheid. Voor het beschrijven van de huidige stand van kennis is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van beschikbare reviews en meta-analyses. Primaire studies die gebruikt worden ter illustratie, betreffen kwalitatief goede studies. Met natuur wordt in deze factsheet een breed scala van natuurlijke elementen of landschappen in de binnen of buiten omgeving bedoeld, zoals bijvoorbeeld parken, bossen, straatgroen, tuinen, planten, plantenwanden of bloemen. We richten ons dus niet op de effecten van dieren en water op de gezondheid, alhoewel die ook positief kunnen bijdragen aan de gezondheid. In de tekst worden zowel de termen natuur als groen gebruikt.

In het eerste deel van deze factsheet leest u dat wonen in een groenere woonomgeving positief geassocieerd is met gezondheid: van depressie tot geboortegewicht en van diabetes tot ADHD. In het tweede deel van de factsheet kunt u lezen dat een groene omgeving een gezonde leefstijl kan bevorderen, het brein tot rust kan brengen, het immuunsysteem kan versterken en omgevingshinder kan verminderen.



2. Zijn mensen die wonen in een groenere woonomgeving gezonder?

Is het nu zo dat mensen die groener wonen of meer contact hebben met groen zich gezonder voelen en wellicht ook gezonder zijn? Deze vraag wordt wereldwijd met name in epidemiologische en longitudinale studies beantwoord. De epidemiologische studies worden hieronder als eerste behandeld. Daarin ontbreekt causaliteit; dat komt aan de orde in de longitudinale en experimentele studies die in sectie 2.2. worden besproken.

Hoe wordt groen meegenomen in de studies?

Blootstelling aan groen wordt in de meeste epidemiologische en longitudinale studies gemeten als de hoeveelheid groen in de woonomgeving of als de afstand van de woning tot het dichtstbijzijnde park of natuurgebied. In recentere epidemiologische studies wordt ook gekeken naar de associatie tussen bezoek aan groengebieden als parken en bossen en gezondheid²⁻⁴. In experimentele studies wordt vaak gekeken naar verschillen in gezondheid / stress na een wandeling in een park of (stads)bos of van een stedelijke omgeving⁵. Soms wordt daarbij gebruik gemaakt van (VR) afbeeldingen of video's van natuur in plaats van een daadwerkelijk bezoek.

2.1. Epidemiologische studies

Groen hangt samen met diverse gezondheids-indicatoren

Systematische reviews en meta-analyses van beschikbare epidemiologische studies concluderen dat er consistent bewijs is dat blootstelling aan groen samenhangt met een betere zelf-gerapporteerde mentale⁴ en fysieke gezondheid, een lagere incidentie van diabetes type II⁵ en een lager risico op depressie en depressieve symptomen bij volwassenen⁶⁻⁸. Voor hypertensie, hartaanvallen en coronaire hartziekten worden geen consistente resultaten gevonden⁵. Verder blijkt dat de hoeveelheid groen in de woonomgeving positief geassocieerd is met een hoger geboortegewicht^{9,10} en met minder vroeggeboorte⁵. Specifiek voor kinderen tussen de 0 en 18 jaar blijkt dat toegang tot groen geassocieerd is met een verbeterd mentaal welzijn, algemene gezondheid en cognitieve ontwikkeling van kinderen¹¹. Ook is blootstelling aan groen positief geassocieerd met emotionele en gedragsproblemen¹². Zo is bijvoorbeeld de kans op het ontwikkelen van ADHD kleiner in buurten met meer groen¹³⁻¹⁶. Een recente grootschalige epidemiologische studie onder meer dan 900.000 mensen in Denemarken heeft hiernaast gevonden dat kinderen die opgroeiden met weinig in hun omgeving, ten opzichte van kinderen die opgroeiden met het veel groen een 55% hoger risico hadden op het ontwikkelen van een psychiatrische stoornis in de periode van adolescentie naar volwassenheid¹⁷.

In de hierboven aangehaalde epidemiologische studies wordt gecontroleerd voor demografische en sociaal-economische achtergrondkenmerken. De gevonden associaties zijn

daarmee niet het gevolg van het feit dat bijvoorbeeld rijkere mensen vaker in een groenere woonomgeving wonen omdat de huizenprijzen in groenere omgevingen vaak hoger zijn.

Groen geassocieerd met een lagere morbiditeit

In een epidemiologische studie uitgevoerd in Nederland is gekeken naar de relatie tussen de hoeveelheid groen in de woonomgeving en de prevalentie van 24 van de meest voorkomende aan de huisarts gepresenteerde gezondheidsklachten¹⁸. Dit onderzoek was gebaseerd op elektronische medische gegevens (gerapporteerde ICD codes) van 195 huisartsen van 96 huisartspraktijken. Uit dit onderzoek bleek dat voor 15 van de 24 bestudeerde gezondheidsklachten mensen met meer groen in hun woonomgeving (na correctie voor demografie en SES) minder vaak bij de huisarts kwamen. Zo werd gevonden dat er ongeveer 20-25% minder mensen bij de huisarts kwamen met bijvoorbeeld klachten als depressie, angststoornissen, migraine, astma en somatische onverklaarbare lichamelijke klachten. Geen van de 24 meest voorkomende klachten werd vaker bij de huisarts gerapporteerd als er meer groen in de omgeving was.

Sterker effect voor mensen met lagere sociaal-economische status

Verschillende studies laten zien dat de relatie tussen de hoeveelheid groen in de woonomgeving en zelf-gerapporteerde gezondheid, geboorte-uitkomsten en morbiditeit sterker is voor mensen met een lagere sociaal-economische status¹⁹⁻²³. In Nederland leven mensen met als hoogst afgeronde opleiding basisonderwijs of vmbo gemiddeld 6 jaar korter en 15 jaar met een minder goede ervaren gezondheid dan mensen met minimaal een hbo of universitaire opleiding²⁴. Het kan dan ook interessant zijn om groen in te zetten voor het terugdringen van sociaaleconomische gezondheidsverschillen als onderdeel van een gezonde leefstijl. Aangezien uit onderzoek naar Gecombineerde Leefstijl interventies is gebleken dat leefstijlinterventies voor deze doelgroep met name werken als ze aan groepen worden aangeboden, lijkt het verstandig om groene groeps leefstijladviezen aan deze groep aan te bieden.

Hoeveel blootstelling aan groen is nodig voor een goede gezondheid?

Hoeveel groen moet er dan in de woonomgeving zijn? En hoe lang kunnen we dan het beste groen bezoeken ten behoeve van onze gezondheid? Alhoewel dit nog niet heel intensief is onderzocht zijn er wel een aantal studies die interessante inzichten geven rondom de antwoorden op deze vragen. Een dosis-responsmodellering laat zien dat de populatie prevalentie van depressie en stress significant lager in buurten meer dan 20% groen is. Voor angststoornissen is de populatie prevalentie significant lager als er meer dan 30% groen is. In buurten met meer dan 20% groen zou de prevalentie van depressie 11% lager zijn, die van angststoornissen 25% en die van stress 17% in vergelijking met buurten met minder dan 20% groen²⁵.

Wat betreft hoe lang we groen het beste kunnen bezoeken, laat dosisresponse analyse uitgevoerd in Australië zien dat de populatie prevalentie van depressie en hoge bloeddruk met respectievelijk 7% en 9% gereduceerd kan worden als mensen het groen gedurende een week voor 30 minuten of meer bezoeken²⁶. Een studie uitgevoerd in Engeland laat zien

dat mensen die 120 minuten of meer per week in het groen doorbrengen een significant grotere kans hadden om een goede zelf-gerapporteerde gezondheid en subjectief welzijn te rapporteren²⁷.

2.2 Longitudinale studies: mortaliteit en mentale gezondheid

Wat betreft de longitudinale studies toont een meta-analyse van 9 longitudinale studies onder 8.324.652 individuen uit 7 landen aan dat de incidentie van mortaliteit door alle oorzaken lager is in woonomgevingen met meer groen²⁸. Hiernaast bleek uit een Engelse longitudinale studie dat mensen die verhuizen naar een groenere woonomgeving gemiddeld genomen vrijwel direct een verbetering laten zien in hun mentale gezondheid en dat ze bovendien in de daaropvolgende twee jaar deze verbetering in mentale gezondheid ook vasthouden²⁹.

3. Werkingsmechanismen: Hoe draagt groen bij aan de gezondheid?

Hoe komt het nu dat blootstelling aan of contact met groen leidt tot een betere gezondheid? De actuele wetenschap biedt nog geen onomstotelijk bewezen en eenduidige verklaring, onder andere doordat pas de afgelopen drie decennia het onderzoek hiernaar is opgestart vanuit verschillende disciplines. Op basis van de literatuur komen we tot de volgende vier plausibele werkingsmechanismen beschreven:

1. Psychologisch: Blootstelling aan groen stimuleert stressherstel, emotioneel welzijn en verlaagt aandachtsvermoeidheid;
2. Leefstijl: Een groene omgeving stimuleert een gezonde leefstijl;
3. Biologisch: Groene omgevingen bevatten chemische en micro-organismen die de gezondheid positief beïnvloeden;
4. Omgevingshinder: Wanneer we ons in het groen bevinden worden we minder blootgesteld aan geluidshinder, hittestress en luchtvervuiling.

¹ De meeste bij de reviews betrokken studies betreffen Japanse studies die kijken naar het effect van Shinrin-Yoku. Shinrin-Yoku betekent letterlijk 'baden in het bos' en houdt in dat mensen zich onderdompelen in het groen door hun tempo te verlagen en hun zintuigen maximaal te activeren om op die manier bewust contact te krijgen met het groen. Bij het bosbaden ligt de nadruk op het inademen van componenten die door het bos worden uitgegeven (Ohtsuka e.a., 1998). Bij veel van de studies was de steekproefgrootte laag (N<20).

3.1 Psychologische mechanisme

Rond dit mechanisme is tot nu toe het meeste onderzoek gedaan. Het onderzoek richt zich met name op de rol die groen kan spelen bij (1) herstel van stress of bij (2) herstel van aandachtsvermoeidheid. Hieronder zullen per onderzoeksveld ingegaan worden op de effecten van groen en worden huidige theorieën besproken.

Groen kan bijdragen aan herstel van stress

Verschillende laten zien dat blootstelling aan groen kan leiden tot herstel van stress. Volgens diverse systematische reviews en meta-analyses van experimentele studies, heeft het kijken naar of bewegen in een groene omgeving een positieve invloed op zowel zelf-gerapporteerde stressmaten als op de volgende fysiologische stressmaten: het cortisolniveau in het speeksel, hartslag, hartslag variabiliteit, HDL cholesterol, en zowel diastolische als systolische bloeddruk^{5, 30, 31}. Voor de fysiologische maten nuchtere bloedglucose, totale cholesterolgehalte, ldl cholesterol en triglycerides werden geen significante effecten gevonden⁵.

Groen kan hiernaast ook via het stimuleren van de stemming het welzijn van mensen beïnvloeden. Uit een meta-analyse van 32 studies met in totaal 2.356 participanten blijkt dat blootstelling aan groen ten opzichte van blootstelling aan een niet-groene controle conditie geassocieerd is met een middelmatige stijging in de positieve stemming en een kleinere, maar consistente, daling in negatieve stemming³². Hierbij heeft blootstelling aan echt groen een gunstiger effect op de positieve stemming dan alleen het kijken naar foto's of video's van groen.

Er zijn ook aanwijzingen dat natuur een gunstige invloed kan hebben op piekeren. Natuur biedt een setting waar mensen de confrontatie aan kunnen gaan met problemen en uitdagingen en een omgeving die mogelijkheden biedt voor reflectie³³. Enkele studies op het gebied van de invloed van een natuurlijke omgeving op piekeren geven aanwijzingen dat wandelen in de natuur kan leiden tot een vermindering van piekeren ten opzichte van wandelen in een stedelijke omgeving^{34, 35}. Een soortgelijk effect wordt niet gevonden wanneer participanten worden blootgesteld aan afbeeldingen van natuur t.o.v. afbeeldingen van een stedelijke omgeving³⁶. Een kwalitatieve studie onder mensen met mentale gezondheidsproblemen laat zien dat sommige mensen na onderdompeling in een natuurlijke omgeving hun negatieve gedachten konden omzetten naar meer positieve gedachten, terwijl andere mensen juist aangaven dat de negatieve gedachten intensiever werden omdat ze zich in de natuurlijke omgeving alleen en onbeduidend voelden³⁷. Dit geeft aan dat natuur

op dit punt een verschillend effect kan hebben op mensen met mentale gezondheidsproblemen.

De positieve reactie van mensen op groen is volgens de Biofilia hypothese³⁸ en de Stress Reduction Theory (SRT)³⁹ gelinkt aan een aangeboren liefde van mensen voor groen. Volgens beide theorieën reageren mensen positief op een natuurlijke omgeving omdat zij het grootste deel van hun ontstaansgeschiedenis voor hun overleving afhankelijk waren van de natuurlijke omgeving en haar hulpbronnen. Het zou ook goed kunnen dat mensen positief reageren op natuurlijke omgevingen vanwege aangeleerde positieve associaties met natuur⁴⁰. Natuurlijke omgevingen worden meestal bezocht op momenten waarop mensen minder gestresst zijn, bijvoorbeeld in vakanties of in de vrije tijd en met familie en vrienden wat positieve associaties met natuur bevordert. Werk en school, de meer stressvolle aspecten van het leven vinden juist vaker in een meer stedelijke omgeving plaats.

Groter effect voor degene die meer behoefte hebben aan herstel

De mate waarin een omgeving leidt tot herstel van stress en een positieve stemming bevordert varieert met de mate waarin iemand behoefte heeft aan herstel van stress^{41, 42}. Alhoewel de meeste onderzoeken naar belang van natuur voor herstel van stress uitgevoerd zijn met gezonde participanten, laten enkele studies zien dat effecten van blootstelling aan natuur groter zijn voor mensen die meer behoefte hebben aan herstel van stress. Zo bleek uit een veldexperiment dat de voordelen van restoratieve omgevingen groter waren voor mensen met affectieve problemen dan voor de gezonde individuen in het onderzoek⁴². In een Nederlandse studie werd in 6 achtereenvolgende dagen via de smartphone 6 keer per dag aan 59 participanten die varieerden in mate waarin ze depressieve symptomen hadden, naar stress en emotionele toestand gevraagd. Uit de studie bleek dat de positieve effecten van natuur op stemming sterker waren voor die mensen die meer depressieve symptomen hadden⁴³.

Herstel van aandachtsvermoeidheid

Blootstelling aan groen kan naast herstel van stress ook leiden tot herstel van aandachtsvermoeidheid. Een meta-analyse op dit gebied laat zien dat het werkgeheugen, cognitieve flexibiliteit en in minder betrouwbare mate aandachtscontrole verbeteren na blootstelling aan een natuurlijke omgeving, met kleine tot middelmatige effect groottes⁴⁴. Uit aanvullende analyses bleek dat blootstelling aan echte natuur een gunstiger effect heeft dan alleen het kijken naar foto's of video's van natuur.

Volgens de Attention Restoration Theory (ART)⁴⁵, die net als de SRT uitgaat van een evolutionaire aangeboren basis voor herstellende effecten van natuur, heeft de natuur bepaalde kenmerken die ervoor zorgen dat het aandachtssysteem ruimte heeft om de gerichte aandachtscapaciteit te herstellen. Zo kunnen mensen in een natuurlijke omgevingen even helemaal weg zijn van routinematige bezigheden en gedachten (being away) en trekken natuurlijke omgevingen automatisch de aandacht zonder dat het moeite kost (soft fascination). Deze en andere kenmerken van de natuurlijke omgeving zorgen ervoor dat er een minder groot beroep wordt gedaan op de onvrijwillige aandacht die zich laat sturen door prikkels van buiten.

3.2 Leefstijlmechanisme

Een groene omgeving stimuleert factoren die belangrijk zijn voor een gezonde leefstijl en kan worden gekoppeld aan alle aspecten van het Leefstijlroer⁴⁶.

Zoals hiervoor beschreven kan natuur zorgen voor ontspanning. Hiernaast wordt natuur ook gekoppeld aan bewegen, sociale contacten, gezonde voeding, zingeving en slaap.



Natuur en beweging

Dat bewegen gezond is, is inmiddels algemeen bekend. Maar makkelijk is het niet om dagelijks bewegen in de leefstijl te integreren. Veel mensen vinden buiten bewegen fijner dan binnen, bijvoorbeeld langs strand of in het bos. Het hoeft niet altijd wekelijks sporten te zijn, een wandeling naar de winkel is gezonder dan met de auto.

Een natuurlijke omgeving kan op twee manieren belangrijk zijn voor het stimuleren van bewegen. Een groene omgeving biedt ten eerste een aantrekkelijke omgeving om in te

wandelen, hardlopen, fietsen of om andere vormen van beweging te ondernemen. Uit diverse, met name cross-sectionele studies, blijkt dan ook dat er consistent bewijs is dat mensen met meer groen in hun woonomgeving meer bewegen⁶. In studies in Nederland wordt dit effect echter in minder vaak gevonden dan in landen als Amerika en Australië⁴⁷⁻⁴⁹. Kinderen die wonen in een groenere omgeving bewegen vaker en kinderen die actief zijn in een natuurlijke omgeving bewegen vaak intensiever⁵⁰. Hiernaast laten verschillende studies zien dat kinderen creatiever spelen als ze in de natuur spelen⁵⁰.

Er zijn daarnaast voorzichtige aanwijzingen dat bewegen in natuur voor volwassenen additionele voordelen heeft ten opzichte van bewegen binnen⁵¹ of bewegen in een stedelijke omgeving^{5, 31}.

Uit een recente systematische review van 28 studies en een meta-analyse met drie studies waarin is nagegaan of bewegen in de natuur additionele voordelen heeft ten opzichte van bewegen binnen blijkt dat bewegen in het groen gunstigere effecten heeft op de mate waarin de omgeving als restoratief ervaren wordt, het plezier, de intentie om in de toekomst nog een keer te bewegen, therapietrouw, waist-hip-ratio en serum 25-hydroxyvitamine D concentraties⁵¹.

Uit een tiental met name Japanse studies, met weliswaar een relatief klein aantal participanten (maximaal 23), komt naar voren dat als mensen wandelen in een bos ze minder gestrest zijn dan wanneer ze wandelen in een stedelijke omgeving. Stress is in deze studies gemeten aan de hand van fysiologische maten zoals hartslag, hartslag variabiliteit, het niveau van salivair cortisol en de mate van parasympathische en sympathische activiteit^{5, 31}.

Een multi-studie analyse van 10 Engelse studies met in totaal 1252 participanten laat hiernaast zien dat een relatief korte duur van fysieke activiteit (5 minuten) in groene omgevingen het meeste positieve effecten heeft op zelfvertrouwen en mentaal welbevinden⁵². De vooruitgang in humeur en zelfvertrouwen bleek het grootst te zijn bij licht tot matig intensief bewegen. Jongeren en mensen met mentale problematiek lieten de grootste vooruitgang zien op het gebied van zelfvertrouwen. Bewegen in het groen kan hiermee gezien worden als een gemakkelijk beschikbare therapie zonder duidelijke negatieve bijwerkingen. Volgens de onderzoekers verdient bewegen in het groen dan ook aandacht als therapeutische interventie.

Kortom, bewegen is altijd goed, buiten bewegen is voor veel mensen een goede optie en bewegen in een natuurlijke omgeving kan additionele voordelen hebben.

Natuur en sociale contacten

Natuurlijke omgevingen in buurten bieden een aantrekkelijke setting om andere buurtgenoten in te ontmoeten, wat de sociale cohesie in de buurt kan vergroten. Als je elkaar vaker ontmoet, en de ontmoetingen een positief karakter hebben, is de kans groter dat er tussen buurtgenoten een gevoel ontstaat dat ze elkaar kennen, respecteren, ze geen gevaar vormen voor elkaar en ze elkaar zullen helpen indien nodig³⁴. De (weinig) beschikbare studies vinden over het algemeen een positieve relatie tussen de hoeveelheid groen in de buurt en sociale cohesie⁵³. In een studie, uitgevoerd in 80 wijken in vier grote steden in Nederland, werd bijvoorbeeld een associatie gevonden tussen de hoeveelheid, en in sterkere mate, de kwaliteit van het buurtgroen en de sociale cohesie in de buurt⁴⁸. Mediatie analyses uit dezelfde studie lieten zien dat de samenhang tussen de hoeveelheid en de kwaliteit van straatgroen en zelf-gerapporteerde algemene en mentale gezondheid en acute gezondheidsklachten verklaard kan worden door sociale cohesie, samen met stress en in mindere mate met bewegen in publieke ruimte⁵⁴.

Niet alleen kan meer groen in de buurt ervoor zorgen dat er meer sociale cohesie is in buurten, meer contact met groen maakt mensen mogelijk ook milieubewuster en socialer. Zo laten verschillende sociale experimenten uitgevoerd in laboratoria zien dat blootstelling aan natuur in plaats van aan niet natuurlijke omgevingen leidt tot meer coöperatief en duurzaam gedrag^{55, 56}. Er zijn verder aanwijzingen dat het zien van video's van natuur die door respondenten als mooier wordt ervaren meer aanzet tot pro-sociaal gedrag als blootstelling aan minder mooie natuur⁵⁷ en dat het vaker recreatief bezoeken van natuur en het meer waarderen van natuur geassocieerd is met milieubewust gedrag⁵⁸. Hiernaast laat een studie zien dat mensen die net door een park hebben gewandeld meer geneigd zijn een handschoen op te pakken die de onderzoeker in het kader van het onderzoek had vallen, dan de mensen die vanuit de stad kwamen en het park in gingen⁵⁹. Groen kan volgens deze studie altruïsme/helppgedrag positief beïnvloeden.

Natuur en slaap

Het verblijven in of toegang hebben tot een groene omgeving kan mogelijk ook de kwaliteit en kwantiteit van slaap beïnvloeden. Een korte slaapduur van minder dan 6 uur per nacht vergroot de kans op obesitas, chronische ziekten en mortaliteit.⁶⁰ Uit een systematische review bleken dertien studies, waaronder zeven cross-sectionele studies en zes interventiestudies, in te gaan op de samenhang tussen groen en slaapkwaliteit of -kwantiteit. Uit zes van de zeven cross-sectionele studies bleek dat blootstelling aan of de aanwezigheid

van groen positief geassocieerd was met slaapkwaliteit⁶¹. Uit vier van de zes in de review opgenomen interventie studies bleek dat interventies als wandelprogramma's in het groen en tuinieren positief geassocieerd waren met (een verbetering van) ofwel slaapkwaliteit of slaapkwantiteit.⁶¹

Natuur en gezonde voeding

Wanneer de groene omgeving, het buurtgroen of bijvoorbeeld de tuin, zo wordt ingericht dat men er zijn eigen groente of fruit gaat verbouwen dan kan dit ertoe leiden dat mensen gezonder gaan eten.

Voor kinderen bleek uit reviews dat deelname aan een schoolprogramma waarin kinderen zelf voedsel verbouwen een positieve invloed kan hebben op de hoeveelheid groente en fruit die kinderen eten, op de houding ten opzichte van gezond eten, op de bereidheid om nieuwe voeding te proberen en op smaak voorkeuren⁶²⁻⁶⁴.

Ook studies onder volwassenen laten zien dat mensen die participeren in een buurtmoestuin of die een eigen moestuin hebben meer groente en fruit eten per dag. Uit een Amerikaanse studie bleek bijvoorbeeld dat de leden van het gezin die in de buurt moestuinierden 40% meer fruit en groente per dag aten dan degene die niet participeerde, ook was de kans 3,5 keer zo groot dat ze voldeden aan de richtlijnen voor de hoeveelheid groente en fruit die per dag gegeten moet worden⁶⁵.

Natuur en zingeving

De natuur blijkt een belangrijke aanleiding of trigger te zijn voor zingevende ervaringen⁶⁶. Er lijken twee belangrijke mechanismen in het spel te zijn bij het bevorderen van persoonlijke ontwikkeling en zingeving door natuur⁶⁷⁻⁶⁹. Ten eerste bieden natuurlijke omgevingen gunstige voorwaarden voor zingevings- en verwerkingsprocessen. Natuur geeft mensen het gevoel even weg te zijn uit de dagelijkse omgeving, waardoor oorzaken van stress op de achtergrond raken^{53, 69}. Doordat oorzaken van stress op de achtergrond raken is er ruimte voor zingevings- en verwerkingsprocessen. Natuur bevordert daarnaast een positieve stemming die de neiging tot herstel kan ondersteunen en kan zorgen voor herstel van hoop en perspectief⁶⁹. Ten derde werken natuurlijke elementen en plekken (bomen, water, bijzondere plekken) voor veel mensen als symbolen die verwijzen naar 'diepere' overtuigingen en waarden die het vinden en benoemen van ultieme levensdoelen bevorderen. Dit kan zich uiten in een 'sense of place'; een emotionele binding en identificatie met een specifieke plek of gebied. De natuurlijke gebieden waar een emotionele binding en identificatie mee wordt aangegaan kan wilde natuur zijn, maar ook stedelijk

groen zoals bijvoorbeeld bomen, (volks)tuinen, stukjes ruigte en water⁶⁹.

Persoonlijke ontwikkeling

Natuur wordt gebruikt als een setting voor persoonlijke groei. Reviews van effecten van wildernistochten in een therapeutische context, waarvan de meeste zijn uitgevoerd in de jaren '80, laten zien dat wildernistochten een positieve invloed kunnen hebben op het probleemoplossend vermogen, zelfredzaamheid, het zelfbeeld, lichaamsbeeld, locus of control en het zelfvertrouwen bij uiteenlopende groepen waaronder jonge criminelen, mishandelde vrouwen en mensen met een depressie^{69, 70}.

De band van natuur met zingeving

Er is een vrij nieuwe onderzoekslijn die beargumenteert dat mensen zingeving en emotioneel welzijn ontleen aan het hebben van een band met natuur^{71, 72}. Dit idee wordt ondersteund door twee meta-analyses naar de relatie tussen de band met natuur en zelf-gerapporteerde hedonisch welzijn⁷³ en zelf-gerapporteerde eudaimonisch welzijn⁷⁴. Ten aanzien van het zelf-gerapporteerde hedonisch welzijn (je goed of gelukkig voelen) laat de meta-analyse van 30 samples uit 21 studies (N = 8523) zien dat mensen die een betere band hebben met natuur zich gelukkiger voelen en dat ze meer positief affect, vitaliteit en levensvoldoening ervaren⁷³. Een meta-analyse onder 20 samples (N=4758) laat hiernaast zien dat het hebben van een betere band met natuur samenhangt met een hogere score op alle zes dimensies van eudaimonische welzijn (meedoen, zinvol functioneren). Zo hing het hebben van een betere band met natuur positief samen met persoonlijke groei, autonomie, doel in het leven, zelfacceptatie, positieve relaties met anderen en grip op de omgeving. De samenhang bleek het sterkst te zijn voor persoonlijke groei, waar een gemiddelde effect grootte werd gevonden. Voor de andere dimensies van eudaimonisch welzijn was de effectgrootte klein⁷⁴.

Mensen die een sterke band hebben met natuur ervaren natuur als onderdeel van hun identiteit. Ze voelen zich geïntegreerd met natuur en vinden het belangrijk om voor de natuur te zorgen en de natuur te beschermen⁷².

Er zijn verschillende manieren waarop iemand een band met natuur kan ontwikkelen. Zo kan contact met het groen in de eigen tuin de band met natuur vergroten, net als wandelen of vogels kijken⁷⁵. Belangrijke aspecten die verbondenheid met natuur vergroten zijn bijvoorbeeld zintuiglijke natuurervaringen (het ruiken, voelen en proeven van de

natuur), het ervaren van de groei en tijdelijke verandering in natuur en het zien van dieren in hun natuurlijke habitat⁷⁶.

3.3 Biologisch mechanisme

Het biologische mechanisme gaat ervan uit dat natuurlijke omgevingen bepaalde biologische eigenschappen hebben die een gunstig effect kunnen hebben op de gezondheid van mensen. Er wordt in de literatuur met name gesproken over de rol van micro-organismen voor een goede immuunregulatie en over de rol van fytonciden (vluchtige chemische verbindingen) op fysiologische stress.

Micro-organismen

Volgens de Biodiversiteits Hypothese⁷⁷ vergroot contact met natuurlijke omgevingen de blootstelling aan een grotere diversiteit van macro- en microbiota, waaronder bacteriën, protozoa en etherische stoffen die door bomen en planten worden uitgescheiden. Een omgeving met diverse macro- en microbiota verandert en verrijkt de menselijke microbiota, wat cruciaal is voor de ontwikkeling en het onderhouden van een passend immuunsysteem. Hierbij lijkt het erop dat hoe biodiverser de natuurlijke omgeving, hoe rijker de aanwezigheid van macro- en microbiota⁷⁷. Al sinds prehistorische tijden leven we nauw samen met macro- en microbiota en heeft ons immuunsysteem zich aangepast aan deze ziekteverwekkers zodat het geen vijanden meer zijn, maar 'oude vrienden' die essentieel zijn voor een goede immuunregulatie^{78, 79}. De versterkende werking van groen op het immuunsysteem wordt als veelbelovende centrale route aangehaald in de literatuur⁸⁰.

Fytonciden

Bomen en planten verrijken de lucht met fytonciden⁸¹. Dit zijn chemische verbindingen die door bomen en planten worden afgescheiden om zich te beschermen tegen aanvallen van insecten en micro-organismen en die een schimmeldodend en antibacterieel effect hebben⁷⁸. In de jaren '90 werd in Japan gevonden dat het inademen van deze fytonciden de fysiologische stress op een positieve manier kunnen beïnvloeden⁸². Uit recent Japans onderzoek blijkt dat inademing van fytonciden leidt tot verhoogde activiteit van Natural Killer cellen, afweercellen die onder andere betrokken zijn bij de bestrijding van kankercellen⁸³. Deze verhoogde activiteit van de NK-cellen bleef tot 30 dagen aanwezig⁸⁴.

3.4 Minder omgevingshinder

In een natuurlijke omgeving hebben mensen vaak minder last van hinderende omgevingsfactoren of omgevingsstressoren. Zo is over het algemeen de **luchtvervuiling** lager rondom groengebieden¹⁴. Dit komt onder andere doordat er minder vervuilingbronnen (denk bijvoorbeeld aan auto's) zijn in natuurlijke omgevingen. Hiernaast zijn er ook aanwijzing dat natuur luchtvervuiling kan wegfilteren, maar hierbij lijkt het heel belangrijk dat het juiste type groen op de juiste plek gebruikt wordt⁸⁵.

Ook is er in natuurlijke omgevingen vaak minder last van **hitte-stress**. In stedelijke omgevingen met hoge gebouwen, winkelcentra en veel asfalt en steen kan de temperatuur veel hoger worden dan in meer natuurlijke gebieden. Het 'urban heat island-effect' leidt tot een toename van de temperatuur in de stad die tot 7 graden hoger kan zijn dan in het buitengebied⁸⁶. Dit komt met name doordat steen de zonne-energie veel beter absorbeert en opslaat.

Natuur daarentegen kan zorgen voor schaduw, het onderschept als het ware het zonlicht voordat het als warmte opgeslagen kan worden door de versteende omgeving. Hiernaast beïnvloed groen de temperatuur in de stad 's nachts door uitwaseming. Groen verplaatst koel water vanuit het groen naar de lucht waardoor de temperatuur daalt (evapotranspiratie)⁸⁷. Uit diverse studies is gebleken dat de relatie tussen hitte en mortaliteit het laagste is in de groenste omgevingen¹⁴.

Natuur kan tot slot van belang zijn voor de manier waarop **geluidsoverlast** wordt ervaren. Ruisende bomen en dieren in het groen (bijv. vogels) produceren aangenaam geluid dat geluidsoverlast voor een deel kan maskeren. Net als bij luchtvervuiling, is geluidshinder in het groen vaak ook minder doordat er minder bronnen zijn die geluidsoverlast kunnen veroorzaken. Alleen echt dichte beplanting kan het feitelijke geluidsniveau verminderen⁸⁸.

Gezondheidsrisico's van blootstelling aan groen

Blootstelling aan natuur kan ook risico's geven voor de gezondheid van mensen. Zo worden mensen met meer natuur in hun woonomgeving blootgesteld aan allergenen (zoals pollen, wat kan leiden tot astma of hooikoorts), aan pesticiden, herbiciden en aan ziektes die door de tussenkomst van een insect (vector) of ander dier naar een mens worden overgedragen (zoönosen) (bijvoorbeeld van de teek of eikenprocessierups). Ook kan bewegen en werken in een natuurlijke omgeving leiden tot ongelukken en kan het zijn dat als mensen zich vaak in een open groene omgeving bevinden ze te veel worden blootgesteld aan ultraviolette straling^{89, 90}. In een review door de World Health Organisation uit 2016 wordt geconcludeerd dat de voordelen van groen zwaarder wegen dan de mogelijke gezondheidsrisico's van groen. Bovendien geven ze aan dat veel van de gezondheidsrisico's te verhelpen zijn met een beter ontwerp van groen⁸⁹.

Over de auteurs

Dr. Jolanda Maas is assistent professor bij de vakgroep Klinische Psychologie van de Vrije Universiteit in Amsterdam. Zij doet al 15 jaar onderzoek naar het belang van groen voor de gezondheid van mensen in verschillende settings, te weten in woonomgevingen, schoolpleinen, studieomgevingen, kinderopvang, ziekenhuizen en de vrouwenopvang.

Dr. Annette Postma is bewegingswetenschapper. Zij is als netwerkadviseur Leefomgeving verbonden aan Alles is Gezondheid. Tevens is zij projectleider Groene Leefstijl in de Eerstelij, een project dat met subsidie van Ministerie Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit wordt uitgevoerd.



Referenties

1. Dahlgren, G.; Whitehead, M. *Policies and Strategies to Promote Social Equity in Health*. Stockholm; Institute of Futures Studies: Stockholm, Sweden, 1991.
2. McEwan, K.; Richardson, M.; Sheffield, D.; Ferguson, F. J.; Brindley, P. *A smartphone app for improving mental health through connecting with urban nature*. *International journal of environmental research and public health* 2019, 16 (18), 3373.
3. White, M.; Elliott, L.; Taylor, T.; Wheeler, B.; Spencer, A.; Bone, A.; Depledge, M.; Fleming, L. *Recreational physical activity in natural environments and implications for health: A population based cross-sectional study in England*. *Preventive Medicine* 2016, 91, 383-388.
4. van den Berg, M.; Wendel-Vos, W.; van Poppel, M.; Kemper, H.; van Mechelen, W.; Maas, J. *Health Benefits of Green Spaces in the Living Environment: A Systematic Review of Epidemiological Studies*. *Urban Forestry & Urban Greening* 2015, 14 (4), 806-816.
5. Twohig-Bennett, C.; Jones, A. *The health benefits of the great outdoors: A systematic review and meta-analysis of greenspace exposure and health outcomes*. *Environmental research* 2018, 166, 628-637.
6. Fong, K. C.; Hart, J. E.; James, P. *A review of epidemiologic studies on greenness and health: updated literature through 2017*. *Current environmental health reports* 2018, 5 (1), 77-87.
7. Mukherjee, D.; Safraj, S.; Tayyab, M.; Shivashankar, R.; Patel, S. A.; Narayanan, G.; Ajay, V. S.; Ali, M. K.; Narayan, K. V.; Tandon, N. *Park availability and major depression in individuals with chronic conditions: Is there an association in urban India?* *Health & place* 2017, 47, 54-62.
8. Min, K.-b.; Kim, H.-J.; Kim, H.-J.; Min, J.-y. *Parks and green areas and the risk for depression and suicidal indicators*. *International journal of public health* 2017, 62 (6), 647-656.
9. Dzhambov, A. M.; Dimitrova, D. D.; Dimitrakova, E. D. *Association between residential greenness and birth weight: Systematic review and meta-analysis*. *Urban Forestry & Urban Greening* 2014, 13 (4), 621-629.
10. Banay, R. F.; Bezold, C. P.; James, P.; Hart, J. E.; Laden, F. *Residential greenness: current perspectives on its impact on maternal health and pregnancy outcomes*. *International Journal of Women's Health* 2017, 9, 133.
11. McCormick, R. *Does Access to Green Space Impact the Mental Well-being of Children: A Systematic Review*. *Journal of Pediatric Nursing* 2017, 37, 3-7.
12. Vanaken, G.-J.; Danckaerts, M. *Impact of green space exposure on children's and adolescents' mental health: A systematic review*. *International journal of environmental research and public health* 2018, 15 (12), 2668.
13. de Vries, S.; Verheij, R.; Smeets, H. *Groen en gebruik ADHD-medicatie door kinderen: de relatie tussen de hoeveelheid groen in de woonomgeving en de prevalentie van AD (H) D-medicatiegebruik bij 5-tot 12-jarigen*; Alterra, Wageningen-UR: 2015.
14. Markevych, I.; Schoierer, J.; Hartig, T.; Chudnovsky, A.; Hystad, P.; Dzhambov, A. M.; de Vries, S.; Triguero-Mas, M.; Brauer, M.; Nieuwenhuijsen, M. J.; Lupp, G.; Richardson, E. A.; Astell-Burt, T.; Dimitrova, D.; Feng, X.; Sadeh, M.; Standl, M.; Heinrich, J.; Fuertes, E. *Exploring pathways linking greenspace to health: Theoretical and methodological guidance*. *Environmental Research* 2017, 158, 301-317.
15. Amoly, E.; Dadvand, P.; Forn, J.; López-Vicente, M.; Basagaña, X.; Julvez, J.; Alvarez-Pedrerol, M.; Nieuwenhuijsen, M. J.; Sunyer, J. *Green and blue spaces and behavioral development in Barcelona schoolchildren: the BREATHE project*. *Environmental health perspectives* 2014, 122 (12), 1351-1358.
16. Van Aart, C. J.; Michels, N.; Sioen, I.; De Decker, A.; Bijmens, E. M.; Janssen, B. G.; De Henauw, S.; Nawrot, T. S. *Residential landscape as a predictor of psychosocial stress in the life course from childhood to adolescence*. *Environment international* 2018, 120, 456-463.
17. Engemann, K.; Pedersen, C. B.; Arge, L.; Tsirogiannis, C.; Mortensen, P. B.; Svenning, J.-C. *Residential green space in childhood is associated with lower risk of psychiatric disorders from adolescence into adulthood*. *Proceedings of the national academy of sciences* 2019, 116 (11), 5188-5193.

18. Maas, J.; Verheij, R. A.; de Vries, S.; Spreeuwenberg, P.; Schellevis, F. G.; Groenewegen, P. P., Morbidity is related to a green living environment. *Journal of Epidemiology & Community Health* 2009, 63 (12), 967-973.
19. Agay-Shay, K.; Peled, A.; Crespo, A. V.; Peretz, C.; Amitai, Y.; Linn, S.; Friger, M.; Nieuwenhuijsen, M. J., Green spaces and adverse pregnancy outcomes. *Occupational and environmental medicine* 2014, 71 (8), 562-569.
20. Dadvand, P.; de Nazelle, A.; Figueras, F.; Basagaña, X.; Su, J.; Amoly, E.; Jerrett, M.; Vrijheid, M.; Sunyer, J.; Nieuwenhuijsen, M. J., Green space, health inequality and pregnancy. *Environment international* 2012, 40, 110-115.
21. Maas, J.; Verheij, R. A.; Groenewegen, P. P.; de Vries, S.; Spreeuwenberg, P., Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? *Journal of epidemiology and community health* 2006, 60 (7), 587-592.
22. Mitchell, R.; Popham, F., Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study. *The lancet* 2008, 372 (9650), 1655-1660.
23. Roe, J.; Aspinall, P. A.; Ward Thompson, C., Understanding relationships between health, ethnicity, place and the role of urban green space in deprived urban communities. *International journal of environmental research and public health* 2016, 13 (7), 681.
24. CBS, *Gezonde levensverwachting; onderwijsniveau*. Centraal Bureau voor Statistiek: 2017.
25. Cox, D. T.; Shanahan, D. F.; Hudson, H. L.; Plummer, K. E.; Siriwardena, G. M.; Fuller, R. A.; Anderson, K.; Hancock, S.; Gaston, K. J., Doses of neighborhood nature: the benefits for mental health of living with nature. *BioScience* 2017, 67 (2), 147-155.
26. Shanahan, D. F.; Bush, R.; Gaston, K. J.; Lin, B. B.; Dean, J.; Barber, E.; Fuller, R. A., Health benefits from nature experiences depend on dose. *Scientific reports* 2016, 6, 28551.
27. White, M. P.; Alcock, I.; Grellier, J.; Wheeler, B. W.; Hartig, T.; Warber, S. L.; Bone, A.; Depledge, M. H.; Fleming, L. E., Spending at least 120 minutes a week in nature is associated with good health and wellbeing. *Scientific reports* 2019, 9 (1), 1-11.
28. Rojas-Rueda, D.; Nieuwenhuijsen, M. J.; Gascon, M.; Perez-Leon, D.; Mudu, P., Green spaces and mortality: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *The Lancet Planetary Health* 2019, 3 (11), e469-e477.
29. Alcock, I.; White, M. P.; Wheeler, B. W.; Fleming, L. E.; Depledge, M. H., Longitudinal effects on mental health of moving to greener and less green urban areas. *Environmental science & technology* 2014, 48 (2), 1247-1255.
30. Ideno, Y.; Hayashi, K.; Abe, Y.; Ueda, K.; Iso, H.; Noda, M.; Lee, J.-S.; Suzuki, S., Blood pressure-lowering effect of Shinrin-yoku (Forest bathing): a systematic review and meta-analysis. *BMC complementary and alternative medicine* 2017, 17 (1), 409.
31. Kondo, M. C.; Fluehr, J. M.; McKeon, T.; Branas, C. C., Urban green space and its impact on human health. *International journal of environmental research and public health* 2018, 15 (3), 445.
32. McMahan, E. A.; Estes, D., The effect of contact with natural environments on positive and negative affect: A meta-analysis. *The Journal of Positive Psychology* 2015, 10 (6), 507-519.
33. Hartig, T.; van den Berg, A. E.; Hagerhall, C. M.; Tomalak, M.; Bauer, N.; Hansmann, R.; Ojala, A.; Syngollitou, E.; Carrus, G.; van Herzele, A., Health benefits of nature experience: Psychological, social and cultural processes. In *Forests, trees and human health*, Springer: 2011; pp 127-168.
34. Bratman, G. N.; Daily, G. C.; Levy, B. J.; Gross, J. J., The benefits of nature experience: Improved affect and cognition. *Landscape and Urban Planning* 2015, 138, 41-50.
35. Bratman, G. N.; Hamilton, J. P.; Hahn, K. S.; Daily, G. C.; Gross, J. J., Nature experience reduces rumination and subgenual prefrontal cortex activation. *Proceedings of the national academy of sciences* 2015, 112 (28), 8567-8572.
36. Golding, S. E.; Gatersleben, B.; Cropley, M., An experimental exploration of the effects of exposure to images of nature on rumination. *International journal of environmental research and public health* 2018, 15 (2), 300.
37. Dybvik, J. B.; Sundsfjord, S.; Wang, C. E.; Nivison, M., Significance of nature in a clinical setting and its perceived therapeutic value from patients' perspective. *European Journal of Psychotherapy & Counselling* 2018, 20 (4), 429-449.
38. Kellert, S. R.; Wilson, E. O., *The biophilia hypothesis*. Island Press: 1995.
39. Ulrich, R. S.; Simons, R. F.; Losito, B. D.; Fiorito, E.; Miles, M. A.; Zelson, M., Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of environmental psychology* 1991, 11 (3), 201-230.
40. Van den Berg, A. E.; Staats, H., *Environmental psychology*. In *Oxford Textbook of Nature and Public Health: The Role of Nature in Improving the Health of a Population* Van den Bosch, M.; Bird, W., Eds. Oxford University Press: Oxford, 2018; pp 51 - 56.
41. Korpela, K. M.; Ylén, M.; Tyrväinen, L.; Silvennoinen, H., Determinants of restorative experiences in everyday favorite places. *Health & Place* 2008, 14 (4), 636-652.
42. Roe, J.; Aspinall, P., The restorative benefits of walking in urban and rural settings in adults with good and poor mental health. *Health & place* 2011, 17 (1), 103-113.
43. Beute, F.; de Kort, Y. A., The natural context of wellbeing: Ecological momentary assessment of the influence of nature and daylight on affect and stress for individuals with depression levels varying from none to clinical. *Health & place* 2018, 49, 7-18.
44. Stevenson, M. P.; Schilhab, T.; Bentsen, P., Attention Restoration Theory II: A systematic review to clarify attention processes affected by exposure to natural environments. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B* 2018, 21 (4), 227-268.
45. Kaplan, R.; Kaplan, S., *The Experience of Nature: A Psychological Perspective* Cambridge University Press: Cambridge, 1989.
46. Leefstijl, A. e. Wat is leefstijl. <https://www.artsenleefstijl.nl/over-ons/wat-is-leefstijl/>.
47. Maas, J.; Verheij, R. A.; Spreeuwenberg, P.; Groenewegen, P. P., Physical activity as a possible mechanism behind the relationship between green space and health: a multilevel analysis. *BMC public health* 2008, 8 (1), 206.
48. De Vries, S.; Van Dillen, S. M.; Groenewegen, P. P.; Spreeuwenberg, P., Streetscape greenery and health: stress, social cohesion and physical activity as mediators. *Social science & medicine* 2013, 94, 26-33.
49. van den Berg, M. M.; van Poppel, M.; van Kamp, I.; Ruijsbroek, A.; Triguero-Mas, M.; Gidlow, C.; Nieuwenhuijsen, M. J.; Gražulevičienė, R.; van Mechelen, W.; Kruize, H., Do Physical Activity, Social Cohesion, and Loneliness Mediate the Association Between Time Spent Visiting Green Space and Mental Health? *Environment and behavior* 2019, 51 (2), 144-166.
50. van den Berg, A. E. *Tendrapport jeugd, natuur en gezondheid; Instituut voor natuur- en milieueducatie (IVN): Amsterdam, 2019.*
51. Lahart, I.; Darcy, P.; Gidlow, C.; Calogiuri, G., The effects of green exercise on physical and mental wellbeing: A systematic review. *International journal of environmental research and public health* 2019, 16 (8), 1352.
52. Barton, J.; Pretty, J., What is the best dose of nature and green exercise for improving mental health? A multi-study analysis. *Environmental science & technology* 2010, 44 (10), 3947-3955.
53. Hartig, T.; Mitchell, R.; de Vries, S.; Frumkin, H., Nature and Health. In *Annual Review of Public Health*, Vol 35, Fielding, J. E., Ed. 2014; Vol. 35, pp 207-+.
54. van den Berg, A.; Ronde, K., Groen en gezondheid van stadsbewoners: samenvatting van het vitamine G2 onderzoek. 2009.
55. Zelenski, J. M.; Dopko, R. L.; Capaldi, C. A., Cooperation is in our nature: Nature exposure may promote cooperative and environmentally sustainable behavior. *Journal of environmental psychology* 2015, 42, 24-31.
56. Weinstein, N.; Przybylski, A. K.; Ryan, R. M., Can nature make us more caring? Effects of immersion in nature on intrinsic aspirations and generosity. *Personality and Social Psychology Bulletin* 2009, 35 (10), 1315-1329.
57. Zhang, J. W.; Piff, P. K.; Iyer, R.; Koleva, S.; Keltner, D., An occasion for unselfing: Beautiful nature leads to prosociality. *Journal of environmental psychology* 2014, 37, 61-72.
58. Alcock, I.; White, M. P.; Pahl, S.; Duarte-Davidson, R.; Fleming, L. E., Associations between pro-environmental behaviour and neighbourhood nature, nature visit frequency and nature appreciation: Evidence from a nationally representative survey in England. *Environment international* 2020, 136, 105441.

59. Guéguen, N.; Stefan, J., "Green altruism" short immersion in natural green environments and helping behavior. *Environment and behavior* 2016, 48 (2), 324-342.
60. Shankar, A.; Syamala, S.; Kalidindi, S., Insufficient rest or sleep and its relation to cardiovascular disease, diabetes and obesity in a national, multiethnic sample. *PLoS one* 2010, 5 (11), e14189.
61. Shin, J. C.; Parab, K. V.; An, R.; Grigsby-Toussaint, D. S., Greenspace exposure and sleep: A systematic review. *Environmental Research* 2020, 182, 109081.
62. Nelson, J.; Martin, K.; Nicholas, J.; Easton, C.; Featherstone, G. Food growing activities in schools; 2011.
63. Langelotto, G. A.; Gupta, A., Gardening increases vegetable consumption in school-aged children: A meta-analytical synthesis. *HortTechnology* 2012, 22 (4), 430-445.
64. Draper, C.; Freedman, D., Review and analysis of the benefits, purposes, and motivations associated with community gardening in the United States. *Journal of Community Practice* 2010, 18 (4), 458-492.
65. Alaimo, K.; Packnett, E.; Miles, R. A.; Kruger, D. J., Fruit and vegetable intake among urban community gardeners. *Journal of nutrition education and behavior* 2008, 40 (2), 94-101.
66. Smith, L. D. G., A qualitative analysis of profound wildlife encounters. *Journal of Dissertations* 2007, 1 (1), i-172.
67. Wohlwill, J. F., *The concept of nature*. In *Behavior and the natural environment*, Springer: 1983; pp 5-37.
68. Williams, K.; Harvey, D., Transcendent experience in forest environments. *Journal of environmental psychology* 2001, 21 (3), 249-260.
69. Gezondheidsraad; Raad voor Ruimtelijk, M.-e. N. *Natuur en gezondheid: Invloed van natuur op sociaal, psychisch en lichamelijk welbevinden*; Den Haag, 2004.
70. Hartig, T., Restorative environments. In *Encyclopedia of applied psychology*, Charles, S., Ed. Academic Press: San Diego, 2004; Vol. 3, pp 273 - 279
71. Mayer, F. S.; Frantz, C. M.; Bruehlman-Senecal, E.; Dolliver, K., Why is nature beneficial? The role of connectedness to nature. *Environment and behavior* 2009, 41 (5), 607-643.
72. Schultz, P. W., Inclusion with nature: The psychology of human-nature relations. In *Psychology of sustainable development*, Springer: 2002; pp 61-78.
73. Capaldi, C. A.; Dopko, R. L.; Zelenski, J. M., The relationship between nature connectedness and happiness: a meta-analysis. *Frontiers in psychology* 2014, 5, 976.
74. Pritchard, A.; Richardson, M.; Sheffield, D.; McEwan, K., The relationship between nature connectedness and eudaimonic well-being: A meta-analysis. *Journal of Happiness Studies* 2020, 21 (3), 1145-1167.
75. Lumber, R.; Richardson, M.; Sheffield, D., The seven pathways to nature connectedness: A focus group exploration. 2018.
76. Richardson, M.; Hallam, J.; Lumber, R., One thousand good things in nature: Aspects of nearby nature associated with improved connection to nature. *Environmental Values* 2015, 24 (5), 603-619.
77. Von Hertzen, L.; Beutler, B.; Bienenstock, J.; Blaser, M.; Cani, P. D.; Eriksson, J.; Färkkilä, M.; Hahtela, T.; Hanski, I.; Jenmalm, M. C., Helsinki alert of biodiversity and health. *Annals of medicine* 2015, 47 (3), 218-225.
78. Beute, F.; Van den Berg, A. E. Geef kinderen de natuur (terug): white paper natuurmonumenten; Natuurmonumenten: 's Graveland, 2019.
79. Rook, G. A., Regulation of the immune system by biodiversity from the natural environment: an ecosystem service essential to health. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2013, 110 (46), 18360-18367.
80. Kuo, M., How might contact with nature promote human health? Promising mechanisms and a possible central pathway. *Frontiers in psychology* 2015, 6, 1093.
81. Craig, J. M.; Logan, A. C.; Prescott, S. L., Natural environments, nature relatedness and the ecological theater: connecting satellites and sequencing to shinrin-yoku. *Journal of physiological anthropology* 2016, 35 (1), 1-10.
82. Ohtsuka, Y.; Yabunaka, N.; Takayama, S., Shinrin-yoku (forest-air bathing and walking) effectively decreases blood glucose levels in diabetic patients. *International Journal of Biometeorology* 1998, 41 (3), 125-127.
83. Li, Q.; Nakadai, A.; Matsushima, H.; Miyazaki, Y.; Krensky, A. M.; Kawada, T.; Morimoto, K., Phytoncides (wood essential oils) induce human natural killer cell activity. *Immunopharmacology and immunotoxicology* 2006, 28 (2), 319-333.
84. Li, Q.; Kawada, T., Effect of forest environments on human natural killer (NK) activity. *International journal of immunopathology and pharmacology* 2011, 24 (1 Suppl), 39S-44S.
85. Hiemstra, J. *Groen in de stad 'Luchtkwaliteit'*; Hillegom, 2018.
86. de Nijs, T.; Bosch, P.; Brand, E.; Heusinkveld, B.; van der Hoeven, F.; Jacobs, C.; Klok, L.; Kluck, J.; Koekoek, A.; Koopmans, S., *Ontwikkeling standaard stresstest hitte*. 2019.
87. Kuypers, V.; de Vries, E. *Groen voor klimaat; Wageningen Environmental Research: Wageningen*, 2008.
88. *Gezondheid, G. w. G. e. Informatieblad Groen en Geluid*.
89. Egorov, A.; Mudu, P.; Braubach, M.; Martuzzi, M., *Urban green spaces and health-A review of evidence*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe 2016.
90. Löhmus, M.; Balbus, J., Making green infrastructure healthier infrastructure. *Infection ecology & epidemiology* 2015, 5 (1), 30082.



Handleiding: Natuur en gezonde leefstijl
De wetenschappelijke onderbouwing van de relatie tussen natuur en gezondheid

Is een uitgave van Vereniging Arts en Leefstijl®
1^e druk december 2020

ALLES IS
GEZONDHEID

 **Arts en Leefstijl**
Voor de zorg van morgen