

Handleiding natuur en gezondheid

De wetenschappelijke onderbouwing
van de relatie tussen natuur en gezondheid

J. Maas en J.A. Postma, 2025



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

 **ALLES IS
GEZONDHEID**

**gezond
& groen** 

KAMG
Voor artsen Maatschappij • Gezondheid

 **Groene Zorg
Alliantie**

 **DE
GROENE
HUISARTS**

 **DE DUURZAME
VERPLEEGKUNDIGE**

 **De Buitenpsychologen**

VU  **VRIJE
UNIVERSITEIT
AMSTERDAM**

Uitgebreide en geactualiseerde versie 2025

Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
2. Samenvatting	4
3. Groener wonen en gezondheid	5
3.1 Bewijs vanuit observationele studies	5
Natuur hangt samen met diverse gezondheidsuitkomsten	5
Natuur is geassocieerd met een lagere morbiditeit	5
Sterkere associaties voor mensen met lagere sociaal-economische status	6
Hoeveel groen is nodig?	6
Hoe lang moet de blootstelling aan natuur zijn?	6
Causaliteit	7
4. Werkingsmechanismen: hoe draagt groen bij aan gezondheid?	7
4.1 Leefstijlmechanismen	7
Natuur en beweging	8
Natuur en slaap	9
Natuur en verbinding	9
Natuur en gezonde voeding	11
4.2 Psychologische mechanismen	11
Interpretatie effectgrootte meta-analyses	12
Groen kan bijdragen aan herstel van stress	12
Groter effect voor degene die meer behoefte hebben aan herstel	13
Herstel van aandachtsvermoeidheid	14
4.3 Biologische mechanismen	14
Micro-organismen	14
Fytonciden	14
Zonlicht	15
4.4 Minder omgevingshinder	15
4.5 Gezondheidsrisico's van blootstelling aan groen	15
5. Effecten van natuur voor mensen met gezondheidsproblemen	16
5.1 Gunstige effecten bij mensen met symptomen van een psychiatrische aandoening en bij patiënten met kanker	16
5.2 Verwijzen naar natuur	17
5.3 Behandelen in de natuur	18
6 Duurzame zorg in planetair perspectief	19
Een sleutelpositie voor zorgverleners	20
Conclusie: meer natuur in de zorg is duurzaam en gezond	21
Over de auteurs	22
Referenties	23



1. Inleiding

Deze handleiding biedt een overzicht van wetenschappelijke kennis over het belang van natuur voor de gezondheid. Intuïtief zijn velen ervan overtuigd dat contact met groen gezond is. Maar is daar ook wetenschappelijk bewijs voor?

In de afgelopen 20 jaar is het aantal studies naar effecten van natuur op de gezondheid sterk toegenomen. De studies worden kwalitatief ook beter en bieden duidelijker richting voor toepassing in de zorg. 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 reviews en meta-analyses. Primaire studies die door ons gebruikt worden ter illustratie betreffen studies van hoge kwaliteit.

Met natuur wordt in deze factsheet een breed scala van natuurlijke elementen of landschappen in de buitenomgeving bedoeld, zoals bijvoorbeeld parken, bossen, straatgroen, tuinen, planten, plantenwanden of bloemen. De focus van deze handleiding ligt niet op de effecten van dieren en water op de gezondheid, ondanks hun mogelijke positieve bijdrage. Ook het effect van groen binnen zorgorganisaties blijft hier onbesproken. In de tekst worden zowel de termen 'natuur' als 'groen' gebruikt.

Het eerste deel van deze factsheet beschrijft de positieve associatie tussen wonen in een groene omgeving en gezondheid. Deel twee van de factsheet gaat over de relatie van de groene omgeving met een gezonde leefstijl, mentale rust, versterking van het immuunsysteem en vermindering van omgevingshinder. In het derde deel gaan we specifiek in op wetenschappelijke kennis over verwijzen naar en het behandelen in de natuur. Tot slot komt aan bod hoe toepassing van natuur in preventie en behandeling aansluit bij duurzame zorg en planetaire gezondheid.

2. Samenvatting

De wetenschappelijke onderbouwing van de relatie tussen natuur en gezondheid

Deze handleiding biedt een overzicht van de wetenschappelijke kennis over de relatie tussen natuur en gezondheid, aangevuld met praktische adviezen voor zorgprofessionals.

Hoewel veel mensen intuïtief aanvoelen dat natuur goed is voor de gezondheid, wordt dit steeds sterker onderbouwd door wetenschappelijk onderzoek. In de afgelopen 20 jaar is zowel het aantal als de kwaliteit van studies hierover aanzienlijk toegenomen.

Waarom natuur inzetten in de zorg?

Groen in de leefomgeving is wetenschappelijk bewezen effectief in het verlagen van het risico op hart- en vaatziekten, diabetes type 2, depressie en vroeggeboorte. Bij kinderen draagt natuur bij aan beter mentaal welzijn, een verbeterde algemene gezondheid en minder gedragsproblemen.

Vier belangrijke werkingsmechanismen verklaren hoe natuur bijdraagt aan gezondheid:

1. **Leefstijlmechanismen:** Groen stimuleert beweging en buitenactiviteiten.
2. **Psychologische mechanismen:** Natuur bevordert stressherstel, emotioneel welzijn en vermindert mentale vermoeidheid.
3. **Biologische mechanismen:** De diversiteit aan micro-organismen in natuurlijke omgevingen kan het immuunsysteem versterken.
4. **Vermindering van omgevingshinder:** Natuur verlaagt blootstelling aan geluidsoverlast, hittestress en luchtvervuiling.

Soms zijn ook risico's aan verblijf in de natuur, zoals blootstelling aan allergenen, bacteriën en virussen. De voordelen van groen zijn groter.

Natuur is niet alleen van belang voor preventie, maar kan ook een rol spelen bij herstel en behandeling van gezondheidsproblemen.

Natuur kan gunstige effecten hebben voor mensen met symptomen van een psychiatrische aandoening en voor patiënten met kanker. Integratie van natuur in de zorg heeft voordelen, door zowel reguliere zorgverleners als professionals uit sociaal domein. Verwijzen naar natuur en behandelen in de natuur kunnen bijdragen aan het verminderen van angst- en depressieve symptomen en het verbeteren van het psychosociaal welzijn. De aanpak daarvan in de praktijk en bruikbare materialen worden hier beschreven: [Toolkit Natuur voor Gezondheid](#)

Een groene leefomgeving stimuleert beweging, bevordert mentaal welzijn en nodigt uit tot sociale interactie en ontspanning. Dit helpt preventief tegen gezondheidsproblemen en verlaagt de druk op de zorg.

Mensen die meer tijd in de natuur doorbrengen, zetten zich vaker in voor natuurbehoud. Zo ontstaat een positieve cirkel: zorgprofessionals dragen bij aan zowel de gezondheid van hun patiënten als de bescherming van de natuur. Resultaat: een gezondere mens én planeet.



3. Groener wonen en gezondheid

Voelen mensen zich gezonder en zijn ze ook daadwerkelijk gezonder als ze in een natuurrijkere omgeving wonen of vaker contact hebben met natuur? Deze vraag wordt wereldwijd met name in observationele studies beantwoord.

Hoe wordt groen meegenomen in de observationele studies?

Blootstelling aan groen wordt in de meeste epidemiologische en longitudinale studies gemeten als de hoeveelheid groen in de woonomgeving. Deze wordt vaak gemeten met de Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) waarbij de waarden kunnen variëren van -1 tot +1, of als de afstand van de woning tot het dichtstbijzijnde park of natuurgebied. In enkele recentere epidemiologische studies wordt ook gekeken naar de associatie tussen gezondheid en bezoek aan groengebieden als parken en bossen ⁽¹⁻⁴⁾. In experimentele studies wordt vaak gekeken naar verschillen in gezondheid, stress, emoties, cognitieve functies en leefstijl na een wandeling in een park of (stads)bos of van een stedelijke omgeving ⁽⁵⁾ of na deelname aan op natuur gebaseerde interventies. Soms wordt bij experimentele studies gebruik gemaakt van (VR)afbeeldingen of video's van natuur in plaats van een daadwerkelijk bezoek.

3.1 Bewijs vanuit observationele studies

Natuur hangt samen met diverse gezondheidsuitkomsten

Een analyse van 110 meta-analytische associaties van beschikbare observationele studies concludeert dat er sterk bewijs is dat blootstelling aan groen samenhangt met een lager risico op sterfte aan hart- en vaatziekten. Daarnaast bleek dat er sterke aanwijzingen zijn dat blootstelling aan groen samenhangt met een lager risico op sterfte aan alle oorzaken en een lagere prevalentie van diabetes mellitus, vroeggeboorte en van te laag geboortegewicht in verhouding tot de zwangerschapsduur ⁽⁶⁾. Verder blijkt uit deze meta-studie dat er aanwijzingen zijn dat een toename van 0,1 NDVI leidt tot onder andere 38%, 12%, 11%, 5% en 2% verminderde kans op respectievelijk zwangerschapsdiabetes, obesitas, hart- en vaatziekten, longaandoeningen en sterfte aan neurodegeneratieve ziekten ⁽⁶⁾. Ook zijn er aanwijzingen dat mensen die groener wonen 12% meer kans hebben op een goede zelf-gerapporteerde gezondheid, respectievelijk 13% en 28% minder kans op vroeggeboorte en diabetes type II en dat 10% meer groen geassocieerd is met 4% minder kans op depressie ⁽⁶⁾. Er is zwak bewijs voor associaties tussen groen en geboortegewicht, aan kanker gerelateerde mortaliteit en voor uitkomsten als depressieve symptomen, overgewicht, cognitieve stoornissen en dementie.

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 ⁽⁷⁾. Ook is blootstelling aan groen geassocieerd met vermindering van emotionele en gedragsproblemen ⁽⁸⁾. Zo is bijvoorbeeld de kans op het ontwikkelen van ADHD kleiner in buurten met meer groen ⁽⁹⁻¹²⁾.

Natuur is 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 gezondheidsklachten ⁽¹³⁾. Dit onderzoek was gebaseerd op elektronische medische gegevens (gerapporteerde ICPC-codes) van 195 huisartsen van 96 huisartspraktijken verzameld door het NIVEL. Uit dit onderzoek bleek dat voor 15 van de 24 bestudeerde gezondheidsklachten mensen met meer groen in hun woonomgeving (na correctie voor demografische en sociaal-economische kenmerken) 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.

Sterkere associaties voor mensen met lagere sociaal-economische status

In Nederland leven mensen met basisonderwijs of vmbo als hoogst afgeronde opleiding gemiddeld 5 jaar korter en bijna 14 jaar met een minder goede ervaren gezondheid dan mensen met minimaal een hbo of universitaire opleiding ⁽¹⁴⁾. Een systematische review van 90 studies (met name cross-sectionele studies maar ook enkele longitudinale studies) laat zien dat de samenhang van diverse positieve gezondheidsuitkomsten (op o.a. obesitas, cardiovasculaire ziektes, diabetes, geboorte-uitkomsten, algemene gezondheid en mortaliteit) met blootstelling aan groen sterker was voor mensen met een lagere sociaaleconomische status ⁽¹⁵⁾. Een groene woonomgeving lijkt daarmee in potentie ingezet te kunnen worden om sociaaleconomische gezondheidsverschillen terug te dringen. Hierbij bleek dat de beschikbaarheid van openbaar groen (o.a. parken) een groter mogelijk beschermend effect had dan de hoeveelheid groen in de omgeving.

Hoeveel groen is nodig?

Hoeveel groen moet er dan in de woonomgeving zijn? Hoe lang kunnen we het beste in het groen verblijven voor optimale gezondheidsvoordelen?

Hoewel dit nog niet heel intensief is onderzocht, zijn er wel een aantal studies naar gedaan. Een dosis-response modelleringsstudie liet zien dat de prevalentie van depressie en stress significant lager is in buurten met meer dan 20% groen¹. Voor angststoornissen is de 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% groen ⁽¹⁶⁾. Een foto-simulatie studie, waar foto's getoond werden waar het percentage groen varieerde van 0% tot 45%, liet zien dat mensen aangaven zich het gelukkigst te voelen als er sprake is van 35% tot 45% groen in het straatbeeld. In deze studie kregen participanten de instructie zich voor te stellen dat ze in de gepresenteerde straat liepen en moesten ze hun geluksniveau aangeven ⁽¹⁷⁾.

In 2021 bedacht de Urban Forestry Professor Cecil Konijnendijk de 3+30+300 regel. Deze regel, die gebaseerd is op diverse wetenschappelijke studies, stelt dat elke bewoner vanuit de eigen woning ten minste drie volwassen bomen moet kunnen zien, dat 30% van het oppervlak moet bestaan uit bladerdek en dat iedereen op maximaal 300 meter afstand van een grotere groene ruimte van minimaal 1 hectare zou moeten wonen, zoals een park of een andere openbare groene ruimte ⁽¹⁸⁾. De regel wordt door diverse gemeenten en groenpartijen in Nederland omarmd, omdat het een duidelijk doel geeft om naar te streven, hoewel dat in Nederland bepaald niet eenvoudig te realiseren is. Voor gezondheidseffecten is het bewijs gemixt ⁽¹⁹⁻²¹⁾. Zo werd enerzijds verminderd zorggebruik en betere fysieke en mentale gezondheid gemeten als er aan minimaal 1 van de 3 regels werd voldaan, maar lieten andere studies dezelfde verbeteringen zien maar waren die niet significant.

Hoe lang moet de blootstelling aan natuur zijn?

Er is ook onderzocht hoe lang we het beste een groene omgeving kunnen bezoeken. Een dosis-response analyse uitgevoerd in Australië laat zien dat de prevalentie van depressie en hoge bloeddruk met respectievelijk 7% en 9% gereduceerd kan worden als mensen gedurende een week voor 30 minuten of meer per week in het groen verblijven ⁽²²⁾. Een Engelse studie laat zien dat mensen die 120 minuten of meer per week in het groen doorbrengen een significant grotere kans hebben om een goede zelf-gerapporteerde gezondheid en subjectief welzijn te rapporteren ⁽²³⁾.

¹De hoeveelheid groen is in deze studie gemeten als vegetatie van 0,7 meter hoog of meer, binnen een buffer van 250m rond het middelpunt van de postcode van de respondent. Dit geeft bij benadering het uitzicht vanuit het huis weer en het gebied direct grenzend aan huizen van mensen.

Causaliteit

In de in dit hoofdstuk aangehaalde observationele studies wordt over het algemeen gecontroleerd voor demografische en sociaal-economische achtergrondkenmerken. Hiermee wordt bijvoorbeeld statistisch gecorrigeerd voor het feit dat rijkere mensen, die over het algemeen vaak gezonder zijn dan minder rijke mensen, vaker in een groenere woonomgeving wonen omdat de huizenprijzen in groenere omgevingen vaak hoger zijn. Het betreft echter wel observationele studies, waar geen directe causaliteit kan worden geconcludeerd. Longitudinale observationele studies hebben meer zeggingskracht dan cross-sectionele, omdat bij deze de expositie (mate van 'groen') in de tijd voorafgegaan wordt door het beoogde effect ('gezondheidsuitkomst'). Er zijn enkele studies bekend waaruit directe causaliteit aantoonbaar is, maar die zijn kleiner van omvang en laten wij hier buiten beschouwing.

4. Werkingsmechanismen: Hoe draagt groen bij aan gezondheid?

Hoe komt het nu dat blootstelling aan of contact met groen leidt tot een betere gezondheid? Op basis van theorie en wetenschappelijke kennis over het verband tussen natuur en gezondheid worden vier mogelijke werkingsmechanismen verondersteld ^(10, 24):

1. Leefstijlmechanismen: een natuurrijke omgeving stimuleert een gezonde leefstijl
2. Psychologische mechanismen: blootstelling aan groen stimuleert stressherstel, emotioneel welzijn en verlaagt aandachtsvermoeidheid.
3. Biologische mechanismen: natuurrijke omgevingen bevatten diverse micro- en macro-organismen die de gezondheid positief beïnvloeden
4. Reductie van omgevingshinder: wanneer we ons in het groen bevinden worden we minder blootgesteld aan geluidshinder, hittestress en luchtvervuiling

Hieronder wordt aan de hand van (reviews en meta-analyses van) observationele studies en studies waarin het effect van een interventies is onderzocht besproken wat de wetenschappelijke kennis is voor elk mechanisme. De beschreven studies in dit hoofdstuk zijn uitgevoerd bij een gezonde populatie. In het volgende hoofdstuk wordt ingegaan op studies uitgevoerd onder mensen met gezondheidsklachten.

4.1 Leefstijlmechanismen



Een groene omgeving stimuleert factoren die belangrijk zijn voor een gezonde leefstijl en kan worden gekoppeld aan bijna alle aspecten van het [Leefstijlroer](#) van Vereniging Arts & Leefstijl⁽²⁵⁾. Dit instrument is een praktisch hulpmiddel dat zorgprofessionals ondersteunt in het gesprek met hun patiënten over een gezonde leefstijl.

Zo is contact met groen in verband gebracht met meer beweging, betere slaap, sociale verbinding, gezonder eten en zijn er enkele studies die een verband laten zien met minder middelengebruik. De wetenschappelijke kennis over het belang van groen en deze leefstijlfactoren wordt in deze paragraaf uitgewerkt. Verder kan natuur zorgen voor ontspanning. Hoe dat werkt wordt separaat beschreven in paragraaf 3.2.

Natuur en beweging

Dat bewegen gezond is, is inmiddels algemeen bekend. Het is alleen soms lastig om ermee te beginnen en om het dan vol te houden. Veel mensen vinden buiten bewegen fijner dan binnen, ze wandelen of bewegen bijvoorbeeld liever op het strand of in het bos.

Een groene omgeving kan op twee manieren belangrijk zijn voor het stimuleren van bewegen. Ten eerste biedt een groene omgeving 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 consistente aanwijzingen zijn dat mensen met meer groen in hun woonomgeving meer bewegen ⁽²⁶⁾. In Nederlands onderzoek wordt deze samenhang echter minder vaak gevonden dan in landen als Amerika en Australië ⁽²⁷⁻²⁹⁾. Kinderen die wonen in een groenere omgeving bewegen vaker en kinderen die actief zijn in een natuurlijke omgeving bewegen vaak intensiever ⁽³⁰⁾. Hiernaast laten verschillende studies zien dat kinderen creatiever spelen als ze in de natuur spelen ⁽³⁰⁾.

Ten tweede zijn er voorzichtige aanwijzingen dat bewegen in de natuur voor volwassenen additionele voordelen heeft ten opzichte van bewegen binnen ⁽³¹⁾ of bewegen in een stedelijke omgeving ^(5, 32).

In een recente systematische review van 28 studies en een meta-analyse met drie studies is nagegaan of bewegen in de natuur additionele voordelen heeft ten opzichte van binnen bewegen. Het bleek dat bewegen in de natuur gunstige effecten heeft op de mate waarin de omgeving als herstel bevorderend ervaren wordt, het plezier, de intentie om in de toekomst nog een keer te bewegen, volhouden van beweegactiviteiten, waist-hip-ratio en serum 25-hydroxyvitamine D concentratie ⁽³¹⁾.

In een tiental, met name Japanse, studies, met 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 cortisol in speeksel en de mate van parasympathische en sympathische activiteit ^(5, 32).

Een systematische review van 10 Engelse studies met in totaal 1252 participanten laat zien dat een relatief korte duur (5 minuten ten opzichte van minder een uur of een halve dag) van fysieke activiteit in groene omgevingen het meeste positieve effecten heeft op zelfvertrouwen en mentaal welbevinden ⁽³³⁾. 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 slaap

Het verblijven in of toegang hebben tot een groene omgeving kan mogelijk ook de duur en kwaliteit van slaap beïnvloeden. Een korte slaapduur van minder dan 6 uur per nacht vergroot de kans op obesitas, chronische ziekten en mortaliteit ⁽³⁴⁾. In een systematische review van zeven cross-sectionele studies en zes interventiestudies werd de samenhang tussen groen en slaapkwaliteit of -kwantiteit onderzocht. Uit zes van de zeven cross-sectionele studies bleek dat blootstelling aan of de aanwezigheid van groen positief geassocieerd was met slaapkwaliteit ⁽³⁵⁾. Uit vier van de zes interventiestudies bleek dat interventies als wandelprogramma's in het groen en tuinieren positief geassocieerd waren met (een verbetering van) slaapkwaliteit of slaapkwantiteit ⁽³⁵⁾.





Natuur en verbinding

Natuur draagt op verschillende manieren bij aan verbinding. Verblijf in of contact met natuur blijkt samen te hangen met meer sociale contacten, meer zingeving en persoonlijke ontwikkeling en minder eenzaamheid.

Sociale contacten

Natuurlijke omgevingen in buurten bieden een aantrekkelijke setting om andere buurtgenoten 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 nodig ⁽¹⁰⁾. De (weinige) beschikbare studies vinden over het algemeen een positieve relatie tussen de hoeveelheid groen in de buurt en sociale cohesie ⁽³⁶⁾. In een studie in 80 wijken in vier grote steden in Nederland werd bijvoorbeeld een verband gevonden tussen de hoeveelheid groen, en in sterkere mate de kwaliteit van het buurtgroen en de sociale cohesie in de buurt ⁽²⁸⁾. De positieve gezondheidseffecten kunnen volgens die studie worden verklaard door sociale cohesie, verminderde stress en in mindere mate door meer beweging ⁽³⁷⁾.

Groen in de buurt 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 ^(38, 39). 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 ⁽⁴⁰⁾ en dat het vaker recreatief bezoeken van natuur en het meer waarderen van natuur geassocieerd is met milieubewust gedrag ⁽⁴¹⁾ en met het willen inzetten voor natuurbeschoud ⁽⁴²⁾. Hiernaast laat een experimentele 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 laten vallen, dan de mensen die vanuit de stad kwamen en het park in gingen ⁽⁴³⁾. Groen kan volgens deze studie altruïsme/ helpgedrag positief beïnvloeden.



Eenzaamheid

Bijna de helft van de Nederlandse volwassenen voelt zich eenzaam ⁽⁴⁴⁾. Onder jongeren in de leeftijd van 16 tot en met 25 jaar voelt bijna 30% zich soms tot altijd eenzaam vooral in coronatijd ⁽⁴⁵⁾. Eenzaamheid heeft een middelmatig tot groot effect op diverse gezondheidsuitkomsten ⁽⁴⁶⁾. Een systematische review van 22 studies onderzocht in totaal 132 associaties tussen blootstelling aan groen en eenzaamheid. Een derde van die associaties toonde aan dat mensen met meer contact met de natuur zich minder eenzaam voelen ⁽⁴⁷⁾.

Zingeving

De natuur blijkt verder een belangrijke plaats te zijn voor ervaringen rondom zingeving ⁽⁴⁸⁾. Er lijken drie belangrijke mechanismen te zijn die verklaren waarom natuur kan bijdragen aan zingeving en persoonlijke ontwikkeling ⁽⁴⁹⁻⁵¹⁾. 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 ^(36, 51). Natuur bevordert daarnaast een positieve stemming die kan zorgen voor herstel van hoop en perspectief ⁽⁵¹⁾. 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 water ⁽⁵¹⁾.

Twee meta-analyses naar de relatie tussen de band met natuur en zelf-gerapporteerde hedonisch welzijn (je goed of gelukkig voelen) ⁽⁵²⁾ en zelf-gerapporteerde eudaimonisch welzijn (meedoen, zinvol functioneren) ⁽⁵³⁾ suggereren dat mensen zingeving en emotioneel welzijn ontleen aan het hebben van een band met natuur.

Ten aanzien van het zelf-gerapporteerde hedonisch welzijn 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 ervaren ⁽⁵²⁾. 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. 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 effectgrootte werd gevonden. Voor de andere dimensies van eudaimonisch welzijn was de effectgrootte klein ⁽⁵³⁾. 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 beschermen ⁽⁵⁴⁾.



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 kijken ⁽⁵⁵⁾. 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 habitat ⁽⁵⁶⁾. Zoals eerder aangegeven gaan wij hier niet verder in op de effecten van omgang met dieren op de gezondheid.

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 ^(51, 57).

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 voorkeuren ⁽⁵⁸⁻⁶⁰⁾.

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 degenen die niet participeerden. 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 worden ⁽⁶¹⁾.

4.2 Psychologische mechanismen

Rond psychologische mechanismen is tot nu toe het meeste onderzoek gedaan. Het onderzoek richt zich met name op de rol die groen kan spelen bij herstel van stress of bij herstel van aandachtsvermoeidheid. Hieronder wordt per onderzoeksveld ingegaan op de effecten van groen en worden onderliggende theorieën besproken.

Interpretatie effectgrootte meta-analyses

In meta-analyses worden verschillende maten gebruikt om de effectgrootte van een behandeling of interventie weer te geven:

1. Hedges' g (g), deze wordt gebruikt bij verschillende schalen tussen de studies
2. het gestandaardiseerd gemiddeld verschil (SMD) om het gestandaardiseerde verschil te duiden.
3. het gemiddeld verschil (MD). Deze wordt gebruikt voor uitkomsten of eenheden met een directe betekenis, zoals bloeddruk mmHg of gewicht in kg.

Een Hedges' g of SMD van 0,2 wordt als een klein effect gezien, 0,5 als gemiddeld effect en 0,8 of meer wordt als een groot effect gezien.

Een MD van -5 mmHg bij bloeddruk betekent bijvoorbeeld dat de ene groep gemiddeld 5 mmHg lagere bloeddruk had dan de andere groep.

Groen kan bijdragen aan herstel van stress

Verschiede studies laten zien dat blootstelling aan groen kan leiden tot herstel van stress ⁽⁶²⁾. Volgens diverse systematische reviews en meta-analyses ⁽⁶³⁾ 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 (MD = -0,06), hartslag, hartslag variabiliteit (MD = -0,29), HDL cholesterol, en zowel diastolische (MD = -2,21) als systolische bloeddruk (MD = -3,82) ^(5, 32, 62, 64). Ook werden een afname van angst (MD = -12,48) en zelfgerapporteerde stress (MD = -0,33) gevonden. Voor de fysiologische maten nuchtere bloedglucose, totale cholesterolgehalte, LDL-cholesterol en triglycerides werden geen significante effecten gevonden ⁽⁶⁾.

Groen kan hiernaast ook via het verbeteren van de stemming het welzijn van mensen beïnvloeden. Uit een meta-analyse van 32 studies uit 23 artikelen met in totaal 2.356 participanten blijkt dat blootstelling aan de natuurlijke omgeving geassocieerd was met een middelmatige toename in positief affect (SMD = 0,61) en een kleine afname in negatief affect (SMD = -0,47) ten opzichte van de controle groep ^(62, 65). 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 het is een omgeving die mogelijkheden biedt voor reflectie ⁽⁶⁶⁾. Enkele studies naar 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 ^(67, 68). Een soortgelijk effect wordt niet gevonden wanneer participanten worden blootgesteld aan afbeeldingen van natuur t.o.v. afbeeldingen van een stedelijke omgeving ⁽⁶⁹⁾. 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 voelden ⁽⁷⁰⁾. 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 hypothese ⁽⁷¹⁾ en de Stress Reduction Theory (SRT) ⁽⁷²⁾ 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 ontstaans-geschiedenis 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 natuur ⁽⁷³⁾. Natuurlijke omgevingen worden meestal bezocht op momenten waarop mensen minder gestrest 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.

Figuur 1. Voorbeeld fractaal patroon in de natuur die volgens de Fractal Fluency Theorie door het brein gemakkelijker verwerkt kunnen worden.



Een derde theorie voor de rustgevende werking van natuur op het brein is die van de zogenaamde Fractal Fluency Model, die stelt dat de natuurlijke omgevingen makkelijker kunnen worden verwerkt door het brein omdat in de natuur veel herhalende patronen, zogenaamde fractalen, zichtbaar zijn. In de natuur zie je grofweg dezelfde hoeveelheid elementen en vormen als je in- en uitzoomt ⁽⁷⁴⁾. Ons brein is beter afgestemd om deze herhalende patronen te verwerken. Denk aan een boom waarin de takken een

herhalend patroon van steeds kleinere vormen laten zien. In sommige bladvormen is dat ook herkenbaar. Voor de menselijke waarneming zijn zulke patronen fascinerend, omdat ze enige mate van complexiteit hebben maar toch een duidelijke ordening hebben, ook al zijn de vormen zelfs soms tamelijk grillig ⁽⁷⁵⁾.

Groter effect voor degenen 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 ^(76, 77). Alhoewel de meeste onderzoeken naar het 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 herstelbevorderende omgevingen groter waren voor mensen met affectieve problemen dan voor de gezonde individuen in het onderzoek ⁽⁷⁷⁾. 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 groter waren bij mensen die meer depressieve symptomen hadden ⁽⁷⁸⁾.

Herstel van aandachtsvermoeidheid

Blootstelling aan groen kan naast herstel van stress ook leiden tot herstel van aandachtsvermoeidheid. Dat is mentale uitputting door langdurige focus, waardoor het steeds moeilijker wordt om geconcentreerd te blijven, fouten te vermijden en informatie op te nemen. Het aandachtssysteem raakt vermoeid. Volgens de Attention Restoration Theory (ART)⁽⁷⁹⁾, 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 vermogen om gericht aandacht te geven herstelt. Zo kunnen

mensen in een natuurlijke omgeving 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. 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 effectgroottes ⁽⁸⁰⁾. 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.

4.3 Biologische mechanismen

De biologische mechanismen gaan 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 Hypothese ⁽⁸¹⁾ 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 goed werkend immuunsysteem. Hierbij lijkt het erop dat hoe biodiverser de natuurlijke omgeving, hoe rijker de aanwezigheid van macro- en microbiota ⁽⁸¹⁾. 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. Dus hoewel micro-organismen zich soms ook pathogeen kunnen gedragen, vervullen ze een belangrijke immuunregulerende rol ^(78, 82). Door verstedelijking, vermindering van biodiversiteit en veranderde leefstijl hebben mensen minder contact met de natuur en een minder rijke variatie aan microbiota wat een disbalans in het immuunsysteem kan veroorzaken. Deze disbalans in het immuunsysteem leidt tot een grotere prevalentie van allergieën en auto-immuunziekten. De versterkende werking van groen op het immuunsysteem wordt als veelbelovende centrale route aangehaald in de literatuur ⁽⁸³⁾. Met name bij kinderen lijkt blootstelling aan natuur hun immuunsysteem te kunnen trainen. Fins onderzoek laat zien dat goed gedoseerde blootstelling aan allergenen voor astma kan leiden tot vermindering van klachten ⁽⁹⁵⁾.

Fytonciden

Bomen en planten verrijken de lucht met fytonciden ⁽⁸⁴⁾. 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 hebben ⁽⁷⁸⁾. In de jaren ‘90 werd in Japan gevonden dat het inademen van deze fytonciden de fysiologische stress op een positieve manier kunnen beïnvloeden ⁽⁸⁵⁾. Uit recenter 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 kankercellen en viraal geïnfecteerde cellen ⁽⁸⁶⁾. Deze verhoogde activiteit van de NK-cellen bleef tot 30 dagen aanwezig ⁽⁸⁷⁾. De klinische relevantie van deze bevinding is nog niet onderzocht.

Zonlicht

Hoewel niet specifiek voor de natuurlijke omgeving, worden mensen als ze gestimuleerd worden vaker de natuur te bezoeken ook blootgesteld aan meer zonlicht en dat bevordert de aanmaak van vitamine D en serotonine ^(88, 89). Beiden zijn van belang voor een goede gezondheid. Ook verblijf in de buitenlucht van een stedelijke omgeving biedt overigens blootstelling aan zonlicht.

4.4 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 groengebieden ⁽¹⁰⁾. Dit komt onder andere doordat er minder vervuilingsbronnen (denk bijvoorbeeld aan auto's) zijn in natuurlijke omgevingen. Hiernaast zijn er ook aanwijzingen dat natuur luchtvervuiling in enige maten kan wegfilteren, maar hierbij lijkt het heel belangrijk dat het juiste type groen op de juiste plek gebruikt wordt ⁽⁹⁰⁾. Zo zien we dat in straten waar aan beide kanten van de straat grote bomen staan en waar veel auto's rijden de luchtkwaliteit slechter kan zijn omdat de vervuilde lucht op straat wordt vastgehouden.

Ook is er in natuurlijke omgevingen vaak minder last van hittestress. 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 buitengebied ⁽⁹¹⁾. Dit komt met name doordat steen de zonne-energie veel beter absorbeert en opslaat. Natuur daarentegen zorgt voor schaduw, het onderschept als het ware het zonlicht voordat het als warmte opgeslagen kan worden door de versteende omgeving. Hiernaast beïnvloedt 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) ⁽⁹²⁾. Uit diverse studies is gebleken dat de relatie tussen hitte en mortaliteit het laagst is in de groenste omgevingen ⁽¹⁰⁾.

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. Een studie waarin gegevens werden verzameld bij 1292 participanten via smartphones liet zien dat dagelijkse ontmoetingen met vogels zowel voor gezonde mensen als voor mensen met de diagnose depressie samenhangen met verbeteringen in het welzijn ⁽⁹³⁾. Net als bij luchtvervuiling, is geluidshinder in het groen vaak ook minder doordat er minder bronnen zijn die geluidsoverlast kunnen veroorzaken. Alleen zeer dichte beplanting kan het feitelijke geluidsniveau door directe demping verminderen ⁽⁹⁴⁾.



4.5 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 astma of hooikoorts kan triggeren. De uitkomsten van onderzoek laten echter zoals hiervoor vermeld ook zien dat goed gedoseerde blootstelling aan allergenen voor astma juist kan leiden tot vermindering van klachten ⁽⁹⁵⁾.

Verblijf in de natuur kan gezondheidsrisico's opleveren door bacteriën of virussen, die al dan niet via tussenkomst van een insect (vector) of ander dier naar een mens worden overgedragen (zoönosen). Ziekte van Lyme door de *Borrelia burgdorferi* komt relatief veel voor als mensen zonder preventieve maatregelen

in bosgebieden verblijven. Via besmet water kan Leptospirose (ziekte van Weil) tot nier- en leverschade leiden.

Verder vormt de eikenprocessierups een risico in het voorjaar. Giftige planten zoals berenklauw of het plukken van giftige paddenstoelen kunnen ook ziek maken.

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 ^(96, 97). Dit is overigens ook in een bebouwde omgeving het geval en dus niet specifiek voor natuur. In bepaalde meteorologische omstandigheden kan verblijf buiten leiden tot onderkoeling, uitdroging of hittestress, al zijn natuurlijke gebieden in het algemeen juist gematigder qua temperatuur dan de stedelijke omgeving. Ook levert bliksem een, weliswaar klein, risico. En in sommige landelijke gebieden kan buiten bewegen of werken grote blootstelling aan pesticiden en herbiciden met zich meebrengen.

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 groen ⁽⁹⁶⁾.

5. Effecten van natuur voor mensen met gezondheidsproblemen

De literatuur die in bovenstaande stukken aan de orde is gekomen ging voornamelijk in op hoe natuur kan bijdragen aan de gezondheid en leefstijl van gezonde mensen, dus de preventieve werking. In dit stuk wordt ingegaan op wat we weten van de effecten van natuur op mensen met gezondheidsproblemen. Hierbij wordt eerst ingegaan op gezondheidseffecten en associaties tussen blootstelling aan groen bij mensen met symptomen van een psychiatrische aandoening en bij patiënten met kanker. Hierna volgen twee paragrafen waarin respectievelijk verwijzen naar groen en behandelen in het groen aan de orde komen. Onder verwijzen naar groen wordt hier verstaan de doorgeleiding door de zorgprofessional naar begeleide activiteiten binnen het sociale domein of bij groene aanbieders, zoals Welzijn op Recept, Groen op Recept of wandelcoaching. Bij behandelen in het groen begeleidt een geregistreerde zorgprofessional zelf (bijv. arts, verpleegkundige, psycholoog, fysiotherapeut) de patiënten in een groene omgeving.

5.1 Gunstige effecten bij mensen met symptomen van een psychiatrische aandoening en bij patiënten met kanker

Een recente meta-analyse naar de effecten van blootstelling aan natuur bij mensen met symptomen van een psychiatrische aandoening, ondersteunt dat zelfs kortdurende blootstelling van 10 minuten gunstige kort termijneffecten heeft op mentale gezondheid (Hedges' g: 2.287) en in mindere mate op kwaliteit van leven (Hedges' g: 0.412) en stemming (Hedges' g: 0.283) ⁽⁹⁸⁾. De gevonden effectgroottes van natuurblootstelling bleken volgens de auteurs vergelijkbaar te zijn met de effectgroottes van selectieve serotonineheropnameremmers voor de behandeling van depressie ⁽⁹⁸⁾.

Een scoping review (12 studies) waarin gekeken werd naar de bijdrage die verschillende manieren van blootstelling aan groen kan bieden voor survivors van kanker laat zien dat indirecte blootstelling aan natuur (kijken naar natuur, horen van natuurgeluiden of natuur beleven via Virtual Reality) geassocieerd is met ontspanning en een betere slaapkwaliteit. Incidentele blootstelling aan natuur (wandelen, rusten, ontspannen in de natuur) hangt samen met minder pijn, angst en vermoeidheid en een betere stemming en welzijn en meer sociale interactie ⁽⁹⁹⁾. Deelname aan adventure therapy of bostherapie hangt samen met meer ontspanning, beter slapen en meer gevoelens van plezier en waardering van kleine dingen en met een vermindering van vermoeidheid en depressie.

Voorbeelden van op natuurgerichte therapieën

In deze handleiding komen verschillende op natuurgerichte therapieën aan de orde. Hieronder wordt kort beschreven wat deze therapieën inhouden.

Adventure therapy is therapie waarin therapeutische activiteiten in een avontuurlijke setting, vaak in een natuurlijke omgeving, worden aangeboden. Activiteiten die worden ondernomen zijn bijvoorbeeld klimmen of kanoën. De therapieën zijn vaak gericht op het versterken van persoonlijke groei, zelfvertrouwen en samenwerking.

Bostherapie is therapie waarin de natuur gebruikt wordt om ontspanning en welzijn te bevorderen. Zintuiglijke waarnemingen en mindfulness staat hierin vaak centraal.

Wildernistherapie zijn therapeutische programma's die in de wildernis plaatsvinden. De participanten verblijven bij deze vorm van therapie vaak gedurende een langere periode in de natuur. Deze programma's zijn vaak gericht op het verbeteren van zelfredzaamheid, persoonlijke ontwikkeling en gedragsverandering.

Tuintherapie is een vorm van therapie waarbij werken in en met planten wordt gebruikt om fysieke, mentale en emotionele gezondheid te bevorderen. Dit kan bijvoorbeeld tuinieren, planten verzorgen of gewoon tijd doorbrengen in een groene omgeving omvatten.

5.2 Verwijzen naar natuur

Wereldwijd ontstaan steeds meer initiatieven waarbij mensen met gezondheidsproblemen een doorverwijzing krijgen van zorg- of sociaal domeinprofessionals naar aanbieders van Nature Based Interventions (NBIs). NBIs zijn activiteiten, strategieën of programma's die plaatsvinden in natuurlijke omgevingen met als doel de gezondheid en het welzijn van de deelnemers te bevorderen ⁽¹⁰⁰⁾. Deze interventies kunnen verschillende vormen aannemen en in verschillende omgevingen plaatsvinden. Zo kan gedacht worden aan natuur- of milieubeschermingsactiviteiten, tuinieren, zorglandbouw, bosbaden, bewegen of wandelcoaching in de natuur.

Het verwijzen van mensen met gezondheidsproblemen door zorgprofessionals of mensen uit het sociaal domein naar aanbieders van NBIs wordt soms 'natuur voor gezondheid' genoemd. In de Angelsaksische omgeving bestaat er ook 'groen sociaal voorschrijven' genoemd, hoewel er ook andere namen circuleren. Bij de Nederlandse variant van 'groen sociaal voorschrijven' verwijst de huisarts door naar Welzijn op Recept of naar andere natuurgerichte activiteiten als onderdeel van hun gezondheid- en welzijnsaanpak ⁽¹⁰¹⁾. In het VK is de groene variant van Welzijn op Recept al breed verspreid, in Nederland komt dat minder vaak voor. Kenmerk van 'groen sociaal voorschrijven' is dat er door zorgverleners nauw wordt samengewerkt met bijvoorbeeld andere lokale non-profitorganisaties, lokale gemeenten (bijv. sociale diensten en scholen), recreatieve voorzieningen, buurtorganisaties en de doelgroepen waarvoor de verwijzing bedoeld is. Recent is in Engeland een groot groen sociaal-voorschrijfproject opgezet. In dit project werden 8400 mensen met psychische klachten door huisartsen, maatschappelijk werkers en vanuit de GGZ verwezen naar georganiseerde groene activiteiten, zoals groepswandelingen, buitenyoga, vrijwilligerswerk in de natuur of natuurtherapie. Na afloop van deelname aan de groene interventies ervoeren deelnemers meer geluk, (levens)tevredenheid en zingeving en namen angstklachten af ⁽¹⁰²⁾. Het sociaal rendement werd geschat op £1,88 aan welzijn voor individuele deelnemers voor elke £1 die was geïnvesteerd in het project ⁽¹⁰²⁾. In dit project werd gebruik gemaakt van een voor- en nameting zonder controlegroep. Er zijn echter ook diverse onderzoeken waarin de effecten van deelname van mensen met gezondheidsklachten aan NBIs zijn bekeken door wel een controlegroep te betrekken. Hieronder worden meta-analyses van deze studies besproken.



Verwijzen naar groen leidt tot verbeteringen in fysieke en mentale gezondheidsuitkomsten²

In een systematische review (92 studies) en meta-analyse (28 studies) is gekeken naar de effecten van een instructie van een gezondheids- of sociale zorgverlener aan patiënten om tijd door te brengen in een natuurlijke omgeving of een door een gezondheids- of sociale instellingen georganiseerde NBI ⁽¹⁰³⁾. In deze studie werden de effecten op cardiometabole en mentale gezondheid, en op lichaamsbeweging bekeken. Qua cardiometabole uitkomsten bleek dat vergeleken met de controlegroep 'natuur voor gezondheid' resulteerde in een significante reductie van de systolische (MD = -4.82 mmHg) en diastolische bloeddruk (MD = -3.82 mmHg). Qua mentale gezondheid en lichaamsbeweging werd geconcludeerd dat 'natuur voor gezondheid' gemiddelde tot grote effecten had op depressie (SMD -0.42) en angstscores (SMD -1.27) en resulteerde in een toename van het aantal stappen (gemiddelde verschil 900 stappen), maar niet in verbeteringen van de hoeveelheid tijd die wekelijks werd besteed aan matige inspanning ⁽¹⁰³⁾. Gunstige effecten op angst- en depressiescores werden voornamelijk veroorzaakt door interventies met sociale professionals, terwijl gunstige effecten op bloeddruk en het dagelijkse aantal stappen voornamelijk werden veroorzaakt door interventies met gezondheidsprofessionals.

In een recente systematische review (26 studies) en meta-analyse (15 studies) is gekeken naar de effecten van NBIs op fysieke gezondheidsuitkomsten en biomarkers bij mensen met fysieke gezondheidsproblemen ⁽¹⁰⁴⁾. Qua cardiovasculaire uitkomsten werd gevonden dat vergeleken met de controlegroep significante verbeteringen te zien waren op de diastolische bloeddruk (MD = -3,73 mmHg) en hartslag (MD = -7.44 bpm). Ook systolische bloeddruk, BMI, het totale cholesterol en buikomtrek verbeterde bij de NBI deelnemers maar de verbetering verschilde niet significant van de controlegroep. Qua metabole uitkomsten bleek het percentage lichaamsvet significant af te nemen (MD = -3,61). Qua uitkomsten op het gebied van het centraal zenuwstelsel werden, vergeleken met de controlegroep, significante verbeteringen gevonden op vermoeidheid bij mensen met fibromyalgie en MS (SMD = -0.50). De meta-analyse met data van twee studies die keken naar effecten van aandoeningen van de luchtwegen lieten geen verbeteringen zien in een 6-minuten wandeltest en de kwaliteit van leven.

5.3 Behandelen in de natuur

Naast verwijzen naar activiteiten in de natuur vanuit de zorg kan ook de daadwerkelijke behandeling of zorg in de natuur plaatsvinden. De literatuur toont een groeiend aantal studies dat zich richt op het buiten behandelen van mensen met vooral psychische aandoeningen.

Voor de therapeutische toepassing door reguliere behandelaren zijn er aanwijzingen vanuit kwalitatieve studies dat resultaten van therapie in een natuurlijke omgeving minstens even effectief, zo niet effectiever zijn bij bepaalde cliënten, dan therapie binnen ⁽¹⁰⁹⁻¹¹²⁾. Volgens patiënten met een psychische aandoening die behandeld zijn in de natuur heeft de natuur onder andere waarde in therapie omdat de natuur niet oordeelt, dingen in perspectief plaatst en kalmeert. Hierdoor vinden de patiënten innerlijke rust en kunnen ze dichterbij hun emoties komen ⁽¹¹³⁾.

Voor overige therapeutische toepassingen van natuur blijkt uit diverse reviews en meta-analyses dat verschillende vormen van natuurtherapie (bijv. bostherapie, tuintherapie, wildernistherapie en adventure therapy) kunnen bijdragen aan het verminderen van angst- en depressieve symptomen en het verbeteren van het psychosociaal welzijn ⁽¹⁰⁵⁻¹⁰⁷⁾. Een meta-analyse van drie Koreaanse trials vond dat het combineren

² De heterogeniteit in de studies was groot. Bovendien werd in de artikelen aangegeven dat de meeste onderzoeken hebben een matig tot hoog risico op bias hebben.

van verschillende therapievormen waaronder cognitieve gedragstherapie en forest therapy bij mensen met depressie leidde tot een grotere afname van depressieve symptomen ten opzichte van gebruikelijke zorg of geen interventie (Hedges' g: 1,18) ⁽¹⁰⁷⁾. Een meta-analyse naar de baten van wildernisstherapie voor prive betalende deelnemers (dus niet door de overheid gesubsidieerde programma's) gebaseerd op 36 onderzoeken, met in totaal 2399 deelnemers vond gemiddelde effectgroottes voor alle zes onderzochte constructen: zelfwaardering, locus of control, gedragsobservaties, persoonlijke effectiviteit, klinisch gerelateerde uitkomsten (bijv. depressie) en interpersoonlijke gerelateerde uitkomsten (bijv. hechting) maatregelen. Bij de meeste van de opgenomen studies was echter geen controlegroep in de studie meegenomen, waardoor we hier niet kunnen spreken van effecten ⁽¹⁰⁸⁾.

Hoewel het bewijs voor natuurtherapie groeiende is, is er tegelijkertijd behoefte aan meer gerandomiseerde gecontroleerde studies (RCT) waarin gebruik gemaakt wordt van gevalideerde meetinstrumenten en waarin inzicht gegeven wordt in de ervaringen van de deelnemer en in de mechanismen die ten grondslag liggen aan eventuele additionele voordelen ⁽¹¹⁴⁾.

6 Duurzame zorg in planetair perspectief

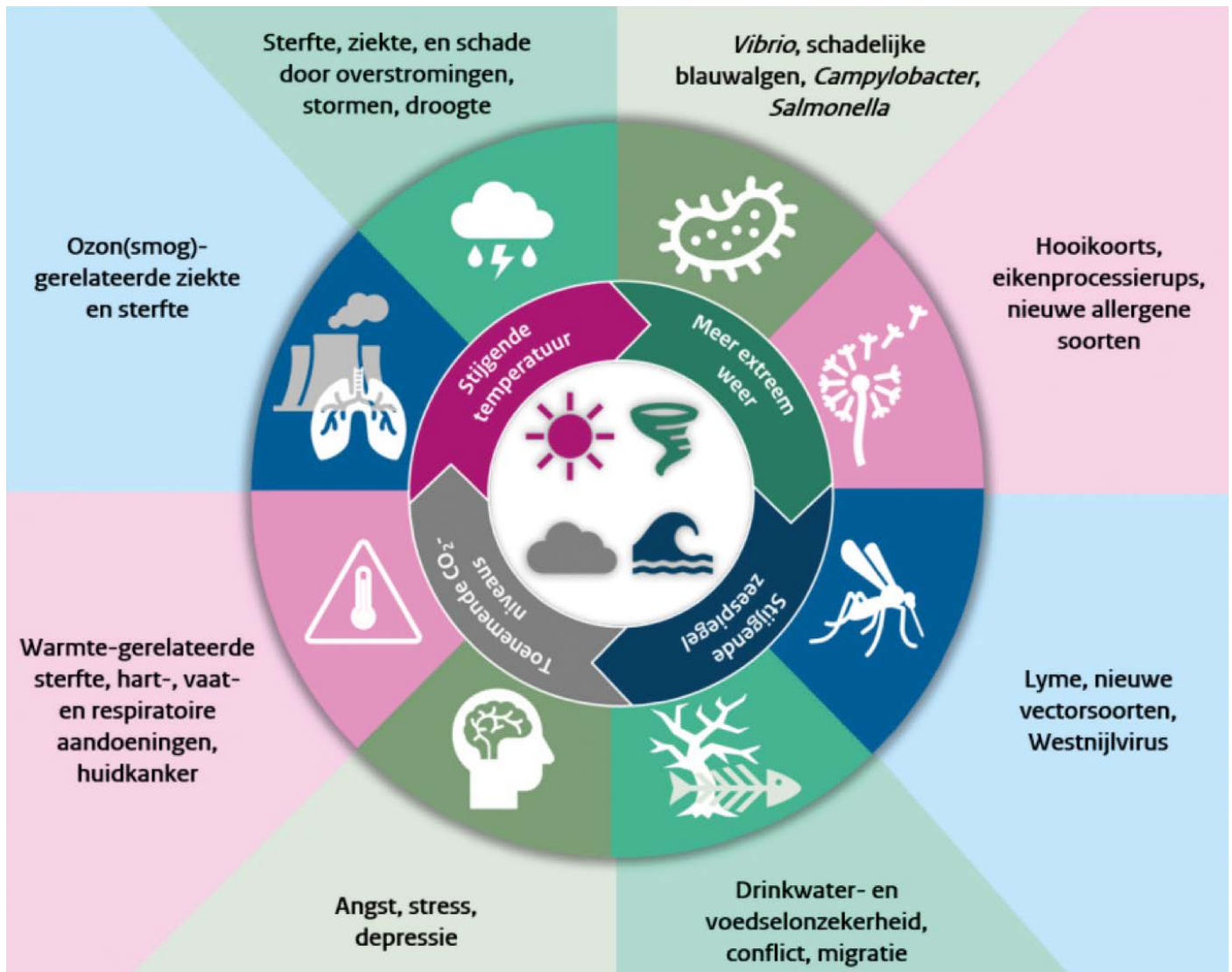
Uit het voorgaande blijkt dat meer blootstelling aan natuur kan bijdragen aan gezondheid van mensen, zowel preventief als als onderdeel van curatie. Natuur 'op recept' heeft potentie als duurzame, minder milieubelastende vorm van zorg, omdat gezonde leefstijl met natuur intensievere zorg kan voorkomen. Andersom kan meer aandacht vanuit de zorg voor de natuur bijdragen aan planetaire gezondheid en ook een vorm van duurzaamheid betekenen. Dit komt aan bod in de volgende paragrafen. Andere aspecten, zoals energiegebruik en circulariteit, beïnvloeden eveneens de duurzaamheid van de zorg, maar blijven in deze publicatie buiten beschouwing.

Onze leefomgeving heeft invloed op onze gezondheid. Andersom heeft hoe wij leven invloed op onze leefomgeving en de planeet. De afgelopen jaren is steeds duidelijker geworden dat de grootste bedreiging voor de volksgezondheid van deze eeuw wordt veroorzaakt door veranderingen in het klimaat, verlies van biodiversiteit en wereldwijde verontreiniging ⁽¹¹⁵⁻¹¹⁷⁾. De invloed van de mens op de aarde is zo groot geworden dat zelfs wordt gesproken van een nieuw tijdperk. In plaats van het holocene zou het antropoceen zijn aangebroken, een tijdperk waarin de mens van invloed is op alle ecosystemen³ op aarde ^(118, 119). Met name de toename van de menselijke bevolkingsgroei samen met een toename in onze productie en consumptie heeft ertoe geleid dat we als mensheid nu al het leven op aarde beïnvloeden - overwegend in negatieve zin ⁽¹²⁰⁾. Van de negen planetaire grenzen die zijn gedefinieerd voor een stabiel, planetair ecosysteem zijn er per 2024 al zes zijn overgeschreden ⁽¹²¹⁾. Dit brengt de stabiliteit van het planetaire ecosysteem in ernstig gevaar met potentieel verregaande gevolgen voor wat daarin leeft: planten, schimmels, dieren én mensen. Want ook de mens is gedurende het leven afhankelijk van ecosystemen; ook mensen kunnen niet zonder voedsel, schoon water, schone lucht, energiebronnen, en het gematigd klimaat dat van dit planetaire ecosysteem (of biosfeer) afhangt ⁽¹²²⁾. Waar het planetaire ecosysteem in gevaar komt, geldt dat ook voor de menselijke gezondheid.



³Ecosysteem is het complex van levende organismen, hun fysieke omgeving en alle relaties daarin, in een bepaald gebied

Figuur 2: Gevolgen van klimaatverandering voor de gezondheid en veiligheid ⁽¹³⁶⁾.



Een ongezondere aarde leidt tot ongezondere mensen en daarmee ook tot een hogere zorgvraag (zie figuur 2). Bovendien heeft de klimaatverandering grotere effecten voor de meer kwetsbare groepen, zoals mensen met een lagere sociaal-economische status en ouderen, baby's en mensen met een chronische ziekte. Hierdoor kunnen de reeds bestaande gezondheidsverschillen verder toenemen.

Als gevolg van klimaatverandering, die onder andere wordt veroorzaakt door het verbranden van fossiele brandstoffen (olie en gas) en de methaanuitstoot (veeteelt) nemen broeikasgassen in de atmosfeer toe en stijgt de temperatuur op aarde ⁽¹²¹⁾. Een direct gezondheidseffect van een hogere temperatuur is hittestress, wat leidt tot meer luchtwegproblemen, hart- en vaatziekte en sterfte ⁽¹²⁴⁾. Indirecte gezondheidseffecten zijn minder zichtbaar, maar talrijk en verregaand ^(124, 125). Zo is de psychische belasting van hitte wetenschappelijk aangetoond. Extreme hitte kan leiden tot psychische klachten, waaronder verhoogde agressie en een toename van suïcidale gedachten ⁽¹²⁵⁾. Periodes van uitzonderlijk veel of juist weinig neerslag hebben grote effecten op bijvoorbeeld de kwaliteit van het drinkwater. Mondiaal zijn er vaker heftige weersituaties zoals stormen of hevige regenbuien die mensen kunnen verwonden, doden of hen moeten laten evacueren of verhuizen. Zowel door het heftige weer als de gedwongen verhuizing (migratie) is er vaker minder goede toegang tot zorg. Dat brengt de gezondheid van mensen nog extra in gevaar ^(124, 126).

De laatste 50 jaar is de diversiteit aan dieren op aarde maar liefst met 73% afgenomen ⁽¹²⁷⁾, waardoor de voedselvoorziening voor mensen in gevaar komt ⁽¹²⁸⁾. Ook wordt de afname van biodiversiteit in verband gebracht met een grotere kans op plagen en uitbraken van infectieziekten onder mensen ⁽¹²⁸⁾. Dit zijn slechts enkele voorbeelden die laten zien hoe sterk de gezondheid van de planeet invloed heeft op onze menselijke gezondheid. Zowel klimaatverandering als het verlies van biodiversiteit zijn door gerenommeerde wetenschappelijke instituten onderstreept als bij uitstek gezondheids crises ^(129, 130). Een verminderde planetaire gezondheid leidt tot een mindere gezondheid van de mensen die daarop leven en daarmee potentieel ook tot een hogere zorgvraag.

Een sleutelpositie voor zorgverleners

Het planetaire gezondheidsvraagstuk is overweldigend van omvang en vraagt wereldwijde samenwerking en systeemverandering ⁽¹³¹⁾. Om samenwerking aan duurzame zorg te bevorderen is in 2023 de

Green Deal Duurzame Zorg 3.0 geformuleerd en ondertekend door verschillende ministeries en brancheorganisaties. In de Green Deal Duurzame Zorg is afgesproken dat de aangesloten partijen zich inzetten voor gezondheidsbevordering, het vergroten van bewustwording en kennis, 55% CO2 reductie in 2030, 50% minder gebruik van grondstoffen in 2030, maximale circulaire zorg in 2050 en vermindering van milieubelasting door medicatie.

Er is relatief weinig aandacht voor hoe natuur in de zorg kan bijdragen aan verduurzaming. Daar ligt potentieel niet alleen winst voor de patiënt en de zorgverlener, maar ook voor de planetaire gezondheid. Mensen die een sterke band hebben met natuur vinden het belangrijk om voor de natuur te zorgen en de natuur te beschermen ⁽⁵⁴⁾. Zorgverleners kunnen met het integreren van natuur in de zorg een bijdrage leveren aan bewustwording bij patiënten en collega's van het belang van natuur.

Conclusie: meer natuur in de zorg is gezond en duurzaam

Groen in de leefomgeving draagt op verschillende manieren bij aan de gezondheid van de inwoners en aan gezondheid van de planeet. Er is groeiend aandacht voor het vergroenen van de bebouwde omgeving omdat daarmee zowel de biodiversiteit als klimaatmitigatie als gezondheid verbeterd kunnen worden.

Een groene leefomgeving bevordert bewegen, heeft een positief effect op het mentaal welbevinden en bevordert ontmoeting en ontspanning. Daarmee heeft het vooral een preventieve werking: door een positief effect op de leefstijl wordt de kans op gezondheidsproblemen kleiner en daarmee ook de druk op de zorg.

Hoewel de bewijzen voor deze effecten steeds sterker worden, wordt groen nog niet altijd ingezet als middel wat bijdraagt aan een gezondere leefstijl en een betere gezondheid. Deze handleiding wil enerzijds onderbouwing bieden en anderzijds de zorgprofessional inspireren en stimuleren om vaker natuur in te zetten in de dagelijkse praktijk.

Dat biedt naast voordelen voor patiënt en zorgverlener ook voordelen voor de natuur: mensen die meer tijd doorbrengen in de natuur zijn ook meer geneigd zich in te zetten voor natuurbescherming ⁽¹³²⁻¹³⁵⁾. Zo kan een zorgprofessional bijdragen aan een win-win situatie voor mens en natuur door groen voor gezondheid in te zetten bij preventie, leefstijladvies en behandeling.



Over de auteurs

Drs. Annette Postma is bewegingswetenschapper. Zij stimuleert al 12 jaar actief meer aandacht voor natuur in de eerstelijns. Zij is als netwerkadviseur Leefomgeving verbonden aan Alles is Gezondheid. Daarnaast is zij vanuit haar bedrijf Groen & Gezond projectleider Groene Leefstijl in de Eerstelijns, een project dat met subsidie van Ministerie Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit werd uitgevoerd. In dit project is deze Handleiding geschreven.

Dr. Jolanda Maas is universitair hoofddocent bij de vakgroep Klinische, Neuro en Ontwikkelings Psychologie van de Vrije Universiteit in Amsterdam. Zij doet al 20 jaar onderzoek naar het belang van groen voor de gezondheid van mensen in de woon-, studie-, werk- en zorgomgeving.

Onderdeel 5 Duurzame zorg is van de hand van **Dr Doret de Rooij**, arts infectieziektenbestrijding, werkgroep Planetary Health van de Koepel Artsen Maatschappij en Gezondheid.

Met dank aan onderstaande mensen voor hun constructief-kritische reacties:

Prof. dr. Pim Assendelft, hoogleraar Preventie in de Zorg, Radboudumc

Dr. Karine van 't Land, arts Maatschappij & Gezondheid, voorzitter Koepel Artsen Maatschappij en Gezondheid, Aletta Jacobs School of Public Health, Rijksuniversiteit Groningen

Dr. Kim Verhaegh, lector Verpleegkundig Leiderschap, Hogeschool Leiden, bestuurslid Duurzame Verpleegkundige

Iris de Vries, MD, huisarts, voorzitter Vereniging Arts en Leefstijl, lid Landelijke Coalitie Leefstijl in de Zorg

Drs. Alja Sluiter, huisarts en leefstijlarts, Vereniging Arts en Leefstijl, Coalitie Leefstijl in de Zorg

Irina Poleacov, MSc, gezondheidspsycholoog, De Buitenpsychologen

Christel Westgeest, MSc, gezondheidspsycholoog, De Buitenpsychologen

Inge Heemstra, MSc, huisarts, beleidsmedewerker Nederlands Huisartsen Genootschap

Annemarie Bergsma, MSc, voorzitter Duurzame Verpleegkundige, docent Verpleegkunde Haagse Hogeschool

Pim van den Dungen, MSc, huisarts, Amsterdam-Noord

Tasja de Koning, MSc, huisarts, Amsterdam UMC, lid kernteam Groene Huisarts

Referenties

1. McEwan K, Richardson M, Sheffield D, Ferguson FJ, 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.
2. White M, Elliott L, Taylor T, Wheeler B, Spencer A, Bone A, et al. Recreational physical activity in natural environments and implications for health: A population based cross-sectional study in England. *Preventive medicine*. 2016;91:383-8.
3. 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):806-16.
4. Zhang J, Cui J, Astell-Burt T, Shi W, Peng J, Lei L, et al. Weekly green space visit duration is positively associated with favorable health outcomes in people with hypertension: Evidence from Shenzhen, China. *Environmental research*. 2022;212:113228.
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;166:628-37.
6. Xie Y, Fan S, Luo Y, Li J, Zhang Y, Hu L, et al. Credibility of the evidence on green space and human health: an overview of meta-analyses using evidence grading approaches. *EBioMedicine*. 2024;106.
7. 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.
8. 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.
9. 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*; 2015.
10. Markevych I, Schoierer J, Hartig T, Chudnovsky A, Hystad P, Dzhambov AM, et al. Exploring pathways linking greenspace to health: Theoretical and methodological guidance. *Environmental research*. 2017;158:301-17.
11. Amoly E, Dadvand P, Fornes J, López-Vicente M, Basagaña X, Julvez J, et al. Green and blue spaces and behavioral development in Barcelona schoolchildren: the BREATHE project. *Environmental health perspectives*. 2014;122(12):1351-8.
12. Van Aart CJ, Michels N, Sioen I, De Decker A, Bijmens EM, Janssen BG, et al. Residential landscape as a predictor of psychosocial stress in the life course from childhood to adolescence. *Environment international*. 2018;120:456-63.
13. Maas J, Verheij RA, de Vries S, Spreeuwenberg P, Schellevis FG, Groenewegen PP. Morbidity is related to a green living environment. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2009;63(12):967-73.
14. VZinfo.nl. Gezonde levensverwachting bij geboorte naar opleiding 2019-2022. 2024. <https://www.vzinfo.nl/gezonde-levensverwachting/opleiding>
15. Rigolon A, Browning MH, McAnirlin O, Yoon H. Green space and health equity: a systematic review on the potential of green space to reduce health disparities. *International journal of environmental research and public health*. 2021;18(5):2563.
16. Cox DT, Shanahan DF, Hudson HL, Plummer KE, Siriwardena GM, Fuller RA, et al. Doses of neighborhood nature: the benefits for mental health of living with nature. *AIBS Bulletin*. 2017;67(2):147-55.
17. Navarrete-Hernandez P, Kiarostami N, Yang D, Ozcakir A. Green Enough? A dose-response curve of the impact of street greenery levels and types on perceived happiness. *Landscape and Urban Planning*. 2024;251:105130.
18. Konijnendijk C. The 3-30-300 rule for urban forestry and greener cities. *Biophilic cities journal*. 2021;4(2):2.

19. Li H, Browning MH, Bardhan M, Ying M, Zhang X, Cao Y, et al. Nature connectedness connects the visibility of trees through windows and mental wellbeing: a study on the “3 visible trees” component of the 3-30-300 rule. *International Journal of Environmental Health Research*. 2024;34(11):3919-31.
20. Nieuwenhuijsen MJ, Dadvand P, Márquez S, Bartoll X, Barboza EP, Cirach M, et al. The evaluation of the 3-30-300 green space rule and mental health. *Environmental research*. 2022;215:114387.
21. Zheng Y, Lin T, Hamm NA, Liu J, Zhou T, Geng H, et al. Quantitative evaluation of urban green exposure and its impact on human health: A case study on the 3-30-300 green space rule. *Science of the Total Environment*. 2024;924:171461.
22. Shanahan DF, Bush R, Gaston KJ, Lin BB, Dean J, Barber E, et al. Health benefits from nature experiences depend on dose. *Scientific reports*. 2016;6(1):28551.
23. White MP, Alcock I, Grellier J, Wheeler BW, Hartig T, Warber SL, et al. Spending at least 120 minutes a week in nature is associated with good health and wellbeing. *Scientific reports*. 2019;9(1):7730.
24. Marselle MR, Hartig T, Cox DT, De Bell S, Knapp S, Lindley S, et al. Pathways linking biodiversity to human health: A conceptual framework. *Environment international*. 2021;150:106420.
25. A.e. Leefstijl. Wat is leefstijl.
26. Fong KC, Hart JE, James P. A review of epidemiologic studies on greenness and health: updated literature through 2017. *Current environmental health reports*. 2018;5:77-87.
27. Maas J, Verheij RA, Spreeuwenberg P, Groenewegen PP. Physical activity as a possible mechanism behind the relationship between green space and health: a multilevel analysis. *BMC public health*. 2008;8:1-13.
28. De Vries S, Van Dillen SM, Groenewegen PP, Spreeuwenberg P. Streetscape greenery and health: Stress, social cohesion and physical activity as mediators. *Social science & medicine*. 2013;94:26-33.
29. Van den Berg MM, van Poppel M, van Kamp I, Ruijsbroek A, Triguero-Mas M, Gidlow C, et al. 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):144-66.
30. van den Berg AE. Trendrapport jeugd, natuur en gezondheid; Instituut voor natuur- en milieueducatie (IVN). Amsterdam, 2019.
31. 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.
32. Kondo MC, Fluehr JM, McKeon T, Branas CC. Urban green space and its impact on human health. *International journal of environmental research and public health*. 2018;15(3):445.
33. 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):3947-55.
34. 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.
35. Shin JC, Parab KV, An R, Grigsby-Toussaint DS. Greenspace exposure and sleep: A systematic review. *Environmental research*. 2020;182:109081.
36. Hartig T, Mitchell R, De Vries S, Frumkin H. Nature and health. *Annual review of public health*. 2014;35(1):207-28.
37. van den Berg A, Ronde K. Groen en gezondheid van stadsbewoners: samenvatting van het vitamine G2 onderzoek. 2009.
38. Zelenski JM, Dopko RL, Capaldi CA. Cooperation is in our nature: Nature exposure may promote cooperative and environmentally sustainable behavior. *Journal of environmental psychology*. 2015;42:24-31.
39. Weinstein N, Przybylski AK, Ryan RM. Can nature make us more caring? Effects of immersion in nature on intrinsic aspirations and generosity. *Personality and social psychology bulletin*. 2009;35(10):1315-29.
40. Zhang JW, Piff PK, Iyer R, Koleva S, Keltner D. An occasion for unselfing: Beautiful nature leads to prosociality. *Journal of environmental psychology*. 2014;37:61-72.
41. Alcock I, White MP, Pahl S, Duarte-Davidson R, Fleming LE. 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.

42. Soga M, Gaston KJ. Do people who experience more nature act more to protect it? A meta-analysis. *Biological Conservation*. 2024;289:110417.
43. Guéguen N, Stefan J. 'Green altruism' short immersion in natural green environments and helping behavior. *Environment and behavior*. 2016;48(2):324-42.
44. Corona Gezondheidsmonitor Volwassenen en Ouderen 2022 GGD(Gemeentelijke gezondheidsdienst)' en CCBvdSeR. Eenzaamheid: Volwassenen. 2022.
45. VZinfo.nl. Eenzaamheid 2023. RIVM. 2023.
46. Park C, Majeed A, Gill H, Tamura J, Ho RC, Mansur RB, et al. The effect of loneliness on distinct health outcomes: a comprehensive review and meta-analysis. *Psychiatry research*. 2020;294:113514.
47. Astell-Burt T, Hartig T, Putra IGNE, Walsan R, Dendup T, Feng X. Green space and loneliness: A systematic review with theoretical and methodological guidance for future research. *Science of the total environment*. 2022;847:157521.
48. Smith LDG. A qualitative analysis of profound wildlife encounters. *Journal of Dissertations*. 2007;1(1):i-172.
49. Wohlwill JF. The concept of nature: A psychologist's view. *Behavior and the natural environment*: Springer; 1983. p. 5-37.
50. Williams K, Harvey D. Transcendent experience in forest environments. *Journal of environmental psychology*. 2001;21(3):249-60.
51. Gezondheidsraad. Raad voor Ruimtelijk, M.-e. N. Natuur en gezondheid: Invloed van natuur op sociaal, psychisch en lichamelijk welbevinden. Den Haag, 2004.
52. Capaldi CA, Dopko RL, Zelenski JM. The relationship between nature connectedness and happiness: A meta-analysis. *Frontiers in psychology*. 2014;5:92737.
53. 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;21:1145-67.
54. Schultz PW. Inclusion with nature: The psychology of human-nature relations. *Psychology of sustainable development* (pp 61-78). 2002.
55. Lumber R, Richardson, M., & Sheffield, D. The seven pathways to nature connectedness: A focus group exploration. 2018.
56. Richardson M, Hallam, J., & Lumber, R. One thousand good things in nature: Aspects of nearby nature associated with improved connection to nature. *Environmental Values*, 24(5), 603-619. 2015.
57. Hartig T. Restorative environments. *Encyclopedia of applied psychology*, 3, 273-279. 2004.
58. Nelson J, Martin K, Nicholas J, Easton C, Featherstone G. Food growing activities in schools. Report submitted to Defra. 2011.
59. Langellotto GA, Gupta A. Gardening increases vegetable consumption in school-aged children: A meta-analytical synthesis. *HortTechnology*. 2012;22(4):430-45.
60. 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):458-92.
61. Alaimo K, Packnett E, Miles RA, Kruger DJ. Fruit and vegetable intake among urban community gardeners. *Journal of nutrition education and behavior*. 2008;40(2):94-101.
62. Yao W, Zhang X, Gong Q. The effect of exposure to the natural environment on stress reduction: A meta-analysis. *Urban forestry & urban greening*. 2021;57:126932.
63. Dahlgren G, Whitehead M. Policies and strategies to promote social equity in health. Stockholm: Institute for future studies. 1991;27(1):4-41.
64. Ideno Y, Hayashi K, Abe Y, Ueda K, Iso H, Noda M, et al. Blood pressure-lowering effect of Shinrin-yoku (Forest bathing): A systematic review and meta-analysis. *BMC complementary and alternative medicine*. 2017;17:1-12.
65. McMahan EA, 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):507-19.
66. Hartig T, Van Den Berg AE, Hagerhall CM, Tomalak M, Bauer N, Hansmann R, et al. Health benefits of nature experience: Psychological, social and cultural processes. *Forests, trees and human health*. 2011:127-68.
67. Bratman GN, Daily GC, Levy BJ, Gross JJ. The benefits of nature experience: Improved affect and cognition. *Landscape and urban planning*. 2015;138:41-50.

68. Bratman GN, Hamilton JP, Hahn KS, Daily GC, Gross JJ. Nature experience reduces rumination and subgenual prefrontal cortex activation. *Proceedings of the national academy of sciences*. 2015;112(28):8567-72.
69. Golding SE, 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.
70. Dybvik JB, Sundsfjord S, Wang CE, 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):429-49.
71. Kellert SR, Wilson EO. *The biophilia hypothesis*. 1995.
72. Ulrich RS. Stress Recovery during Exposure to Natural and Urban Environments. *Journal of Environmental Psychology*. 1993;36:729-42.
73. Van den Berg AES, H.,. The Role of Nature in Improving the Health of a Population. *Environmental psychology In Oxford Textbook of Nature and Public Health* Van den Bosch, M; Bird, W, Eds Oxford University Press: Oxford. 2018;pp 51 - 6.
74. Joye Y, Van den Berg A. Is love for green in our genes? A critical analysis of evolutionary assumptions in restorative environments research. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2011;10(4):261-8.
75. Taylor R. The potential of biophilic fractal designs to promote health and performance: A review of experiments and applications. *Sustainability* 2021, 13, 823. doi org/103390/su13020823. 2021.
76. Korpela KM, Ylén M, Tyrväinen L, Silvennoinen H. Determinants of restorative experiences in everyday favorite places. *Health & place*. 2008;14(4):636-52.
77. 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):103-13.
78. Beute F, De Kort YA. 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.
79. Kaplan R, Kaplan S. *The experience of nature: A psychological perspective*: Cambridge university press; 1989.
80. Stevenson MP, 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):227-68.
81. Von Hertzen L, Beutler B, Bienenstock J, Blaser M, Cani PD, Eriksson J, et al. Helsinki alert of biodiversity and health. *Annals of medicine*. 2015;47(3):218-25.
82. Rook GA. 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):18360-7.
83. Kuo M. How might contact with nature promote human health? Promising mechanisms and a possible central pathway. *Frontiers in psychology*. 2015;6:1093.
84. Craig JM, Logan AC, Prescott SL. Natural environments, nature relatedness and the ecological theater: connecting satellites and sequencing to shinrin-yoku. *Journal of physiological anthropology*. 2016;35:1-10.
85. 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;41:125-7.
86. Li Q, Nakadai A, Matsushima H, Miyazaki Y, Krensky AM, Kawada T, et al. Phytoncides (wood essential oils) induce human natural killer cell activity. *Immunopharmacology and immunotoxicology*. 2006;28(2):319-33.
87. 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.
88. Wacker M, Holick MF. Sunlight and Vitamin D: A global perspective for health. *Dermato-endocrinology*. 2013;5(1):51-108.

89. Sansone RA, Sansone LA. Sunshine, serotonin, and skin: a partial explanation for seasonal patterns in psychopathology? *Innovations in clinical neuroscience*. 2013;10(7-8):20.
90. Hiemstra J. Groen in de stad: Luchtkwaliteit. 2018.
91. De Nijs T, Bosch P, Brand E, Heusinkveld B, Van der Hoeven F, Jacobs C, et al. Ontwikkeling standaard stresstest hitte. 2019.
92. Kuypers V, de Vries E. Groen voor klimaat. 2008.
93. Hammoud R, Tognin S, Burgess L, Bergou N, Smythe M, Gibbons J, et al. Smartphone-based ecological momentary assessment reveals mental health benefits of birdlife. *Scientific reports*. 2022;12(1):17589.
94. Gezondheid, G. w. G. e., Informatieblad Groen en Geluid.
95. Haahtela T, Valovirta E, Saarinen K, Jantunen J, Lindström I, Kauppi P, et al. The Finnish Allergy Program 2008-2018: Society-wide proactive program for change of management to mitigate allergy burden. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2021;148(2):319-26. e4.
96. Egorov A, Mudu P, Braubach M, Martuzzi M. Urban Green Spaces and Health: A Review of the Evidence. Copenhagen, Denmark: WHO Regional Office for Europe. p80. 2016.
97. Löhmus M, Balbus J. Making green infrastructure healthier infrastructure. *Infection ecology & epidemiology*. 2015;5(1):30082.
98. Bettmann JE, Speelman E, Blumenthal E, Couch S, Schmalz DL. Nature Exposure, Even as Little as 10 Minutes, is Likely to Yield Short-Term Benefits for Adults with Mental Illness: A Meta Analysis. *Ecopsychology*. 2024;16(3):174-90.
99. Timko Olson ER, Olson AA, Driscoll M, Vermeesch AL. Nature-based interventions and exposure among cancer survivors: a scoping review. *International journal of environmental research and public health*. 2023;20(3):2376.
100. Shanahan DF, Astell-Burt T, Barber EA, Brymer E, Cox DT, Dean J, et al. Nature-based interventions for improving health and wellbeing: The purpose, the people and the outcomes. *Sports*. 2019;7(6):141.
101. Leavell M, Leiferman J, Gascon M, Braddick F, Gonzalez J, Litt J. Nature-based social prescribing in urban settings to improve social connectedness and mental well-being: a review. *Current environmental health reports*. 2019;6:297-308.
102. Haywood A, Dayson C, Garside R, Foster A, Lovell B, Husk K, et al. National evaluation of the preventing and tackling mental ill health through green social prescribing project: Final report-March 2021 to June 2023. 2024.
103. Nguyen P-Y, Astell-Burt T, Rahimi-Ardabili H, Feng X. Effect of nature prescriptions on cardiometabolic and mental health, and physical activity: a systematic review. *The Lancet Planetary Health*. 2023;7(4):e313-e28.
104. Struthers NA, Guluzade NA, Zecevic AA, Walton DM, Gunz A. Nature-based interventions for physical health conditions: a systematic review and meta-analysis. *Environmental Research*. 2024;258:119421.
105. Annerstedt M, Währborg P. Nature-assisted therapy: Systematic review of controlled and observational studies. *Scandinavian journal of public health*. 2011;39(4):371-88.
106. Howarth M, Brettell A, Hardman M, Maden M. What is the evidence for the impact of gardens and gardening on health and well-being: a scoping review and evidence-based logic model to guide healthcare strategy decision making on the use of gardening approaches as a social prescription. *BMJ open*. 2020;10(7):e036923.
107. Rosa CD, Larson LR, Collado S, Profice CC. Forest therapy can prevent and treat depression: Evidence from meta-analyses. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2021;57:126943.
108. Bettmann JE, Gillis H, Speelman EA, Parry KJ, Case JM. A meta-analysis of wilderness therapy outcomes for private pay clients. *Journal of Child and Family Studies*. 2016;25:2659-73.
109. Jordan M. Moving beyond counselling and psychotherapy as it currently is-taking therapy outside. *European Journal of Psychotherapy & Counselling*. 2014;16(4):361-75.
110. King B, McIntyre CJ. An examination of the shared beliefs of ecotherapists. *Ecopsychology*. 2018;10(2):117-26.
111. Revell S, McLeod J. Experiences of therapists who integrate walk and talk into their professional practice. *Counselling and Psychotherapy Research*. 2016;16(1):35-43.

112. Revell S, McLeod J. Therapists' experience of walk and talk therapy: A descriptive phenomenological study. *European Journal of Psychotherapy & Counselling*. 2017;19(3):267-89.
113. Meuwese D, van der Voort N, Dijkstra K, Krabbendam L, Maas J. The value of nature during psychotherapy: A qualitative study of client experiences. *Frontiers in psychology*. 2021;12:765177.
114. Harper NJ, Fernee CR, Gabrielsen LE. Nature's role in outdoor therapies: an umbrella review. *International journal of environmental research and public health*. 2021;18(10):5117.
115. Organization WH. COP26 special report on climate change and health: the health argument for climate action. COP26 special report on climate change and health: the health argument for climate action 2021.
116. Atwoli L, Baqui AH, Benfield T, Bosurgi R, Godlee F, Hancocks S, et al. Call for emergency action to limit global temperature increases, restore biodiversity, and protect health. *The Lancet*. 2021;398(10304):939-41.
117. Pörtner HO RD, Tignor M, Poloczanska ES, Mintenbeck K, Alegría A, Craig M, et al. Water. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. 2022: pp. 551-712.
118. Whitmee S, Haines A, Beyrer C, Boltz F, Capon AG, de Souza Dias BF, et al. Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on planetary health. *The lancet*. 2015;386(10007):1973-2028.
119. Moysés SJ, Soares RC. Planetary health in the Anthropocene. *Health promotion international*. 2019;34(Supplement_1):i28-i36.
120. McNeill JR, Engelke P. *The great acceleration: An environmental history of the Anthropocene since 1945*: Harvard University Press; 2016.
121. Richardson K, Steffen W, Lucht W, Bendtsen J, Cornell SE, Donges JF, et al. Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science advances*. 2023;9(37):eadh2458.
122. Lindgren E, Elmqvist T. *Ecosystem services and human health*. Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science 2017.
123. Steenmeijer M, Pieters L, Warmerhoven N, Huiberts E, Stoelinga M, Zijp M, et al. Het effect van de Nederlandse zorg op het milieu. Methode voor milieuvoetafdruk en voorbeelden voor een goede zorgomgeving. 2022.
124. Romanello M, Walawender M, Hsu S-C, Moskeland A, Palmeiro-Silva Y, Scamman D, et al. The 2024 report of the Lancet Countdown on health and climate change: facing record-breaking threats from delayed action. *The Lancet*. 2024;404(10465):1847-96.
125. Becking L, Fresco L, Alkemade J, Bulte E, Büscher B, Feskens E, et al., editors. *Planetary Health: An emerging field to be developed* 2023: KNAW.
126. Caretta AMMA, Arfanuzzaman RBM, Morgan SMR, Kumar M. Water. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 2022.
127. WWF (2024) *Living Planet Report 2024 – A System in Peril*. WWF, Gland, Switzerland.
128. Romanelli C, Cooper D, Campbell-Lendrum D, Maiero M, Karesh WB, Hunter D, et al., editors. *Connecting global priorities: biodiversity and human health: a state of knowledge review* 2015: World Health Organisation/Secretariat of the UN Convention on Biological
129. Lancet T. Biodiversity loss: a health crisis. 2024. p. 1615.
130. Organization WH. *Climate Change and Health, Report by the Secretariat*. WHO, Geneva. 2008.
131. Iyer HS, DeVille NV, Stoddard O, Cole J, Myers SS, Li H, et al. Sustaining planetary health through systems thinking: Public health's critical role. *SSM-Population Health*. 2021;15:100844.
132. Jimenez MP, DeVille NV, Elliott EG, Schiff JE, Wilt GE, Hart JE, et al. Associations between nature exposure and health: a review of the evidence. *International journal of environmental research and public health*. 2021;18(9):4790.
133. Bray I, Reece R, Sinnett D, Martin F, Hayward R. Exploring the role of exposure to green and blue spaces in preventing anxiety and depression among young people aged 14–24 years living in urban settings: A systematic review and conceptual framework. *Environmental Research*. 2022;214:114081.

134. Li D, Menotti T, Ding Y, Wells NM. Life course nature exposure and mental health outcomes: A systematic review and future directions. *International journal of environmental research and public health*. 2021;18(10):5146.
135. Den Braver N, Lakerveld J, Rutters F, Schoonmade L, Brug J, Beulens J. Built environmental characteristics and diabetes: a systematic review and meta-analysis. *BMC medicine*. 2018;16:1-26.
136. Betgen, CD, Boekhold S, Boomsma, C, van Dijk A, Hall EF, Hagens W, Limaheluw J, Ruysenaars P, van der Ree J, Versteeg-de Jong A. Gezondheidseffecten van klimaatrisico's voor gezondheid. RIVM-briefrapport. 2024



Handleiding natuur en gezondheid

De wetenschappelijke onderbouwing van de relatie tussen natuur en gezondheid

Uitgebreide en geactualiseerde versie 2025

