

# Beestige gezondheid in ons landschap op mensenmaat

*Essay over het belang van biodiversiteit binnen en buiten natuurgebied voor onze fysieke, mentale en sociale gezondheid en over de rol van het Agentschap voor Natuur en Bos binnen dit uitdagend, eigentijds maatschappelijk vraagstuk. Dit wetenschappelijk onderbouwd discours over levenskwaliteit voor de mens en andere levensvormen geldt als oproep tot verdere en nieuwe praktijkgerichte acties en verdere kennisontwikkeling over natuur en gezondheid. Een werkveld voor vele maatschappelijke spelers.*

## Auteur

Dit essay is van de hand van **Hans Van Dyck**, professor gedragsecologie aan het Earth & Life Institute van de Universiteit van Louvain-la-Neuve (UCLouvain). Naast zijn rol als lesgever, onderzoeker en auteur, loodst Van Dyck geregeld kennis en inzichten over biodiversiteit tot bij beleidsmakers en het grote publiek.

## Kort en bondig

*We zien de moderne mens vaak los van de natuur. Toch blijken andere levensvormen van invloed op onze gezondheid en levenskwaliteit. Fauna, flora, gunstige micro-organismen, natuurlijke leefgebieden en natuurelementen in ons landschap dragen bij tot onze mentale, fysieke en sociale gezondheid. Gezondheid is een belangrijk maatschappelijk en economisch gegeven. De meervoudige en complexe relaties tussen natuur en gezondheid krijgen groeiende aandacht in binnen- en buitenlands wetenschappelijk onderzoek. Ook in Vlaanderen gaat het beleid, de middenveldorganisaties en de privésector er in toenemende mate mee aan de slag. Een goed biodiversiteitsbeleid verbetert niet alleen leefomstandigheden voor fauna en flora, maar ook voor de club van de Homo sapiens. Natuur buiten natuur- en bosgebied, niet in het minst in de stad, speelt een belangrijkere rol voor de gezondheid en ontwikkeling van jonge en minder jonge mensen dan vaak wordt gedacht. De brug tussen natuur en gezondheid vormt een permanent werkveld voor het Agentschap voor Natuur en Bos van de Vlaamse overheid, maar evenzeer voor vele andere maatschappelijke spelers uit de natuursector, de zorgsector en andere sectoren (bv. ruimtelijke planning, architectuur, tuin- en parkaanleg, onderwijs, enzovoort). Vlaanderen kent momenteel vele uitdagingen in zowel de natuur- als de zorgsector en zet bovendien terecht graag in op wetenschap en innovatie. Dit essay vormt een prikkelende uitnodiging om verder en meer in te zetten op de relaties tussen natuur en gezondheid.*

U en ik behoren tot dezelfde soort, de club van de *Homo sapiens*. Een uitermate succesvolle, schaars behaarde, grote primaat met een ultrasociaal en uitermate flexibel gedrag dat vorm krijgt door ons straf sociaal leervermogen. Nieuwe inzichten, kennis en gewoonten kunnen snel verspreid worden en bovendien over de generaties heen. Dat recept van cumulatieve cultuur leidt tot snelle veranderingen in techniek en technologie en in de manier van samenleven en omspringen met de omgeving<sup>(1)</sup>. Vele andere soorten zoeken een geschikt leefgebied, de mens scheidt zijn leefgebied. Wetenschappers spreken in dit verband van het fenomeen van *nicheconstructie*<sup>(2)</sup>. We bouwen of verbouwen wat geschikt is voor ons.

Er zijn nog soorten die zelf de hand aan de ploeg slaan om hun omgeving aan te passen naar hun behoeften. De bever is een schoolvoorbeeld. Door het bouwen van dammen past deze knager de plaatselijke waterhuishouding aan. Dat heeft onbedoeld gunstige, dus faciliterende, gevolgen, maar soms ook nadelige gevolgen voor andere levensvormen in hetzelfde gebied. Hij opereert als een zogenaemde *ecosysteemingenieur*. Een soort die als ecosysteemingenieur door het leven gaat, wordt omschreven als een organisme dat de beschikbaarheid van ecologische hulpbronnen weet aan te passen door veranderingen in de fysieke toestand van levende en niet-levende materialen; hierdoor wijzigt hij leefgebieden, houdt ze in stand of creëert ze<sup>(3)</sup>. In menig opzicht is de mens een ecosysteemingenieur buiten categorie. De mens schept kansen voor levensvormen<sup>(bv.4)</sup>, maar ontnemt vaker (on)bedoeld kansen voor andere levensvormen op lokale, regionale, nationale, continentale en globale schaal. Hierin schuilt de kern van de biodiversiteitscrisis<sup>(5)</sup>. Het klassieke antwoord vanuit het natuurbehoud was om natuurgebieden te reserveren waar de mens minder of niet tussenkomt, of waar de menselijke interventies er net op gericht zijn om gunstige leefomstandigheden voor bepaalde fauna en flora te scheppen. Gebiedsgericht natuurbehoud en -herstel vormen een belangrijke hoeksteen als weerwerk tegen biodiversiteitsverlies in Vlaanderen, Europa en wereldwijd. Toch blijft die totale oppervlakte beperkt, al zijn er recente internationale afspraken om meer ambitie te tonen met 30% beschermde en functioneel herstelde natuur op land en op zee tegen 2030 ('30-by-30 target')<sup>(6)</sup>. De implementatie van de nieuwe Europese natuurherstelwet dient daarop aan antwoord te bieden.

Anders dan bij de bever, waarbij ieder exemplaar een min of meer gelijkaardig plaatselijk impactprofiel kent, functioneert de mens in maatschappijverband met uitgesproken taakverdeling en specialisatie tussen de soortgenoten. De wegebouwer hoeft zich, bijvoorbeeld, niet bezig te houden met voedselvoorziening want daar heb je landbouwers en bakkers voor. De arts hoeft geen bos te beheren, dat doen de boswachter en bosarbeiders wel. Bovendien is er handel die de menselijke invloed op de omgeving op een internationale schaal laat doorwerken. Het maakt het geheel van de menselijke bedrijvigheid meer dan de eenvoudige som van de afzonderlijke onderdelen. De mens heeft door technisch vernuft, specialisatie en het gebruik van hulpmiddelen en (wereld)handel, vele ecologische beperkingen voor een leefbare omgeving kunnen omzeilen en naar zijn hand zetten. Deze uitgesproken vorm van nicheconstructie via o.a. woning- en stedenbouw, landbouw en geneeskunde is een medaille met een keerzijde. Het verklaart het onmiskenbaar biologisch succes van de mens, maar tegelijk ook zijn ecologische kwetsbaarheid. Wat is anno 2024 een geschikt leefgebied voor de mens? Een boeiend, complex en pertinent vraagstuk dat aparte kennisdomeinen overstijgt. De mens leeft hoe langer hoe meer in verstedelijkt gebied en vooral binnenskamers. Het vraagstuk is relevant voor Vlaanderen, een welvarende, drukbevolkte regio met vele uitdagingen voor menselijke zorg, natuur- en milieukwaliteit en ruimtelijke ordening. Vlaanderen is bovendien een regio die prat gaat op kennisontwikkeling en innovatie.

In dit essay, brengen we nieuwe inzichten en perspectieven samen over de relatie tussen natuur en gezondheid. De beleidsrelevantie van dit eigentijdse thema reikt ver en breed. Dat geldt niet in het minst voor de huidige en toekomstige activiteiten van een overheidsdienst zoals NATUUR EN BOS.

## **Natuur en de zorgsector**

Een portie natuur kan ons deugd doen. Het klinkt als een open deur intrappen. Een wandeling in het bos, een picknick in een bloemrijk grasland langs een kabbelende beek of uitwaaien langs de kustlijn tussen aanspoelende schelpen. Dat een natuurlijk decor behulpzaam kan zijn, weten we sinds mensenheugenis. Toch krijgt de relatie tussen natuur en gezondheid de jongste jaren groeiende

aandacht. Het gaat over gezondheid in de bredere betekenis van het woord, met inbegrip van menselijk welzijn en kansen tot fysieke, emotionele en cognitieve ontplooiing. De (nieuwe) inzichten reiken een eind verder dan de romantische beelden van genieten in idyllische, natuurlijke decors. De jongste jaren verschenen over het thema meerdere (synthese)studies in medische en andere vakbladen <sup>(bv. 7-8)</sup>. Net zoals bij andere gezondheidskwesties, gaat het om complexe verbanden met zowel directe als indirecte effecten. Daarom is het belangrijk om rekening te houden met onzekerheden, correlaties tussen variabelen, randvoorwaarden en lokale context.

Er gebeurt veel gezondheid-gerelateerd studiewerk in het buitenland, maar ook dichterbij huis bouwen wetenschappers aan een beleidsrelevante kennisbasis. Hoewel de relatie tussen natuur en gezondheid intuïtief overkomt, schuilt er meer relevante variatie en complexiteit achter 'natuur', 'gezondheid' en de meervoudige verbanden tussen beiden dan vaak wordt gedacht. Het doorgronden van die verbanden vanuit diverse wetenschappelijke invalshoeken is een proces van kennisopbouw dat nu volop loopt. Binnen de Faculteit Geneeskunde van de Universiteit Antwerpen werd bijvoorbeeld een specifieke leerstoel 'Zorg en Natuurlijke leefomgeving'<sup>(9)</sup> opgericht, met financiële steun van de Provincie Antwerpen. Ook de andere universiteiten en instituten dragen bij tot beleidsrelevante kennisopbouw<sup>(bv. 10-12)</sup>. De Belgische Hoge Gezondheidsraad publiceerde eind 2021 een uitgebreid en vrij raadpleegbaar advies op basis van een synthese van relevante vakliteratuur over het belang van 'groen' en 'blauw' voor onze gezondheid in stedelijk milieu<sup>(13)</sup>. En recent verscheen het boek: *Natuur op doktersvoorschrift*<sup>(14)</sup>. Ook de Vlaamse overheid ondersteunt beleidsrelevant onderzoek via toegepaste onderzoeksprogramma's en partnerschappen.

Het thema leeft niet alleen in academische kringen. Er zijn ondertussen diverse (pilot)initiatieven rond bijvoorbeeld vergroening van scholen en zorgvoorzieningen. In 2019 werd het Netwerk Natuur en Gezondheid<sup>(15)</sup> opgericht met een schare van relevante partners van het middenveld en van de overheid die een brug willen slaan tussen natuur en gezondheid, met veel oog voor het delen van praktische ervaringen. Er is veel belangstelling voor het thema, maar er zijn ook nog vele kennismoden en praktische vragen zowel bij de natuursector als bij de zorgsector. Het is echter ook een domein dat gevoelig is voor greenwashing en kwakzalverij. Kritische analyse en goede opvolging zijn aangewezen om zinvol gebruik te maken van de voortschrijdende inzichten. Bovendien zijn nog andere beleidsniveaus en sectoren dan natuur en zorg bij het thema betrokken, zoals gemeenten, onderwijs, stadsontwikkeling, ruimtelijke planning, architectuur, tuinaanleg en groenvoorziening, toerisme, recreatie en buitensport, enzovoort. Een geïntegreerde aanpak van het natuur-en-gezondheidsvraagstuk op basis van kennis en praktijkervaring heeft een beduidende maatschappelijke winst te bieden, met kansen maar ook valkuilen voor het natuurbehoud.

In de volgende secties, zoomen we in op de meervoudige relaties tussen natuur en gezondheid. Ten eerste, komt de invloed van natuurlijke prikkels op mentale gezondheid aan de beurt (*'Natuur als mentaal gezondheidscentrum'*). Ten tweede, kijken we naar de invloed van natuur op ons immuunsysteem (*'Onzichtbare natuur telt'*). Vervolgens, gaan we bondig in op hoe natuur ons gunstige chemische en fysieke omgevingscondities aanbiedt die niet, of in mindere mate, te vinden zijn in meer antropogene milieus (*'Het milieu van de natuur'*). Tenslotte, bespreken we de kansen en uitdagingen voor natuur en gezondheid en reflecteren we over de mogelijke rollen van NATUUR EN BOS binnen dit thema, maar het geldt ook als oproep tot reflectie en actie bij vele andere maatschappelijke spelers bij de overheid, het middenveld en de private sector.

## **Natuur als mentaal gezondheidscentrum**

Mentale gezondheid is een thema dat in Vlaanderen hoog op de maatschappelijke agenda staat. Hoge mate van piekeren, angst, stress en burn-out hebben een grote invloed op individuele en maatschappelijke levenskwaliteit en zowel op het persoonlijk als professioneel functioneren. Het betreft zowel jonge als minder jonge mensen en wordt vaak gezien als een ongewenst neveneffect van onze huidige levensstijl. De gunstige invloed van natuur(elementen) op diverse psychische factoren krijgt al vanaf de jaren 1980 gerichte wetenschappelijke aandacht<sup>(bv. 16)</sup>. Het wordt geregeld gezien binnen een evolutionaire context van habitatpreferentie waarbij wordt aangenomen dat de mens gevoelig is voor aantrekking tot functionele natuurelementen; zulke invloeden kunnen ook onbewust spelen. Een vaak geciteerd denkkader binnen die evolutionaire context is de hypothese die stelt dat de mens zich tot de natuur aangetrokken voelt omdat de aanwezigheid van water, dieren en bepaalde vegetaties zijn overleving ten goede kwam: de biofilie-hypothese. Ze werd vooral verder ontwikkeld en gepopulariseerd door de beroemde Harvard bioloog E.O. Wilson<sup>(17)</sup>, die ook baanbrekend studiewerk verrichtte naar o.a. biodiversiteitspatronen op eilanden, sociobiologie, mieren en natuurbehoud (bv. het halve-aarde-voor-natuur idee)<sup>(18)</sup>. Hoewel zulke aantrekking tot, en positieve responsen op, natuur initieel vooral als aangeboren werd gezien, is het waarschijnlijk dat het, net zoals voor diverse andere aspecten van menselijk gedrag, een combinatie betreft van aangeboren en door de omgeving beïnvloede kenmerken, dus een combinatie van *nature* en *nurture*<sup>(19)</sup>.

Tal van observationele en experimentele studies, alsook synthesestudies, associëren het ervaren van natuur met diverse aspecten van mentaal welzijn<sup>(bv. 20-22)</sup>. Het betreft zowel subjectieve vaststellingen van o.a. welbehagen, geluk, vitaliteit, minder piekeren, een gevoel van (teruggekeerde) rust, vernieuwde aandacht, creativiteit en een betere slaapkwaliteit, als objectieve vaststellingen (bv. via hartritme-metingen, stresshormoonproductie in speekselstalen of hersenscan-onderzoek<sup>(23)</sup>). De gunstige mentale effecten van natuur worden in de vakliteratuur vaak begrepen vanuit de gunstige invloed van het verminderen van stress en het herstellen van aandacht (*'stress reduction theory'* en *'attention restoration theory'*, respectievelijk). Sommige mechanismen werken via vluchtige natuurlijke stoffen die vrijkomen uit de natuurlijke bodem of uit planten en die onbewust inwerken op bepaalde neuronen in ons brein via ons reukvermogen. Natuurcontact draagt bij tot het onderhouden van mentale veerkracht, zowel in een therapeutische, als in een curatieve context. Recent studiewerk bekijkt ook de rol van nabije natuur binnen een kader van omgaan met chronische pijn<sup>(24)</sup>. Een synthesestudie omschrijft de psychologische invloeden van natuur treffend als een mentaal dienstencentrum<sup>(21)</sup>.

Alleen de aanblik van een natuurbeeld (zoals foto's, uitzicht uit een kamer, natuurdocumentaires) kan ressorteren in een meetbare respons, maar het belang ervan krijgt ook kritiek omdat een dergelijke respons niet het gevolg is van een bredere zintuiglijke blootstelling (met ook geur, geluid, natuurlijke lichtschakeringen, enzovoort) zoals dat bij echt natuurcontact gewoonlijk het geval is<sup>(25)</sup>. Hoewel in de oudere vakliteratuur 'groen' meestal werd bekeken als een homogeen gegeven, wordt nu vaker gewezen op een meer uitgesproken rol van biodiversiteit (bv. verscheidenheid aan soorten, integriteit van ecologische processen) en dus de ecologische aard van de groene omgeving<sup>(26-27)</sup>. Het ene groen is het andere niet. Een pioniersstudie uit 2007 documenteerde dat gunstige mentale effecten voor bezoekers van stadsparken in Sheffield toenamen met de mate van biodiversiteit in het park<sup>(28)</sup>. Naast diversiteit aan planten en vegetatietypen, worden er ook verbanden gerapporteerd tussen positieve emoties en vogeldiversiteit in stadsparken<sup>(bv. 29-30)</sup>. Zichtbare natuur doet wat met mensen, ook met zij die zich niet erg bewust met natuur bezighouden. Toch moet ook gewezen worden op het feit dat psychologisch onderzoek niet altijd eenduidig op oorzakelijke verbanden wijst. Maar anderzijds wordt ook inzichtelijke vooruitgang geboekt vanuit de neurowetenschappen. Het boek *Waarom natuur goed voor je hersenen is: een neurowetenschappelijke verklaring* van de Franse Neurowetenschapper Michel Le Van Quyen biedt een toegankelijke, recente synthese.<sup>(31)</sup>

Niet alleen variatie in stadsgroen is betekenisvol voor de gunstige mentale invloed op mensen. Er is ook studiewerk over het belang van tuinen en andere nabije natuur voor heilzame invloeden via zowel passief als actief contact met diverse levensvormen<sup>(bv. 32)</sup>. Zo krijgt de invloed van vergroening van zorgvoorzieningen groeiende aandacht. Hetzelfde geldt voor de vergroening van de speelplaatsen en buurt van scholen met het oog op het aanbieden van een gunstige omgeving voor de ontwikkeling en vorming van kinderen. Voor kinderen spelen niet alleen betekenisvolle mentale en emotionele effecten, maar ook tal van gunstige effecten voor hun cognitieve vaardigheden<sup>(bv. 33-34)</sup>. Deze inzichten vormen een wetenschappelijke onderbouwing voor de projecten die de Vlaamse overheid en provincies ondersteunen om speelplaatsen van scholen te vergroenen. Het beperkt zich niet tot korte speeltijden in een meer biodivers decor, maar het gaat ook over gunstige ervaringen met leskrijgen in een biodiverse buitenomgeving, werken of observeren in schooltuinen of nabije natuur of met bijzondere natuurbeleving en -ervaringen tijdens excursies en opdrachten in natuurgebieden of nog bij actieve participatie aan hulpacties voor, of observaties van, wilde dieren<sup>(bv. 35-36)</sup>. Voor NATUUR EN BOS ligt de focus voor kinderen, naast de campagne van “De week van het bos”, eerder op de context van vrije tijd. Maar ook daar liggen waardevolle kansen. Unieke, bewuste natuurbeleving kan mentaal anders inwerken dan reguliere, passieve natuurcontacten<sup>(37)</sup>. Experts buigen zich nu in toenemende mate over vragen van optimale dosering, frequentie of duur van verschillende vormen van natuurcontact<sup>(38-40)</sup> en hoe dit varieert tussen personen<sup>(41)</sup>.

We hebben er baat bij om het hele gamma van mogelijkheden voor diverse vormen van passief en actief natuurcontact beter te begrijpen en die inzichten vervolgens toe te passen voor kinderen, jongeren, volwassenen en ouderen. Dit strekt van bescheiden natuurelementen in en rond gebouwen tot het bezoeken van grote natuurgebieden. Denk bijvoorbeeld aan mogelijkheden tot quasi dagelijks natuurcontact op werkplaatsen met het oog op het beperken van chronische stresseffecten en het verhogen van het algemeen welbevinden en mogelijk ook de productiviteit van werknemers<sup>(bv.42)</sup>. Er zijn voorbeelden van zintuigprikkelende natuurtuinen en andere natuurinvesteringen op bijvoorbeeld bedrijventerreinen waar werknemers kunnen lunchen, verpozen of vergaderen. Gelijkaardige of anders aangepaste initiatieven voor toegankelijke natuur bieden bijzondere kansen voor zorgvoorzieningen (zoals ziekenhuizen, revalidatiecentra, kinderdagverblijven en woonzorgcentra) en penitentiaire instellingen. Een dergelijke aanpak vergt niet alleen inrichting en onderhoud, maar ook vorming van personeel om bijvoorbeeld maximaal therapeutisch gebruik te maken van mentale responsen op natuurprikkels. Uiteraard gelden gelijkaardige, potentieel gunstige effecten ook voor tuinen, parken of andere natuur dichtbij de woonplaats (bv. na een werkdag van de beroepsactieve bevolking<sup>(43)</sup>).

Er gaan in de vakliteratuur stemmen op om natuurcontact als een psychologische basisbehoefte te beschouwen<sup>(44-45)</sup>. Tegelijk mogen we niet ongevoelig blijven voor nadelige mentale invloeden van natuur of natuurelementen op bepaalde mensen. Er zijn op basis van buitenlands onderzoek prille aanwijzingen voor een toegenomen mate van biofobie (i.e., angst of afkeer voor bepaalde dieren of voor natuur) bij kinderen, vooral in stedelijke omgeving<sup>(46-47)</sup>. Wanneer op basis van de gunstige effecten van natuur en natuurelementen meer wordt ingezet op ‘nuttig groen’ en natuurcontact, zeker ook in stedelijke omgevingen, doen we er goed aan om ook angsten en afkeer van fauna, flora en natuuromgevingen te begrijpen en gepaste antwoorden te bieden<sup>(48)</sup>.

### **Onzichtbare natuur telt**

Tot hiertoe richtten we de aandacht vooral op zichtbare natuurcomponenten en hun rol voor het mentale welzijn van de mens. Maar er is meer, zo blijkt. Het jongste decennium groeiden fascinerende

inzichten over de rol van 'onzichtbare' biodiversiteit voor onze fysieke gezondheid via ons immuunsysteem. Deze vernieuwende inzichten werden verkregen door samenwerking tussen voorheen afzonderlijke vakgebieden: ecologie (i.e. biologie) en immunologie (i.e. geneeskunde). Maar wat bedoelen we met 'onzichtbare' biodiversiteit? Het gaat hier over de rol van microbiologische organismen zoals bacteriën, gisten en andere kleine schimmels. Levensvormen die je niet zomaar met het blote oog kan zien. Microben – met bacteriën op kop – staan vooral te boek als te bestrijden parasieten, bronnen van infecties en dus ziektekiemen van mens en vee. Een beeld van lastigaards die we liever kwijt dan rijk zijn. Weg ermee! We vernoemen bacteriën gewoonlijk in één adem met antibiotica en ontsmettingsmiddelen. Een rol van posterboys of -girls van het natuurbehoud lijkt voor dat microbiële grut ondenkbaar. Nieuwe kennis pleit echter voor tenminste een degelijke portie nuance. De ene bacterie is immers de andere niet. Er wordt gepleit voor een dringende verandering in onze kijk op micro-organismen voor onze gezondheid<sup>(49)</sup>, maar ook voor het goed functioneren van ecosystemen<sup>(50)</sup>. Ze vormen een onderschat deel van onze functionele biodiversiteit.

Door de ontwikkelingen in onze levensstijl (via geneeskunde, hygiëne, woningbouw, gering natuurcontact) creëerden we niches, en dus leefomgevingen op mensenmaat, waar bacteriën en ander micro-organismen globaal genomen minder kansen krijgen<sup>(51)</sup>. Het blijkt een medaille met een keerzijde. Uiteraard hebben we veel gezondheidsvoordeel geput uit het vermijden van contacten met kiemen die infecties veroorzaken, en ze bij infectie, met gepaste antibacteriële middelen in de kiem te smoren. Ook andere soorten strijden trouwens met antibacteriële biochemische middelen (bv. bosmieren<sup>(52)</sup>).

Een veel groter deel van micro-organismen blijkt echter geen parasiet of ziekteverwekker voor de mens te zijn, maar is neutraal of speelt zelfs een gunstige rol voor het menselijk lichaam. Ons lichaam blijkt een soort van samenwerkende vennootschap met tal van micro-organismen op onze huid en in ons maag-darmkanaal. Het geheel van deze micro-organismen wordt aangeduid met de term *microbioom*. Het menselijk lichaam is een wandelend ecosysteem dat spontaan bevolkt wordt door micro-organismen. De omgeving waarin de mens zich begeeft speelt hierbij een rol, net als bijvoorbeeld voeding en eigen genetische kenmerken<sup>(53)</sup>. Er zijn wisselwerkingen tussen de verschillende micro-organismen in een leefgemeenschap, net zoals dat het geval is voor bomen en andere planten, insecten of vogels in biotopen op een grotere ruimtelijke schaal.

Fundamenteel nieuwe inzichten werden de jongste jaren bekomen over het belang om ons lichaam te laten bevolken door gunstige micro-organismen vanuit de omgeving. Het idee om gekoloniseerd te worden klinkt voor sommige mensen op het eerst zicht misschien vreemd. Bij een infectie worden we immers ook gekoloniseerd maar dan door een ziekteverwekker. Door pionierswerk vanuit de samenwerking tussen ecologen en allergie-experten van de Universiteit van Helsinki, werd al in 2012 vastgesteld dat jongeren die opgroeien in een omgeving met meer biodiversiteit (bv. plantendiversiteit rondom de woonplaats) significant minder problemen hadden met allergische huidproblemen zoals atopisch eczeem<sup>(54)</sup>. De zichtbare biodiversiteit van bijvoorbeeld planten hangt samen met de onzichtbare diversiteit van micro-organismen in de bodem, op de vegetatie en ook in de lucht. In de medische vakliteratuur over menselijke immuniteit wordt er de jongste jaren expliciet gesproken over de zogenoemde biodiversiteitshypothese<sup>(55)</sup>. De hypothese stipuleert dat contact met natuurlijke omgevingen het menselijk microbioom verrijkt en zo bijdraagt tot een gunstige ontwikkeling en balans van het immuunsysteem, wat op zijn beurt zorgt voor een betere bescherming tegen allergie en inflammatoire ziekten. Natuurcontact wordt op die wijze geassocieerd met fysieke gezondheid. De hypothese wordt momenteel ook in ons land verder onderzocht binnen het kader van de vergroening van speelplaatsen (B@seball-project<sup>(56)</sup>).

Het is ondertussen duidelijk geworden dat omgevingen verschillen in diversiteit en aantallen van micro-organismen. Het stedelijk milieu kent een deficit voor zowel de biomassa als diversiteit van micro-organismen in vergelijking met natuurlijke milieus waarin de mens evolueerde en tot voor kort lange tijd doorbracht<sup>(57)</sup>. Kinderen, maar evenzeer honden, die opgroeien met meer natuurcontact of meer natuurelementen in hun leefomgeving hebben een gevarieerder microbioom op hun huid<sup>(58-59)</sup>. In stedelijk gebied is er ook betekenisvolle ruimtelijke variatie in de microbiële gemeenschappen; in een park is de microbiële diversiteit in luchtstalen rijker dan bijvoorbeeld op een parking<sup>(60)</sup>. Verstedelijking reduceert de transfer van diverse micro-organismen van buitenhuis naar binnenkamers<sup>(61)</sup>. Vergroening op scholen en natuurcontact in bijvoorbeeld een nabijgelegen natuur- of bosgebied leiden tot meetbare effecten voor het herstel van het microbioom van kinderen<sup>(62)</sup>.

In Finland werd geëxperimenteerd om tuintjes van kinderdagverblijven meer natuurlijk in te richten door het inbrengen van plaggen bosbodem en zelfs veenvegetaties<sup>(63)</sup>. Na twee jaar interventies zagen de onderzoekers dat de microbiële diversiteit op de huid van de jonge kinderen die in de tuinen speelden in gunstige zin veranderde. De relatieve aantallen van potentieel ongunstige bacteriën namen af en de diversiteit aan andere bacteriën, waaronder groepen die bekend staan voor hun gunstige invloed op het immuunsysteem, namen toe. Hoewel, in veel recent werk werd gekeken naar effecten ter hoogte van de huid, wordt er ook gekeken naar omgevingsinvloeden voor het nasale microbioom<sup>(bv. 64)</sup> en naar mogelijke invloeden voor het microbioom van de darmen<sup>(bv. 65)</sup>. Het is hoe dan ook een erg complexe materie om bij de mens te onderzoeken.

Micro-organismen zullen de volgende jaren waarschijnlijk nog meer in de aandacht komen in relatie tot gezondheid, natuur en de relaties tussen beiden. Er wordt nu nagedacht over een beleid van '*microbiële rewilding*' via ecologisch herstel van biodiverse groene en blauwe elementen in stedelijke milieus en andere landschappen op mensmaat<sup>(bv. 66-67)</sup>. Gezien hun grote rol voor meerdere functionele aspecten van ecosystemen wordt verwacht dat ook in andere natuurbehoudsvraagstukken de aandacht voor micro-organismen beduidend zal toenemen, bijvoorbeeld bij het herstel van bodems en vegetaties<sup>(68)</sup>.

### **Het milieu van de gezonde natuur**

De wetenschappelijke vakliteratuur wijst dus op diverse psychologische en fysieke gezondheidseffecten van natuur of natuurelementen die verder reiken dan alom bekende, gunstige effecten van beweging en activiteit. Naast dergelijke gunstige invloeden speelt ook nog een andere invloed: de afwezigheid, of toch lagere doses, van ongunstige invloeden. Denk aan vormen van luchtvervuiling met fijnstof of met chemische componenten zoals pesticiden of vluchtige stoffen van synthetische verven en vele andere componenten. Vaak denken we aan slechte luchtkwaliteit in en om steden, maar de luchtkwaliteit in gebouwen kan ook ongezond zijn<sup>(69)</sup>. Zulke effecten beperken zich niet tot gebouwen in steden. Bovendien brengen we nu gemiddeld veel meer tijd binnenskamers door dan enkele decennia geleden.

Menselijke bedrijvigheid vertaalt zich geregeld in stevige decibels (bv. verkeer, bouwwerken, machines). Parken, bossen of andere natuurgebieden hebben vaak lagere doses achtergrondlawaai in de aanbieding. Vanuit medische hoek wordt reeds langer gewezen op niet te onderschatten auditieve en niet-auditieve negatieve effecten van (chronisch) lawaai<sup>(70)</sup>. De niet-auditieve effecten van blootstelling aan lawaai omvatten o.a. hart- en vaatproblemen, slaapstoornissen en leerproblemen. Natuurgebieden zijn niet noodzakelijk stiltegebieden in letterlijke zin, maar hun achtergrondgeluidsprofiel ('soundscape') is anders dan geluidsbeleving op bijvoorbeeld stedelijke of industriële sites. Het ervaren van een natuurlijk achtergrondgeluidsprofiel wordt in meerdere studies

in verband gebracht met gezondheidseffecten, zoals bijvoorbeeld minder stress of ergernis en geringere pijnvaring<sup>(71)</sup>. In deze context krijgt het ervaren van vogelzang bijzondere aandacht voor welzijnseffecten in natuurgebieden<sup>(72)</sup> en in stedelijke groengebieden<sup>(73)</sup>. Door de achteruitgang van de populaties van meerdere zangvogelsoorten wordt gedacht dat dit aspect van akoestische effecten verschaalt, vooral in de lente<sup>(74)</sup>. Recent studiewerk suggereert dat meer natuurlijke achtergrondgeluiden in stadsparken samenhangen met meer sociale interacties binnen groepen die het park bezoeken<sup>(75)</sup>.

Natuur- en bosgebieden bieden gewoonlijk ook meer duisternis tijdens de nacht dan andere delen van het landschap met straatverlichting en licht van gebouwen. Nachtelijk kunstlicht biedt uiteraard voordelen voor de mens, maar de fundamentele verandering van de dag-en-nacht-cyclus blijft niet zonder ecologische en gezondheidsgevolgen<sup>(76)</sup>. Er is zowel de invloed van direct kunstlicht (bv. straatlampen) alsook van diffuus strooilicht aan de hemel (zgn. 'skyglow'). Die effecten reiken echter ook tot in natuur- en bosgebieden.

In ons antropogeen landschap zorgen gebieden en landschapselementen met een natuurlijke vegetatie voor verkoeling onder extreme warmte en voor buffering van vochtigheid bij droogte. Vooral in verstedelijkte gebieden met veel bebouwing en andere verharding zijn dergelijke mitigerende effecten erg betekenisvol in tijden van snelle klimaatverandering<sup>(77)</sup>. De bezorgdheid over gezondheidseffecten van klimaatverandering groeit gestaag (o.a. hittedoden onder bejaarden en in steden en effecten van overstromingen)<sup>(78)</sup>. Natuurgebaseerde oplossingen voor het omspringen met de gevolgen van klimaatverstoring blijken op vele fronten van belang voor menselijke gezondheid en welzijn. Ze vergen nieuwe initiatieven, maar ook nieuwe denk-, plannings- en communicatiekaders voor biodiversiteit buiten natuurgebied. Denk bijvoorbeeld aan functionele groenzones, met inbegrip van stukjes 'wildernis', in de stad.

### **Natuur en zorg voor biodiverse levenskwaliteit: kansen, valkuilen en uitdagingen**

De vele en groeiende inzichten in de relaties tussen biodiversiteit en menselijke gezondheid verdienen meer aandacht in het beleid. Ze hebben repercussies voor afzonderlijke beleidsdomeinen (bv. natuurbehoud, zorg, onderwijs, stadsplanning, tuinen- en groensector, ruimtelijke ordening), maar ook voor de integratie van, en de afstemming tussen, beleidsdomeinen. Dat is boeiend en uitdagend, maar tegelijk complexer dan vaak wordt gedacht. Die complexiteit dienen we gezond-kritisch te omarmen in het beleid en in onze maatschappij. De inzichten over natuur en gezondheid doen ons anders kijken en nadenken over een geschikte functionele leefomgeving voor de mens. Ook in onze drukke landschappen hebben we belang bij een betere co-existentie met een diversiteit aan flora, fauna en andere levensvormen.

Het is ook een economisch verhaal. Gezondheidswinst via betere kansen voor biodiversiteit binnen en buiten natuurgebieden kan substantieel zijn en de economische waarde ervan blijft nog te vaak onderbelicht<sup>(79)</sup>. Voor die economische waarde wordt in de eerste plaats gekeken naar een betekenisvolle afname in de uitgaven van de gezondheidszorg, maar ook naar productiviteitswinst van de werkbevolking<sup>(80)</sup>. Het voegt een beleidsrelevante dimensie toe aan het discours over natuurherstel binnen, maar evenzeer buiten, natuurgebieden. Investerings voor natuurherstel in onze landschappen op mensenmaat hoeven daarom niet alleen te worden verhaald op budgetten voor natuurbehoud in strikte zin. Studiewerk over de relatie tussen natuur en gezondheid ondersteunt het pleidooi voor meer biodiverse kansen rond en in scholen en kinderopvang, rond ziekenhuizen en zorgvoorzieningen, op industrieterreinen, in stadsparken, enz. De keuze om meer in te zetten op



beleef-, klooi- en ontspannatuur dichtbij jonge en minder jonge mensen richt zich beter niet alleen op groene decors, maar vooral op biodiverse groengebieden met belevingswaarde<sup>(81)</sup>.

Het belang van het begrijpen van de relaties tussen biodiversiteit en gezondheid vormt een universeel gegeven. Toch kan geargumenteed worden dat Vlaanderen in het bijzonder belang heeft bij het bestuderen van deze complexe relaties en bij het breed toepassen van de inzichten. Dat is zo omdat Vlaanderen naar Europese normen dichtbevolkt is met veel verspreide bebouwing, met een dicht netwerk van wegen en andere infrastructuur, met grote uitdagingen in o.a. het water-, stikstof- en fijnstofbeleid, met een bescheiden aandeel beschermde natuur die chronisch onder druk staat en met grote uitdagingen in de mentale en fysieke gezondheidszorg. Het leidt geregeld tot pessimisme en cynisme. Maar Vlaanderen is echter ook een regio van innovatie en kennisontwikkeling. Daarom biedt het fusiedomein waar natuur en zorg op meervoudige wijze samenkomen interessante perspectieven voor het herstellen en het scheppen van een betere, biodiverse leefomgeving in Vlaanderen. NATUUR EN BOS zet er nu reeds op in, maar het verdient om verder ontwikkeld te worden. De Vlaamse regio heeft dus tal van troeven en redenen om dit domein versneld te laten groeien tot een meervoudig, leerzaam maatschappelijk laboratorium. Ook in diverse academische en beroepsopleidingen hoort deze kennis en praktijkervaringen thuis (o.a. geneeskunde, ecologie, milieukunde, stadsplanning, onderwijs, ruimtelijke ordening, (landschaps)architectuur, tuin- en parkaanleg, enz.). Naast NATUUR EN BOS kunnen universiteiten, hogescholen en tal van andere actoren in de educatieve sector zich aangesproken voelen.

Er zal nog verder geïnvesteerd dienen te worden in kennis en toepassing. Het is een proces van voortschrijdend inzicht en van voortdurende bijstelling van kennis, inzichten en toepassingen. Dat geldt zowel voor de insteek vanuit natuurbehoud als die vanuit zorg. Zo werd het duidelijk dat de invloeden van natuurcontact en de gevolgen voor welzijn en gezondheid variëren tussen verschillende types van groengebied<sup>(82)</sup>. Het ene groen is het andere niet. Voor de relatie van biodiversiteit en gezondheid moeten we ons met open vizier richten op het hele gamma van natuur en natuurelementen, van grote beschermde natuurrezervaten tot individuele bomen in de stad, van groene speelplaatsen tot stadsparken. Maar ook aan de zorgkant is er groeiende aandacht voor het contextualiseren van de invloed van natuur op menselijke gezondheid en welzijn. Zo dienen de rol van o.a. leeftijd, gender, persoonlijkheidskenmerken en culturele achtergrond verder onderzocht te worden<sup>(bv. 83)</sup>. Ook in medische vakbladen wordt gepleit om urgent vooruitgang te boeken met een geïntegreerde benadering voor gezondheid en welzijn die mee ingebouwd wordt in nationale en regionale biodiversiteitstrategieën en actieplannen<sup>(84)</sup>. Ook omgekeerd hoort biodiversiteit explicieter aanwezig te zijn in plannen voor gezondheid en welzijn. De rol van functionele biodiversiteit beperkt zich dus niet tot alleen natuur- en bosgebieden in strikte zin.

De relaties tussen biodiversiteit en gezondheid wekken maatschappelijk enthousiasme op en vele nieuwe kansen voor en door diverse maatschappelijke spelers<sup>(85)</sup>. Het is een relatief jong interesseveld dat prikkelt en uitnodigt tot reflectie, kritische analyse en zorgvuldige toepassing met evaluatie en bijstelling. Het is een fascinerende leerschool met vele spelers en gecombineerde expertisen. Wie ermee verstandig aan de slag gaat, schept gunstige omstandigheden zowel voor het natuurbehoud als voor de zorg<sup>(86)</sup>. Het kan echter ook goedbedoeld verkeerd aangepakt worden met zowel schade voor het natuurbehoud als voor de gezondheidszorg. Vandaar dat analyse en kritische *evidence-based* informatie en het opzetten van experimenten met leerzame terugkoppeling goede praktijken vormen.

Hoewel de gezondheidsinvloeden van natuurcontact nu beter in kaart worden gebracht, toont de frequentie van natuurcontact al langer een dalende trend. Het aandeel van onze tijd dat we binnenskamers doorbrengen nam erg toe. Kinderen zijn nu veel minder vaak buiten in de natuur dan enkele decennia geleden<sup>(87)</sup>. Hier moeten we niet alleen kijken naar de gemiddelde trend; er is ook veel

variatie en onevenredigheid tussen bevolkingsgroepen. Dat leren we o.a. uit Brits onderzoek over tanend contact met de natuur<sup>(88)</sup>. Natuurcontact is echter niet alleen een kwestie van individuele levensstijl; ook het aanbod van nabije, toegankelijke natuur speelt hierbij een rol. Deze aspecten van verminderd natuurcontact tot zelfs volledige ontkoppeling van de natuur<sup>(89)</sup> verdienen ook in Vlaanderen meer aandacht. Het vormt nu reeds een aandachtspunt voor NATUUR EN BOS.

De relatie tussen de mens en de natuur wordt niet alleen geconfronteerd met het verdwijnen van populaties, soorten en plaatselijke habitats, maar dus ook met het verdwijnen van natuurervaringen en met de tanende kans op bepaalde natuurervaringen. Het idee van een dergelijke '*extinction of experience*' werd al in de jaren 1970 geïntroduceerd door een Amerikaanse vlinderbioloog<sup>(90)</sup>. Het onderwerp van het verminderen van opportuniteiten tot betekenisvolle interacties met de natuurlijke omgeving krijgt nu vernieuwde aandacht in de wetenschappelijke vakliteratuur<sup>(bv. 91)</sup>, maar er valt nog veel over te leren<sup>(92)</sup>.

Naast kansen voor natuur en zorg, wijst het studiewerk in dit domein ook op bezorgdheden, zowel in het natuurbehoud als in het brede veld van de zorg. Vanuit gezondheids- en welzijnsperspectief kun je er niet omheen dat er nu eenmaal ook lastige tot gevaarlijke organismen zijn<sup>(93)</sup>. Denk bijvoorbeeld aan contactallergieën voor bepaalde allergenen van planten of insecten, of aan teken die besmet zijn met *Borrelia* bacteriën, die de ziekte van Lyme kunnen veroorzaken. Profiteren van de gunstige invloeden van biodiversiteit en maximaal negatieve invloeden vermijden, vergt enige natuurgeletterdheid en een attitude van medische voorzorg. Ik sprak hoger al over een mogelijke toename van natuurgerelateerde fobieën. Hoewel positieve effecten van natuur meer aandacht krijgen, kunnen dergelijke angsten en angststoornissen niet genegeerd worden, vooral als er de volgende jaren meer wordt ingezet op vergroening en natuurcontact. Er zijn nog andere bezorgdheden vanuit de zorgsector. Aan de slag gaan met inzichten rond natuur vergt expertise die binnen de zorgsector niet zomaar voor handen is. Nieuwe samenwerkingsvormen en manieren van kennisdelen dienen zich verder te ontwikkelen.

Vanuit natuurbehoud is er een terechte bezorgdheid over de haast onophoudelijke vraag tot meer toegankelijkheid van natuur- en bosgebieden. De inzichten vanuit de relaties tussen natuur en gezondheid zullen de vraag naar een groter aanbod voor diverse activiteiten in een natuurrijke omgeving waarschijnlijk verder vergroten. Het gaat dan niet alleen over natuurexcursies of wandelingen, maar ook over tal van andere vormen van recreatie, buitensport, educatie en toerisme. De mens profiteert van (on)bedoeld natuurcontact, maar het omgekeerde hoeft helemaal niet waar te zijn. Het verdient daarom aanbeveling om in Vlaanderen meer te investeren in kennis over natuurverstoring door recreatie, vooral in beschermde natuur- en bosgebieden. Dat is nodig om nieuwe evenwichten tussen betrokken sectoren te bepleiten en te bereiken. Uiteraard wordt er nu al op enkele plaatsen slim werk gemaakt van de inrichting van paden om beleving te verhogen en tegelijk de mogelijke impact op soorten en het leefgebied te beperken of soms te vrijwaren. Een goede visie op het uitsluiten van zones voor bezoek en het installeren van bufferzones zonder recreatie kunnen aangewezen zijn<sup>(94)</sup>. De uitdagingen omvatten ook gepaste manieren om natuur- en bosgebied beperkt te ontsluiten, met oog voor inclusieve benaderingen (toegankelijkheid voor iedereen, wielrijesvriendelijke paden, parkings, sanitaire voorzieningen, enzovoort). In een regio waar natuur onder hoge druk staat, dient hier zeer zorgvuldig mee omgesprongen te worden. Dergelijke analyses en keuzes worden bovendien beter uitgevoerd op een bredere ruimtelijke schaal dan deze van individuele gebieden alleen. Hierbij kunnen bijvoorbeeld Regionale Landschappen een rol spelen. Zo kunnen bepaalde vormen van natuurcontact beter afgeleid worden naar andere sites met natuur(elementen) dan in beschermde natuurgebieden. Natuurontwikkeling in dienst van o.a. kansen op natuurcontact binnen en buiten de stad helpen om de druk op beschermde natuurgebieden te

reguleren. Zoals ik hoger aangaf, denken en werken we hier best op een landschappelijke schaal om het geheel van 'groen' te beschouwen. Dat gebeurt nu nog te weinig.

De huidige ervaringen met wandelaars, andere occasionele recreanten, grootschalige sport-, wandel- en andere outdoor events, picknick-, kampeer- en andere infrastructuur, wandelen met honden en hondenuitlaatzones, enzovoort, vormen een zinvol vertrekpunt voor het opzetten van een impulsprogramma om de maatschappelijke natuurgebonden recreatiebehoeften en de draagkracht van natuurgebieden grondig en met complementaire expertise constructief-kritisch te analyseren. Hoe groot ook de maatschappelijke behoefte tot natuurgebonden recreatie is, vele natuur- en bosgebieden worstelen onmiskenbaar met het halen van de Europese natuurinstandhoudingsdoelstellingen. Hoewel er belangrijke inspanningen gebeuren, zijn natuurgebieden in Vlaanderen nu nog vaak relatief klein en versnipperd voor een duurzaam behoud. Er moet goed afgewogen worden wat binnen natuurgebied kan en wenselijk is en welke natuurgebonden functies we kansen bieden buiten beschermde natuurgebieden. Natuurbeleving door kansen voor natuurstudie is trouwens ook een belangrijk thema voor de vorming van toekomstige natuurexperten en -beschermers.

Er zijn nog andere bezorgdheden vanuit het natuurbehoud. Als meer sectoren aan de slag gaan met biodiversiteit en vergroening op meerdere sites, dan stijgt de vraag naar liefst geschikt plantenmateriaal en gepaste beheervormen<sup>(bv. 95)</sup>. Hier komen verschillende bezorgdheden samen: problemen van invasieve exotische soorten, planten of zaaïen van inheemse maar niet autochtone varianten die nadien ook in natuurgebieden kunnen verspreiden, enzovoort. Anderzijds bieden goede keuzes voor meer wilde planten en vegetaties in tuinen, parken, speelnatuur, enz. wel interessante kansen om ecologische verbindingen tussen planten- en dierenpopulaties in natuur- en bosgebieden te verbeteren in versnipperde landschappen<sup>(96)</sup>. Dit verdient nader toegepast onderzoek, o.a. studiewerk doorheen een populatie-genetische bril want de ene plantensoort is de andere niet. Ik zie een groeiende nood aan kennis en commerciële beschikbaarheid van gepast plantenmateriaal op voldoende grote schaal. Mogelijk is hier, naast bestaande initiatieven, ruimte voor innovatieve samenwerking tussen de overheid, natuurbeheerders en de tuin(bouw)sector om kweek- en oogstprogramma's uit natuur- en bosgebied op doordachte wijze vorm te geven om in de behoefte van geschikt natuurlijk plant- en zaadmateriaal te voorzien. ([www.plantvanhier.be](http://www.plantvanhier.be))

Beheerders van belangrijke natuur- en bosgebieden hebben de mogelijkheid om bijzondere, authentieke vormen van natuurcontact aan te bieden. Naast courante vormen van natuurcontact hebben ook bijzondere, authentieke vormen van natuurcontact vaak een beklijvende invloed (bv. kinderen die helpen bij een overzetactie voor salamanders of kikkers)<sup>(97)</sup>. Die nauwe betrokkenheid door contact met dieren kan ook onderstreept worden bij activiteiten in vogelopvangcentra. Er is zeker nood aan biodiverse plekken waar nieuwe generaties natuuronderzoekers en -beheerders aan de slag kunnen met potjes en netjes om al doende soorten te leren kennen door natuurstudie als een intensieve vorm van natuurcontact<sup>(98)</sup>. We hebben bij wijze van spreken niet alleen speelbossen nodig maar ook 'kweekvijvers' voor toekomstige natuurexperten. In dit essay legde ik de klemtoon op natuur en gezondheid, maar natuurcontact blijkt ook van belang voor natuurverbondenheid<sup>(99-100)</sup>. Verbondenheid leidt tot waardering en dat draagt zo bij tot het behoud en versterken van het maatschappelijk draagvlak voor natuurbehoud. Over natuurverbondenheid schreef het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek recent een inspiratiebrochure<sup>(101)</sup>. De boeiende relaties tussen biodiversiteit en gezondheid bieden ook relevante werkkaders voor de nieuwe werkvormen binnen het Vlaams natuurbehoud: nationale parken en landschapsparken. Die insteken zien we ook in het buitenland vorm krijgen<sup>(bv. 102)</sup>.

De antropogene omgeving die we hebben gebouwd en ontwikkeld kunnen we zien als een spreekwoordelijke kooi waarin we zitten. Die kooi bood en biedt voordelen, maar we komen tot het

inzicht dat er nood is aan ecologische verrijking van onze biologisch erg kale kooi<sup>(103)</sup>. Die ecologische verrijking vergt een andere, meer biodiverse aanpak voor steden, industrieterreinen, landbouwgebied, waterlopen en natuur- en bosgebieden zodat meer levensvormen in Vlaanderen betere en duurzame kansen krijgen. Op basis van wat we nu weten, zullen dergelijke inspanningen geen spreekwoordelijke windeieren opleveren voor onze samenleving. Er worden nu reeds belangrijke stappen gezet in de toenadering en integratie van biodiversiteit in de gezondheidszorg. Dit essay wijst op de veelvuldige kansen en uitdagingen om het gezond leven in Vlaanderen vaker te koppelen aan zorg en herstel van andere levensvormen binnen, maar vooral ook buiten, natuur- en bosgebied in tijden van snelle klimaatverandering. Het is een brede maatschappelijke oproep naar vele belanghebbenden tot concrete actie en tot verder onderzoek en monitoring van de effecten. Actie en innovatie voor een gezonde maatschappij in een gezonde omgeving. Een beestig plan.

## Referenties

- (1) Migliano A.B. & Vinicius L. 2021. The origins of human cumulative culture: from the foraging niche to collective intelligence. *Philosophical Transactions of the Royal Society (B)* 377, 20200317. (2) Boivin N.L. et al. 2016. Ecological consequences of human niche construction: Examining long-term anthropogenic shaping of global species distributions. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)* 113, 6388-6396. (3) Hastings A. et al. 2007. Ecosystem engineering in space and time. *Ecology Letters* 10, 153-164. (4) Thomas J.A. 1993. Holocene climate changes and warm man-made refugia may explain why a sixth of British butterflies possess unnatural early-successional habitats. *Ecography* 16, 278-284. (5) IPBES 2019. *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Brondizio E.S. et al. (eds.) IPBES, Bonn, 1148 p. (6) <https://www.cbd.int/article/cop15-cbd-press-release-final-19dec2022> (7) Aerts R. et al. 2018. Biodiversity and human health: mechanisms and evidence of the positive health effects of diversity in nature and green spaces. *British Medical Bulletin* 127, 5-22. (8) Marselle M. R. et al. 2021. Pathways linking biodiversity to human health: a conceptual framework. *Environment International* 150, 106420. (9) <https://www.uantwerpen.be/nl/leerstoelen/zorg-en-natuurlijke-leefomgeving/> (10) Aerts R. 2022. *Green space and biodiversity in relation to health: assessing the impact on the Belgian population*. PhD-dissertation UHasselt/Maastricht University. (11) Lauwers L. et al. 2020. Nature's contributions to human health: a missing link to primary health care? A scoping review of international overview reports and scientific evidence. *Frontiers in Public Health* 8, art 52. (12) Saenen N.D. et al. 2023. Residential green space improves cognitive performances in primary schoolchildren independent of traffic-related air pollution exposure. *Environmental Health* 22, art 33. (13) <https://www.health.belgium.be/nl/advies-9436-groene-en-blauwe-steden> (14) Avonts D. et al. 2023. *Natuur op doktersvoorschrift*. Lannoo Campus, Lannoo, Tielt. (15) <https://netwerk-natuur-gezondheid.weebly.com/> (16) Kaplan R. & Kaplan S. 1989. *The Experience of Nature: A Psychological Perspective*. Cambridge University Press, New York. (17) Wilson E.O. 1984. *Biophilia*. Harvard University Press. (18) Wilson E.O. 2016. *De halve aarde: Het gevecht om leven van onze planeet*. Amsterdam University Press. (19) Gunnarsson B. & Hedblom M. 2023. Biophilia revisited: nature versus nurture. *Trends in Ecology & Evolution* 38, 792-794. (20) van den Berg M. et al. 2016. Visiting green space is associated with mental health and vitality: a cross-sectional study in four European cities. *Health & Place* 38, 8-15. (21) Bratman G.N. et al. 2019. Nature and mental health: An ecosystem service perspective. *Science Advances* 5, eaax0903. (22) Liu J. & Green R.J. 2023. The effect of exposure to nature on children's psychological well-being: A systematic review of the literature. *Urban Forestry & Urban Greening* 81, 127846. (23) Bratman G.N. et al. 2015. Nature experience reduces rumination and subgenual prefrontal cortex activation. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)* 112, 8567-8572. (24) Wells N.M. et al. 2019. Nearby nature buffers the pain catastrophizing-pain intensity relation among urban residents with chronic pain. *Frontiers in Built Environment* 5, art142. (25) Brooks A.M. et al. 2017. Nature-related mood effects: Season and type of nature contact. *Journal of Environmental Psychology* 54, 91-102. (26) Wheeler B.W. et al. 2015. Beyond greenspace: an ecological study of population general health and indicators of natural environment type and quality. *International Journal of Health Geographics* 14, art17. (27) Wood E. et al. 2018. Not all green space is created equal: Biodiversity predicts psychological restorative benefits from urban green space. *Frontiers in Psychology* 9, art2320. (28) Fuller R.A. et al. 2007. Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity. *Biology Letters* 3, 390-394. (29) Cameron R.W.F. et al. 2020. Where the wild things are! Do urban green spaces with greater avian biodiversity promote more positive emotions in humans? *Urban Ecosystems* 23, 301-317. (30) Methorst J. et al. 2021. The importance of species diversity for human well-being in Europe. *Ecological Economics* 181, 106917. (31) Le Van Quyen M. 2023. *Waarom natuur goed voor je hersenen is: Een neurowetenschappelijke verklaring*. Ten Have, 206 p. (32) Pirchio S. et al. 2021. The effects of contact with nature during outdoor environmental education on students' wellbeing, connectedness to nature and pro-sociality. *Frontiers in Psychology* 12, 648458. (33) Kuo M. et al. 2019. Do experiences with nature promote learning? Converging evidence of a cause-and-effect relationship. *Frontiers in Psychology* 10, art 305. (34) Largo-Wight E. et al. 2018. Nature contact at school: The impact of an outdoor classroom on children's well-being. *International Journal of Environmental Health Research* 28, 653-666. (35) Vella-Brodrick D.A. & Gilowska K. 2022. Effects of nature (greenspace) on cognitive functioning in school children and adolescents: a systematic review. *Educational Psychology Review* 34, 1217-1254. (36) Beery T. & Jorgensen K.A. 2018. Children in nature: sensory engagement and the experience of biodiversity. *Environmental Education Research* 24, 13-25. (37) Lopes S. et al. 2020. Nature can get it out of your mind: the rumination reducing effect of contact with nature and the mediating role of awe and mood. *Journal of Environmental Psychology* 71, 101489. (38) Shanahan D.F. et al. 2016. Health benefits from nature experiences depend on dose. *Scientific Reports* 6, 28551. (39) White M.P. et al. 2019. Spending at least 120 minutes a week in nature is associated with good health and wellbeing. *Scientific Reports* 9, 7730. (40) Klotz A.C. et al. 2022. Getting outdoors after the workday: The affective and cognitive effects of evening nature

contact. *Journal of Management* 49, 2254-2287. (41) Frumkin H. et al. 2017. Nature contact and human health: A research agenda. *Environmental Health Perspectives* 125, 075001. (42) Richardson M. et al. 2021. Moments, not minutes: the nature-wellbeing relationship. *International Journal of Wellbeing* 11, 8-33. (43) Perrins S.P. et al. 2021. Nature at work: The effects of day-to-day nature contact on workers' stress and psychological well-being. *Urban Forestry & Urban Greening* 66, 127404. (44) Baxter D.E. & Pellieter L.G. 2019. Is nature relatedness a basic human psychological need? A critical examination of the extant literature. *Canadian Psychology* 60, 21-34. (45) Hurly J. & Walker G.J. 2019. Nature in our lives: examining the human need for nature relatedness as a basic psychological need. *Journal of Leisure Research* 50, 290-310. (46) Soga M. et al. 2020. How can we mitigate against increasing biophobia among children during the extinction of experience? *Biological Conservation* 242, 108420. (47) Patuano A. 2020. Biophobia and urban restorativeness. *Sustainability* 12, 4312. (48) Van Dyck H. 2023. Beestige angst. *EOS Magazine* 07-08/2023, 30-31. (49) Mills J.G. et al. 2019. Relating urban biodiversity to human health with the 'holobiont' concept. *Frontiers in Microbiology* 10, 550. (50) Graham E.B. & Knelman J.E. 2023. Implications of soil microbial community assembly for ecosystem restoration: Patterns, process, and potential. *Environmental Microbiology* 85, 809-819. (51) Parajuli A. et al. 2018. Urbanization reduces transfer of diverse environmental microbiota indoors. *Frontiers of Microbiology* 9, art 84. (52) Chapuisat M. et al. 2007. Wood ants use resin to protect themselves against pathogens. *Proceedings of the Royal Society B* 274, 2013-2017. (53) Dethlefsen L. et al. 2007. An ecological and evolutionary perspective on human-microbe mutualism and disease. *Nature* 449, 811-818. (54) Hanski I. et al. 2012. Environmental biodiversity, human microbiota, and allergy are interrelated. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)* 109, 8334-8339. (55) Haahtela T. 2019. A biodiversity hypothesis. *Allergy* 74, 1445-1456. (56) Website: <https://www.uantwerpen.be/nl/projecten/baseball/> (57) Stamper C.E. et al. 2016. The microbiome of the built environment and human behavior: implications for emotional health and well-being in postmodern Western societies. *International Review of Neurobiology* 131, 289-323. (58) Lehtimäki J. et al. 2017. Patterns in the skin microbiota differ in children and teenagers between rural and urban environments. *Scientific Reports* 7, 45651. (59) Lehtimäki J. et al. 2018. Skin microbiota and allergic symptoms associate with exposure to environmental microbes. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)* 115, 4897-4902. (60) Mhuireach G. et al. 2016. Urban greenness influences airborne bacterial community composition. *Science of The Total Environment* 571, 680-687. (61) Parajuli A. et al. 2018. Urbanization reduces transfer of diverse environmental microbiota indoors. *Frontiers in Microbiology* 9, art84. (62) Mills J.G. et al. 2023. Schoolyard biodiversity determines short-term recovery of disturbed skin microbiota in children. *Microbial Ecology* 86, 658-669. (63) Roslund M.I. et al. 2021. Long-term biodiversity intervention shapes health-associated commensal microbiota among urban day-care children. *Environment International* 157, 106811. (64) Selway C.A. et al. 2020. Transfer of environmental microbes to the skin and respiratory tract of humans after urban green space exposure. *Environment International* 145, 106084. (65) Tasnim N. et al. 2017. Linking the gut microbial ecosystem with the environment: does gut health depend on where we live? *Frontiers in Microbiology* 8, 1935. (66) Mills J.G. et al. 2017. Urban habitat restoration provides a human health benefit through microbiome rewilding: the microbiome rewilding hypothesis. *Restoration Ecology* 25, 866-872. (67) Robinson J.M. & Jorgensen A. 2020. Rekindling old friendships in new landscapes: the environment-microbiome-health axis in the realms of landscape research. *People & Nature* 2, 339-349. (68) Redford K.H. 2023. Extending conservation to include Earth's microbiome. *Conservation Biology* 37, e14088. (69) Gonzalez-Martin J. et al. 2021. A state-of-the-art review on indoor air pollution and strategies for indoor air pollution control. *Chemosphere* 262, 128376. (70) Basner M. et al. 2014. Auditory and non-auditory effects of noise on health. *The Lancet* 383, 1325-1332. (71) Buxton R.T. et al. 2021. A synthesis of health benefits of natural sounds and their distribution in national parks. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)* 118, e2013097118. (72) Ferraro D.M. et al. 2020. The phantom chorus birdsong boosts well-being in protected areas. *Proceedings of the Royal Society B* 287, 20201811. (73) Douglas J.W.A. & Evans K.L. 2022. An experimental test of the impact of avian diversity on attentional benefits and enjoyment of people experiencing urban green space. *People & Nature* 4, 243-259. (74) Morrison C.A. et al. 2021. Bird population declines and species turnover are changing the acoustic properties of spring soundscapes. *Nature Communications* 12, art6217. (75) Chen X. & Kang J. 2023. Natural sounds can encourage social interactions in urban parks. *Landscape and Urban Planning* 239, 104870. (76) Sanders D. et al. 2021. A meta-analysis of biological impacts of artificial light at night. *Nature Ecology & Evolution* 5, 74-81. (77) Grilo F. et al. 2020. Using green to cool the grey: Modelling the cooling effect of green spaces with a high spatial resolution. *Science of the Total Environment* 724, 138182. (78) Vicedo-Cabrera A.M. et al. 2021. The burden of heat-related mortality attributable to recent human-induced climate change. *Nature Climate Change* 11, 492-500. (79) Buckley R. et al. 2019. Economic value of protected areas via visitor mental health. *Nature Communications* 10, 5005. (80) Buckley R. & Chauvenet A.L.M. 2022. Economic value of nature via healthcare savings and productivity increases. *Biological Conservation* 272, 109665. (81) Methorst J. et al. 2021. Species richness is positively related to mental health: a study for Germany. *Landscape and Urban Planning* 211, 104084. (82) Fleming W. & Shwartz A. 2023. Nature interactions and their associations with connection to nature and well-being varies between different types of green spaces. *People & Nature* 5, 1160-1173. (83) Colley K. et al. 2022. Who benefits from nature? A quantitative intersectional perspective on inequalities in contact with nature and the gender gap outdoors. *Landscape and Urban Planning* 23, 104420. (84) Willetts L. et al. 2023. Advancing integrated governance for health through national biodiversity strategies and action plans. *The Lancet* 402, 753-756. (85) Aerts R. et al. 2023. Natuur & gezondheid. Van intuïtief verband tot meervoudige maatschappelijke kansen en uitdagingen. *Natuurfocus* 22(4): 159-168. (86) Barragan-Jason G. et al. 2023. Psychological and physical connections with nature improve both human well-being and nature conservation: a systematic review of meta-analyses. *Biological Conservation* 277, 109842. (87) Hand K.L. et al. 2018. Restricted home ranges reduce children's opportunities to connect to nature: Demographic, environmental and parental influences. *Landscape and Urban Planning* 172, 69-77. (88) Cox D.T.C. et al. 2017. The rarity of direct experiences of nature in an urban population. *Landscape and Urban Planning* 160, 79-84. (89) Beery T. et al. 2023. Disconnection from nature: expanding our understanding of human-nature relations. *People & Nature* 5, 470-488. (90) Pyle R.M. 1978. The extinction of experience. *Horticulture* 56, 64-67. (91) Soga M. et al. 2016. Urban residents' perceptions of neighbourhood nature: Does the extinction of experience matter? *Biological Conservation* 203, 143-150. (92) Cazalis V. et al. 2022. A global synthesis of trends in human experience of nature. *Frontiers in Ecology and the Environment* 21, 85-93. (93) Soga M. & Gaston K.J. 2022. The dark side of nature experience: typology, dynamics and implications of negative sensory interactions with nature. *People & Nature* 4, 1126-1140. (94) Beintema N. 2022. Bufferzones zonder recreatie. *De Levende Natuur* 123, 98-99. (95) Hermy M. 2020. *De juiste boom voor elke tuin*. Sterck & De Vreese, 336 p. (96) Goddard M.A. et al. 2010. Scaling up from gardens: biodiversity conservation in urban environments. *Trends in Ecology & Evolution* 25, 90-98. (97) Barthel S. et al. 2018. Fostering children's connection to nature through authentic situations: the case of saving salamanders at school. *Frontiers in Psychology* 9, art 928. (98) Van Dyck H. 2020. De kracht van natuurcontact: Pleidooi voor netjes en bokalen. *EOS Wetenschap* 10-2020, 20-24. (99) Martin L. et al. 2020. Nature contact, nature connectedness and associations with health, wellbeing and pro-environmental behaviours. *Journal of Environmental Psychology* 68, 101389. (100) Pocock M.J.O. et al. 2023.

The benefits of citizen science and nature-noticing activities for well-being, nature connectedness and pro-nature conservation behaviours. *People and Nature* 5, 591-606. **(101)** Simoens I. & Lammens L. 2022. *Natuurverbondenheid: een weldaad voor mens én natuur. Over de verwevenheid van welzijn van mens en natuur*. Mededeling van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. **(102)** Buckley R.C. et al. 2023. Mental health value of parks in China. *Biological Conservation* 284, 110159. **(103)** Van Dyck H. 2017. Verrijk onze mensenkooi. *De Standaard* 30-12-2017, p. 37-37.