



Gezonder en productiever

Hoe planten de werkomgeving verbeteren

September 2023



Een groene omgeving werkt niet alleen prettig maar draagt ook bij aan productiviteit, kwaliteit, creativiteit en inzetbaarheid. IVN Natuureducatie vroeg wetenschapsjournalist Mark Mieras het onderzoek te inventariseren, samen te vatten en te duiden. Wat werkt hoe? En op welke manier kun je daar als bedrijf gebruik van maken?

Gezonder en productiever Hoe planten de werkomgeving verbeteren

Bij een effectieve werkomgeving denk je meestal niet gelijk aan de groenvoorziening. Toch dragen planten bij aan het werktempo en de productiviteit van medewerkers. Consultants in het zakencentrum van Londen met uitzicht op planten van achter hun bureau, waren tot vijftien procent productiever dan collega's een verdieping hoger, zonder groen.¹ Een andere studie komt tot een productiviteitsstijging van twaalf procent.²

Ook de kwaliteit van het werk verbetert. Aan de Universiteit van Melbourne werden twee groepen proefpersonen aan het werk gezet met uitzicht over een dak. Het enige verschil: bij de ene groep was het dak begroeid, bij de andere niet. Deelnemers hadden tussen de opdrachten slechts veertig seconden om een blik door het raam te werpen. Toch leverde dat een verschil in prestatie: wie bij het groene dak werkte, maakte na die korte pauze vijftig procent minder fouten.³

Dit onderzoek staat niet op zichzelf. Het past in een snel groeiende bibliotheek met onderzoek. Overal ter wereld hebben mensen een voorkeur

voor een groene omgeving. We hebben graag een tuin achter ons huis en wonen bij voorkeur in een groene wijk. Werken doen we desondanks nog vaak in een functioneel ingerichte werkruimte, zonder planten, zonder tuin en niet zelden op een kaal bedrijventerrein. Deze soberte grijpt terug op oude principes van pragmatisch gebruik van ruimte en middelen.⁴ Managers gaan er vaak vanuit dat hun medewerkers in elke omgeving even goed hun werk kunnen doen.⁵ Ten onrechte, zeggen de cijfers. Net als een goede kantoorstoel en een bureau op de juiste hoogte zou je uitzicht op planten, struiken, hagen en bomen een ergonomische voorwaarde kunnen noemen, maar dan voor de hersenen. Het positieve effect is breed en geldt ook voor medewerkers die niet achter een bureau zitten. Ook productiemedewerkers met uitzicht op groen zijn minder vermoeid en hebben een betere prestatie. Ze zijn tevredener met hun werk.⁶

Wat levert een groene werkomgeving allemaal op? Hoe werkt dat? En hoe maak je hier als organisatie het best gebruik van?

Groeneffect Even ontkoppelen van het werkproces

Om de aandachtig te herstellen moet een medewerker zich zo nu en dan even ontkoppelen van het werkproces.^{60,61} Bladpatronen vergemakkelijken dit ontkoppelen doordat ze als een magneet de aandacht een tijdje kunnen vasthouden. Zo is er even geen ruimte voor getob en afleiding. De aandacht wordt weggeleid van werkeisen naar natuurlijke prikkels, waardoor de aandachtscapaciteit optimaal kan worden vernieuwd.⁶² Natuur helpt zo om op een eenvoudige manier *mindful* te zijn. En dat, zo laat onderzoek zien, verbetert mentale gezondheid, welzijn en prestatie op de werkvloer.⁶³





Groeneffect Even terugschakelen naar ontspannen en sociaal

Bomen en planten activeren in ons lichaam het para-sympathisch zenuwstelsel, en daarmee de innerlijke rust. Ook bij mensen die met een koptelefoon naar vogelgezang of een kabbelend beekje luisterden steeg de activiteit van deze tak van het autonome zenuwstelsel.⁶⁴ Bloeddruk en hartritme gaan omlaag, de hartvariabiliteit juist omhoog.⁶⁵ Hartvariabiliteit is de schommeling van het hartritme. De variatie gaat gepaard met een hogere productie van het sociale hormoon oxytocine⁶⁶ en dus met betere sociale vaardigheden: we kunnen beter met anderen uit de voeten.⁶⁷

Meer aandacht

Een betere aandacht is van alle groen-effecten verreweg het best onderzocht. Tijdens één van de vele experimenten, in de Amerikaanse stad Ann Arbor, mochten proefpersonen, na een ochtend geconcentreerd werk, vijftig minuten wandelen. De ene helft deed dat *downtown*. Hun aandacht herstelde voor 23 procent. De andere helft wandelde door het park naast de universiteit en dat leverde een herstel op van 71 procent.⁷

Aandacht is een ingewikkeld proces dat een zwaar beroep doet op de capaciteit van sleutelcentra in de hersenen. Die capaciteit daalt bij een zware werklast, zeker wanneer de aandacht ook nog versnippert. Een korte blik in het groen levert het aandachtssysteem dan een heilzame *time out*. Bomen, struiken en planten vangen de aandacht en houden die vast, alsof die blijft plakken. Het effect is ook vastgesteld met eye-tracking bij advertenties met planten.⁸

Een groene werkomgeving activeert ook andere zelfsturende vaardigheden als werkgeheugen en zelfbeheersing.^{9,10} En meer zelfsturing betekent beter omgaan met conflicten, sneller leren en minder gevoelig voor verslaving.¹¹

**Planten en bomen vormen
een medicijn tegen stress,
het spook onder de
arbeidsrisico's.**

Minder verzuim

Onderzoekster Tia Hermans van de Universiteit van Wageningen plaatste grote plantenbakken in werkruimten van verschillende Nederlandse bedrijven en zag het ziekteverzuim gemiddeld met twintig procent dalen. Ze becijfert dat de aanschafkosten van het groen er zo binnen een jaar uit zijn.¹² Planten verlagen, vooral in oudere gebouwen, oog- en ademhalingsklachten, jeuk, hoofdpijn – het 'sick buildings-syndroom'.¹³

Meer groen geeft minder verzuim, dat is ook de conclusie van een recente studie in tachtig Britse gevangenissen. Met luchtfoto's werd het groen op het terrein gemeten en vergeleken met het verzuim van het personeel. De conclusie was robuust en bleef dat na correctie voor verschillen in werkdruk.¹⁴

Het blijft nog gissen naar de oorzaken. Groen activeert in elk geval het immuunsysteem en vermindert negatieve gedachten. Een lunchpauze in het groen verlaagt de activiteit van het piekercentrum (de subgenuale prefrontale cortex). Wie z'n broodtrommeltje leeg eet op een kaal plein mist dat voordeel.¹⁵ Piekeren – het oeverloos herkauwen van negatieve gedachten – veroorzaakt stress en verhoogt de kans op depressie, zet aan tot drinken en leidt tot slapeloosheid.¹⁶ Een werkplek met een groen uitzicht vermindert ook de kans op burn-out.¹⁷

Minder ziek, minder piekeren, minder slapeloosheid en burn-out. De belangrijkste verklaring is dat een groene werkomgeving minder stress geeft. Dit effect is bevestigd in uiteenlopende landen als Noorwegen¹⁸, Finland¹⁹, Engeland²⁰ en de VS.²¹ Planten vormen een medicijn tegen stress, en dat is waardevol.

Minder werkstress

Werkstress is een groeiend probleem. Ook in Nederland ervaren medewerkers steeds meer stress, een trend die al jaren doorzet. In 2022 hadden 1,3 miljoen werknemers burn-outklachten, dat is 17 procent. Werkdruk en werkstress wordt zelfs door 37 procent van de werknemers als reden gegeven voor verzuim. Totaal gaat het om 11 miljoen verzuimdagen, becijfert TNO.²² Totale kosten: 2,8 miljard euro. Veertig procent van de Nederlandse werkgevers ziet in de toenemende werkdruk een belangrijk arbeidsrisico, aldus TNO.

Stress is het spook onder de arbeidsrisico's. Het geeft subjectieve klachten zonder objectieve symptomen. En die klachten hebben een steeds groter aandeel in ziekteverzuim.²³ Stress maakt ook bevattelijk voor depressie²⁴ en veroorzaakt een versnelde veroudering. Met chronisch stress ga je vrijwel overal eerder aan dood.²⁵ Stressklachten zijn dus getrouw de voorbode van meer onheil en uitval in de toekomst.

Alle redenen om werkstress aan te pakken. Daarbij wordt meestal vooral gemikt op verlaging van de werkdruk en het wegnemen of afschermen van andere stressoren. Decennia arbeid-psychologisch onderzoek heeft echter betrouwbaar aangetoond dat stressoren als werkdruk, onder uiteenlopende omstandigheden heel anders worden ervaren.²⁶ De negatieve impact is zeker niet altijd even groot. De juiste omstandigheden kunnen een medewerker veerkrachtig en dus minder kwetsbaar maken. Naast autonomie, waardering en collegiale steun blijkt ook een inspirerende en groene werkomgeving een positieve rol te spelen.²⁷

Socialer en coöperatiever

Planten vormen een buffer voor stress. En minder stress betekent meer collegialiteit en sociale cohesie.²⁸ Mensen voelen zich daardoor in een groene omgeving minder eenzaam, zo laat een recente studie zien.²⁹ Medewerkers binnen organisaties en afdelingen met meer planten ervaren meer sociale steun.³⁰ Zo kunnen ze makkelijker hun frustratie en angst kwijt. En ook dat buffert de stress.³¹

Dat helpt om de daling van burn-out in een groene werkomgeving te verklaren. Burn-out wordt namelijk getriggerd door de combinatie van te veel werkdruk en te weinig steun en waardering.³² Planten helpen driedubbel doordat ze de gevoeligheid voor stressoren verlagen en die voor sociale prikkels verhogen en bovendien de collegialiteit verbeteren.

Een lunchwandeling door een tuin of park versterkt het sociale contact. Dit teambuilding-effect is goed onderzocht. Natuur richt je gedachten op intrinsieke thema's als vriendschap en op wat je betekent voor anderen, weg van extrinsieke gedachten zoals geld, concurrentie en competitie.³³

Deze uitkomsten passen in een breder beeld waarin mensen in een groene omgeving, ook privé, meer sociale contacten en relaties hebben en elkaar meer helpen en bijstaan, aldus een recente overzichtsstudie.³⁴ In een Frans park werd een experiment uitgevoerd bij toevallige passanten. De onderzoeker liep voor hen uit en liet een handschoen vallen. Namen de proefpersonen de moeite om die handschoen op te rapen en terug te geven? Proefpersonen die het park verlieten deden dat veel vaker dan proefpersonen die het park binnenkwamen.³⁵ Ook in het laboratorium gedragen mensen zich socialer en coöperatiever na het zien van natuurbeelden.³⁶



Groeneffect Immuunsysteem geactiveerd

Planten en bomen verspreiden phytonciden – geurstoffen zoals de kerstbomengeur α -Pinene – die ons immuunsysteem stimuleren.⁶⁸ In een Japans onderzoek hadden mensen in het bos 56 procent meer immuun-activiteit en in hun bloed twaalf procent minder stresshormoon dan in de stad.⁶⁹ Ook in het laboratorium is het effect gemeten.⁷⁰ De negatieve ionen in de lucht boven een vijver of meer hebben een vergelijkbaar effect.⁷¹ Door die verhoogde immuun-activiteit zijn medewerkers weerbaarder tegen ziektekiemen zoals virussen en ook tegen kankercellen.



Groeneffect Je hoofd op orde

Geregeld even in het groen staren en wegdromen draagt bij aan de verwerking van ervaringen.⁷² In deze toestand stabiliseren de hersenen recente informatie en leggen die beter in het geheugen vast.⁷³ Twee minuten dagdromen heeft op het geheugen een verrassend groot effect dat je dagen later nog kunt meten.⁷⁴ Dagdromen doen we frequenter dan we ons realiseren. Doordat het zelfbewustzijn verlaagd is, zijn we ons er meestal niet van bewust. Het is belangrijk dat de hersenen eraan kunnen toegeven.⁷⁵ Een groene werkomgeving biedt die gelegenheid.

Buitengroen herstelt cognitieve prestatie

Actieve natuurervaring heeft een groter effect dan er alleen naar kijken, concluderen Australische onderzoekers. Ze plozen wetenschappelijke tijdschriften na om te ontdekken wat het best werkt.³⁷ Kenniswerkers die in hun pauze naar buiten gaan om in het groen te wandelen – een actieve natuurervaring – presteren daarna beter dan wie diezelfde natuur vanuit de kantine observeert: meer aandacht, meer creativiteit, beter problemen oplossen en meer reflectie. ‘Gemakkelijke toegang tot natuur buitenshuis,’ schrijven de onderzoekers, ‘zou een essentiële overweging moeten zijn bij het ontwerp van de werkomgeving, vooral in stedelijke gebieden met beperkte groene buitenruimten.’

Dat buitennatuur de cognitieve capaciteit zo sterk herstelt en de stress zo goed wegneemt, komt waarschijnlijk doordat medewerkers niet alleen fysiek maar ook mentaal het bedrijf even achter zich laten. Buiten de deur kunnen planten de willekeurige aandacht voor werkproblemen en stressoren gemakkelijker aan de kant schuiven.³⁸ Wanneer collega’s samen wandelen is dit effect geringer maar wordt gecompenseerd door het teambuilding-effect in een groene omgeving, waardoor ook dan de prestaties flink kunnen stijgen.³⁹

Natuurervaring buiten wint het dus van binnen, tenminste als het om herstel van de cognitieve prestatie gaat en het neutraliseren van stress. Voor mentaal herstel kun je het beste buiten zijn.

Binnengroen: meer motivatie en zelfcontrole

Een groen uitzicht binnen is op een andere manier onmisbaar: en wel preventief. Medewerkers die planten, struiken en bomen zien van achter hun werkplek hebben een betere mindset om stress en vermoeidheid te voorkomen. Een blik in het groen helpt hen om zich tevreden te voelen met hun werk⁴⁰ en werkomgeving.⁴¹ Om een groter commitment te voelen met het team en de organisatie.⁴² Om zich comfortabel te voelen en de werkmotivatie te verhogen.⁴³ En die verhoogde motivatie stimuleert dan weer de zelfcontrole.⁴⁴ En zelfcontrole helpt medewerkers om beter hun emoties te reguleren, impulsen te onderdrukken.⁴⁵ Om beter te presteren, beter met conflicten om te gaan en beter samen te werken.⁴⁶ En, niet onbelangrijk, om ook tijdens een drukke en stressvolle werkdag de tijd te nemen voor ontspanning en herstel.^{47,48} Binnenplanten bewegen je ongemerkt naar buiten in de pauze.

Het effect van planten in de werkruimte is extra groot voor medewerkers in een hectische werkomgeving – zoals een kantoortuin.⁴⁹ Zij voelen hier minder contact met de natuur buiten.

Een lunchwandeling in het groen versterkt het sociale contact. Dit teambuilding-effect is goed onderzocht.

Biodiversiteit

Niet alleen bomen en planten, maar ook kabbelend water en natuurlijke geluiden, zoals vogelgezang, hebben een bufferend effect op stress.⁵⁰ Het effect is in een groene omgeving afhankelijk van de beplanting. Diversiteit is daarbij een sleutelbegrip. Foto's van ecosystemen met een hogere biodiversiteit hebben op de hersenen een sterker positief effect.⁵¹ Hoe meer soorten in een tuin of park, hoe groter het verkwikkende effect bij volwassenen.⁵²

Hoe rijker een tuin of groenzone, hoe meer het de aandacht vangt⁵³ en hoe groter het mentale herstel⁵⁴ en de reductie van angst.⁵⁵ Ook diversiteit aan vogels en vlinders draagt bij aan welzijn.⁵⁶ In een omvangrijk Nederlands onderzoek in parken in Utrecht, Rotterdam, Arnhem en Den Bosch werd deze relatie bevestigd: hoe hoger de kwaliteit van het groen, hoe groter het effect.⁵⁷

Biodiversiteit verklaart voor 43 procent de verschillen in het aandachtseffect van parken en plantsoenen.⁵⁸ Dat is onafhankelijk van leeftijd, sekse en etniciteit. Andere factoren die een rol spelen zijn sociale veiligheid, persoonlijke voorkeuren en bloemen en geuren die extra zintuigelijk stimuleren.⁵⁹

Groeneffect Zelfsturing aan

Natuur verbetert onze zelfreflectie⁷⁶ en de zelfsturing.⁷⁷ Een groene omgeving stimuleert bijvoorbeeld het werkgeheugen.⁷⁸ Het werkgeheugen is een sleutelfunctie voor leren, denken en problemen oplossen. Bladpatronen activeren ook vaardigheden als zelfbeheersing en gerichte aandacht.⁷⁹ Ook dat levert veel op: meer tevredenheid met het leven, minder emotionele en gedragsmatige problemen en betere sociale relaties.⁸⁰ Mensen in een groene omgeving vertonen gezonder gedrag dan in een grijze omgeving. Een groene omgeving verruimt onze behoefte aan directe bevrediging. Dat maakt het aantrekkelijker om moeite te doen voor resultaat op de langere termijn. Zelfsturing versterkt bovendien zelfsturing doordat medewerkers zich makkelijker richten op activiteiten die de zelfsturing stimuleren zoals muziek, sport én natuurbezoek.⁸¹



Conclusie

Een groene werkomgeving draagt bij aan de productiviteit en de kwaliteit van het werk. Planten, struiken en bomen stimuleren ook het welbevinden, het commitment, de tevredenheid en de gezondheid van medewerkers. Er is veel en gedegen wetenschappelijk onderzoek dat dit groen-effect bevestigt.

Binnen-groen en buiten-groen hebben daarin een eigen en aanvullende rol. Het sterkste herstel van de aandacht en de sterkste daling van stress wordt bereikt wanneer medewerkers buiten de bedrijfsdeur, in een tuin of plantsoen kunnen wandelen of lunchen. Natuur helpt ze om zich los te koppelen van het werkproces. Dit draagt bij aan mentaal herstel en creativiteit. Een groene omgeving stimuleert ook het sociaal vermogen van medewerkers en versterkt de collegialiteit. Ook dat heeft een bufferend effect op werkstress en verhoogt de weerbaarheid van medewerkers.

Uitzicht op groen vanaf de werkplek heeft een andere functie. Het stimuleert medewerkers – preventief – om minder stress op te bouwen en minder vermoeid te raken. Het draagt via tevredenheid en commitment ook bij aan het zelfsturend vermogen van medewerkers, waardoor minder conflicten ontstaan, de organisatie sneller leert en de kwaliteit van het werk stijgt. Tenslotte helpt een groen uitzicht medewerkers om in de

stroom van het werk, ook op een hectische dag, op tijd terug te schakelen en even afstand te nemen, bijvoorbeeld door in de pauze naar buiten te gaan.

Er is dus overtuigend bewijs wijst dat investeren in een groene werkomgeving loont. De kwaliteit van het groen blijkt daarbij een belangrijke factor. Meer verschillende planten en ook vlinders en vogels bepalen het herstellend vermogen.

Groeneffect Ruimte voor creativiteit

In een groene werkomgeving is er meer creativiteit.⁸² Dit effect zit hem in de eerste twee fasen van het creatieve proces, denken onderzoekers.⁸³ De eerste vergt veel en aangehouden aandacht om de hersenen te richten op de conflicterende randvoorwaarden van een probleem. In fase twee – incubatie – moet de aandacht juist van het probleem losgekoppeld worden om de breincircuits de ruimte te geven om nieuwe wegen in te slaan. Een groene werkomgeving ondersteunt beide toestanden.



Mark Mieras is natuurkundige, wetenschapsjournalist en boekauteur gespecialiseerd in hersenontwikkeling. Hij schreef onder andere 'Ben ik dat?' en 'Liefde'. Van zijn hand verschenen eerder literatuurstudies over het groen-effect voor leerlingen, voor burgers, voor de zorg en voor gemeenten.

Meer weten: www.mieras.nl

Referenties

- ¹ Nieuwenhuis, M., Knight, C., Postmes, T. & Haslam, S. A. The Relative Benefits of Green Versus Lean Office Space. *Journal of experimental psychology-Applied* 20, 199–214 (2014)
- ² Lohr, Virginia I., Caroline H. Pearson-Mims, en Georgia K. Goodwin. 'Interior Plants May Improve Worker Productivity and Reduce Stress in a Windowless Environment' (2017)
- ³ Lee, K. E., Williams, K. J. H., Sargent, L. D., Williams, N. S. G. & Johnson, K. A. 40-second green roof views sustain attention: The role of micro-breaks in attention restoration. *Journal of Environmental Psychology* (2015)
- ⁴ Knight, Craig Martin, en S. Alexander Haslam. 'The relative merits of lean, enriched, and empowered offices: an experimental examination of the impact of workspace management strategies on well-being and productivity.' *Journal of experimental psychology*.
- ⁵ Colarelli, Stephen M., en Richard D. Arvey. *The Biological Foundations of Organizational Behavior*. University of Chicago Press, (2015)
- ⁶ Samaranayake, Sanjee Udari, and S. De Silva. "Effect of green workplace environment on employee performance." (2010)
- ⁷ Berman, M. G., Jonides, J. & Kaplan, S. The Cognitive Benefits of Interacting With Nature. *Psychological Science* (2008)
- ⁸ Hartmann, P., Apaolaza, V. & Alija, P. Nature imagery in advertising. *International Journal of Advertising* (2013)
- ⁹ Bourrier, Stefan C., Marc G. Berman, en James T. Enns. 'Cognitive Strategies and Natural Environments Interact in Influencing Executive Function'. *Frontiers in Psychology* 9 (2018)
- ¹⁰ Wal, A. J. van der, H. M. Schade, L. Krabbendam, en M. van Vugt. 'Do Natural Landscapes Reduce Future Discounting in Humans?' *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* (2013)
- ¹¹ Mischel, W., et al. 'Willpower' over the life span: Decomposing self-regulation. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*. (2011)
- ¹² Hermans, Tia, Sjerp de Vries, Leonn Jeurissen, Jolanda Kraan, Berry Oppedijk, en Bert van Duijn. 'Planten voor een prima binnenklimaat : Industriële spoor'. Wageningen: Wageningen Environmental Research, (2019)
- ¹³ Kim, Ho-Hyun, et al. "Evaluation of indoor air quality and health related parameters in office buildings with or without indoor plants." *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science* 80.1 (2011)
- ¹⁴ Moran, Dominique, et al. "Nature contact in the carceral workplace: greenspace and staff sickness absence in prisons in England and Wales." *Environment and Behavior* 54.2 (2022)
- ¹⁵ Bratman, G. N., Hamilton, J. P., Hahn, K. S., Daily, G. C. & Gross, J. J. Nature experience reduces rumination and subgenual prefrontal cortex activation. *PNAS* 112, 8567–8572 (2015)
- ¹⁶ Berset, M., Elfering, A., Lüthy, S., Lüthi, S. & Semmer, N. K. Work stressors and impaired sleep: rumination as a mediator. *Stress and Health* (2011)
- ¹⁷ Thompson, Arieana, en Valentina Bruk-Lee. 'Naturally! Examining Nature's Role in Workplace Strain Reduction'. *Occupational Health Science* (2019)
- ¹⁸ Bjørnstad, S., Patil, G. G., & Raanaas, R. K., "Nature contact and organizational support during office working hours: Benefits relating to stress reduction, subjective health complaints, and sick leave." *Work*, (2016)
- ¹⁹ Korpela, K., De Bloom, J., Sianoja, M., Pasanen, T., & Kinnunen, U., "Nature at home and at work: Naturally good? Links between window views, indoor plants, outdoor activities and employee well-being over one year." *Landscape and Urban Planning* (2017)
- ²⁰ Hähn, N., Essah, E., & Blanusa, T., "Biophilic design and office planting: A case study of effects on perceived health, well-being and performance metrics in the workplace." *Intelligent Buildings International*, (2020)
- ²¹ Largo-Wight, E., Chen, W. W., Dodd, V., & Weiler, R., "Healthy work-places: The effects of nature contact at work on employee stress and health." *Public Health Reports* (2011)
- ²² "Factsheet Werkstress," TNO, <https://wp.monitorarbeid.tno.nl/wp-content/uploads/2022/11/Factsheet-Werkstress-2022-final.pdf>
- ²³ S.S. Corazon, P.K. Nyed, U. Sidenius, D.V. Poulsen, U.K. Stigsdotter, "A long-term follow-up of the efficacy of nature-based therapy for adults suffering from stress-related illnesses on levels of healthcare consumption and sick-leave absence: a randomized controlled trial," *Int. J. Environ. Res. Publ. Health* (2018)
- ²⁴ R.M. Collins et al. "A systematic map of research exploring the effect of greenspace on mental health Landsc." *Urban Plan.* (2020)
- ²⁵ van der Veen, P. H., Muller, M., Vincken, K. L., Mali, W. P. T. M., van der Graaf, Y., Geerlings, M. I., & SMART Study Group. 'Brain volumes and risk of cardiovascular events and mortality.' *The SMART-MR study*.

Neurobiology of Aging, (2014)

- ²⁶ Lesener, Tino, Burkhard Gussy, and Christine Wolter. "The job demands-resources model: A meta-analytic review of longitudinal studies." *Work & Stress* 33.1 (2019)
- ²⁷ K. Hyvönen, K. Törnroos, K. Salonen, K. Korpela, T. Feldt, U. Kinnunen, "Profiles of nature exposure and outdoor activities associated with occupational well-being among employees," *Front. Psychol.* (2018)
- ²⁸ De Vries, S.; van Dillen, S.M.; Groenewegen, P.P.; Spreeuwenberg, P. "Streetscape greenery and health: Stress, social cohesion and physical activity as mediators." *Soc. Sci. Med.* (2013)
- ²⁹ Astell-Burt, T., Hartig, T., Putra, I. G. N. E., 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)
- ³⁰ S. Bjornstad, G.G. Patil, R.K. Raanaas, "Nature contact and organizational support during office working hours: benefits relating to stress reduction, subjective health complaints, and sick leave," *Work* (2016)
- ³¹ Foy, Tommy, et al. "Managing job performance, social support and work-life conflict to reduce workplace stress." *International Journal of Productivity and Performance Management* (2019)
- ³² Hui, Felix Kin Peng, en Lu Aye. 'Occupational Stress and Workplace Design'. *Buildings* (2018)
- ³³ Weinstein, N., Przybylski, A. K. & Ryan, R. M. Can Nature Make Us More Caring? Effects of Immersion in Nature on Intrinsic Aspirations and Generosity. *Personality and Social Psychology Bulletin* (2009)
- ³⁴ Huang, Wenwen, and Guangsi Lin. "The relationship between urban green space and social health of individuals: a scoping review." *Urban Forestry & Urban Greening* (2023)
- ³⁵ Guéguen, N. & Stefan, J. 'Green Altruism': Short Immersion in Natural Green Environments and Helping Behavior. *Environment and Behavior* (2016)
- ³⁶ Zelenski, J. M., Dopko, R. L. & Capaldi, C. A. Cooperation is in our nature: Nature exposure may promote cooperative and environmentally sustainable behavior. *Journal of Environmental Psychology* (2015)
- ³⁷ Sadick, Abdul-Manan, and Imriyas Kamardeen. "Enhancing employees' performance and well-being with nature exposure embedded office workplace design." *Journal of Building Engineering* (2020)
- ³⁸ K. Colley, C. Brown, A. Montarzino, "Restorative wildscapes at work: an investigation of the wellbeing benefits of greenspace at urban fringe business sites using 'go-along' interviews," *Landsc. Res.* (2016)
- ³⁹ K. Colley, C. Brown, A. Montarzino, "Understanding knowledge workers' interactions with workplace greenspace: open Space use and restoration experiences at urban-fringe business sites," *Environ. Behav.* (2017)
- ⁴⁰ An, Mihyang, et al. "Why we need more nature at work: Effects of natural elements and sunlight on employee mental health and work attitudes." *PloS one* (2016)
- ⁴¹ J. Ayuso Sanchez, T. Ikaga, S. Vega Sanchez, "Quantitative improvement in workplace performance through biophilic design: a pilot experiment case study," *Energy Build.* (2018)
- ⁴² M, An, Colarelli Sm, O'Brien K, en Boyajian Me. 'Why We Need More Nature at Work: Effects of Natural Elements and Sunlight on Employee Mental Health and Work Attitudes'. *PloS one. PLoS One* (2016)
- ⁴³ Sadick, Abdul-Manan, and Imriyas Kamardeen. "Enhancing employees' performance and well-being with nature exposure embedded office workplace design." *Journal of Building Engineering* (2020)
- ⁴⁴ M. Botvinick, T. Braver, "Motivation and cognitive control: from behavior to neural mechanism," *Annu. Rev. Psychol.* (2015)
- ⁴⁵ De Ridder DTD, Lensvelt-Mulders G, Finkenauer C, Stok MF, Baumeister RF. "Taking stock of self-control: A meta-analysis of how trait self-control relates to a wide range of behaviours." *Pers Soc Psychol Rev.* (2012)
- ⁴⁶ Hagger MS, Wood C, Stiff C, Chatzisarantis NLD. "Ego depletion and the strength model of self-control: A meta-analysis." *Psychol Bull.* (2010)
- ⁴⁷ Ahn J, Jeon H, Kwon S. "Associations between self-regulation, exercise participation, and adherence intention among Korean university students." *Percep Mot Skills.* (2016)
- ⁴⁸ Boat, Ruth, and Simon B. Cooper. "Self-control and exercise: a review of the bi-directional relationship." *Brain Plasticity* (2019)
- ⁴⁹ R. Hitchings, "Urban greenspace from the inside out: an argument for the approach and a study with city workers," *Geoforum* (2010)
- ⁵⁰ G, R. & G.m, H. Trees and forests for noise abatement and visual screening. *USDA Forest Service General Technical Report NE* (1976)
- ⁵¹ Johansson, M., Gyllin, M., Küller, M., & Witzell, J, "Does biological quality matter? Direct and reflected appraisal of biodiversity in temperate deciduous broad-leaf forest." *Urban Forestry & Urban Greening*, (2014)
- ⁵² Young, Christopher, et al. "Psychological restoration in urban gardens related to garden type, biodiversity and garden-related stress." *Landscape and Urban Planning* 198 (2020)

- ⁵³ Fuller, R. A., Devine-Wright, P., Gaston, K. J., Irvine, K. N., & Warren, P. H., "Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity." *Biology Letters*, (2007)
- ⁵⁴ White, M.P., Weeks, A., Hooper, T., Bleakley, L., Cracknell, D., Lovell, R., Jefferson, R.L., "Marine wildlife as an important component of coastal visits: the role of perceived biodiversity and species." *Behaviour. Mar. Policy*, (2017)
- ⁵⁵ Wolf, L.J., Zu Ermgassen, S., Balmford, A., White, M., Weinstein, N., "Is variety the spice of life? an experimental investigation into the effects of species richness on self-reported mental well-being." *PLoS* (2017)
- ⁵⁶ Dallimer, M., Irvine, K.N., Skinner, A.M.J., Davies, Z.G., Rouquette, J.R., Maltby, L.L., Warren, P.H., Armsworth, P.R., Gaston, K.J., "Biodiversity and the feel-good factor: understanding associations between self-reported human well-being and species richness." *Bioscience* (2012)
- ⁵⁷ van Dillen, S. M. E., de Vries, S., Groenewegen, P. P. & Spreeuwenberg, P. Greenspace in urban neighbourhoods and residents' health: adding quality to quantity. *J Epidemiol Community Health* 66, e8 (2012).
- ⁵⁸ Wood, E., Harsant, A., Dallimer, M., de Chavez, A.C., McEachan, R.R.C., Hassall, C., "Not all green space is created equal: biodiversity predicts psychological restorative benefits from urban green space." *Front. Psychol.* (2018)
- ⁵⁹ Souter-Brown, Gayle, Erica Hinckson, and Scott Duncan. "Effects of a sensory garden on workplace wellbeing: A randomised control trial." *Landscape and Urban Planning* (2021)
- ⁶⁰ Sonnentag S, Fritz C. "The Recovery Experience Questionnaire: Development and validation of a measure for assessing recuperation and unwinding from work." *J Occup Health Psychol* (2007)
- ⁶¹ Gritzka S, MacIntyre TE, Dörfel D, Baker-Blanc JL and Calogiuri G. "The Effects of Workplace Nature-Based Interventions on the Mental Health and Well-Being of Employees: A Systematic Review." *Front. Psychiatry* (2020)
- ⁶² Hartig T, Mitchell R, De Vries S, Frumkin H. "Nature and health." *Annu Rev Public Health* (2014)
- ⁶³ Johnson, Karen R., Sunyoung Park, and Sanghamitra Chaudhuri. "Mindfulness training in the workplace: Exploring its scope and outcomes." *European Journal of Training and Development* (2020)
- ⁶⁴ Alvarsson, Jesper J., Stefan Wiens, en Mats E. Nilsson. 'Stress Recovery during Exposure to Nature Sound and Environmental Noise'. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 7, nr. 3 (2010)
- ⁶⁵ Gladwell, V. et al. Viewing nature increases vagal activity: a potential cardioprotective mechanism. *Proc of The Phys. Soc. Proc Physiol Soc* (2010).
- ⁶⁶ Kemp, Andrew H., Daniel S. Quintana, Rebecca-Lee Kuhnert, Kristi Griffiths, Ian B. Hickie, en Adam J. Guastella. 'Oxytocin Increases Heart Rate Variability in Humans at Rest: Implications for Social Approach-Related Motivation and Capacity for Social Engagement'. *PLOS ONE* (2012)
- ⁶⁷ Sellaro, Roberta, Beatrice de Gelder, Alessandra Finisguerra, en Lorenza S. Colzato. 'Transcutaneous Vagus Nerve Stimulation (TVNS) Enhances Recognition of Emotions in Faces but Not Bodies'. *Cortex* (februari 2018)
- ⁶⁸ Andersen, Liisa, Sus Sola Corazon, and Ulrika Karlsson Stigsdotter. "Nature exposure and its effects on immune system functioning: a systematic review." *International journal of environmental research and public health* (2021)
- ⁶⁹ Y, M., H, I. & C, S. Forest medicine research in Japan. *Nihon Eiseigaku Zasshi* (2014).
- ⁷⁰ Li, Q.; Kobayashi, M.; Wakayama, Y.; Inagaki, H.; Katsumata, M.; Hirata, Y.; Hirata, K.; Shimizu, T.; Kawada, T.; Park, B.; et al. "Effect of Phytoncide from Trees on Human Natural Killer Cell Function." *Int. J. Immunopathol. Pharmacol.* (2009)
- ⁷¹ Mao, J. et al. Insights into hydroxyl measurements and atmospheric oxidation in a California forest. *Atmos. Chem. Phys.* (2012)
- ⁷² Baird, Benjamin, et al. "Inspired by distraction: Mind wandering facilitates creative incubation." *Psychological science* (2012)
- ⁷³ Wamsley, Erin J., and Theodore Summer. "Spontaneous entry into an "offline" state during wakefulness: A mechanism of memory consolidation?." *Journal of Cognitive Neuroscience* (2020)
- ⁷⁴ Wamsley, Erin J. "Offline memory consolidation during waking rest." *Nature Reviews Psychology* (2022)
- ⁷⁵ Gritzka S, MacIntyre TE, Dörfel D, Baker-Blanc JL and Calogiuri G. "The Effects of Workplace Nature-Based Interventions on the Mental Health and Well-Being of Employees: A Systematic Review." *Front. Psychiatry.* (2020)
- ⁷⁶ Roe, J. & Aspinall, P. The restorative benefits of walking in urban and rural settings in adults with good and poor mental health. *Health Place* 17, 103–113 (2011).
- ⁷⁷ Holzman, Jacob B., en David J. Bridgett. 'Heart Rate Variability Indices as Bio-Markers of Top-down Self-Regulatory Mechanisms: A Meta-Analytic Review'. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* (2017)

- ⁷⁸ Lega, Claudia, et al. "The relationship between surrounding greenness, stress and memory." *Urban Forestry & Urban Greening* 59 (2021)
- ⁷⁹ Bourrier, Stefan C., Marc G. Berman, en James T. Enns. 'Cognitive Strategies and Natural Environments Interact in Influencing Executive Function'. *Frontiers in Psychology* (2018)
- ⁸⁰ Rodríguez, Susana, et al. "Self-regulation and students well-being: A systematic review 2010–2020." *Sustainability* (2022)
- ⁸¹ Desai, Havovi. "The Relationship Between Resting Heart Rate Variability and Music Listening Preferences." Diss. The Ohio State University (2018)
- ⁸² Atchley, Ruth Ann, David L. Strayer, en Paul Atchley. 'Creativity in the Wild: Improving Creative Reasoning through Immersion in Natural Settings'. *PLoS ONE* (2012)
- ⁸³ Plambech, Trine, en Cecil C. Konijnendijk van den Bosch. 'The Impact of Nature on Creativity – A Study among Danish Creative Professionals'. *Urban Forestry & Urban Greening* (2015)

