

Waarom is biodiversiteit in de stad belangrijk

De stad is door de aanwezigheid van stressfactoren zoals luchtvervuiling, verkeersoverlast, temperatuur extremen,

beperkte ruimte, etc. in veel opzichten een ongunstige leefomgeving. Het groen in de stad, met name in de vorm

van grotere groene gebieden, kan deze negatieve invloeden beperken. De baten van het groen op het gebied van

luchtkwaliteit, klimaat en waterhuishouding, zogenaamde regulerende ecosysteemdiensten, verbeteren het leefklimaat

in de stad en hebben een positief effect op gezondheid en welzijn van de bewoners ^{Tzoulas 2007}. Daarbij bevordert een

toename van biodiversiteit de productie van deze ecosysteemdiensten en draagt versterking van de biodiversiteit in

een stad sterk bij aan het welbevinden van de bewoners ^{Pinho 2017}.

De stad is door de aanwezigheid van stressfactoren zoals luchtvervuiling, verkeersoverlast, temperatuur extremen, beperkte ruimte, etc. in veel opzichten een ongunstige leefomgeving. Het groen in de stad, met name in de vorm van grotere groene gebieden, kan deze negatieve invloeden beperken. De baten van het groen op het gebied van luchtkwaliteit, klimaat en waterhuishouding, zogenaamde regulerende ecosysteemdiensten, verbeteren het leefklimaat in de stad en hebben een positief effect op gezondheid en welzijn van de bewoners

Contact en interactie met groen heeft positieve effecten op zowel de fysieke als mentale gezondheid van mensen ^{Keniger 2013}. De exacte mechanismen hierbij zijn vaak onbekend, maar er zijn studies die er op wijzen dat met name het percentage bomen of bos in het stedelijk gebied van belang is ^{Dallimer 2014}. Daarnaast zou het mentale welzijn sterk gerelateerd zijn niet alleen aan het gemeten niveau van biodiversiteit ^{Fuller 2007} maar ook aan de door mensen ervaren mate van biodiversiteit ^{Dallimer 2012}.

Een praktisch voordeel van een grotere diversiteit aan soorten is dat dit in het algemeen het groen minder kwetsbaar maakt voor ziekten en plagen en voor de effecten van klimaatextremen ^{Kendal 2014}. Het effect van een agressieve ziekte in een soortenarme omgeving is veel groter dan wanneer deze uit veel soorten met verschillende eigenschappen bestaat. Een goed voorbeeld daarbij is de sterfte van zeer grote aantallen iepen in de vorige eeuw

De stad is door de aanwezigheid van stressfactoren zoals luchtvervuiling, verkeersoverlast, temperatuur extremen, beperkte ruimte, etc. in veel opzichten een ongunstige leefomgeving. Het groen in de stad, met name in de vorm van grotere groene gebieden, kan deze negatieve invloeden beperken. De baten van het groen op het gebied van luchtkwaliteit, klimaat en waterhuishouding, zogenaamde regulerende ecosysteemdiensten, verbeteren het leefklimaat in de stad en hebben een positief effect op gezondheid en welzijn van de bewoners



Aanbevelingen

Een hoge biodiversiteit in de stad is gunstig voor het welzijn en welbevinden van de bewoners en voor de realisatie

van ecosysteemdiensten in het algemeen ^{Morgenroth 2016}. Dit betekent echter niet dat elke vorm van groen dezelfde en

evenveel baten geeft. Voor het optimaal realiseren van specifieke baten van groen is het ook nodig om het groen

daarop in te richten. Meer informatie over het benutten van groen voor verbetering van luchtkwaliteit, klimaat

(temperatuur) en waterhuishouding in de stad is te vinden in de drie factsheets rondom deze thema's.

De stad is door de aanwezigheid van stressfactoren zoals luchtvervuiling, verkeersoverlast, temperatuur extremen, beperkte ruimte, etc. in veel opzichten een ongunstige leefomgeving. Het groen in de stad, met name in de vorm van grotere groene gebieden, kan deze negatieve invloeden beperken. De baten van het groen op het gebied van luchtkwaliteit, klimaat en waterhuishouding, zogenaamde regulerende ecosysteemdiensten, verbeteren het leefklimaat in de stad en hebben een positief effect op gezondheid en welzijn van de bewoners

Voor de mate van biodiversiteit is, naast de grootte van groene gebieden in de stad, de wijze van beheer van het groen van grote invloed. Gericht ontwerp en beheer van de vegetatie is een goede manier om biodiversiteit in steden te stimuleren ^{Beninde 2015}. Mogelijkheden daarbij zijn:

Creëer een netwerk van onderling verbonden groene gebieden, waarbij de individuele delen functioneren als ‘stepping stones’ voor soorten met een beperkte mobiliteit ^{Pinho 2017}.

Handhaven binnen het stedelijk gebied van minstens één groter groen gebied wat extensief wordt beheerd en onderdeel is van het groene netwerk in de stad versterkt de totale biodiversiteit ^{Stott 2015}.

Maak waar mogelijk gebruik van inheemse boom- en plantensoorten om de leefomstandigheden voor inheemse dieren die hiervan afhankelijk zijn te bevorderen ^{Chong 2014}.

Stimuleer een natuurlijke levenscyclus van groen en bomen waarbij holle en dode bomen waar mogelijk worden gehandhaafd als leefruimte voor soorten die daarvan afhankelijk zijn ^{Treby 2015}.

Minimaliseer lichtvervuiling waar zowel flora als fauna last van kan ondervinden ^{Hale 2015}.

Creëer veilige oversteekplaatsen voor dieren waardoor gebieden verbonden worden.

Beperk de aanwezigheid en verspreiding van invasieve **exoten** ^{Alvey 2006; Stinson 2006}.

De stad is door de aanwezigheid van stressfactoren zoals luchtvervuiling, verkeersoverlast, temperatuur extremen, beperkte ruimte, etc. in veel opzichten een ongunstige leefomgeving. Het groen in de stad, met name in de vorm van grotere groene gebieden, kan deze negatieve invloeden beperken. De baten van het groen op het gebied van luchtkwaliteit, klimaat en waterhuishouding, zogenaamde regulerende ecosysteemdiensten, verbeteren het leefklimaat in de stad en hebben een positief effect op gezondheid en welzijn van de bewoners



Groen in de stad

Biodiversiteit

De stad is door de aanwezigheid van stressfactoren zoals luchtvervuiling, verkeersoverlast, temperatuur extremen, beperkte ruimte, etc. in veel opzichten een ongunstige leefomgeving. Het groen in de stad, met name in de vorm van grotere groene gebieden, kan deze negatieve invloeden beperken. De baten van het groen op het gebied van luchtkwaliteit, klimaat en waterhuishouding, zogenaamde regulerende ecosysteemdiensten, verbeteren het leefklimaat in de stad en hebben een positief effect op gezondheid en welzijn van de bewoners

Het groen in de stad is tegelijk deel van en ondersteuning van de biodiversiteit in de stad. Door de bevolkingsgroei,

intensivering van de landbouw en toenemende verstedelijking neemt wereldwijd de biodiversiteit af. Het groen in

de stad kan een toevluchtsoord vormen voor een deel van die biodiversiteit. Daarnaast is biodiversiteit de basis voor

de vele baten (ecosysteemdiensten) van het groen op het gebied van het klimaat in de stad, de luchtkwaliteit en

de waterhuishouding. Daarmee heeft een rijke biodiversiteit ook een positief effect op het leven en welzijn van de

bewoners van de stad.

Deze factsheet gaat in op het begrip biodiversiteit in de stad, het belang daarvan en de rol van groen (bomen, vaste

planten, bloembollen en andere vormen van groen) voor ondersteuning van die biodiversiteit. Daarnaast biedt het door

middel van voorbeelden en aanbevelingen handvatten voor het versterken van de biodiversiteit in het stedelijk gebied

en daarmee voor het beter benutten van de baten van de groene infrastructuur.

De stad is door de aanwezigheid van stressfactoren zoals luchtvervuiling, verkeersoverlast, temperatuur extremen, beperkte ruimte, etc. in veel opzichten een ongunstige leefomgeving. Het groen in de stad, met name in de vorm van grotere groene gebieden, kan deze negatieve invloeden beperken. De baten van het groen op het gebied van luchtkwaliteit, klimaat en waterhuishouding, zogenaamde regulerende ecosysteemdiensten, verbeteren het leefklimaat in de stad en hebben een positief effect op gezondheid en welzijn van de bewoners



Hoe beïnvloedt groen de biodiversiteit in de stad

De aanwezigheid van groen is een voorwaarde voor het leven op aarde. Als basis van de voedselpiramide is groen essentieel voor het functioneren van veel ecosystemen en veel organismen zijn afhankelijk van groen als schuil-,

nest- of woonplaats. Naast dat groen voorziet in primaire levensbehoeften zoals voedsel, veiligheid (schuilgelegenheid),

nest- en woongelegenheid, heeft groen invloed op omgeving (zuiveren van lucht en water; bufferen van klimaat).

Deze effecten (ecosysteemdiensten) en met name het belang ervan voor de bewoners van de stad worden uitgebreid

besproken in de factsheets rond de thema's klimaat, waterhuishouding en luchtkwaliteit. Deze factsheet gaat in op de

relatie tussen groen en biodiversiteit in de stad.

De relatie tussen groen en biodiversiteit in de stad wordt beïnvloed door de stedelijke omgeving en is een combinatie van enerzijds dat deel van de biodiversiteit in de omgeving dat zich heeft kunnen handhaven in de stad, en anderzijds een door de mens geïntroduceerd deel zoals de meeste straatboomsorten, vaste planten en het groen in heestervakken en andere beplantingen. De omstandigheden in de stad en het gevoerde beheer resulteren in een selectiedruk voor de natuurlijke biodiversiteit. Doordat er meestal relatief veel bomen en weinig lage en ongestoorde vegetatie is in de stad, zijn bijvoorbeeld bij de vogels vooral in en op bomen broedende soorten aanwezig.

De meest zichtbare groepen waarop het groen in de stad invloed heeft zijn mossen en korstmossen, insecten, vogels en zoogdieren. **Korstmossen** bestaan uit een symbiose tussen een schimmel en een groene alg of een cyanobacterie. Omdat ze geen wortels hebben zijn ze sterk afhankelijk van hun directe omgeving voor water en voedingsstoffen. Hierdoor reageren ze sterk op vervuiling en microklimaat en kunnen gebruikt worden als **indicator** voor luchtverontreinigingen ^{Hohenwallner 2001; Branquinho 2015} en voor klimaataspecten inclusief het zogenaamde urban heat island effect ^{Munzi 2014}. Om dezelfde reden worden korstmossen sterk beïnvloed door de effecten van groen op de omgeving. Ook **mossen** zijn door het ontbreken van echte wortels sterk afhankelijk van hun directe omgeving. Voor beide groepen zijn met name bomen van grote waarde doordat bomen, door hun structuur en door de onderlinge verschillen in bijvoorbeeld basttype, zeer veel verschillende leefomstandigheden bieden en daarnaast het microklimaat gunstig beïnvloeden.

Ook voor **insecten** zijn de bomen in de stad zeer belangrijk. De architectuur van een boom (grootte, vorm en structuur) resulteert in zeer diverse microklimaten en veel verschillende voedselplekken. Daarnaast zijn bomen door hun jarenlange aanwezigheid een voorspelbare voedselbron. Veel insecten hebben zich in de loop van de evolutie gespecialiseerd op (delen van) specifieke boomsoorten. Op inheemse boomsoorten komen gewoonlijk veel meer insectensoorten voor dan op geïntroduceerde soorten. Het aantal insectensoorten blijkt gerelateerd aan de mate waarin een boomsoort algemeen voorkomt, de hoogte van de boomsoort en de tijdsduur sinds de laatste ijstijd dat die soort al aanwezig is ^{Kennedy 1984; Brändle 2001}. In Nederland komen op de zomereik alleen al zo'n 50 insecten voor die gallen maken op een van de delen van de boom. Daarnaast zijn er veel sap zuigende insecten zoals bladluizen, wanten en cicaden. De meeste soorten, vooral vlinderrupsen en keverlarven, voeden zich echter met de voedselrijke bladeren ^{Moraal 2001}.

Een belangrijke groep insecten zijn de zogenaamde bestuivers, bijen, hommels, zweefvliegen en andere insecten die leven van stuifmeel en nectar en daarbij zorgen voor de bestuiving

van de bloemen die ze bezoeken. Door de intensivering van de landbouw en de achteruitgang van de natuur in het algemeen hebben veel bestuivers het moeilijk. Het groen in de stad kan voor veel soorten een prima uitwijkplaats vormen ^{Baldock 2015; McKinney 2008}. Door de nadruk op sierwaarde in tuinen en parken en deels ook in het openbare groen is er in de stad gedurende een groot deel van het jaar een grote variatie aan bloeiende plantensoorten. Opnieuw zijn bomen (linde is een bekend voorbeeld) door hun volume van grote invloed, maar daarnaast dragen ook bloemrijke bermen, **vaste planten** borders en bloeiende struiken mits deze stuifmeel of nectar produceren daar sterk aan bij. Een belangrijke derde groep zijn de **bolgewassen** die vroeg in het voorjaar; als er verder nog weinig bloei is, een belangrijke bron van met name stuifmeel zijn.

Veel **vogels** zijn afhankelijk van groen als het gaat om nestgelegenheid en voedsel in de vorm van zaden en vruchten of insecten (rupsen, luizen) die op het groen leven. Vroeger werden steden vooral bevolkt door enkele algemene soorten zoals spreuuwen, duiven en kraaien. Maar de recente toename van aandacht voor (en daarmee kwaliteit en hoeveelheid van) groen in combinatie met de beheersing van ongedierte (ratten, zwurfkatten) en de sterk verminderde vervolging door mensen heeft geleid tot een sterke toename van het aantal vogels in de stad, waaronder zowel exoten als de halsbandparkiet als inheemse bosvogels zoals merels, gaaien en zelfs roofvogels ^{Moller 2012}. Wel is er sprake van een soort zonering, de echte bosvogels komen vooral voor aan de randen van de stad waar meer en grotere bomen met dood hout voor nestplaatsen en voedselbronnen aanwezig zijn ^{Sandström 2006}.

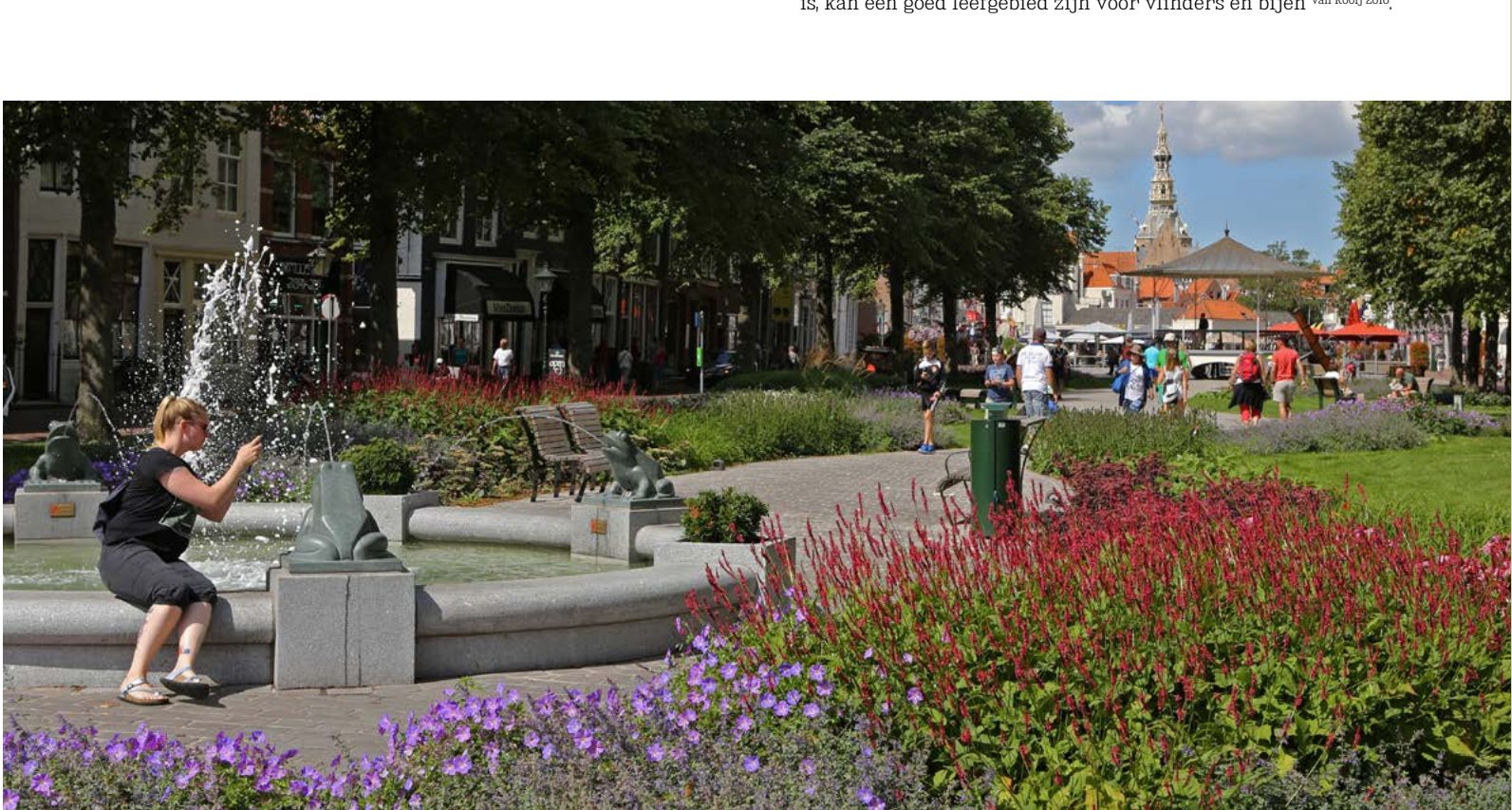
De aanwezigheid van groen, parken en bossen trekt zoogdieren aan ^{Dickman 1987} maar het aantal soorten in de stad is beperkt. In parken en tuinen kunnen kleine knaagdieren (muizen), egels en eekhoorns redelijk algemeen voorkomen. In de randen van de stad worden ook regelmatig boommarters en vossen gezien. Een minder opvallende maar vaak wel aanwezige soortgroep zijn de vleermuizen. Een aantal van de soorten is voor hun voortplanting en rustgelegenheid gebonden aan holle bomen, andere soorten verblijven in spleten en holten in gebouwen zoals spouwmuuren.



Wat is biodiversiteit

Voor biodiversiteit zijn veel verschillende definities in omloop waarbij de exacte invulling afhangt van de context waarin ze gebruikt worden. In wetenschappelijke artikelen wordt vaak verwezen naar de definitie zoals die door de Verenigde Naties is opgenomen in de Conventie inzake Biologische Diversiteit ^{UN 1992}. Hierin wordt biodiversiteit gedefinieerd als de variatie in organismen en de ecologische complexen waar ze deel van uitmaken. Dit omvat zowel de diversiteit binnen soorten als tussen soorten en ecosystemen en kan verwijzen naar verschillen in soort, vorm, genetische eigenschappen, wijze van functioneren en ecologische rol. Het gaat in deze definitie dus vooral om variatie, minder om aantallen per soort.

Biodiversiteit is in feite een samentrekking van de woorden biologische en diversiteit. Hoewel het dus gaat om variatie (diversiteit) op verschillende niveaus (ecosystemen, soorten, genen) wordt biodiversiteit in de praktijk **vaak gelijk gesteld aan soortenrijkdom**. Het tellen van soorten is ook de makkelijkste manier om biodiversiteit te meten en beschrijven. Daarbij moet wel bedacht worden dat individuen binnen een soort sterk kunnen verschillen in eigenschappen en gedrag en dat ook de combinatie van soorten een grote invloed heeft op het functioneren en de stabiliteit van ecosystemen. Een recent ontwikkelde tool om biodiversiteit te implementeren in stadsontwikkeling en de impact van verschillende beleids- en ontwikkelopties te volgen is de City Biodiversity Index ^{Kohsaka 2013}.



Biodiversiteit in de stad

De biodiversiteit in de stad wordt beïnvloed door de stedelijke omgeving en is een combinatie van enerzijds dat deel van de biodiversiteit in de omgeving dat zich heeft kunnen handhaven in de stad, en anderzijds een door de mens geïntroduceerd deel zoals de meeste straatboomsorten, vaste planten en het groen in heestervakken en andere beplantingen. De omstandigheden in de stad en het gevoerde beheer resulteren in een selectiedruk voor de natuurlijke biodiversiteit ^{Pinho 2017}. Doordat er meestal relatief veel bomen en weinig lage en ongestoorde vegetatie is in de stad, zijn bijvoorbeeld bij de vogels vooral in en op bomen broedende soorten aanwezig. Toevoeging van bomen aan een ecosysteem vergroot de variatie en structuur waardoor de biodiversiteit toeneemt. Dit wordt sterk bevorderd door de aanwezigheid van onderbegroeiing en de aanwezigheid van afstervende bomen en dood hout. Natuurlijke bossen zijn dan ook vaak hotspots voor biodiversiteit. Ook in steden is de soortenrijkdom in zogenaamde urban forests hoger dan in groene gebieden zonder bomen ^{Croci 2008}. Parken en andere beboste delen kunnen daarom fungeren als "eilanden van biodiversiteit" in het stedelijk gebied ^{Pinho 2017}. Een inventarisatie in steden over de hele wereld liet zien dat, hoewel de aantallen lager zijn dan buiten de stad, een groot aantal inheemse vogel- en plantensoorten ook binnen de stad voorkomt. Hiermee kan groen in de stad een toevluchtsoord zijn voor bedreigde soorten ^{Alvey 2006} en biedt het goede mogelijkheden voor versterking van de biodiversiteit ^{Aronson 2014}. Een stad met minstens 10% groen dat gevarieerd is, voldoende voedsel bevat, schuilgelegenheid biedt en als een netwerk verspreid door de stad aanwezig is, kan een goed leefgebied zijn voor vlinders en bijen ^{van Rooij 2016}.

Verantwoording en meer informatie

Deze factsheet is onderdeel van een serie van vier rondom de positieve effecten van groen in de stad. Andere beschikbare onderwerpen zijn luchtkwaliteit, klimaat en waterhuishouding. Daarnaast is er een tabel beschikbaar waarin de bijdrage van ruim 100 boomsoorten aan de genoemde thema’s in beeld is gebracht. Alle factsheets en de tabel zijn het resultaat van een project uitgevoerd door Wageningen University & Research met medewerking van studenten van Hogeschool Van Hall Larenstein in opdracht van de Gemeente Den Haag, Stichting De Groene Stad en Royal FloraHolland met financiële ondersteuning van de topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen en bijdragen van Perennial Power, i-Bulb, Van den Berk Boomkwekerijen, Boot & Dart Boomkwekerijen, Boomkwekerij Ebben en Boomkwekerij M. van den Oever & Zonen. Het project is onderdeel van het programma De Groene Agenda.

Tekst: Jelle Hiemstra, Fons van Kuik en Silvia Coolen. Foto’s: Bovengenoemde bedrijven en Griffioen Wassenaar BV.

Deze factsheet vormt een samenvatting en momentopname van de beschikbare kennis. Meer informatie is te vinden in de onderstaande literatuur, via het kennisportaal Groen & Welzijn op www.groenkennisnet.nl of via een mail naar jelle.hiemstra@wur.nl.



Bronnen

Avey 2006. Promoting and preserving biodiversity in the urban forest. Urban For. Urban Green. 5195-201.

Aronson et al 2014. A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. Proc. R. Soc. B 281: 20133330.

Baldock et al 2015. Where is the UK's pollinator biodiversity? The importance of urban areas for flower-visiting insects. Proc. Biol. Sci. 282: 20142849

Beninde et al 2015. Biodiversity in cities needs space: a meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation. Ecol Lett 18:581-592.

Brändle & Brandl 2001. Species richness of insects and mites on trees expanding Southwood. Journal of Animal Ecology 70:491-504.

Branquinho et al 2015. Lichens as ecological indicators to track atmospheric changes future challenges. In: Lindenmeyer et al (eds) Surrogates and indicators in ecology, conservation and environmental management. CSIRO Publishing London.

Chong et al. 2014. Not all green is as good: different effects of the natural and cultivated components of urban vegetation on bird and butterfly diversity. Biol Conserv 171:299-309.

Croci et al 2008. Small urban woodlands as biodiversity conservation hot-spot: a multi-taxon approach. Land Econ 231171-1186

Dallimer et al 2012. Contrasting patterns in species richness of birds, butterflies and plants along riparian corridors in an urban landscape. Divers Distrib 18:742-753

Dallimer et al. 2014. What personal and environmental factors determine frequency of urban greenspace use? Int. J. Env Res Pub He 11:7977-7992.

Dickman & Doncaster 1987. The ecology of small mammals in urban habitats. I. Populations in a patchy environment. 56629-640.

Fini et al. 2011. Effect of controlled inoculation with specific mycorrhizal fungi from the urban environment on growth and physiology of containerized shade tree species growing under different water regimes. Mycorrhiza 21:703-719.

Fuller et al 2007. Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity. Biol Lett 3:390-394.

Hale et al 2015. The ecological impact of city lighting scenarios exploring gap crossing thresholds for urban bats. Glob Chang Biol 21:2467-2478.

Hoffman 2010. Biodiversiteit in tuin en plantsoen. Uitgave PPH, Boskoop

Hohenwallner & Zechmeister 2001. Factors influencing bryophyte species richness and populations in urban environments: a case study. Nova Hedwigia 73:87-96

Kendal et al 2014. Global patterns of diversity in the urban forest: Is there evidence to support the 10/20/30 rule? Urban Forestry & Urban Greening 13(3):411-417.

Keniger et al 2013. What are the benefits of interacting with nature? Int J Env Res Pub He 10:913-935.

Kennedy & Southwood 1984. The number of species of insects associated with British trees: a re-analysis. Journal of Animal Ecology; 53: 455-478.

Kohsaka et al 2013. Indicators for Management of Urban Biodiversity and Ecosystem Services City Biodiversity Index. Pages 699-718 in: T. Elmqvist et al (eds) Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities A Global Assessment. Springer.

Kong et al 2010. Urban green space network development for biodiversity conservation: Identification based on graph theory and gravity modelling. Landscape and Urban Planning 95:16-27.

Lang et al 2011. Host preferences and differential contributions of deciduous tree species shape mycorrhizal species richness in a mixed Central European forest. Mycorrhiza 21:297-308

McKinney 2008. Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. Urban Ecosyst 11:161-176

Moller et al 2012. High urban population density of birds reflects their timing of urbanization. Oecol 170:867-875

Moraal 2001. De eik als bron van insectenleven. Bomennieuws 26(2):8-9

Morgenroth et al 2016. Urban tree diversity-Taking stock and looking ahead. Urban Forestry & Urban Greening 15:1-5.

Munzi et al 2014. Lichens as ecological indicators in urban areas beyond the effects of pollutants. J Appl Ecol 51:1750-1757.

Pinho et al 2017. Biodiversity as support for ecosystem services and wellbeing. Blz 67-78 in Pearlmutter et al (Eds). The Urban Forest: Cultivating Green Infrastructure for People and the Environment. Springer International Publishing

Salisbury et al 2015. Enhancing gardens as habitats for flower-visiting aerial insects (pollinators): should we plant native or exotic species? Journal of Applied Ecology 52:1156-1164.

Sandström et al 2006. Ecological diversity of birds in relation to the structure of urban green space. Landscape and Urban Planning 77:39-53

Sjöman et al 2016. Diversification of the urban forest-Can we afford to exclude exotic tree species? Urban Forestry & Urban Greening 18:237-241

Stinson et al 2006. Invasive plant suppresses the growth of native tree seedlings by disrupting belowground mutualisms. PLoS Biol 4. e140.

Stott et al 2015. Land sparing is crucial for urban ecosystem services. Front Ecol Environ 13:387-393

Treby & Castley 2015. Distribution and abundance of hollow-bearing trees in urban forest fragments. Urban For Urban Green 14:655-663.

Tzoulas et al 2007. Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review. Landscape and Urban Planning 81(3), 167-178.

van Rooij et al 2016. Een Bij-zonder kleurrijk landschap in Land van Wijk en Wouden; Handreiking 20 voor inrichting en beheer voor bestuivende insecten. Alterra, Wageningen UR. Groene CirkeIs Rapport nr.5

UN 1992. Convention on Biological Diversity. https://www.cbd.int/convention/text/defaulthtml