

Groen in de stad

De meerwaarde van groen in de stedelijke omgeving



“Een gezonde leefomgeving voor mens, natuur en dier gaat prima samen, ook in en om de stad. Als je zorgt voor een aaneengesloten

netwerk van groene verbindingen van de voordeur tot in het natuurgebied, op verschillende schaalniveaus, bescherm je zo hele ecosystemen. Ik vind daarbij de wederkerigheid mooi en belangrijk. Meer groen helpt de mens aan een gezondere leefomgeving, de mens helpt de natuur om te floreren, ook in de stad. Zorg daarbij voor voldoende kennis en inzicht in de kwaliteit van het gekozen groen, dan ontstaat er een vluchtbare samenhang.”

Caroline Porsius
Programmadirecteur Groene Metropool
Staatsbosbeheer

GROEN IN DE STAD

Groen heeft meer positieve effecten op onze leefomgeving dan op gezondheid en welbevinden alleen. Groen is van groot belang voor de waterhuishouding en biodiversiteit in de bebouwde omgeving. En het kan helpen de effecten van geluidsoverlast te beperken. Daarbij heeft groen een positief effect op de vastgoedwaarde van woningen en kantoren. Dit document biedt meer inzicht in de algemene baten van groen en is daarmee een aanvulling op de factsheets die specifiek ingaan op de meerwaarde van groen in relatie tot gezondheid en welbevinden bij Wonen, Werken, Leren en Zorg.

Wat groen doet

- ▶ Groen in de stad vermindert de benodigde afvoercapaciteit van het riool, doordat: 1. in groengebieden de neerslag (grotendeels) in de bodem weg kan zakken, 2. een deel van de opgevangen neerslag weer verdampt vanaf het oppervlak van het groen en door de planten en bomen en 3. het groen het overschot aan neerslag vertraagd afgeeft aan de omgeving.
- ▶ Slim aangelegd groen (groene daken, verlaagd aangelegde tuinen en parken, wadi's) biedt nog eens extra bergend vermogen bij piekneerslagen.
- ▶ Groen in de directe omgeving van een woning verhoogt de vastgoedwaarde ervan.



Toepassingen

- ▶ Groene daken en wanden
- ▶ Binnentuinen en daktuinen
- ▶ Kamerplanten in de woonomgeving
- ▶ Interieurbepanting in de werk- en leeromgeving en in zorginstellingen
- ▶ Planten, heesters en bomen rondom gebouwen en in het openbaar groen
- ▶ Toepassing van plantenbakken
- ▶ Wadi's (een opslag- en infiltratievoorziening die tijdelijk gevuld kan zijn met hemelwater) en verlaagd aangelegd groen in tuinen en parken
- ▶ Bloemen- en plukweides
- ▶ Er zijn nog veel meer feiten en praktijkvoorbeelden over de meerwaarde van groen. Sla de gerichte documenten over Groen en Wonen, Werken, Leren of Zorg hierop na (zie laatste bladzijde) of benader de in dit document vermelde informatiebronnen.



Bewezen voorbeelden

- ▶ De aanwezigheid van groen in de directe omgeving verhoogt de waarde van huizen met 4 tot 15% afhankelijk van de lokale omstandigheden.²
- ▶ 10% gevarieerd groen maakt de stad een prima leefgebied voor vlinders en bijen.³
- ▶ Uitgaande van de waarde van de baten op het gebied van waterhuishouding, vastgoedwaarde, CO₂-afvang, luchtkwaliteit en energiebesparing vertegenwoordigen de 116.000 straatbomen in Den Haag een jaarlijkse maatschappelijke waarde van € 22 miljoen.⁴
- ▶ Groen ondersteunt en draagt bij aan de biodiversiteit in het stedelijk gebied.⁷
- ▶ Het beschermen van grote bomen, vergroten van de variatie aan boomsoorten en het planten van met name inheemse soorten kan de negatieve effecten van urbanisatie op de vogelrijkdom beperken.⁸
- ▶ Groen kan bijdragen aan vermindering van de door bewoners ervaren geluidsoverlast.
- ▶ De vele positieve effecten maken groen een onontbeerlijk onderdeel van de oplossing voor de vele uitdagingen waar de moderne stad voor staat.¹
- ▶ De waarde van het groen van het Rembrandtpark in Amsterdam (ca. € 33 miljoen) die verloren zou gaan bij de bouw van torenflats in het park is tweemaal zo groot als de waarde van deze flats na de bouw.⁵

1. FAO (2016), Forestry Paper 178.
2. J.C.A.M. Bervaes & J. Vreke (2004), De invloed van groen en water op de transactieprizen van woningen. Alterra- rapport 959. WUR-Alterra, Wageningen.
3. M. Hoffman (2010), Biodiversiteit in tuin en plantsoen. Uitgave PPH, Boskoop.
4. Buck Consultants International (2016), Waardstelling groen in Den Haag.
5. E. Bos & T. Vogelzang (2018), Groei versus groen. Drie casestudy's over de waarde van het stadsgroen in Amsterdam. Rapport 344 Wageningen Economic Research.
6. A.M. Dzhambov & D.D. Dimitrova (2015), Green spaces and environmental noise perception. Urban Forestry & Urban Greening 14:1000-1008.
7. Aronson, MFJ, Lepczyk, CA, Evans, KL, Goddard, MA, Lerman, SB, MacIvor, JS, Nilon, CH, Vargo, T., 2017, Biodiversity in the city: key challenges for urban green space management, in Frontiers in Ecology and the Environment, Vol 15, 4.
8. Pena JCdC, Martello F, Ribeiro MC, Armitage RA, Young RJ, Rodrigues M (2017). Street trees reduce the negative effects of urbanization on birds. PLoS ONE 12(3): e0174484.



Waterhuishouding

Het KNMI heeft in 2023 vier scenario's opgesteld voor Nederland¹⁰. Wereldwijd en regionaal neemt de temperatuur deze eeuw in alle scenario's toe. Onzekerheid is er over de ontwikkeling van de neerslag als gevolg van veranderingen in de drukverdeling en weerpatronen die daar mee samenhangen. Om die onzekerheid hanteerbaar te maken heeft het KNMI twee scenario's gemaakt uitgaande van drogere zomers en twee scenario's uitgaande van nattere winters. In alle scenario's nemen de frequentie van piekbuien en de neerslagintensiteit toe. Dit geldt zowel voor extremen per dag en per uur. Het aantal lichte zomerse buien neemt af. Het aantal zware buien neemt toe, waarbij grotere hagelkorrels kunnen voorkomen. Dit terwijl in het huidige klimaat al veel overlast ontstaat door overstromende riolen, blank staande straten, ondergelopen kelders en dergelijke. Het Verbond van Verzekeraars verwacht daarom een sterke stijging van de schade door extreem weer. Dit type wateroverlast kan naast materiële schade ook leiden tot letselschade en zelfs dodelijke slachtoffers, met name in hellende gebieden (bijv. Zuid-Limburg), als kleine wateren in korte tijd uitgroeien tot kolkende watermassa's. Vergroting van de hoeveelheid groen in de bebouwde kom verbetert de waterhuishouding en vermindert de problemen door neerslagpieken.

De werking van groen

▶ Groen zorgt ervoor dat niet alle neerslag hoeft te worden afgevoerd. Hierdoor is minder capaciteit voor de riolering nodig. Een deel wordt 'vastgehouden' op het oppervlak van blad, stam en takken (interceptie) en verdampt weer na de bui. Ook de niet-versteende bodem onder groen draagt bij aan dit effect. De neerslag die hierop valt, spoelt minder snel weg dan op een verharding en een groter deel hiervan verdampt. In bossen kunnen loofbomen zo'n 5 tot 20% van de jaarlijkse neerslag opvangen en naaldbomen zelfs tot 50%. Bovendien kan nog eens 5% tot 34% van de neerslag die in de bodem onder het groen is geïnfiltreerd door de bomen en vegetatie (en deels rechtstreeks) verdampen. In vergroende gebieden in de stad kunnen deze cijfers worden benaderd.¹

▶ In groene gebieden kan het water vrij in de bodem infiltreren, waardoor het bodemwater en uiteindelijk het grondwater worden aangevuld. Een deel van dit water wordt later door de vegetatie opgenomen en verdwijnt naar de atmosfeer via transpiratie door de planten. In vergelijking met gebieden met een gesloten verharding hoeft daardoor minder water te worden afgevoerd. Bovendien vertraagt groen de afvoer van het water wat niet infiltreert (afvlakking van afvoerpieken). De infiltratiesnelheid hangt af van het bodemtype en kan meer dan 50 mm/uur zijn in goed doorlatende bodems (grof zand). Groen stimuleert de infiltratie doordat begroeiende en goed doorwortelde grond veel beter water opneemt dan kale grond.²

▶ Groene daken helpen om neerslagpieken af te vlakken doordat ze een deel van de

neerslag vasthouden en het overschot vertraagd doorlaten. Intensieve groendaken ofwel daktuinen met een substraatlaag van meer dan 15 cm, hebben meer effect en kunnen 50 tot 80% van het gevallen regenwater vasthouden en later weer verdampen.³



▶ Groen kan op industrieterreinen soms ook worden ingezet voor biologische reiniging van vrijkomend afvalwater in helofytenfilters of vloeivelden. Voor de goede werking van deze zuiverende werking moet de wateropvang van piekbuien in een aparte waterbuffer worden gedaan.

▶ In blauw-groene vegetatie-systemen wordt een verbeterde regenwaterberging onder de beplanting gerealiseerd. Deze systemen worden steeds vaker toegepast op daken en bij de inrichting van bijvoorbeeld groeiplaatsen van bomen en groenstroken in het stedelijk en verhard gebied. Het regenwater wordt in holle ruimten direct onder het doorwortelbare deel opgeslagen en is van daaruit door natuurlijke capillaire opstijging direct beschikbaar voor de beplanting.⁵ De watervoorraad is in deze systemen meetbaar en stuurbaar, waardoor slimme sturing op basis

van weersvoorspellingen mogelijk is. (www.dakakker.nl. www.metro-polder.com, smart-flow-control-nl.pdf (optigruen.nl). Hiermee worden afstroomreducties van 70-97% behaald, in vergelijking met 12% voor conventionele groendaken.⁸

▶ Deze blauw-groene capillair geïrrigeerde vegetatie-systemen op daken hebben gedurende langere droge perioden dankzij het opgeslagen regenwater de plantengroei vele weken van water voorzien, waardoor de werkelijke plantverdamming de referentie-plantverdamming van het KNMI benadert (KNMI - Verdamping in Nederland). Dit draagt bij aan de verkoelende werking van de vegetatie.⁹

▶ In de stad kunnen groene oevers en helofytenfilters worden gebruikt om de waterkwaliteit te verbeteren. Een verticaal doorstroomd helofytenfilter kan worden gebruikt voor de biologische zuivering van huishoudelijk afvalwater van stikstof, fosfaat en zware metalen. Gerekend moet worden op 2,5 tot 5 m² helofytenfilter per IE (inwonerequivalent). In diverse Nederlandse wijken zijn hier voorbeelden van (Drielanden in Groningen, Aardehuis in Olst en de Erasmusgracht in Amsterdam).⁴ Bij integrale wateroplossingen in de wijk kan groen een essentiële rol spelen. Een goed voorbeeld is de wijk Zuidbroek in Apeldoorn. Het water dat op het dak valt, wordt in de tuinen geleid. Van de tuinen stroomt het naar de straat, en van de straat in een brede groenstrook, de wadi. Pas als de wadi helemaal volstaat, wordt het water afgeleid in een overloop.



Aanbevelingen

▶ Vergroting van het oppervlak groen t.o.v. de oppervlakte met verharding en bebouwing beperkt de hoeveelheid af te voeren neerslag. Ook groene daken dragen hieraan bij.

▶ In blauw-groene vegetatie-systemen (zie boven) wordt een verbeterde regenwaterberging onder de beplanting gerealiseerd. Dit komt ten goede aan de waterbergende capaciteit en aan de watervoorziening van bomen en groen waardoor deze ook ecosysteemdiensten, zoals koeling beter kunnen leveren.⁷

▶ Beplanting van wadi's verbetert de infiltratie, draagt bij aan de biodiversiteit, maakt ze geschikt als ecologische verbindingzone en vergroot de belevingswaarde van het groen in een buurt.

▶ Planten in en nabij wadi's moeten bestand zijn tegen tijdelijke (zeer) hoge waterstanden en daarnaast ook drogere perioden kunnen doorstaan; bomen op de rand i.p.v. onderin vergroot de mogelijkheden.

▶ Ook groene tuinen in plaats van betegelde tuinen hebben een sterk beperkend effect op de run-off bij piekbuien.⁶

▶ Meer informatie is te vinden in de factsheet Groen in de Stad en Waterhuishouding (<https://edepot.wur.nl/460541>) en de overview Towards Water Smart Cities.¹¹

1. A.J.M. Gerrits (2010), The role of interception in the hydrological cycle. Proefschrift TU Delft.
2. W.H. Green & G.A. Ampt (1911), Studies on soil physics. The Journal of Agricultural Science 4(1):1-24.
3. K.L. Getter & D.B. Rowe (2006), The role of extensive green roofs in sustainable development. Hort Science 41(5):1276-1285.
4. Aquarama (2011), Rietland bvba wil rietveldsysteem op een hoger plan tillen. Aquarama nummer 51, Dossier Waterzuivering & Hergebruik.
5. www.projectsmarroof.nl



6. www.operatiesteenbreek.nl



7. Cirkel, D.G.; Voortman, B.R.; Van Veen, T.; Bartholomeus, R.P. Evaporation from (Blue-)Green Roofs: Assessing the Benefits of a Storage and Capillary Irrigation System Based on Measurements and Modeling. Water 2018, 10, 1253.
8. Blue-green roofs with forecast-based operation to reduce the impact of weather extremes - ScienceDirect Tim Busker, Hans de Moel, Toon Haer, Maurice Schmeits, Bart van den Hurk, Kira Myers, Dirk Gijsbert Cirkel, Jeroen Aerts, 2022, Blue-green roofs with forecast-based operation to reduce the impact of weather extremes in Journal of Environmental Management, Volume 301,
9. Water | Free Full-Text | Evaporation from (Blue-)Green Roofs: Assessing the Benefits of a Storage and Capillary Irrigation System Based on Measurements and Modeling (mdpi.com) Cirkel, D.G.; Voortman, B.R.; Van Veen, T.; Bartholomeus, R.P. Evaporation from (Blue-)Green Roofs: Assessing the Benefits of a Storage and Capillary Irrigation System Based on Measurements and Modeling. Water 2018, 10, 1253.
10. KNMI Klimaatscenario's 2023. Gebruikersrapport. https://cdn.knmi.nl/system/data_center_publications/files/000/071/901/original/KNMI23_klimaatscenario's_gebruikersrapport_23-03.pdf



11. Hattum T. van, M. Blau, M. Bergen Jensen, K. de Bruijn, 2016. Towards Water Smart Cities. Climate adaptation is a huge opportunity to improve the quality of life in cities. WUR, Deltares

Vastgoedwaarde en vestigingsklimaat

Groen zorgt voor een aantrekkelijk vestigingsklimaat en heeft een positief effect op de vestiging van met name hogere- en middeninkomens in een stad.



De werking van groen

- ▶ Groen in de vorm van parken en plantsoenen verhoogt de onroerendgoedwaarde van woningen met gemiddeld 4 tot 5%.¹
- ▶ Het groen in Den Haag verhoogt de waarde van alle woningen in de stad met ca. € 1,9 miljard, gemiddeld ca. € 7500 per woning, en verhoogt de ozb-inkomsten van de stad met ca. € 1,3 miljoen per jaar.²
- ▶ Groen verhoogt de aantrekkelijkheid van een gebied en verbetert het vestigingsklimaat, zowel voor burgers als voor bedrijven. Een mooie groene omgeving is niet doorslaggevend, maar wordt wel steeds belangrijker als vestigingsfactor, met name voor kennisintensieve bedrijven.^{3,4}
- ▶ De criminaliteit in groene wijken is lager en bewoners voelen zich veiliger dan in wijken zonder groen.⁴



Aanbevelingen

- ▶ Een deel van de investeringen in het groen wordt terugverdiend door een hogere waarde van het vastgoed, of bij publieke investeringen in het groen door hogere belastinginkomsten (WOZ). Het verdient aanbeveling dit bij de planvorming mee te nemen.
- ▶ Een aantrekkelijke woon- en werk-omgeving is voor grote internationale bedrijven één van de afwegingsfactoren bij de locatiekeuze voor een nieuw te openen vestiging. Groen speelt voor de aantrekkelijkheid van de woon- en werk-omgeving een belangrijke rol. Het verdient aanbeveling dit onderwerp op te nemen bij het opstellen en uitwerken van de ruimtelijke visie van een stad of regio.

1. J.C.A.M. Bervaes & J. Vreke (2004), De invloed van groen en water op de transactiepreizen van woningen. Alterra-rapport 959. WUR-Alterra, Wageningen.
2. Buck Consultants International (2016), Waardestelling groen in Den Haag.
3. E.M. Jókovi & J. Luttik (2003), Rood en groen. Het combineren van verstedelijking en natuur in de praktijk. Wageningen.
4. M.K. Wolfe & J. Mennis (2012), Does vegetation encourage or suppress urban crime? Evidence from Philadelphia, PA. Landscape and Urban Planning 108(2-4):112-122.
5. Szczepańska, Agnieszka & Krzywńska, Iwona & Lemański, Grzegorz. (2016). Urban Greenery as a Component of Real Estate Value. Real Estate Management and Valuation. 24. 10.1515/remav-2016-0032.

Biodiversiteit

Biodiversiteit staat voor de mate van verscheidenheid aan levensvormen. Veel verschillende soorten en typen groen in de stad zorgen voor een hoge biodiversiteit. Hoe gevarieerder het aanbod aan groen, des te meer leven het aan zal trekken. Veel bestuivende en andere insecten en een gevarieerd aanbod aan groen scheppen weer een voedselbron voor vogels en andere dieren. Bestuivers (direct en via bestuiving) en andere insecten vormen dus een belangrijke schakel in ecosystemen en zijn daarmee essentieel voor de biodiversiteit. Veel bewoners waarderen natuur in de stad. Hieraan geven ze uiting door het plaatsen van nestkastjes en bijenhôtels en door het bijvoeren van vogels in de winter.

De werking van groen

- ▶ Hoewel de aantallen in de stad relatief laag zijn, bleek bij een wereldwijde studie dat het grootste deel van de vogel- en plantensoorten die in de stad voorkomen inheems is. Hiermee biedt het stedelijk groen goede mogelijkheden voor versterking en bescherming van biodiversiteit. ¹
- ▶ Een gevarieerde beplanting biedt volop mogelijkheden om de biodiversiteit in de stad te stimuleren. Met name de aanplant van pollen- en nectarrijke bomen, struiken en vaste planten is van belang voor bijen, vlinders en andere insecten. Daarnaast gedijen ook vogels en kleine zoogdieren beter in gevarieerd groen. ²
- ▶ In de stedelijke omgeving kunnen niet-inheemse plantensoorten een waar devolle aanvulling zijn op het inheemse sortiment en zo de diversiteit vergroten en het bloeiseizoen verlengen, en daarmee de beschikbaarheid van voedsel voor bestuivende insecten vergroten. ³
- ▶ Bij 10% groen kan de stad een goed leefgebied zijn voor vlinders en bijen, mits het groen gevarieerd is, voldoende voedsel en schuilgelegenheid biedt en als een netwerk verspreid door de stad aanwezig is. ⁴
- ▶ Voor groenbeheerders is informatie over de kosten en baten van bijvriendelijk beheer op een rij gezet. In veel gevallen is bijvriendelijk beheer niet duurder of zelfs goedkoper dan regulier beheer. ⁵
- ▶ De brochure Helpdesk Bijendesk biedt tal van adviezen voor bijvriendelijk ontwerp en beheer (van berm tot tuin, van stoep tot gevel). ⁶

Aanbevelingen

- ▶ Bescherm grote bomen, zorg voor diversiteit aan boomsoorten en stimuleer de aanplant van inheemse soorten om de rijkdom aan vogels te vergroten.
- ▶ Ook dak- en gevelgroen kunnen worden gebruikt om de diversiteit te vergroten en ze zijn bovendien geschikt om verschillende groene gebieden te verbinden voor met name vliegende organismen.
- ▶ Verschillende groepen organismen stellen verschillende eisen.
- ▶ Ozinga e.a. (2022) hebben ecoprofielen opgesteld voor bestuivende insecten, zoals wilde bijen, zweefvliegen en vlinders. De afstanden tussen groene gebiedjes mogen niet groter zijn dan 100 meter. ⁴
- ▶ Meer informatie is te vinden in de factsheet Groen in de Stad en Biodiversiteit (<https://edepot.wur.nl/460542>)



1. M.F.J. Aronson et al. (2014), A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. Proceedings of the Royal Society B 281:20133330.
2. Aronson, MFJ, Lepczyk, CA, Evans, KL, Goddard, MA, Lerman, SB, MacIvor, JS, Nilon, CH, Vargo, T., 2017, Biodiversity in the city: key challenges for urban green space management, in Frontiers in Ecology and the Environment, Vol 15, 4.
3. A. Salisbury, J. Armitage, H. Bostock, J. Perry, M. Tatchell & K. Thompson (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.
4. Ozinga W.A., G.A. de Groot, S. van Rooij, D. Sanders, S.M. Hennekens, M. Reemer en A. Stip 2022. Ecoprofielen voor wilde bijen en zweefvliegen; handvaten voor inrichtingsmaatregelen op landschapsschaal. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3131
5. A. de Jong, H. Korthof, A. Piepers & M. Rosaria 2018. Kosten en baten bijvriendelijk beheer. www.Groenecirkels.nl
6. F. Ottburg & D. Lammertsma 2022. Helpdesk Bijenlandschap. Bijenlandschapsadviezen van berm tot tuin en van dak tot stoep. Wageningen Environmental Research i.s.m. EIS Kenniscentrum Insecten en Wageningen Plant Research.



Geluid

Groen is van groot belang voor de wijze waarop lawaai en geluidsoverlast afkomstig van met name verkeer en industrie worden ervaren. In steden komt 90% van de geluidsoverlast van verkeer. In de eerste plaats kan groen de directe blootstelling aan geluidsgolven (enigszins) beperken door absorptie en verstrooiing van de geluidsgolven. ¹ Daarnaast wordt ook door groen geluid geproduceerd. Dit wordt meestal als aangenaam ervaren, zowel direct (ruisen) als indirect (vogels). Dit kan omgevingslawaai deels maskeren. Daardoor, en door de hogere (groene) kwaliteit van de omgeving, kan lawaai minder aandacht trekken en dus als minder hinderlijk worden ervaren. Groen kan dan ook voor minder geluidhinder zorgen. Op het feitelijke geluidsniveau van een lawaaibron heeft groen meestal geen grote invloed. Losse beplanting zal doorgaans geen hoorbare geluidsreductie veroorzaken. Om vegetatie te kunnen gebruiken voor geluiddemping is een zeer dichte beplanting nodig. Ook groene geluidsschermen moeten goed dicht zijn.

De werking van groen

- ▶ Stedelijke bewoners die vlak bij parken of andere groene gebieden wonen, ervaren bij eenzelfde mate van geluidshinder minder geluidsoverlast dan stedelijke bewoners die geen park of ander groengebied nabij hun woning hebben. ²
- ▶ Groene gevels hebben een goed potentieel voor geluidsisolatie van gebouwen. ³
- ▶ Groen kan het uitzicht op de geluidbronnen wegnemen, wat op zich al een positief effect geeft. Daarnaast kan een goed geplaatste bomenrij achter een geluidsscherm de werking daarvan versterken. ¹ Toepassing van bomen van de juiste grootteklasse helpt hierbij. ⁴
- ▶ Dak- en gevelgroen helpt om geluidsoverlast te verminderen door het beperken van de weerkaatsing van geluid. Een recente Australische studie ⁵ rapporteert een significante daling van het geluidsniveau nabij groene muren t.o.v. kale referentiemuren. De grootte van het effect is afhankelijk van het type geluid en de omgeving en varieert van enkele dB tot een uitschieter van -12 dB.



Aanbevelingen

- ▶ De belangrijkste maatregelen tegen geluidsoverlast in de stedelijke omgeving zijn maatregelen die de geluidbron aanpakken of afschermen. De inzet van groen kan aanvullend werken:
- ▶ Gevelgroen draagt bij aan de (geluids) isolatie van gebouwen.
- ▶ Gevelgroen zorgt voor minder reflectie van geluid waardoor de totale geluidsbelasting flink kan afnemen
- ▶ Groen zorgt voor minder ervaren geluidsoverlast als de groenstructuur het uitzicht op de bron van het lawaai wegneemt.

1. Van Renterghem, T., Forssén, J., Attenborough, K., Jean, P., Defrance, J., Hornikx, M., & Kang, J. (2015). Using natural means to reduce surface transport noise during propagation outdoors. *Applied Acoustics*, 92, 86-101.
2. A.M. Dzhambov & D.D. Dimitrova (2015), Green spaces and environmental noise perception. *Urban Forestry & Urban Greening* 14:1000-1008.
3. Z. Azkorra, G. Pérez, J. Coma, L.F. Cabeza, S. Bures, J.E. Álvaro, A. Erkoreka & M. Urrestarazu (2015), Evaluation of green walls as a passive acoustic insulation system for buildings. *Applied Acoustics* 89(March):46-56.
4. Factsheet – Soortentabel; <http://edepot.wur.nl/460540>



5. Paull, N., Krix, D., Torpy, F. & Irga, P., 2020. Can Green Walls Reduce Outdoor Ambient Particulate Matter, Noise Pollution and Temperature? *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17, 5084.
6. Nevil Wickramathilaka, 2, Uznir Ujang, 1, Suhaibah Azril, Tan Liat Choon 2022. Influence of Urban Green Spaces on Road Traffic Noise Levels: - A Review. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XLVIII-4/W3-2022.



Groen in de stad

De meerwaarde van groen in de stedelijke omgeving

Meer informatiebronnen

Deze factsheet maakt deel uit van een serie van vijf factsheets over de meerwaarde van groen in onze leefomgeving.

De overige factsheets richten zich op de onderwerpen Wonen, Werken, Zorg en Leren.

De factsheets zijn in 2024 geactualiseerd. Ze zijn gefinancierd door de Topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen in het Kennis-op-Maat-programma De Groene Agenda. Partners van dit programma zijn de Stichting de Groene Stad, Koninklijke Vereniging van Hoveniers en Groenvoorzieners (VHG) en Wageningen University & Research.

Meer informatie vindt u op de websites van De Groene Stad, Groen Kennisnet en Wageningen UR:



<https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/kennisonline-onderzoeksprojecten-lvvv/soorten-onderzoek/kennisonline/de-groene-agenda-2020-2023-valorisatie-van-groene-kennis.htm>



www.degroenestad.nl



groene-agenda.nl



groenkennisnet.nl

Er zijn veel toepassingsvoorbeelden en onderzoeken die de meerwaarde van groen tonen en bewijzen. Andere handige informatiebronnen zijn onder meer:



<https://klimaatadaptatienederland.nl/hulpmiddelen/overzicht/factsheets-groen/>

Hier is ook een tabel te vinden die informatie geeft over de bijdrage van 120 boomsoorten aan de verschillende baten van groen.

Een handige ontwerptool voor een groene gezonde stad vindt u op:



<https://kbstoolbox.nl/nl/>

Heeft u specifieke vragen over bijvoorbeeld referentieprojecten en onderzoeksresultaten, dan kunt u deze rechtstreeks stellen aan info@degroenestad.nl



Honderden studies over de baten van bomen digitaal op een rij?

Check dan: degroenestad.nl/facts



De Groene Agenda 2020-2023