

Blauw en Groen, goed doen!

Factsheet Groen en allergenen

Groene klimaatadaptatie in de bebouwde leefomgeving met aandacht voor preventie van allergieën

Door de klimaatverandering wordt het warmer en zijn er vaker extreme weersomstandigheden. Gemeenten zijn volop aan de slag om met extra groen (natuur) en blauw (water) in de bebouwde kom de gevolgen van de klimaatverandering op te vangen. Maar hoe doe je dat zonder extra gezondheidsrisico's te creëren in de vorm van infectieziekten en allergieën?

*Deze factsheet beschrijft hoe bij de aanleg van meer **groen** (in het kader van klimaatadaptatie) het ontstaan van meer **allergieën** zoals hooikoorts zoveel mogelijk voorkomen kan worden: wat weten we daarover vanuit recente literatuur? De factsheet is opgesteld voor medewerkers van GGD'en om hen te ondersteunen bij opstellen van intern beleid en advisering aan bijvoorbeeld gemeenten en burgers. De factsheet is met name gericht op de bebouwde omgeving.*

Aanleiding project *Blauw en groen, goed doen!*

Het is de afgelopen decennia 1,1 °C warmer geworden in Nederland. De verwachting is dat de gemiddelde temperatuur nog verder zal stijgen. Dat betekent voor Nederland zachtere winters, meer neerslag en wateroverlast in voor- en najaar, warmere en drogere zomers en veranderingen in de natuur.

In veel gemeenten wordt momenteel nagedacht over lokale klimaatadaptatie strategieën. Het gaat dan vooral om het tegengaan van wateroverlast en hitte, door onder andere meer groen en blauw in de directe woonomgeving. Er worden bijvoorbeeld parken, groenstroken, vijvers, fontein, water-speelplaatsen en waterbuffers aangelegd. Het uitgangspunt bij deze ontwikkelingen is het Rijksbeleid: de Nationale Adaptatie Strategie (NAS) vanuit ministerie van I&W i.s.m. andere ministeries. Ontwikkelingen kunnen ook hand in hand gaan met het bevorderen van de biodiversiteit en met een gezonde leefomgeving in het kader van de nieuwe omgevingswet. Op de website [Klimaat en Gezondheid](#) van het RIVM is meer te lezen over klimaatadaptatie en gezondheidsaspecten van klimaatverandering.

Hoewel blauw en groen essentieel zijn voor een gezonde en klimaat robuuste leefomgeving, is het wijsheid om bij het plannen en de aanleg of aanpassing van groen en blauw direct rekening te houden met mogelijke ongewenste neveneffecten. Denk aan een grotere kans op verspreiding van infectieziekten, de introductie van dieren die een gezondheidsrisico kunnen vormen (zoals teken, ratten en processierupsen) en het verergeren van pollenallergieën. Met als doel dat er een veilige én gezonde inrichting van de leefomgeving ontstaat.

Het onderzoek 'Blauw en Groen, goed doen!' van GGD regio Utrecht is opgezet om in beeld te brengen welke infectieziekten relevant zijn in relatie tot een veranderingen in groen en blauw in de leefomgeving in het kader van klimaatadaptatie en een gezonde leefomgeving. Ook wordt in overzicht gebracht welke werkgroepen en projecten rond klimaatadaptatie en gezonde leefomgeving bestaan. In de factsheets worden de meest relevante risico's en waar mogelijk mitigerende maatregelen samengevat. Deze factsheet dient niet om de voordelen van klimaatadaptatie af te wegen tegen mogelijke risico's, maar biedt handelingsperspectief om te zorgen dat eventuele risico's niet op de voorgrond treden. De adviezen kunnen door GGD'en gebruikt worden om bijvoorbeeld gemeenten te adviseren bij ontwikkelingen rond ruimtelijke ordening en klimaatadaptatie, of voor het beantwoorden van vragen van scholen of inwoners rond klimaatadaptatie. Hierbij dienen de factsheets als verlenging van de [GGD GHOR Kernwaarden Gezonde Leefomgeving](#). Parallel aan deze factsheet, werden ook factsheets voor 'Groen en infectieziekten', en 'Blauw en infectieziekten' ontwikkeld.

Meer groen

In deze factsheet ligt de focus op allergene risico's voortkomend uit groene infrastructuren. Met 'groen en infrastructuur' wordt hier bedoeld: natuurlijke elementen of plekken die in de bebouwde omgeving op verschillende schaalniveaus voorkomen, variërend van straatniveau - zoals bomen en groenstroken - tot stedelijk en regionaal niveau - bijvoorbeeld parken en natuurgebieden. Andere voorbeelden zijn natuurspeelplaatsen, plantsoenen, openbaar toegankelijke sportvelden, particuliere en openbare tuinen, groene gevels en groene daken. Eerder onderzoek (overzicht groen en gezondheid op te vinden via de [WHO](#), [RIVM](#) Kennisbundeling Groen en Gezondheid en [thegreencities.eu](#)) laat zien dat groene infrastructuur niet alleen kunnen leiden tot de gewenste temperatuurverlaging, maar ook tot andere positieve effecten, zoals verbetering van de mentale gezondheid en het uitnodigen tot bewegen. De aanleg van nieuw groen biedt bovendien de mogelijkheid tot het vergroten van de biodiversiteit. Meer groene infrastructuur is daarmee wenselijk, maar dan het liefst zonder de toename van allergieën of infectieziekten. Deze factsheet focust op het eerste.

Rekening houden met pollen en allergieën

Op basis van onderzoek in onze buurlanden wordt geschat dat het percentage van de bevolking met allergische rhinitis/hooikoorts tussen de 20% en 30% ligt. *Toename van de pollenconcentratie kan dus een aanzienlijk deel van de bevolking beïnvloeden.*

Klimaatverandering heeft effect op pollenblootstelling. Hogere temperaturen leiden tot verlenging van het pollenseizoen en daardoor tot langere pollenblootstelling. Daarnaast kunnen hogere CO₂ concentraties in de lucht leiden tot een grotere pollenproductie per plant en een verhoging van de mate waarin pollen allergie veroorzaken, de zogenaamde allergeniciteit. Wanneer de allergene deeltjes van pollen in contact komen met de slijmvliezen kan dit bij hiervoor gevoelige mensen leiden tot gezondheidsklachten zoals allergische rhinitis en irritatie van de ogen. *Kort gezegd: een hogere temperatuur en meer CO₂ leiden tot meer hooikoorts.*

Met onderstaande adviezen kan bij de aanleg van meer groen de toename in pollen beperkt worden.

Literatuuronderzoek

De adviezen in deze factsheet zijn gebaseerd op een systematisch literatuuronderzoek. Het verslag hiervan met uitgebreide zoekstrategie is beschikbaar via de website '[Projecten regionale ondersteuning](#)' van het RIVM. In totaal werden 468 artikelen gevonden, waaruit door selectie en het lezen van literatuurlijsten 17 artikelen relevant bleken, waarvan er uiteindelijk 14 concrete adviezen bevatten en in deze factsheet verwerkt werden.

De adviezen

- **Algemeen advies: Betrek een botanist** ¹

Onderstaande adviezen geven aan dat er vrij diepgaande kennis nodig is over de mogelijke beplanting om tot een goede keuze te komen. Meerdere artikelen geven dan ook de aanbeveling om botanisten te betrekken bij het ontwerpen van groene infrastructuur. Als GGD sluiten we ons hier bij aan: *Betrek botanisten, of stadsecologen in dienst van de gemeente bij het ontwerpen van groenstructuur en het opstellen van een adequaat plan voor het onderhoud. Zorg dat de betrokken botanist of ecooloog pollenallergie meeweegt in de keuze van de aanplant.*

- **Kies meer planten met een lage allergeniciteit en van diverse soortgroepen** ^{1,2-4-14}

De meest genoemde risicofactor voor meer hooikoortsachtige klachten is de allergeniciteit van pollen van een plantensoort. *Het advies is daarom planten te gebruiken met een lage allergeniciteit.* Voor het bepalen van de allergeniciteit van planten zijn uit de literatuur 3 verschillende indexen bekend: de Amerikaanse OPALS20 (Ogren Plant Allergy Scale), de allergeniciteitsindex door Cariñanos et al. (2014) en de eenvoudig toegankelijke Allergome database (<http://www.allergome.org/>). De index van Carinaños kan ook gebruikt worden om de allergeniciteit van een gehele groene infrastructuur te bepalen.

Een door Wageningen UR uitgegeven soortentabel geeft voor veel in de openbare ruimte gebruikte plantensoorten eigenschappen in tabelvorm weer. Ook de allergeniciteit van pollen van de soorten wordt op een schaal van nul tot drie sterren weergegeven (<https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/544261>). Op het moment van verschijnen van deze factsheet wordt

In de beschikbare literatuur wordt ook kruisallergeniciteit, het tegelijkertijd gebruiken van planten met mogelijke kruisreacties, als risicofactor voor allergieën genoemd. Kruisallergeniciteit is bijvoorbeeld bekend bij verschillende planten binnen de Olijffamilie (Oleaceae). Dit houdt in dat mensen die allergisch reageren op één plantensoort binnen de Oleaceae (bijvoorbeeld pollen van een olijfbom) ook gevoelig kunnen worden voor andere Oleaceae soorten (bijvoorbeeld pollen van de es) door kruisreacties tussen allergenen. *Om kruisreacties tussen allergenen soorten te voorkomen is het advies dus om een diversiteit van niet nauwverwante soorten aan te planten.*

- **Kies planten zonder windbestuiving en met een korte pollenperiode** ^{3,6,10,13}

Planten die gebruik maken van windbestuiving (in plaats van bestuiving door insecten) en een langer pollenseizoen hebben worden verder in meerdere artikelen benoemd als risicofactor voor allergieën en hogere pollenconcentraties. Echter een directe relatie met optreden van allergische rhinitis of allergieën bij patiënten in de buurt van specifieke aanplant is niet gevonden in de literatuurstudie. Toch lijkt het aannemelijk dat door het verminderen van deze risicofactoren de pollenconcentraties in de lucht afnemen en het risico op allergieën verlaagt. De allergeniciteitsindex van Cariñanos houdt ook rekening met deze eigenschappen van planten. *Het advies is dus bij selectie van aanplant voorkeur te geven aan planten die door insecten bestoven worden (in tegenstelling tot windbestoven planten)*

De meeste planten kennen een periode waarin de afgifte van pollen piekt. De periode van deze pollenafgifte kan ook van soort tot soort of tussen variaties binnen soorten verschillen. *Dus kan worden geadviseerd (t.a.v. allergene planten): Door planten met zo kort mogelijke bloeiperiode te selecteren en plantensoorten die tegelijk bloeien zoveel mogelijk te combineren ontstaat een langere periode zonder pollen en een langere periode met verminderde kans op klachten.* Aanvullend onderzoek naar de relatie tussen pollenconcentratie in de lucht en de hoeveelheid klachten is echter gewenst om deze aanbeveling kracht bij te zetten.

- **Zorg voor meer vrouwelijke planten bij tweehuizige soorten** ^{2,3,8,9,12}

Tweehuizige plantensoorten hebben zowel mannelijke als vrouwelijke planten, waarbij alleen de mannelijke planten pollen produceren. Overvloedig gebruik van mannelijke planten wordt om die reden door verschillende artikelen aangehaald als risicofactor. *Het advies is dan ook om meer vrouwelijke planten van tweehuizige soorten te gebruiken aangezien deze geen pollen produceren.* Vrouwelijke planten worden wellicht vermeden omdat ze, doordat ze bloemen en vruchten produceren, meer rommel geven, gladheid kunnen veroorzaken en stankoverlast geven. Maar ze hebben dus ook een voordeel: geen pollen.

- **Zorg voor voldoende luchtstroming** ⁹

Meerdere onderzoeken waarschuwen dat als pollen niet kunnen verwaaien dit mogelijk leidt tot meer hooikoorts, doordat er lokaal hoge pollenconcentraties ontstaan. Beperking van de luchtstroming in en rondom groene infrastructures zou kunnen ontstaan door het te dicht op elkaar planten van bomen maar ook door de aanwezigheid van veel hoge gebouwen rondom de groenstructuur. *De aanbeveling is dan ook bij aanplant van groen, maar ook bij ontwerp van stedelijke infrastructuur rekening te houden met de luchtstroming zodat pollen in de lucht afgevoerd worden.*

In meerdere onderzoeken is daarnaast een verband gevonden tussen een hogere dichtheid van bomen en een verhoogd pollenallergierisico, waarbij niet direct duidelijk is waar dit verband door veroorzaakt wordt.

- **Vermijd (invasieve) exoten** ^{6,9,10}

Op de website van de NVWA (Nederlandse Voedsel en Waren Autoriteit) is een lijst te vinden met invasieve plantensoorten die vermeden moeten worden vanwege hun schade aan

infrastructuur, ongebreidelde groei of concurrentie met inheemse plantensoorten (<https://www.nvwa.nl/onderwerpen/invasieve-exoten/invasieve-planten/invasieve-landplanten>). Voor exotische soorten gelden dezelfde adviezen als voor endemische soorten: weeg naast de mogelijke schade ook allergeniciteit, bestuivingswijze en lengte van de pollenperiode mee.

Een voorbeeld dat in grijze literatuur en door experts regelmatig wordt genoemd is de plant (alsem)ambrosia. Deze plant produceert zeer veel en zeer allergene pollen. Bovendien verlengt ambrosia door laat in het seizoen te bloeien (van augustus tot en met oktober) het hooikoortsseizoen. Het verspreiden van ambrosiazaad via diervoeder, zaaimengsels of maaierwerkzaamheden dient dan ook voorkomen worden. De NVWA stimuleert het melden en het bestrijden van ambrosia in Nederland, en handhaaft de Europese wettelijke norm voor ambrosia in veevoeder. Op de [site van de NVWA](#) kunnen vondsten gemeld worden.

- **Zorg voor variatie in beplanting (vergroot biodiversiteit)** ^{2,3,6,8,9}

Slechts één onderzoek toont een directe relatie tussen grotere biodiversiteit en allergeniciteit van groen. Toch wordt dit aspect in veel literatuur genoemd: minder variatie in planten vergroot het risico op pollenallergie. En dat klinkt ook logisch: als er meer variatie is in de beplanting, ontstaat er meer variatie in bestuiving, allergeniciteit etc. Grotere biodiversiteit sluit tevens aan bij het 15e duurzame ontwikkelingsdoel van de Verenigde Naties, dat stelt dat biodiversiteit behouden en verhoogd moet worden.

- **Water dichtbij kan helpen** ^{2,3,8}

In verschillende onderzoeken wordt genoemd dat nabijheid van groen tot grotere wateroppervlaktes kan helpen om de pollenconcentratie in de lucht kan verlagen doordat de pollen kunnen neerslaan in water. *Het advies is dan ook om groen te combineren met waterpartijen.* Dit sluit ook aan bij verschillende doelstellingen van klimaatadaptatie.

- **Onderhoud het groen** ^{3,8,9,11}

Verschiedende artikelen geven als aanbeveling het groen frequent en op de juiste manier te onderhouden. Verminderd onderhoud wordt echter niet als specifieke risicofactor voor pollenallergieën beschreven. Geen van de artikelen die onderhoud benoemen had een studieopzet die een relatie tussen allergie uitkomsten en frequentie en type groenonderhoud kon aantonen. Daarnaast benoemen de artikelen geen specifieke acties, behalve de algemene termen snoeien en maaien, om de pollenconcentraties en het allergierisico te verlagen. Logischerwijs zal gras dat gemaaid wordt voor het pollen produceert minder pollen in de lucht brengen. Maaien tijdens bloei kan juist weer veel pollen doen opwaaien. Dit kan ook gelden voor snoeien of maaien van andere planten, waarbij pollen producerende bloeiwijzen worden verwijderd. Hoeveel hooikoorts er op deze manier voorkomen wordt is moeilijk te zeggen. Ook zal dergelijk onderhoud geschikt moeten zijn voor de betreffende plantensoort en verenigbaar zijn met het beoogde doelstellingen voor bijvoorbeeld ecologisch beheer. Hoewel niet goed onderzocht is in welke mate groenonderhoud bijdraagt aan afname van hooikoorts is *het advies bij aanleg van groen ook rekening te houden met onderhoud op lange termijn, waarbij preventie van het vrijkomen van pollen meegewogen kan worden.*



Wat nu bekend is

De hier genoemde adviezen komen voort uit een literatuuronderzoek en informatie die inhoudsdeskundigen met ons hebben gedeeld: dit is wat we weten op dit moment. Er is in de literatuur na 2007 weinig informatie uit experimenteel onderzoek beschikbaar. Meerdere risicofactoren en aanbevelingen zijn gebaseerd op meningen van experts of observationeel onderzoek. Slechts één onderzoek legt een rechtstreekse link tussen risicofactoren en gezondheid. De andere onderzoeken beschrijven uitkomsten met betrekking tot pollen en pollenconcentraties.

De verwachting is dat er meer informatie beschikbaar komt in komende jaren. Het bijhouden van de ontwikkelingen op dit gebied is dan ook belangrijk.

Verder is niet altijd eenduidig uit te sluiten dat klachten direct zijn toe te schrijven aan een specifieke bron (zoals een boom, of een park). Pollen van planten direct rondom urbane gebieden kunnen *binnen* de urbane gebieden gevonden worden, aangezien pollen afhankelijk van hun eigenschappen honderden meters tot vele kilometers via atmosferische verspreiding af kunnen leggen. Bovendien zijn mensen mobiel, wat blootstelling aan pollen buiten de leefomgeving mogelijk maakt, of pollen in kleding of in het haar e.d. wordt meegenomen waarna op een later moment klachten ontstaan. *Dat betekent dat genomen maatregelen bijdragen aan vermindering van klachten in de gehele populatie, maar dat klachten voor individuen niet geheel te voorkomen zijn.* Hoewel pollen vanuit de wijde omgeving een substantiële rol kunnen spelen tijdens het pollenseizoen, is het zeer aannemelijk dat pollenconcentraties hoger worden naarmate men dichterbij een bron (zoals een pollen producerende boom, struik, bloeiend grasveld) komt.

Nederlands 'Bomenkompas voor allergeniciteit' verwacht in 2023

Over de wereld zijn verschillende lijsten in gebruik waarin de allergeniciteit van pollen wordt geclassificeerd. Deze lijsten blijken fors te verschillen en zo kan een stad bij het gebruik van de ene lijst ingedeeld worden als zeer allergeen en met een andere lijst als nauwelijks allergeen¹⁵. De verschillen in de lijsten hebben diverse oorzaken: (i) soms ontbreekt de wetenschappelijke basis van een lijst, (ii) de lijst kan gebaseerd zijn op regio's waar hogere concentraties pollen in de lucht optreden door aanwezigheid van veel bomen of lokaal een hogere pollen productie door de bomen, of (iii) omdat de gevoeligheid van de lokale populatie verschillend is voor dat pollen. Het is daarom belangrijk dat er voor Nederland een lijst komt waarin bomen geclassificeerd worden op wetenschappelijke basis van het de allergeniciteit van het pollen. In het kader van een ZonMw project is het LUMC momenteel bezig om zo'n lijst te ontwikkelen. De verwachting is dat dit 'Bomenkompas voor allergeniciteit' in het voorjaar 2023 gelanceerd wordt (pers comm. L.A. de Weger, LUMC).

Last van de processierups

Afgelopen jaren neemt landelijk de overlast van de haren van de eikenprocessierups toe. Tot de klachten behoren met name jeuk, een brandend gevoel aan de huid en geïrriteerde ogen. In bepaalde gevallen kunnen de ontstane allergische reacties ernstig zijn voor mensen, maar ook voor (landbouw)huisdieren. Het allergene karakter en het feit dat de rupsen voorkomen in groen in de bebouwde kom maakt vermelding van eikenprocessierups in deze factsheet relevant. In het literatuuronderzoek hadden we verwacht peer-reviewed wetenschappelijke artikelen te vinden over de preventie van de processierupsen en het bestrijden ervan. Die wetenschappelijke literatuur werd niet gevonden. Mogelijk vindt veel onderzoek op moment van verschijnen van deze factsheet plaats. Voor een overzicht van de laatste informatie wordt verwezen naar: www.processierups.nu. Daar vindt u ook de *Leidraad beheersing eikenprocessierups*. Op deze site kan ook informatie gevonden worden over de minder algemene bastaardsatijnrups en de vanuit het zuiden naar Nederland oprukkende dennenprocessierups, die beide schadelijke brandharen produceren.

Aansluiting bij GGD GHOR Kernwaarden Gezonde Leefomgeving

Deze factsheets kan in aanvulling op [GGD GHOR Kernwaarden Gezonde Leefomgeving](#) gebruikt worden. De adviezen in deze factsheet sluiten met name aan bij de kernwaarden 'Voor iedereen dichtbij en toegankelijke aangename plekken' en 'Leefomgeving die bijdraagt aan een gezond gewicht' met name t.a.v. factoren die meer bewegen uitnodigen.

Meer informatie?

Heeft u vragen over het onderzoek? Neem dan contact op met de afdeling infectieziektebestrijding van de GGD regio Utrecht, te bereiken via 030 608 6077 of infectie@ggdru.nl.

Daarnaast kunt u ook de volgende bronnen raadplegen:

- Website met actuele pollentellingen: <https://www.lumc.nl/org/longziekten/patientenzorg/pollen-en-hooikoorts/pollentelling/> (Leids Universitair Medisch Centrum)
- Website met brede informatie over de gezonde leefomgeving: <https://www.gezondeleefomgeving.nl/> (overheid)
- Website met informatie over vergroening www.groenkennisnet.nl (collectief, niet-overheid)
- Website over initiatieven rond vergroening in de stad degroenestad.nl (collectief, niet-overheid)
- [RIVM website Klimaat en Gezondheid](#), over klimaatadaptatie en gezondheid (inclusief [allergenen](#)) in relatie tot klimaatverandering.

Dankwoord

Aan project 'Blauw en Groen, Goed Doen' werkten verschillende medewerkers van de afdelingen Infectieziektenbestrijding en Afdeling Milieu en Gezondheid van GGDrU mee, daarnaast wordt de inzet van collega's van enkele andere GGD'en, het RIVM en het LUMC gewaardeerd.

Dit project werd mede mogelijk gemaakt door financiële steun vanuit het programmabudget van de Regionale Ondersteuning van het RIVM Centrum Infectieziektenbestrijding.

Literatuurlijst

1. Huynen M, van Vliet A, Staatsen B, Hall L, Zwartkruis J, Kruize H. *Kennisagenda Klimaat En Gezondheid*. Den Haag; 2019.
2. Cariñanos P, Adinolfi C, de la Guardia CD, De Linares C, Casares-Porcel M. Characterization of allergen emission sources in urban areas. *J Environ Qual*. 2016;45(1):244-252.
3. Cariñanos P, Casares-Porcel M, Díaz de la Guardia C, et al. Assessing allergenicity in urban parks: A nature-based solution to reduce the impact on public health. *Environ Res*. 2017;155(March):219-227.
4. Cariñanos P, Grilo F, Pinho P, et al. Estimation of the allergenic potential of urban trees and urban parks: Towards the healthy design of urban green spaces of the future. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(8).
5. Staffolani L, Velasco-Jiménez MJ, Galán C, Hruska K. Allergenicity of the ornamental urban flora: Ecological and aerobiological analyses in Córdoba (Spain) and Ascoli Piceno (Italy). *Aerobiologia (Bologna)*. 2011;27(3):239-246.
6. Velasco-Jiménez MJ, Alcázar P, Valle A, et al. Aerobiological and ecological study of the potentially allergenic ornamental plants in south Spain. *Aerobiologia (Bologna)*. 2014;30(1):91-101.
7. Staatsen B, van der Vliet N, Kruize H, et al. *Inherit: Exploring Triple-Win Solutions for Living, Moving and Consuming That Encourage Behavioural Change, Protect the Environment, Promote Health and Health Equity*. Brussels; 2017.
8. Cariñanos P, Casares-Porcel M, Quesada-Rubio JM. Estimating the allergenic potential of urban green spaces: A case-study in Granada, Spain. *Landsc Urban Plan*. 2014;123:134-144.
9. Cariñanos P, Casares-Porcel M. Urban green zones and related pollen allergy: A review. Some guidelines for designing spaces with low allergy impact. *Landsc Urban Plan*. 2011;101(3):205-214.
10. Löhmus M, Balbus J. Making green infrastructure healthier infrastructure. *Infect Ecol Epidemiol*. 2015;5(1):30082.
11. Ćwik A, Kasprzyk I, Wójcik T, Borycka K, Cariñanos P. Attractiveness of urban parks for visitors versus their potential allergenic hazard: A case study in Rzeszów, Poland. *Urban For Urban Green*. 2018;35(February):221-229.

12. Seitz JA, Escobedo FJ. Urban Trees and Allergies in North Florida. *UF/IFAS Ext.* 2009:1-4. <http://edis.ifas.ufl.edu/>.
13. Rojo J, Rapp A, Lara B, Fernández-González F, Pérez-Badia R. Effect of land uses and wind direction on the contribution of local sources to airborne pollen. *Sci Total Environ.* 2015;538:672-682.
14. Livesley SJ, McPherson GM, Calafapietra C. The urban forest and ecosystem services: Impacts on urban water, heat, and pollution cycles at the tree, street, and city scale. *J Environ Qual.* 2016;45(1):119-124.
15. Sousa-Silva R, Smargiassi A, Kneeshaw D, Dupras J, Zinszer K, Paquette A. Strong variations in urban allergenicity riskscapes due to poor knowledge of tree pollen allergenic potential. *Scientific Reports* 2021; 11 (1):10196. doi:10.1038/s41598-021-89353-7

GGD regio Utrecht
Postbus 51
3700 AB Zeist

T 030 608 608 6
E info@ggdru.nl
I www.ggdru.nl

Uitgave
© GGD regio Utrecht
December 2022