



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Onderzoek naar mogelijkheden om de **gezondheidsvoordelen van groen** te kwantificeren

Inzichten vanuit het project GRIP: Integrale
Gezondheidseffecten van Ruimtelijke Plannen

Onderzoek naar mogelijkheden om de gezondheidsvoordelen van groen te kwantificeren

Inzichten vanuit het project GRIP: Integrale
Gezondheidseffecten van Ruimtelijke Plannen

RIVM-rapport 2026-0008

Colofon

© RIVM 2026

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

DOI 10.21945/RIVM-2026-0008

M.C. Lock (auteur), RIVM
N.J. Schoffelen (auteur), RIVM
S. Nederpelt (auteur), RIVM
A.H.G. Gootzen (auteur), RIVM
M.M. Strak (auteur), RIVM
L.M.J. Geelen (auteur), RIVM

Contact:
Marcelle Lock
Centrum Duurzaamheid, Milieu en Gezondheid
marcelle.lock@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van RIVM in het kader van SPR (Strategische Onderzoeks Programma's).

Dit is een uitgave van:
**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Onderzoek naar mogelijkheden om de gezondheidsvoordelen van groen te kwantificeren

Inzichten uit het project GRIP: Integrale Gezondheidseffecten van Ruimtelijke Plannen

Mensen die in een groene leefomgeving leven, zijn gezonder, zowel lichamelijk als mentaal. Honderden nationale en internationale wetenschappelijke studies zijn het daar over eens. Maar het is nog niet bekend in welke mate groen in de omgeving de gezondheid positief beïnvloedt, hoeveel groen daarvoor nodig is en welke effecten het heeft.

Het RIVM onderzoekt daarom of effecten van groen in de omgeving op de gezondheid in getallen kunnen worden uitgedrukt. Meer kennis daarover helpt beleidsmakers om de voordelen van groen voor gezondheid mee te wegen bij keuzes over de inrichting van de omgeving. Bijvoorbeeld om in een stad een park aan te leggen.

Het onderzoek bevestigt de conclusie dat de aanwezigheid van groen gezond is. Sterker: hoe groener de omgeving, hoe minder snel mensen overlijden. Wel blijft het moeilijk om aan te geven wat het positieve effect van groen is om wel of niet een ziekte te krijgen. Dat is ingewikkeld omdat veel factoren invloed hebben op gezondheid en het ontstaan van ziekten. Denk aan leefstijl, sociaaleconomische status, en invloeden uit de leefomgeving, zoals vervuiling.

Groen heeft op verschillende manieren een positief effect op gezondheid. Zo heeft bewegen in een groene omgeving een positieve invloed op de conditie van mensen en op het immuunsysteem. Ook is samen met anderen bewegen in een groene omgeving goed voor de mentale gezondheid. Maar mensen zijn verschillend en deze mechanismen daardoor ook. Daardoor zijn de mechanismen niet in één maat uit te drukken.

Verder blijken in wetenschappelijk onderzoek verschillende definities voor groen te worden gehanteerd, waardoor het lastig te onderbouwen is bij welke hoeveelheid groen positieve effecten ontstaan. Bij groen kan het bijvoorbeeld gaan om het aantal bomen in de straat, maar ook de aanwezigheid van parken in steden of natuurgebieden om steden heen.

Kernwoorden: groen in de stad, groene leefomgeving, groen en gezondheid, ruimtelijke afweging, blootstellings-respons relaties

Synopsis

Study into possibilities to quantify health benefits of green space

Insights from the GRIP project: integral health effects of spatial planning

People who live in a green environment are healthier, both physically and mentally. Hundreds of national and international scientific studies agree on this. However, the extent to which (urban) green space in the environment has a positive effect on health is not yet known, nor is the amount of greenery required to result in specific health effects.

For this reason, RIVM has investigated whether the health effects of green space in the environment can be quantified. More knowledge about this will help policymakers consider the health benefits of green spaces when making decisions about environmental design, for example, when creating a park in a city.

This RIVM study confirms the conclusion that the presence of greenery is beneficial to health. Moreover, the greener the environment, the lower the mortality rate. That said, it remains difficult to define the positive effect of greenery on the risk of people falling ill. This is complicated by the presence of many different factors that affect health and the emergence of diseases, such as lifestyle, socio-economic position and factors in the living environment, like pollution.

Green space is beneficial to health in several ways. For example, physical activity in a green environment has a positive influence on people's fitness and immune system. Physical activity in a green environment together with other people also has a positive effect on mental health. However, because all people are different, each of these mechanisms affects them differently. Therefore, these mechanisms cannot be expressed in a single measure.

Furthermore, the various existing definitions of green space in scientific research make it difficult to define the amount of greenery at which positive effects start to emerge. As an example, 'greenery' may refer to the number of trees in a street, but also the presence of parks in towns and cities and the presence of nature reserves around them.

Keywords: green space, greenery in the town or city, green living environment, greenery and health, spatial consideration, exposure-response relationships

Inhoudsopgave

Samenvatting — 9

1 Aanleiding — 11

2 Aanpak — 15

2.1 Methode voor review van de literatuur — 17

2.2 Aanvullend overzicht in conceptueel model — 18

2.2.1 Negatieve effecten van groen niet meegenomen — 19

3 Resultaten — 21

3.1 Overzicht kwantitatieve relaties groen en gezondheid — 21

3.1.1 Relatie tussen groen en fysieke gezondheidsuitkomsten — 23

3.1.2 Relatie tussen groen en mentale gezondheidsuitkomsten — 25

3.1.3 Groendefinitie, groenmaat, groen interventie en relatie tot gezondheid — 27

4 Conclusies en aanbevelingen — 29

4.1 Conclusies — 29

4.2 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek — 30

Literatuur — 33

Samenvatting

Groen in de leefomgeving is belangrijk voor de menselijke gezondheid. Tientallen nationale en internationale wetenschappelijke studies tonen aan dat groen in de leefomgeving kan bijdragen aan de fysieke en mentale gezondheid. Een beter begrip van hoe groen bijdraagt aan gezondheid kan namelijk bijdragen aan het laten meewegen van de gezondheidsbaten van groen in beslissingen over ruimtelijke planning, b.v. als motivatie voor de aanleg van een stadspark.

Er zijn veel factoren die de gezondheid van mensen beïnvloeden, waaronder persoonlijke kenmerken, leefstijl, sociaaleconomische status, en invloeden vanuit de leefomgeving, zoals groen of luchtkwaliteit. Onder groen in de leefomgeving kan veel worden verstaan, het kan variëren tussen een aantal bomen in de straat, stadsparken en natuurgebieden om steden heen. Groen draagt zowel bij aan de gezondheid van mensen als aan verbetering van de leefomgeving, b.v. door het verminderen van stedelijke verdichting. Het is alleen nog onvoldoende duidelijk wat het kwantitatieve effect van groen in de leefomgeving op de gezondheid is. Daarom is in dit rapport, aan de hand van een wetenschappelijke literatuur review, onderzocht welke positieve gezondheidseffecten van groen gekwantificeerd kunnen worden. Daarbij ligt de focus op de positieve gezondheidseffecten, het verminderen van ziektebeelden.

Hiermee wordt inzichtelijk gemaakt in welke mate groen in de leefomgeving bijdraagt aan de gezondheid van omwonenden. Dit is voor zowel fysieke als mentale gezondheid onderzocht, voor volwassen mensen in westerse samenlevingen. Onder fysieke gezondheidseffecten vallen ziektebeelden zoals hart- en vaatziekten, diabetes en problemen met immuniteit. Bij mentale gezondheidsklachten zijn ziektebeelden zoals depressie, angststoornissen en concentratie- en slaapproblemen meegenomen.

Het blijkt dat het vaststellen van een kwantitatieve relatie tussen de hoeveelheid groen in de leefomgeving en het effect daarvan per specifiek ziektebeeld lastig is. Dit komt onder andere doordat er in onderzoeksstudies verschillende definities worden gehanteerd over wat groen in de leefomgeving is. Zo kan groen in de leefomgeving veel verschillende vormen omvatten, zoals bomen, stadsparken of recreatiegebieden. In de wetenschappelijke literatuur worden twee meer algemene groenmaten aangehouden. Dit zijn de groenindex NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), en het groenpercentage in een gebied. Bij deze twee benaderingen om de hoeveelheid groen te kwantificeren in de omgeving is het makkelijk om studies onderling te vergelijken, maar is het niet mogelijk om een onderscheid te maken tussen het type groen en of het bijvoorbeeld geschikt is om in te recreëren. De kwaliteit, biodiversiteit, aantrekkelijkheid, veiligheid en toegankelijkheid van groen wordt er niet door beschreven. Toch zijn dit de groenmaten die breed toegepast zijn in studies. Daarom zijn deze beperkte groendefinities in relatie tot gezondheid de huidige

wetenschappelijke stand van zaken waarop we ons momenteel moeten baseren in relatie tot kwantitatieve effecten van groen op gezondheid.

Ook is er nog weinig duidelijkheid over in welke mate de verschillende mechanismen waarop groen werkt een effect hebben op de gezondheid. Zowel de aanwezigheid van groen in de leefomgeving, als het gebruik maken van de faciliteiten die groen biedt (zoals recreatiemogelijkheden) hebben een effect op gezondheid. Hóe het groen (welk mechanisme voor welke gevallen) dit effect bewerkstelligt is nog niet duidelijk. Dat maakt het lastig om aan te geven dat een bepaald oppervlakte aan groen, een lager aantal hart- en vaatziekten tot gevolg heeft. Dat komt doordat er ook andere factoren naast groen van invloed zijn op deze ziektebeelden. Dat komt mede doordat er naast groen ook andere factoren van invloed zijn op deze ziektebeelden. Hetzelfde geldt voor effecten op de mentale gezondheid.

Zowel het niet hebben van een eenduidige groenmaat, als ook de meerdere mechanismen maakt het (vooralsnog) nog niet mogelijk om een robuuste gekwantificeerde relatie te vinden tussen de 'blootstelling' aan het groen, en het gezondheidseffect dat optreedt per ziektebeeld (blootstellings-effect relatie).

Voor één algemene gezondheidsindicator is wel een kwantitatieve relatie vastgesteld. Dit is de afname van de mortaliteit, oftewel de sterftekans, naar gelang de leefomgeving groener wordt. De sterftekans neemt met 4% af, per 0.1 toename van de groenindex NDVI. Daarbij moet wel worden aangetekend dat de betekenis van deze relatie nog verder moet worden onderzocht. Er is een correlatie tussen groen en afgenomen sterftekans, maar geen causaal verband. Verder onderzoek is nodig naar of het daadwerkelijk het groen is, of dat er andere factoren die samenhangen met de groene omgeving die deze relatie verklaren.

Hierdoor blijft de toepasbaarheid van de kennis nog altijd zeer generalistisch. Een verdere uitwerking van groentypen en gezondheidsmechanismen is noodzakelijk om betekenisvollere relaties te ontdekken die bruikbaar zijn voor de bepaling van de gezondheidseffecten van groenontwikkelingsplannen.

1 Aanleiding

Gezondheid en ziekte zijn het resultaat van een dynamisch samenspel van erfelijke aanleg, leefstijl en omgevingsinvloeden. Bij gezondheid gaat het niet alleen om aan- of afwezigheid van lichamelijke of psychische ziekte, maar ook om het welzijn, het vermogen om te functioneren en te participeren; oftewel de kwaliteit van leven van mensen (RIVM, 2014; Huber, 2012).

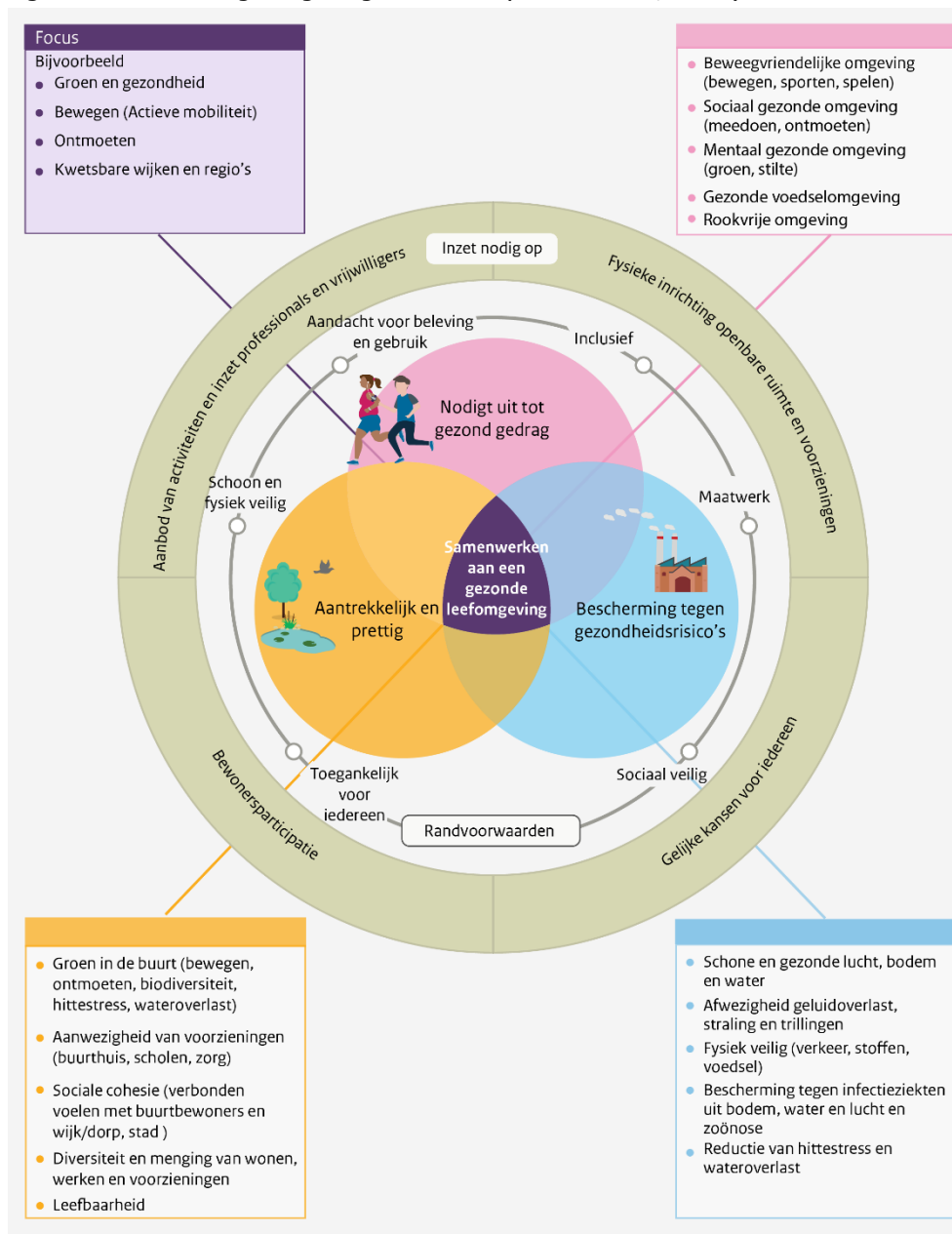
Bij veel gezondheidsthema's spelen gezondheidsdeterminanten (de factoren die uiteindelijke gezondheid bepalen) een rol. Deze liggen voor een groot deel buiten het (beleids)domein van gezondheid. Dit betekent dat veel van de oplossingen voor gezondheidsvraagstukken ook in andere domeinen gezocht moeten worden, en daar aandacht voor gezondheid in aangebracht moet worden. Er wordt gepoogd deze integrale benadering ook toe te passen in het Nederlandse beleid via bijvoorbeeld de "Health in All Policies" benadering (HiAP) (Jansen - van Eijndt et al., 2023). De inrichting van een gezonde leefomgeving kan hier ook een rol in spelen (zie ook: [Gids Gezonde Leefomgeving | Gids Gezonde Leefomgeving](#))

In een gezonde leefomgeving zijn negatieve invloeden op gezondheid beperkt én wordt gezondheid bevorderd doordat ze uitnodigt tot gezond gedrag en omdat mensen zich er prettig voelen. Figuur 1 toont een voorbeeld van manieren waarop dit concept ingevuld kan worden. Het behouden en ontwikkelen van een gezonde leefomgeving is van groot belang voor sociaal-maatschappelijke opgaven, zoals het behouden en versterken van sociale cohesie, het verkleinen van sociaaleconomische gezondheidsverschillen, mentale gezondheid, bewegingsarmoede en overgewicht. Het goed inrichten van de fysieke leefomgeving kan daarmee een belangrijke bijdrage leveren in de aanpak van deze opgaven, en een goede groeninrichting kan hier een belangrijk onderdeel van zijn.

Groene voorzieningen zoals parken, perken, tuinen en andere groene voorzieningen kunnen helpen om de leefomgeving gezonder te maken, doordat groen de gezondheid kan helpen beschermen én bevorderen. Een groene omgeving biedt bijvoorbeeld de ruimte om te bewegen en te sporten, te ontspannen en gelegenheid voor sociale interactie en -cohesie. Ook kan groen in de leefomgeving een bijdrage leveren aan een verminderde blootstelling aan hitte en geluid. Als binnen steden en wijken gericht wordt ingezet op meer groen kan dit dus bijdragen aan een verbeterde leefomgeving en daarmee de algehele gezondheid.

In de afgelopen jaren is veel kennis opgebouwd die een significante bijdragen van een groene omgeving voor de gezondheid aantonen (Den Hertog et al., 2022). Maar, er wordt mogelijk nog niet optimaal gebruik gemaakt van de mogelijkheden die de groene ruimte kan bieden voor de gezondheid.

Figuur 1 Relatie omgeving en gezondheid (Kruize et al., 2025).



Dit heeft er onder andere mee te maken dat er nog maar beperkt concrete kwantitatieve inzichten zijn in de effecten van bepaalde groentoepassingen voor de gezondheid. Dit probleem wordt ook herkend bij de HiAP benadering, wat laat zien dat de effecten op gezondheid van de HiAP maatregelen gericht op de gezonde leefomgeving soms moeilijk vast te stellen zijn (Jansen- van Eijndt et al., 2023). Om deze stap makkelijker te maken is het belangrijk dat kwantitatief inzichtelijk wordt gemaakt welke gezondheidswinst geboekt kan worden door groen in de leefomgeving. Het zou ruimtelijke planners zo kunnen helpen als deze gegevens gekwantificeerd worden.

Voor dit rapport zijn wetenschappelijke publicaties over de kwantitatieve relaties tussen groen en gezondheid gereviewed. Per gezondheidseffect wordt aangegeven in hoeverre de relatie wetenschappelijk onderbouwd is en wat nog verder ontwikkeld moeten worden om beter kwantitatief inzicht te geven. Ook worden er verschillende voorstellen gedaan die bijdragen aan het ontwikkelen van deze kwantitatieve relaties. Dit geldt zowel voor het in beeld brengen van gezondheidseffecten als ook het in kaart brengen van het groen die dit effect veroorzaakt.

2 Aanpak

Dit onderzoek is onderdeel van het Strategisch Programma RIVM. Hierbinnen ontwikkelt het RIVM nieuw onderzoek met eigen middelen op thema's die in de (nabije) toekomst relevant zijn voor de maatschappij. Binnen het project SPR GRIP (Integrale Gezondheidseffecten van Ruimtelijke Plannen) is nader gekeken naar het kwantificeren van relaties tussen groen en gezondheid. Het onderzoek is daarmee relevant voor programma's zoals PGLO (Programma Gezonde Leef Omgeving) van VWS, GIOS (Groen In en Om de Stad), het thema Natuurlijk Kapitaal van LVVN, of de SamenwerkingsAgenda Toekomstgerichte Gebiedsontwikkeling van het ministerie van VRO.

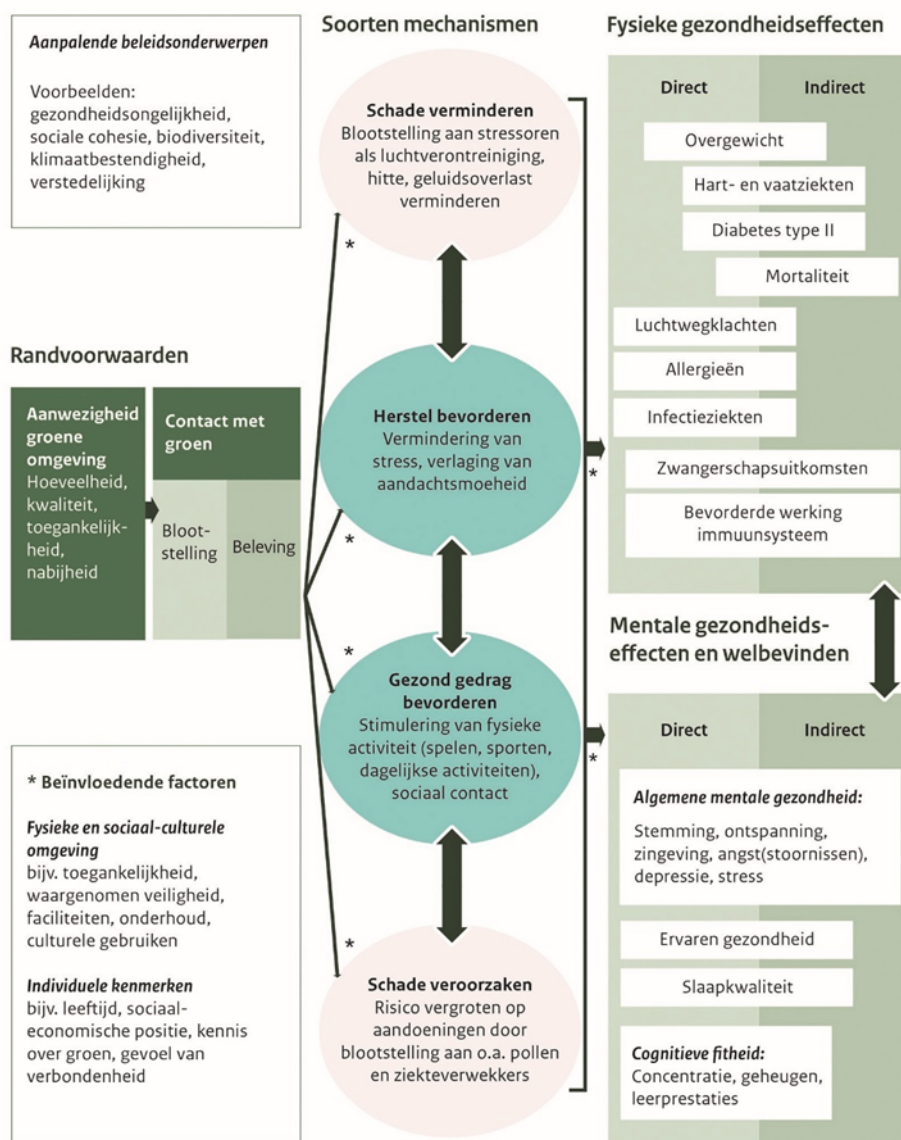
Geïnspireerd door eerdere modellen die de relatie tussen groen en gezondheid beschrijven (Hartig et al., 2014, Markevych et al., 2017 en Marselle et al., 2021), is voor Nederland een conceptueel model ontwikkeld in de Kennisbundeling Groen en Gezondheid (Den Hertog et al., 2022). Dit model (zie Figuur 2) geeft een overzicht van de beschouwde relevante gezondheidseffecten gerelateerd aan groen. Het begint met de omstandigheden en interactie van mensen met groene ruimten. Daarna beschrijft het de mechanismen van hoe wordt verondersteld dat groen gezondheidsvoordelen of -nadelen kan opleveren en in welke directe of indirecte gezondheidseffecten dit resulteert. Het model maakt een scheiding tussen fysieke en mentale gezondheidseffecten. De onderwerpen en effecten die in dit model zijn opgenomen komen voort uit literatuuronderzoek en interviews met experts over de effecten van groen en gezondheid. Wij gebruiken dit model als basis in deze rapportage, omdat het beschrijft welke relaties en effecten in de Nederlandse context van belang worden geacht. Met dit uitgangspunt maken we inzichtelijk op welke onderdelen meer of minder (internationale) studies zijn uitgevoerd die bijdragen aan het afleiden van gekwantificeerde relaties tussen groen en gezondheid.

Deze rapportage bestaat uit een aantal samenhangende onderzoeksonderdelen over de relatie tussen groen in de omgeving en het effect op menselijke gezondheid die stapsgewijs zijn doorlopen. Deze onderdelen zijn:

- 1) Een literatuuronderzoek. Er is een wetenschappelijke literatuur review gedaan naar de relaties tussen blootstelling aan een groene leefomgeving en gezondheidseffecten die daaraan gerelateerd worden. Dit wordt beschreven in Hoofdstuk 3. De aanwezigheid van groen en de blootstelling van mensen hieraan wordt in de gevonden (meta-)studies op verschillende manieren gedefinieerd en afgebakend. In verschillende studies is een diversiteit aan gezondheidseffecten toegeschreven aan de relatie met groen in de leefomgeving (de blootstelling-effect relatie). Hierbij wordt groen op verschillende wijzen geconceptualiseerd en ook voor de uitkomstmaten worden verschillende definities gebruikt. Dit wordt in dit hoofdstuk uiteengezet. Uit deze studies is een selectie gemaakt van de meest robuuste en duidelijke kwantitatieve relaties tussen groen en gezondheid.

- 2) Het aanvullen van het conceptuele model, dat eerder in het kader van groen gezondheid is opgesteld, met kwantitatieve studies. In dit conceptuele model staan de verwachte gezondheidseffecten van groen beschreven op basis van de werkingsmechanismen. De in de literatuur gevonden gekwantificeerde relaties hebben we toegevoegd aan het model in Hoofdstuk 4. Daarbij ontstaat er een beter inzicht over welke kwantitatieve mate er uitspraken kunnen worden gedaan over hoe groen bijdraagt aan verschillende gezondheidsvoordelen. Deze inzichten zijn de basis voor onze reflectie op de huidige kennis over

Figuur 2 Conceptueel model met een overzicht van zowel fysieke als mentale gezondheidseffecten van groen en via welke mechanismen dit verloopt (den Hertog et al., 2022).



kwantitatieve relaties tussen groen en gezondheid. We bespreken vervolgens waar het onderzoek nu staat en in hoeverre dit zich nu al leent voor toepassing in de praktijk. Ook maken we inzichtelijk welke

stappen er in onderzoek nog gezet kunnen worden om de kwantitatieve relatie tussen groen en gezondheid verder te onderbouwen.

- 3) Tot slot reflecteren we op ons literatuuronderzoek, de implementatie in de praktijk en de toepassing van het ontwikkelde model in de discussie van deze rapportage in Hoofdstuk 4.

2.1 Methode voor review van de literatuur

Voor dit onderzoek is een zogenaamde 'mixed methods review' (Hong et al. 2020) benadering gebruikt om de voordelen van groen voor de gezondheid op basis van wetenschappelijke literatuur te beoordelen. Een mixed methods review is een vorm van systematische review waar kwalitatieve en kwantitatieve resultaten uit verschillende type studies worden samengevat en/of worden geïntegreerd in een verdere toepassing. Hiervoor is literatuur uit verschillende bronnen geraadpleegd en geselecteerd. Er is gezocht naar wetenschappelijke literatuur in de wetenschappelijke databases, met een focus op meta-analyses en reviews. Daarnaast zijn kwalitatieve en kwantitatieve studies geraadpleegd, en ook verschillende rapporten ('grijze literatuur') van kennisinstellingen en overheden, zoals van de World Health Organization (WHO) of Nederlandse instellingen.

Een belangrijk deel van de literatuurdatabase is afkomstig uit een database die is samengesteld in het SPR-project 'WING' (RIVM), waar ook is gezocht naar literatuur over de relaties tussen groen in de leefomgeving en de effecten daarvan op gezondheid. Alle literatuur is gezocht binnen de jaartallen 2014 tot en met 2021. De zoekcriteria met betrekking tot de lichamelijke en geestelijke gezondheid zijn ingedeeld zoals eerder omschreven in de Kennisbundeling Groen en Gezondheid (Den Hertog et al., 2022). Een overzicht van de termen is weergegeven in Tabel 1.

De op deze manier verkregen literatuurdatabase bestaat uit meer dan 2000 wetenschappelijke artikelen en rapporten. Vervolgens is een voorselectie gemaakt van de gevonden literatuur. Er zijn enkel studies geselecteerd waarbij is uitgegaan van een algemene populatie met volwassen individuen (≥ 18). De nadruk van de geraadpleegde studies moest liggen op het kwantitatief beschrijven van de relaties tussen stedelijke groene ruimte en gezondheidsresultaten, studies geschreven in de Engelse taal en (gedurende het opstellen van de database) niet ouder dan 10 jaar (2014). Uiteindelijk zijn er 18 studies overgebleven die voldeden aan deze criteria.

Zoektermen spitsten zich toe op het in kaart brengen van groen en gezondheidsrelaties in verstedelijkt gebied. De volgende zoektermen zijn gebruikt om relevante literatuur (in zowel de WING database als aanvullende literatuur) te vinden: 'stedelijk groen', 'groengebied', 'openbaar groen', 'NDVI', 'urban green space' (vertaling: groen ruimte in stedelijk gebied, 'urban green' (vertaling: stedelijk groen), 'urban parks' (stadsparken), en 'gezondheidseffecten stedelijk groen'.

2.2 Aanvullend overzicht in conceptueel model

De studies zijn gebruikt om het conceptuele model voor groen en gezondheid (Figuur 2) verder aan te scherpen. In het aangescherpte model is weergegeven welke relaties te kwantificeren zijn. Fysieke en mentale gezondheid zijn genummerd (Den Hertog et al. 2022), deze zijn ook toegevoegd aan het conceptuele model, om te duiden welke onderzoeken bij welke gezondheidsuitkomsten horen (Tabel 1, de nummering komt terug in Tabel 2 en Figuur 3).

Tabel 1 Overzicht van de termen en onderverdeling voor fysieke en mentale gezondheid (naar Den Hertog et al. 2022).

Fysieke gezondheid		Mentale gezondheid	
F1	Overgewicht	M1	Algemene mentale gezondheid
F2	Hart- en vaatziekten	M2	Stemming
F3	Diabetes type II	M3	Ontspanning
F4	Mortaliteit	M4	Zingeving
F5	Luchtwegklachten	M5	Angststoornissen
F6	Allergieën	M6	Depressie
F7	Infectieziekten	M7	Stress
F8	Zwangerschapsuitkomsten	M8	Ervaren gezondheid
F9	Werking immuunsysteem	M9	Slaapkwaliteit
		M10	Cognitieve fitheid
		M11	Concentratie
		M12	Geheugen
		M13	Leerprestaties

Elk artikel is structureel geanalyseerd aan de hand van een aantal stappen en categorieën. Dit zijn:

- De gebruikte groentypering
 - o Het type groen verschilde per studie. Groen kan bijvoorbeeld een bomenrij zijn, of een park, of een natuurgebied.
- De interventie of verandering die heeft plaatsgevonden met betrekking tot groen
 - o Bijvoorbeeld door de aanwezigheid van (meer) groen, beter toegankelijk publiek groen, meer blootstelling aan groen.
- De maat waarmee de aanwezigheid van het groen is gemeten
 - o Zoals het aantal bomen, het percentage aanwezig groen, afstand tot nabij groen of hoe groen het wordt ervaren.
- Het effect dat de groenmaatregel bewerkstelligt voor mensen in de leefomgeving
 - o Bijvoorbeeld ruimte om buiten te bewegen/sociale interactie, tuinieren verkoeling, voorkomen luchtvervuiling, verminderd lawaai en ervaren verbetering van de wijk.
- Het gezondheidseffect als gevolg van de aanwezigheid van groen
 - o Zie hiervoor het overzicht van gezondheidseffectcategorieën (zoals in Tabel 1).
- Het mogelijke mechanisme waarmee de gezondheidsuitkomst tot stand komt
 - o Gezond gedrag bevorderen, herstel bevorderen, schade verminderen.
- De kwantificeerbare gezondheidsuitkomst
 - o Dit zijn b.v. incidentie, prevalentie, mortaliteit.

2.2.1

Negatieve effecten van groen niet meegenomen

Soms kan groen ook negatieve effecten hebben, zoals het veroorzaken van allergieën en de aanwezigheid van teken, of, bij een bepaalde plaatsing of slecht onderhoud van groen, een gevoel van onveiligheid. De onderzochte studies gingen vooral in op positieve gezondheidseffecten voor specifieke ziektebeelden of meer algemene gezondheidseffecten. Eventuele negatieve effecten door groen werden zelden in deze studies gekwantificeerd. Deze zijn daarom buiten beschouwing gelaten in deze studie.

3 Resultaten

In deze studie is per fysiek en mentaal gezondheidsaspect onderzocht of er een kwantificeerbaar verband is tussen de aanwezigheid van groen en het gezondheidseffect, zoals volgens het conceptuele model van de Kennisbundeling Groen en Gezondheid. De resultaten van het literatuuronderzoek worden hieronder opgesomd.

3.1 Overzicht kwantitatieve relaties groen en gezondheid

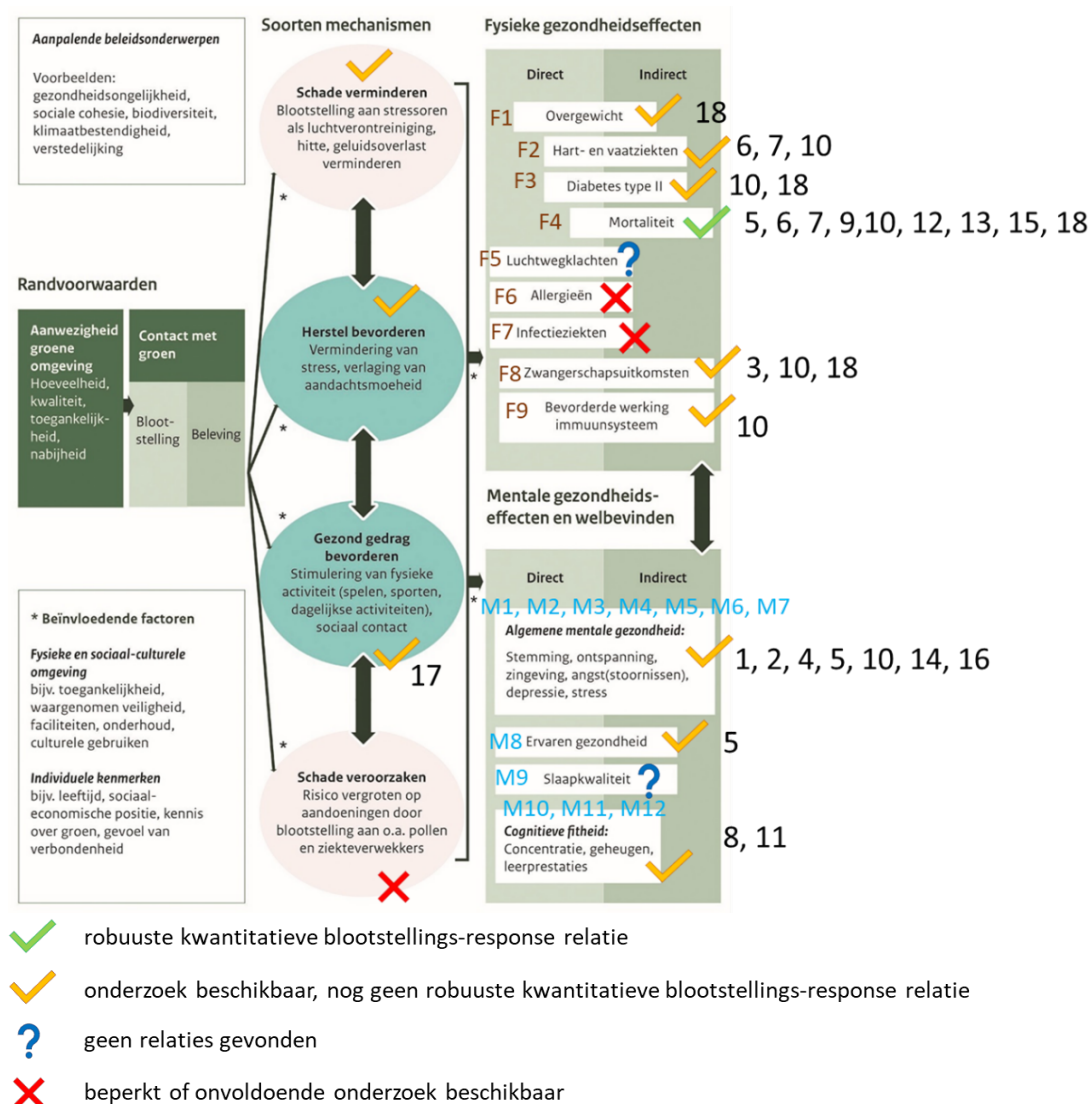
Tabel 2 geeft een overzicht van de onderzochte literatuur en welke relaties er zijn tussen groen en gezondheid, aan de hand van fysieke en mentale gezondheidsuitkomsten. Daarnaast is een overzicht opgenomen van de verschillende groendefinities, groenmaten en groeninterventies en hoe deze zijn gebruikt in de 18 geselecteerde studies. In Figuur 3 is Figuur 2 aangevuld met de volgnummers van de studies uit Tabel 2 en waardering van de studies.

Tabel 2 Overzicht van de wetenschappelijke studies en gevonden relaties tussen groen en gezondheid.

Type groen	Groenmaat	Uitkomst	Interactie	Studies	Volg#
natuurlijke omgeving	niet gespecificeerd	M1	interactie met natuur	Capaldi <i>et al.</i> 2014, Husk <i>et al.</i> 2016	1, 2
groene omgeving	niet gespecificeerd	F8	blootstelling aan groen	Dzhambov <i>et al.</i> 2014	3
groene omgeving	niet gespecificeerd	M2	blootstelling aan groen	McMahan & Estes, 2015	4
stadspark, groene omgeving	niet gespecificeerd	F4, M1, M8	niet gespecificeerd	Van den Berg <i>et al.</i> 2015	5
groene omgeving	NDVI	F2, F4	blootstelling aan groen	Gascon <i>et al.</i> 2016, Yuan <i>et al.</i> 2021	6, 7
groene omgeving	niet gespecificeerd	M10	blootstelling aan groen	Cherrie <i>et al.</i> 2018	8
groene omgeving	NDVI, bedekking door bomen, struiken en gras	F4	blootstelling aan groen	Schinasi <i>et al.</i> 2018	9

Type groen	Groenmaat	Uitkomst	Interactie	Studies	Volg#
groene omgeving, straatbomen	niet gespecificeerd	F2, F3, F4, F8, F9, M7	blootstelling aan groen	Twohig-Bennett & Jones, 2018	10
zeer uiteenlopend: van groen kijken op scherm tot lopen in natuur	niet gespecificeerd	M10, M11	niet gespecificeerd	Stevenson <i>et al.</i> 2018	11
groene omgeving	NDVI	F4	blootstelling aan groen	Rueda <i>et al.</i> 2019, Kua & Lee 2021	12, 13
moestuincomplex	niet gespecificeerd	M1	activiteit in groen, sociale interactie	Spano <i>et al.</i> 2020	14
groene omgeving	NDVI & percentage groen	F4	blootstelling aan groen	Barboza <i>et al.</i> 2021	15
groene omgeving	afstand tot groen	M1, M5, M6, M7	blootstelling aan groen	White <i>et al.</i> 2021	16
groene omgeving	niet gespecificeerd	niet gespecificeerd	toename fysieke activiteit	Ho <i>et al.</i> 2021	17
stadspark, moestuincomplex, groene omgeving, straatbomen en landgebruik	afstand tot groen	F1, F2, F3, F4, F8	blootstelling aan groen	Rigolon <i>et al.</i> 2021	18

Figuur 3 Het geüpdatete overzicht van de relaties tussen groen en gezondheid, die als relevant worden gezien binnen de Nederlandse context (Den Hertog et al., 2022). De nummers beginnend met F of M verwijzen naar de ziektebeelden van Tabel 1. De zwarte getallen achter de ziektebeelden verwijzen naar de studies zoals genummerd in Tabel 2. De symbolen (vinkjes, vraagteken en kruis) geven de wetenschappelijke status weer van de mate waarin de relatie tussen groen en gezondheidseffecten gekwantificeerd kunnen worden.



3.1.1

Relatie tussen groen en fysieke gezondheidseffecten

De geanalyseerde studies, reviews en meta-analyses laten positieve relaties zien tussen groen en fysieke gezondheid, maar het is vaak lastig om een specifieke gezondheidseffect te koppelen aan specifieke omgevingscondities. Dit heeft er onder andere mee te maken dat in een stedelijke omgeving de blootstelling aan factoren die de gezondheid beïnvloeden gelijktijdig plaatsvinden, zoals luchtvervuiling, hoge temperaturen en geluid (Iungman et al., 2023; Nieuwenhuijsen et al., 2017). Tegelijk grijpt groen verschillend en in meer of mindere mate aan op deze gezondheidsfactoren (Gascon et al., 2016; Kruize et al., 2020; Nieuwenhuijsen et al., 2017, Klompmaker et al., 2019). Hierdoor

is het lastig om de bijdrage van groen aan een specifieke gezondheidsuitkomst toe te wijzen. Daarnaast spelen leefstijlfactoren ook een rol in deze relatie.

Voor diabetes type II (Twohig-Bennett & Jones, 2018), zwangerschapsuitkomsten (Dzhambov et al., 2014; Twohig-Bennett & Jones, 2018) en goede werking van het immuunsysteem is onderzoek beschikbaar, maar er is nog onvoldoende basis om een robuuste (op basis van meta-analyse) uitspraak te kunnen doen van een kwantitatieve relatie. Er is weinig tot geen onderzoek beschikbaar dat het positieve effect van de aanwezigheid van groen op allergieën en infectieziekten kwantitatief aantoont. Met andere woorden, er is onvoldoende bewijslast dat de aanwezigheid van groen een allergie of infectieziekte verbetert. Voor de andere fysieke gezondheidseffecten ontbreekt het aan gekwantificeerde blootstellings-effect relaties op basis van meta-analyses, welke toepasbaar zijn voor bredere en kwantitatieve effectschattingen. Een uitzondering hierop is mortaliteit.

Mortaliteit (sterfte) is een meer algemene gezondheidsuitkomst, die zich beter lijkt te lenen om de relatie tussen groen en gezondheid te vertalen naar kwantitatieve relaties. Dit komt doordat een breder spectrum aan gezondheidsuitkomsten in één wordt gevangen. In de geanalyseerde literatuur kwam de relatie tussen groen en vroegtijdige sterfte als best onderzocht voren. Het gaat hier om verschillende reviewstudies tussen groen en overlijdens (in aantallen inwoners) (Gascon et al., 2016; Kua & Lee, 2021; Van Den Berg et al., 2015), inclusief verschillende meta-analyses (Rojas-Rueda et al., 2019; Twohig-Bennett & Jones, 2018; Yuan et al., 2021) en een health impact assessment (Barboza et al., 2021). Er is sprake van correlatie, en niet van een causaal verband tussen groen in de omgeving en mortaliteit. Toch biedt dit voldoende basis voor een doorvertaling naar een toepasbare kwantitatieve relatie zoals een blootstelling-effect relatie.

Wanneer we nader kijken naar de internationale kennisontwikkeling tussen groen en sterfte zien we dat in de laatste tien jaar een toenemend aantal longitudinal studies (herhaalde observaties van een populatie over een lange tijdsperiode) zijn uitgevoerd waarbij de groenblootstelling aan de hand van een meer objectievere maat (NDVI, Normalised Difference Vegetation Index) op basis van satellietbeelden was bepaald. De NDVI is een groenindex waarbij op een schaal van 0 tot 1 een inschatting wordt gemaakt van de hoeveelheid groen (oppervlak en dichtheid) in een gebied. Hoe groener een pixel op de luchtfoto, hoe dichter bij de 1. Hierdoor werd het mogelijk om de associatie tussen groen en sterfte in een groter aantal studies te vergelijken in een meta-analyse en een blootstellings-effect relatie te bepalen (Rojas-Rueda et al. 2019). In deze studie bleken na een analyse van bijna 10.000 studies uiteindelijk 9 internationale studies bruikbaar voor een kwantitatieve evaluatie. Deze studies komen uit de VS en Canada, Zwitserland, China, Spanje, Australië en Italië – het gaat hier dus vooral om studies uit westerse landen, waarvan een derde uit Europa. De uitkomsten waren gecorrigeerd voor verschillende factoren die invloed kunnen hebben op de gevonden relatie tussen groen en sterfte, zoals leeftijd, sekse, populatiesamenstelling, populatiedichtheid en inkomen. Zeven van deze studies gaven een significante relatie aan tussen een toename in groen,

in een zone van 500 meter of minder per woonadres, en afname van sterfte.

De uiteindelijke studieresultaten gaven een hazard ratio (HR) van 0.96 (95% CI 0.94–0.97) per 0.1 NDVI groentoename. Dat betekent dat met elke 0.1 toename in groen (NDVI-waarde) het sterfterisico met 4% omlaag gaat. Simpel gezegd, de kans op overlijden neemt met 4 procent af wanneer de NDVI met 0.1 toeneemt (meer groenere pixels) binnen een zone van 500 meter van het woonadres. Deze systemische review en meta-analyse geeft tot nu de beste informatie om de bijdrage van groen aan het beperken van het aantal vroegtijdige sterfgevallen kwantitatief inzichtelijk te maken.

3.1.2 *Relatie tussen groen en mentale gezondheidsuitkomsten*

Als het gaat over mentale gezondheid, zien we dat daar uiteenlopende definities voor worden gehanteerd. Het RIVM definieert mentale gezondheid als de manier waarop je je verhoudt tot jezelf en tot anderen en hoe je omgaat met de uitdagingen in het dagelijks leven (Hipple Walters et al. 2022). Tegelijkertijd gaat het ook over hoe jij en anderen in de samenleving dit ervaren. Slechte mentale gezondheid wordt door de WHO als een van de belangrijkste oorzaken van ziekten gezien in landen met relatief hoge inkomens (WHO, 2022). De Volksgezondheid Toekomst Verkenning benadrukt dat mentale gezondheid in Nederland onder druk staat (den Broeder et al., 2023).

Afbeelding 1 Een natuurgebied biedt mogelijkheden voor beweging en ontspanning.



Uit de onderzochte literatuur blijkt dat er wetenschappelijk bewijs is voor relaties tussen een groene omgeving en mentale gezondheid, de stemming, mate van ontspanning, zingeving, angst(stoornissen), depressie en stress of cognitieve fitheid (zoals concentratie, geheugen en leerprestaties). Positieve mentale gezondheidseffecten (hier gedefinieerd als positief zelfbeeld, minder mentale stress en minder

gebruik van medicatie tegen depressie) werden vooral gevonden afhankelijk van hoe vaak mensen groene-/natuurgebieden bezochten (Van den Berg et al., 2015, Yang et al., 2021).

De meta-analyse van Spano et al. (2020) naar mentale gezondheidseffecten van volkstuinen en tuinieren laat een kwantificeerbare positieve bijdrage zien op de mentale gezondheid van mensen, op het moment dat tuinieren wordt ingezet als (therapeutische) activiteit. Naast directe mentale gezondheidseffecten, zoals het verminderen van depressie, gaven verschillende meta-studies ook inzicht tussen de relatie groen en sociale cohesie (Capaldi et al., 2014; Husk et al., 2016; Spano et al., 2020) en het effect van groen op stressoren zoals temperatuur (Ho et al., 2021; Schinasi et al., 2018). Deze hebben op hun beurt ook weer een effect op mentale gezondheid. Groen draagt ook in Nederland bij aan goede mentale gezondheid (Kruize et al. 2020). Mentale gezondheidseffecten kunnen dus worden gekoppeld aan verschillende (actieve) interacties met groen zoals recreatie of tuinieren. Daarbij gaat het zowel om bezoek aan groene omgevingen als parken, natuurgebieden, op korte maar ook grotere afstand van iemands woonadres. Zowel interactie met het groen even als de tijdsduur doorgebracht in het groen zijn bepalend voor het verbeteren van de mentale gezondheid. Zo beperkt groen bijvoorbeeld de blootstelling aan geluid en kan groen in de omgeving dus rustgevend werken. De meta-studies laten echter vooralsnog geen kwantificeerbare blootstellings-effect relatie zien tussen groen en mentale gezondheid.

In een aantal van de reviewstudies worden ook de bijbehorende mechanismen beschreven (McMahan & Estes, 2015; Van Den Berg et al., 2015; White et al., 2021), maar het effect hiervan is (vooralsnog) lastig te kwantificeren. Zo geeft de review van Van den Berg et al. (2015) aan dat verschillende studies een significante positieve relatie aantonen tussen ervaren mentale gezondheid en de hoeveelheid groen in iemands woonomgeving. Maar, in tegenstelling, laat het onderzoek van White et al. (2021) zien dat de hoeveelheid groen in een straal van 1000 meter rond iemands woonadres niet direct kon worden gekoppeld aan mentale gezondheid. In dit onderzoek waren satellietbeelden gebruikt om groen in de buurt te meten in voornamelijk Europese studies, en was deze hoeveelheid gekoppeld aan self-assessments van de mentale gezondheidsservaring. Voor het aspect slaapkwaliteit zijn er geen gegevens gevonden die een relatie tussen de aanwezigheid van groen en de slaapkwaliteit beschreven.

Er is in de onderzochte literatuur nog geen sterke en breed onderbouwde kwantitatieve blootstellings-effect relatie beschikbaar om een algemeen geldende gekwantificeerde uitspraak te kunnen doen. Dat betekent dat voor alle mentale gezondheidssuitkomsten geldt dat de relatie tussen groen en mentale gezondheid nog onvoldoende kwantitatief is aangetoond. Er worden een aantal mechanismen verondersteld van de werking van groen op de mentale gezondheid, maar het empirisch aantonen van de mechanismen en het kwantificeren van deze relaties blijkt complex (McMahan & Estes, 2015; Van Den Berg et al., 2015; Vanaken & Danckaerts, 2018; White et al., 2021; Yang et al., 2021).

Samenvattend is er voor mentale gezondheid nog geen gekwantificeerde relatie aangetoond, maar blijkt wel het belang van groen en natuur voor de mentale gezondheid. Gesteld wordt dat groen vooral een werking heeft op het verlagen van angst, depressie en stress.

3.1.3

Groendefinitie, groenmaat, groen interventie en relatie tot gezondheid

In de onderzochte literatuur worden verschillende definities gebruikt om het type groen dat aanwezig is te beschrijven (zie ook Tabel 2).

Voorbeelden van verschillende typen groen zijn een strook groen langs de weg, aantal bomen in de straat, een stadspark, een bomenlaan, een volkstuin, of een natuurgebied aan de rand van een stad. Om groen te definiëren zijn bepaalde kenmerken van belang: de aanwezigheid (locatie), de kwantiteit (oppervlak of biomassa), de toegankelijkheid (zoals publiek of privaat), de afstand (tot bijvoorbeeld een woonadres) en de kwaliteit (zoals biodiversiteit of esthetiek). Aan de hand hiervan kan het type groen op verschillende manieren worden gemeten. Veel toegepaste groenmaten richten zich op de oppervlakte van groen in een bepaalde wijk of stadsdeel, in de vorm van een percentage groen ten opzichte van de totale oppervlakte, de aanwezigheid van groen op een bepaalde afstand (bijvoorbeeld in een cirkel van 500 meter rond iemands woonadres), of via een groenindexering als maat voor oppervlak en dichtheid. Voor dit laatste wordt vooral NDVI.

In de meeste studies die voor deze studie zijn geanalyseerd is de gebruikte groendefinitie, groenmaat en groeninterventie breed gedefinieerd en worden deze ook nog wel eens door elkaar gebruikt. Een groeninterventie is een ingreep of verandering die erop gericht is om groen meer beschikbaar of toegankelijker te maken voor mensen. Dit kan bijvoorbeeld de uitbreiding of aanleg van een park zijn, maar ook het aanleggen van moestuinbakken. Ook variëren studies in hoe deze groenmaat (bijvoorbeeld de aanwezigheid van groene zones binnen 250 of 500 meter rondom iemands woonadres) uiteindelijk wordt gekoppeld aan de gezondheidsuitkomsten. Het is daarom zeer lastig te stellen dat een bepaald type groen en een bepaalde grootte ervan een bepaald gezondheidseffect tot gevolg heeft.

Niet alleen verschillen de gehanteerde groendefinities tussen studies, maar ook de maat waarmee het effect van een groene verandering wordt bepaald verschilt onderling. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt in een passieve groeninterventie en actieve groeninterventie. Een passieve groeninterventie is een toename in de aanwezigheid van groen, zoals plaatsing van bomen in de buurt of de ontwikkeling van een nieuw stadspark waardoor de blootstelling aan groen toeneemt. Een actieve groeninterventie is een toename in het actief opzoeken van groen, en het uitvoeren van activiteiten in het groen, zoals wandelen in het bos of werken of deelnemen aan stedelijke groenprojecten zoals een gemeenschapstuin. De groendefinitie, groenmaat en groeninterventie (actief of passief) zijn allen belangrijk om uiteindelijk een inzicht te kunnen geven in het effect dat groen heeft op de gezondheid van mensen, en dit te kwantificeren.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Met dit rapport is een overzicht gegeven in hoeverre er kwantitatieve uitspraken kunnen worden gedaan over de mate waarin groen bijdraagt aan de fysieke en mentale gezondheid. Het conceptueel model Kennisbundeling Groen en Gezondheid (den Hertog et al. 2022) is geüpdatet met een literatuuronderzoek. Hierbij is bekeken welke relaties gekwantificeerd kunnen worden, tussen de aanwezigheid van groen in de leefomgeving en verschillende gezondheidseffecten.

Voor zowel mentale als fysieke gezondheid blijkt het zeer lastig te zijn om vast te stellen dat een bepaalde groenmaat een bepaald gezondheidseffect heeft. Bijvoorbeeld, het is (nog) niet mogelijk om te stellen dat de aanleg van een stadspark met een bepaalde grootte leidt tot een bepaalde afname van hart- en vaatziekten of ander ziektebeeld rondom dat gebied. Dit heeft er onder andere mee te maken dat de effecten van groen aangrijpen op meerdere mechanismen (schade verminderen, herstel bevorderen, gezond gedrag bevorderen) die op hun plaats weer bevorderlijk zijn voor meerdere verschillende gezondheidseffecten.

Er is op basis van de meta-analyses vooralsnog geen kwantitatieve blootstellings-effect relatie gevonden tussen de aanwezigheid van groen en mentale gezondheid, hoewel er voldoende bewijslast is dat groen hier een positief effect op heeft.

De meer algemene fysieke gezondheidsmaat 'sterfte' is wel in een robuuste kwantitatieve blootstellings-effect relatie uit te drukken. Gebaseerd op deze inzichten is een model ontwikkeld, dat voor de algemene gezondheidsmaat 'mortaliteit' kan schatten wat de verminderde sterftekans is bij het toenemen van groen in een wijk.

Er zijn een aantal punten die het onderzoek naar een kwantitatieve blootstellings-effect relatie tussen groen en gezondheidsuitkomsten momenteel beperken. Dit zijn met name 1) het hanteren van verschillende groendefinities en groenmaten, zoals dat wordt gedaan in de verschillende studies waardoor vergelijken lastig is, 2) onvoldoende inzicht in het achterliggende mechanisme via welk groen een bepaald gezondheidseffect bewerkstelligd wordt en voor wie, en 3) de beperking om vast te stellen welke groenmaat een effect op een specifiek gezondheidseffect heeft.

De gevonden relatie tussen groen en sterfte is op basis van de oppervlakte en dichtheid van groen in iemands directe leefomgeving. Dit wordt berekend aan de hand van lucht- of satellietbeelden (uitgedrukt als NDVI). De relatie is dus vooral gebaseerd op de hoeveelheid aanwezig groen. Echter, hoe de interactie met het groen verloopt is een belangrijk aspect voor het verkrijgen van een gezondheidseffect. De gevonden kwantitatieve relatie neemt gebruik (wandelen, sporten, tuinieren, ect.), toegankelijkheid (is het bereikbaar, zijn er wandelpaden, etc.) en hoe het groen wordt ervaren geheel niet mee.

Het gebruik van het aanwezige groen is wellicht belangrijker dan de aanwezigheid van groen. Een studie (Dai, 2011) (geen onderdeel van de 18 hier geanalyseerde studies) wijst erop dat, voor mentale gezondheid, het recreatief doorbrengen in omgevingen met water of groen belangrijker is dan wonen in de buurt van water en groen. Het bevorderen van gebruik van de groene ruimte en daarmee het meer nadruk leggen op het contact met groen, is dus ook een mogelijke manier om welzijn te vergroten (Kruize et al., 2020). Inzetten op enkel het vergroten van het groenareaal is daarom niet het gehele verhaal. Een inrichting die zorgt voor meer mogelijkheden tot interactie met het groen en sociale activiteiten is hierin net zo belangrijk. Het is mogelijk dat er momenteel wijken zijn waar het areaal groen op orde is, maar er nog veel te winnen is door de inrichting van het groen te verbeteren en gebruik van groen te bevorderen.

4.2 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

In de tot dusver uitgevoerde onderzoeken kan de groendefinitie uiteenlopen van bomen in de straat, aanwezige groen in de buurt of natuurgebieden buiten de stad. Daarnaast varieert ook de groenmaat, het gaat dan bijvoorbeeld om het aantal bomen of parken in de buurt, het percentage groen in de omgeving, de NDVI, of mate van toegang tot een gebied. Door deze variatie in methoden is het lastig om in meta-studies de uitkomsten onderling te vergelijken en bundelen.

De observatie over beperkte vergelijkbaarheid van studies op dit terrein wordt al langer gemaakt (Hartig et al., 2020; Kruize et al., 2019; Van Den Berg et al., 2015). Studies die tot dusver vergeleken konden worden waren gebaseerd op NDVI. Een groot voordeel van het gebruik van satellietdata is dat het frequent beschikbaar is, en terug in de tijd bekeken kan worden. Een nadeel van NDVI is dat het wel het areaal en dichtheid aan groen van een gebied laat zien, maar niets zegt over de toegankelijkheid en samenstelling van het groen, of de mate van beheer en diversiteit. Ook geeft het geen inzicht in de beleving van de gebruikers of activiteiten die er kunnen worden uitgevoerd. Voor vervolgstudies zou het waardevol zijn om meer consistentie te hebben tussen de groendefinities en groenmaat, zodat vergelijking van de resultaten gemakkelijker wordt. Een belangrijk startpunt hierbij is het hanteren van eenduidig gedefinieerde groentyperingen. Hierdoor worden de mogelijkheden vergroot om gevonden kwantitatieve relaties in individuele studies te analyseren in meta-studies om tot breder onderbouwde kwantitatieve relaties te komen. Dit is vervolgens een belangrijk startpunt om tot praktisch toepasbare kwalitatieve relaties te komen.

De mechanismen achter de gezondheidseffecten zijn tot dusver zeer beperkt onderzocht in een kwantitatieve context. Bijvoorbeeld aan het effect dat groen heeft op de mortaliteit in de leefomgeving, liggen meerdere mechanismen ten grondslag. Hiervan is het (nog) niet mogelijk om deze verder te specificeren naar een bepaald gezondheidseffect. Omdat vroegtijdige sterfte een algemene gezondheidsindicator is, vallen er veel verschillende gezondheidseffecten en mechanismen onder.

Om een verdere uitsplitsing van de mechanismen te kunnen maken, zou in vervolgonderzoeken meer focus kunnen worden gelegd op de verblijfsduur in het groen, in relatie tot de gezondheidsdeterminanten (ook wel de midpoints genoemd). Het midpoint is datgene wat het gezondheidseffect veroorzaakt middels een grotere blootstelling aan groen. Een grotere blootstelling kan zijn een langere verblijfsduur in het groen, of een grotere hoeveelheid of betere kwaliteit groen. Het gevolg voor de gezondheid kan een effect zijn zoals ruimte bieden om meer buiten te bewegen, elkaar te ontmoeten in het groen, of op een andere manier bezig te zijn in een groene omgeving. Daarnaast kunnen ook verkoeling, een betere luchtkwaliteit, een aangename omgeving en verminderde aanwezigheid van storend geluid een gunstig effect hebben op de gezondheid. De verandering voor de mens betreft dan vaak een verandering in gedrag of gevoelstoestand, zoals meer gaan bewegen en zich meer ontspannen voelen, wat zich uiteindelijk vertaalt naar een gezondheidseffect. Bijvoorbeeld, als door de aanleg van een stadspark meer mensen gaan wandelen, dan kan dat een positief effect hebben op de gezondheid van mensen die gebruik maken van deze groene omgeving. Zodra bekend is hoe de verblijfsduur de gezondheidsdeterminanten beïnvloedt, en ook welke factoren de verblijfsduur in het groen bepalen, zou er een vervolgstap gemaakt kunnen worden in het verder kwantificeren van gezondheidsuitkomsten en het effect van groen. Daarnaast zou er specifiek naar de gebruikers van het groen gekeken kunnen worden (uitsplitsing naar demografie/doelgroep), in plaats van de algemene populatie. Met deze nieuwe, nog te plannen, onderzoeken ontstaat een steviger fundament voor het kwantificeren van de relatie tussen groen en gezondheid. Dit biedt het startpunt om vanuit onderbouwing deze kennis in te zetten in het gezonder in te richten van de leefomgeving.

Literatuur

- Barboza, E. P., Cirach, M., Khomenko, S., Iungman, T., Mueller, N., Barrera-Gómez, J., Rojas-Rueda, D., Kondo, M., & Nieuwenhuijsen, M. (2021). Green space and mortality in European cities: A health impact assessment study. *The Lancet Planetary Health*, 5(10), e718–e730.
[https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00229-1](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00229-1)
- Capaldi, C. A., Dopko, R. L., & Zelenski, J. M. (2014). The relationship between nature connectedness and happiness: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 5.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00976>
- Dahlgren, G. & Whitehead, M. (1991). Policies and strategies to promote social equity in health. Background document to WHO – Strategy paper for Europe. (ISBN: 978-91-85619-18-4).
http://s2.medicina.uady.mx/observatorio/docs/eq/li/eq_2007_Li_Dahlgren.pdf
- Dai, D. (2011). Racial/ethnic and socioeconomic disparities in urban green space accessibility: Where to intervene? *Landscape and Urban Planning*, 102(4), 234–244.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.05.002>
- Den Broeder, L., Couwenbergh, C., Hilderink, H., & Polder, J. (2023). Opgaven voor volksgezondheid en zorg op weg naar 2050—Vooruitblik Volksgezondheid Toekomstverkenning 2024 (2023–0408). RIVM.
- Den Hertog, F., van der Hout, K., Kruize, H., Brombacher, N., Gootzen, A., & de Jongh, D. (2022). Kennisbundeling Groen en Gezondheid. RIVM. <https://www.rivm.nl/documenten/kennisbundeling-groen-en-gezondheid>
- Dzhambov, A. M., Dimitrova, D. D., & Dimitrakova, E. D. (2014). Association between residential greenness and birth weight: Systematic review and meta-analysis. *Urban Forestry & Urban Greening*, 13(4), 621–629.
<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2014.09.004>
- Gascon, M., Triguero-Mas, M., Martínez, D., Dadvand, P., Rojas-Rueda, D., Plasència, A., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2016). Residential green spaces and mortality: A systematic review. *Environment International*, 86, 60–67.
<https://doi.org/10.1016/j.envint.2015.10.013>
- Hartig, T., Astell-Burt, T., Bergsten, Z., Amcoff, J., Mitchell, R., & Feng, X. (2020). Associations between greenspace and mortality vary across contexts of community change: A longitudinal ecological study. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 74(6), 534–540. <https://doi.org/10.1136/jech-2019-213443>
- Hartig, T., Mitchell, R., De Vries, S., & Frumkin, H. (2014). Nature and Health. *Annual Review of Public Health*, 35(1), 207–228.
<https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-032013-182443>
- Hipple Waters, B., Van den Brink, C., Shields-Zeeman, L., Kleinjan, M., Van Bon-Martens (2022). Mentale gezondheid & Preventie. AF1979 Factsheets Delphistudie Definitie Mentale Gezondheid

- Ho, J. Y., Zijlema, W. L., Triguero-Mas, M., Donaire-Gonzalez, D., Valentín, A., Ballester, J., Chan, E. Y. Y., Goggins, W. B., Mo, P. K. H., Kruize, H., van den Berg, M., Gražuleviciene, R., Gidlow, C. J., Jerrett, M., Seto, E. Y. W., Barrera-Gómez, J., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2021). Does surrounding greenness moderate the relationship between apparent temperature and physical activity? Findings from the PHENOTYPE project. *Environmental Research*, 197, 110992. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.110992>
- Hong QN, Rees R, Sutcliffe K, Thomas J. Variations of mixed methods reviews approaches: A case study. *Res Syn Meth*. 2020; 11: 795–811. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1437>
- Huber M (2012). Als we goed kijken is feitelijk niemand gezond. *Mediator* 23/5 p 8-9.
- Husk, K., Lovell, R., Cooper, C., Stahl-Timmins, W., & Garside, R. (2016). Participation in environmental enhancement and conservation activities for health and well-being in adults: A review of quantitative and qualitative evidence. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2016(5). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010351.pub2>
- Iungman, T., Cirach, M., Marando, F., Pereira Barboza, E., Khomenko, S., Masselot, P., Quijal-Zamorano, M., Mueller, N., Gasparrini, A., Urquiza, J., Heris, M., Thondoo, M., & Nieuwenhuijsen, M. (2023). Cooling cities through urban green infrastructure: A health impact assessment of European cities. *The Lancet*, 401(10376), 577–589. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)02585-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)02585-5)
- Jansen- van Eijndt, T, Gorter, AF, Schokker, D, & Dekker, LH. (2023). Kennisbeeld "Health in All Policies": Verkenning vanuit internationaal, nationaal en lokaal perspectief (RIVM rapport 2023-0401). <https://www.rivm.nl/publicaties/kennisbeeld-health-in-all-policies-verkenning-vanuit-internationaal-nationaal-en-lokaal>
- Klompmaaker, J., Hoek G., Bloemasma, L., Wijga, A., Van den Brink, C., Brunekreef, B., Lebret, E., Gehring, U., Janssen, N. (2019). Associations of combined exposures to surrounding green, air pollution and traffic noise on mental health. *Environment International*. Volume 129, pages 525-537. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.05.040>
- Kruize, H., Hin, J., Staatsen, B. (2025). Brochure Gezondheid en Ruimte: Kwetsbaarheid en kansen in de stapeling van omgevingsfactoren. RIVM
- Kruize, H., Van Der Vliet, N., Staatsen, B., Bell, R., Chiabai, A., Muiños, G., Higgins, S., Quiroga, S., Martinez-Juarez, P., Aberg Yngwe, M., Tsihclas, F., Karnaki, P., Lima, M. L., García De Jalón, S., Khan, M., Morris, G., & Stegeman, I. (2019). Urban Green Space: Creating a Triple Win for Environmental Sustainability, Health, and Health Equity through Behavior Change. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22), 4403. <https://doi.org/10.3390/ijerph16224403>

- Kruize, H., Van Kamp, I., Van Den Berg, M., Van Kempen, E., Wendel-Vos, W., Ruijsbroek, A., Swart, W., Maas, J., Gidlow, C., Smith, G., Ellis, N., Hurst, G., Masterson, D., Triguero-Mas, M., Cirach, M., Gražulevičienė, R., Van Den Hazel, P., & Nieuwenhuijsen, M. (2020). Exploring mechanisms underlying the relationship between the natural outdoor environment and health and well-being – Results from the PHENOTYPE project. *Environment International*, 134, 105173. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105173>
- Kua, K., & Lee, S. (2021). The influence of residential greenness on mortality in the Asia-Pacific region: A systematic review and meta-analysis. *Perspectives in Public Health*, 141(6), 342–353. <https://doi.org/10.1177/17579139211011496>
- Markevych, I., Schoierer, J., Hartig, T., Chudnovsky, A., Hystad, P., Dzhambov, A. M., De Vries, S., Triguero-Mas, M., Brauer, M., Nieuwenhuijsen, M. J., Lupp, G., Richardson, E. A., Astell-Burt, T., Dimitrova, D., Feng, X., Sadeh, M., Standl, M., Heinrich, J., & Fuertes, E. (2017). Exploring pathways linking greenspace to health: Theoretical and methodological guidance. *Environmental Research*, 158, 301–317. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.06.028>
- Marselle, M. R., Hartig, T., Cox, D. T. C., De Bell, S., Knapp, S., Lindley, S., Triguero-Mas, M., Böhning-Gaese, K., Braubach, M., Cook, P. A., De Vries, S., Heintz-Buschart, A., Hofmann, M., Irvine, K. N., Kabisch, N., Kolek, F., Kraemer, R., Markevych, I., Martens, D., ... Bonn, A. (2021). Pathways linking biodiversity to human health: A conceptual framework. *Environment International*, 150, 106420.
- McMahan, E. A., & Estes, D. (2015). The effect of contact with natural environments on positive and negative affect: A meta-analysis. *The Journal of Positive Psychology*, 10(6), 507–519. <https://doi.org/10.1080/17439760.2014.994224>
- Nieuwenhuijsen, M. J., Khreis, H., Triguero-Mas, M., Gascon, M., & Dadvand, P. (2017). Fifty Shades of Green: Pathway to Healthy Urban Living. *Epidemiology*, 28(1), 63–71. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000549>
- RIVM (2014). De VTV-2014. VolksgezondheidsToekomstVerkenning (VTV)
- Rojas-Rueda, D., Nieuwenhuijsen, M. J., Gascon, M., Perez-Leon, D., & Mudu, P. (2019). Green spaces and mortality: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *The Lancet Planetary Health*, 3(11), e469–e477. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(19\)30215-3](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30215-3)
- Schinasi, L. H., Benmarhnia, T., & De Roos, A. J. (2018). Modification of the association between high ambient temperature and health by urban microclimate indicators: A systematic review and meta-analysis. *Environmental Research*, 161, 168–180. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.11.004>
- Spano, G., D'Este, M., Giannico, V., Carrus, G., Elia, M., Laforzezza, R., Panno, A., & Sanesi, G. (2020). Are Community Gardening and Horticultural Interventions Beneficial for Psychosocial Well-Being? A Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3584. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103584>

- Twohig-Bennett, C., & Jones, A. (2018). The health benefits of the great outdoors: A systematic review and meta-analysis of greenspace exposure and health outcomes. *Environmental Research*, 166, 628–637. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.06.030>
- Van Den Berg, M., Wendel-Vos, W., Van Poppel, M., Kemper, H., Van Mechelen, W., & Maas, J. (2015). Health benefits of green spaces in the living environment: A systematic review of epidemiological studies. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(4), 806–816. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.07.008>
- Vanaken, G.-J., & Danckaerts, M. (2018). Impact of Green Space Exposure on Children's and Adolescents' Mental Health: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(12), 2668. <https://doi.org/10.3390/ijerph15122668>
- White, M. P., Elliott, L. R., Grellier, J., Economou, T., Bell, S., Bratman, G. N., Cirach, M., Gascon, M., Lima, M. L., Löhmus, M., Nieuwenhuijsen, M., Ojala, A., Roiko, A., Schultz, P. W., Van Den Bosch, M., & Fleming, L. E. (2021). Associations between green/blue spaces and mental health across 18 countries. *Scientific Reports*, 11(1), 8903. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-87675-0>
- WHO (2022). World Mental Health report: transforming mental health for all. Geneva: World Health Organization, 2022. ISBN 978-92-4-004933-8 (electronic version)
- Yang, B.-Y., Zhao, T., Hu, L.-X., Browning, M. H. E. M., Heinrich, J., Dharmage, S. C., Jalaludin, B., Knibbs, L. D., Liu, X.-X., Luo, Y.-N., James, P., Li, S., Huang, W.-Z., Chen, G., Zeng, X.-W., Hu, L.-W., Yu, Y., & Dong, G.-H. (2021). Greenspace and human health: An umbrella review. *The Innovation*, 2(4), 100164. <https://doi.org/10.1016/j.xinn.2021.100164>
- Yuan, Y., Huang, F., Lin, F., Zhu, P., & Zhu, P. (2021). Green space exposure on mortality and cardiovascular outcomes in older adults: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Aging Clinical and Experimental Research*, 33(7), 1783–1797. <https://doi.org/10.1007/s40520-020-01710-0>

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

maart 2026

De zorg voor morgen
begint vandaag