

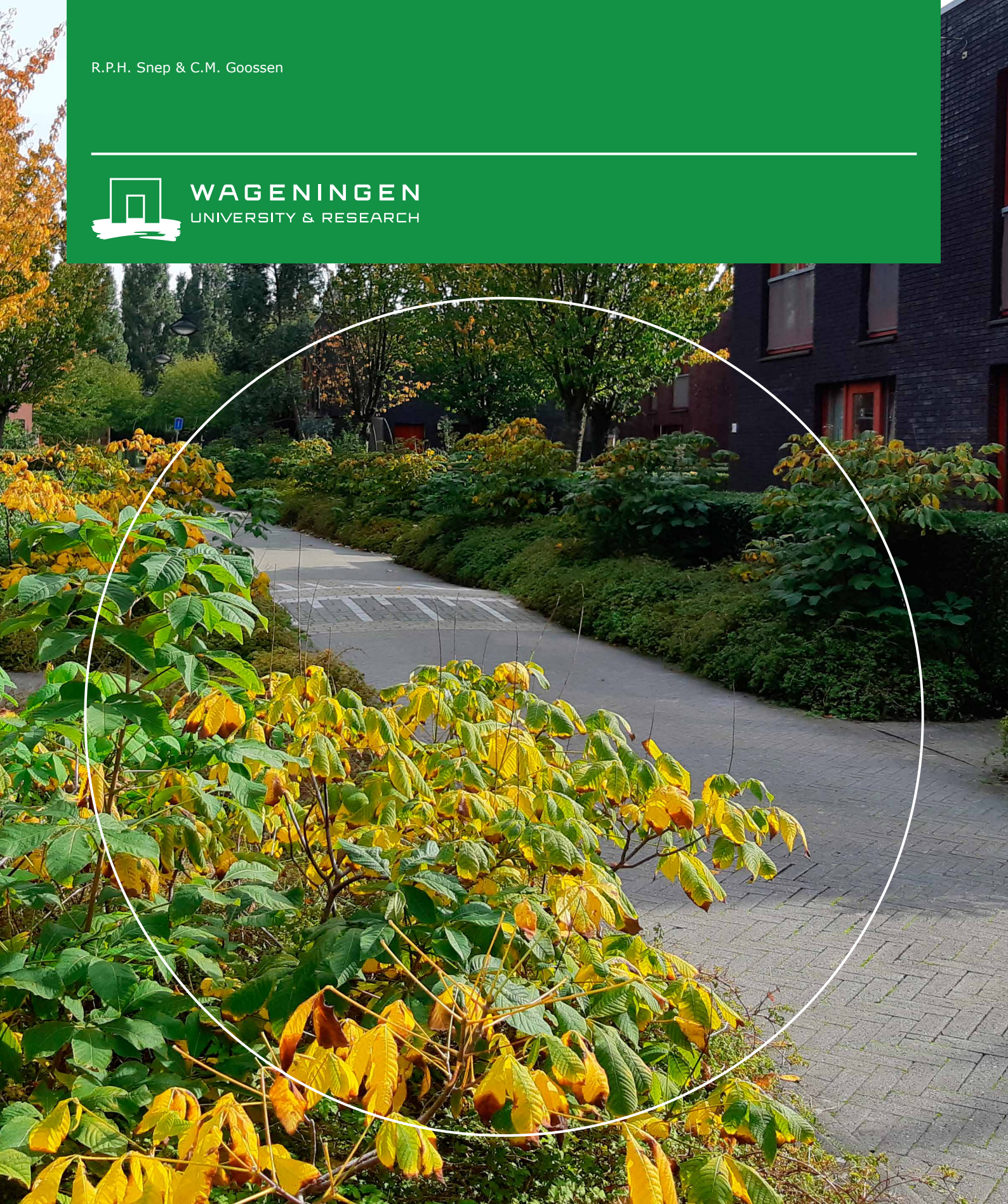
Groennormen in de stad en omgeving

Een verkenning vanuit de wetenschap

R.P.H. Snep & C.M. Goossen



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



Groennormen in de stad en omgeving

Een verkenning vanuit de wetenschap

R.P.H. Snep & C.M. Goossen

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Environmental Research in opdracht van en gefinancierd door het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Wageningen Environmental Research
Wageningen, december 2022

Gereviewd door:

Ir. J.H. Spijker, senior onderzoeker

Akkoord voor publicatie:

C. van As, teamleider van (ROR) Regionale Ontwikkeling en Ruimtegebruik

Rapport 3219
ISSN 1566-7197

Snep, R.P.H. & C.M. Goossen, 2022. *Groennormen in de stad en omgeving; Een verkenning vanuit de wetenschap*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3219. 42 blz.; 1 fig.; 9 tab.; 68 ref.

De ministeries van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit hebben aan Wageningen University & Research opdracht gegeven om een onderzoek te doen naar groennormen in en om de stad. Op basis van een (inter)nationale literatuurstudie, een wetenschappelijke evaluatie van bestaande normen en interviews met gemeentelijke beleidsmedewerkers is de conclusie dat er voldoende wetenschappelijk bewijs is dat groen voor diverse baten kan zorgen. Vanwege de verschillende schalen waarop gebiedsprocessen zich afspelen, en vanwege de stedenbouwkundige context en bijbehorende opgaven, is het niet zo dat een en dezelfde groennorm voor alle gebiedsprocessen kan worden gebruikt. Voor elk schaalniveau zijn wel aanbevelingen voor groenblauwe elementen opgesteld. Beleidsmedewerkers benadrukken dat een groennorm kan helpen om in het begin van het stedelijk-ruimtelijk proces ruimte te claimen voor groen en gedurende het proces te borgen. De verschillende baten van groen worden echter behaald wanneer aan diverse ruimtelijk-fysieke randvoorwaarden wordt voldaan. Voor ieder schaalniveau en de bijbehorende baten is informatie (soms ook kwantitatief) aan gebiedsprocessen meegegeven over de ruimtelijk-fysieke randvoorwaarden.

Trefwoorden: groennorm, stedelijk gebied, baten, ruimtelijk-fysieke randvoorwaarden

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/582529> of op www.wur.nl/environmental-research (ga naar 'Wageningen Environmental Research' in de grijze balk onderaan). Wageningen Environmental Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2022 Wageningen Environmental Research (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, www.wur.nl/environmental-research. Wageningen Environmental Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Wageningen Environmental Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.



Wageningen Environmental Research werkt sinds 2003 met een ISO 9001 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem.

In 2006 heeft Wageningen Environmental Research een milieuzorgsysteem geïmplementeerd, gecertificeerd volgens de norm ISO 14001.

Wageningen Environmental Research geeft via ISO 26000 invulling aan haar maatschappelijke verantwoordelijkheid.

Wageningen Environmental Research Rapport 3219 | ISSN 1566-7197

Foto omslag: R.P.H. Snep

Inhoud

Verantwoording	5
Samenvatting	7
1 Inleiding	9
1.1 Onderzoeksvragen	9
1.2 Werkwijze	9
1.3 Afbakening en toepassing verkenning	10
2 Achtergrond en context	11
2.1 Inleiding	11
2.2 Baten van groen	12
3 Wetenschappelijk onderzoek naar groenbaten: mechanismen, randvoorwaarden en reflectie	13
3.1 Inleiding	13
3.2 Biodiversiteit	18
3.3 Gezondheid en Leefbaarheid	19
3.4 Klimaatadaptatie	21
4 Gebruik van een groennorm	23
4.1 Van wetenschap naar praktijk	23
4.2 Resultaten uit de interviews	23
4.3 Wat zou een groennorm moeten bevatten?	24
5 Reflectie op bestaande groennormen	25
5.1 Keuze in veelheid van normen	25
5.2 Overzicht relevante groennormen	25
5.2.1 Puntensysteem natuurinclusief bouwen	26
5.2.2 Zicht op drie bomen	26
5.2.3 30% kroonbedekking op wijkniveau	26
5.2.4 300 m tot groene ontmoetingsplek	26
5.2.5 75 m ² groen binnen 300 m	26
5.2.6 50 m ² stadsgroen per inwoner	26
5.2.7 1,6 m groene route per inwoner	27
5.2.8 minimaal 3000 m groene route	27
5.2.9 Recreatieve opvangcapaciteit	27
5.3 Evaluatie bestaande normen op wetenschappelijke onderbouwing	27
6 Inzichten uit de wetenschap relevant voor stedelijke gebiedsprocessen	29
6.1 Inleiding	29
6.2 Verstedelijkingsproces	29
6.2.1 Gebouw & kavel	30
6.2.2 Straat	31
6.2.3 Wijk	32
6.2.4 Stad	33
6.2.5 Stadsregio	34
7 Conclusies	35
Literatuur	37

Bijlage 1	Bijdrage norm aan baten	40
Bijlage 2	Groenblauwe elementen als onderdeel van een groennorm per schaalniveau	41

Verantwoording

Rapport: 3219
Projectnummer: 46142

Wageningen Environmental Research (WENR) hecht grote waarde aan de kwaliteit van zijn eindproducten. Een review van de rapporten op wetenschappelijke kwaliteit door een referent maakt standaard onderdeel uit van ons kwaliteitsbeleid.

Akkoord referent die het rapport heeft beoordeeld,

functie: senior onderzoeker

naam: Ir. J.H. Spijker

datum: 7 december 2022

Akkoord teamleider voor de inhoud,

naam: C.J. van As MSc

datum: 15 december 2022

Samenvatting

De ministeries van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) hebben, naar aanleiding van Tweede Kamermoties, aan Wageningen University & Research (WUR) opdracht gegeven om een onderzoek te doen naar groennormen in en om de stad. De volgende vragen zijn verkend:

1. Welke wetenschappelijke kennis is aanwezig over de baten van groen in en om de stad?
2. Wat zijn vanuit de wetenschap de ruimtelijk-fysieke randvoorwaarden om deze baten te optimaliseren?
3. Welke aanbevelingen komen er uit het huidige gebruik van gemeentelijke groennormen?
4. Hoe goed zijn bestaande groennormen wetenschappelijk onderbouwd?
5. Welke inzichten uit de wetenschap zijn relevant voor stedelijke gebiedsprocessen?

Wetenschappelijke kennis over groenbaten en randvoorwaarden

Op basis van een (inter)nationale literatuurstudie, een wetenschappelijke evaluatie van bestaande normen en interviews met gemeentelijke beleidsmedewerkers is de conclusie dat er voldoende wetenschappelijk bewijs is over de meerwaarde van stedelijk groen voor de baten biodiversiteit, gezondheid & leefbaarheid en klimaatadaptatie. Die wetenschappelijke kennis kan benut worden in bestaand en nieuw te ontwikkelen stedelijk gebied om de gewenste baten te realiseren. Daarbij is belangrijk dat voor het genereren van de positieve effecten van groen ook aan ruimtelijk-fysieke randvoorwaarden wordt voldaan die te maken hebben met oppervlak groen, afstand tot groen, ruimtelijke samenhang alsmede ontwerp, inrichting en beheer van stedelijk groen. Over de exacte relatie tussen de hoeveelheid/kwaliteit groen en het genereren van baten op een bepaald schaalniveau verschilt de wetenschappelijke kennis per baat. Samengevat:

- Biodiversiteit: vrij goed onderbouwd op stadsniveau
- Gezondheid & leefbaarheid: goede onderbouwing op wijkniveau, minder op lager niveau
- Klimaatadaptatie: goed onderbouwd, ook op lagere schaalniveaus

Aanbevelingen huidig gebruik gemeentelijke groennormen

Diverse gemeenten hebben al een groennorm. Uit interviews komen de volgende aanbevelingen over het huidige gebruik van gemeentelijke groennormen:

- Duidelijk aangeven wat onder groen wordt verstaan;
- Behalve kwantiteit ook kwaliteit opnemen;
- Duidelijk aangeven voor welk(e) gebied(en) een norm geldt;
- Bij voorkeur zou een norm meerdere baten moeten opleveren, want dat is efficiënter;
- Een zekere mate van flexibiliteit, afhankelijk van de situatie ter plekke;
- Een vorm van afdwingbaarheid, bijvoorbeeld in de vorm van verplichte opname in tenders bij ontwikkeling woningbouwlocaties, het halen van een minimumaantal punten in een biodiversiteitspuntensysteem bij vergunningen of het verplicht inschakelen van een groendeskundige beleidsmedewerker aan het begin van een woningbouw- of gebiedsproces.

Wetenschappelijke onderbouwing bestaande groennormen

De volgende groennormen zijn geëvalueerd op hun wetenschappelijk onderbouwing van de baten.

1. Puntensysteem Natuurinclusief Bouwen
2. Zicht op drie bomen
3. 300 m tot groene ontmoetingsplek
4. 75 m² groen binnen 300 m
5. 30% kroonbedekking op wijkniveau
6. 50 m² stadsgroen per inwoner (min. 9m²)
7. 1,6 m groene route per inwoner
8. Minimaal 3000 m groene route van gemiddeld 50 m breed binnen 500 m
9. Recreatieve opvangcapaciteit

De evaluatie van deze bestaande normen is uitgevoerd op drie zaken:

- Mechanisme: Het blijkt dat er voor alle negen normen een wetenschappelijke basis is voor hoe het mechanisme werkt voor de baten van groen.
- Type groen: De onderbouwing van de vertaalslag naar type groen is meestal goed, alleen voor norm 6 is deze onduidelijk.
- Ruimtelijke maat: De onderbouwing van de vertaalslag naar ruimtelijke maten is in een enkel geval onduidelijk (norm 6), voor sommige normen is er nog een uitwerkingsslag nodig (norm 1, 2, 7 en 8) en bij bepaalde baten is de bewijslast voldoende onderbouwd (norm 3, 4, 5 en 9).

Inzichten vanuit de wetenschap voor gebruik van groen(normen) in stedelijke gebiedsprocessen

Vanwege de verschillende ruimtelijke schalen waarop gebiedsprocessen zich afspelen en vanwege de verschillen in stedenbouwkundige context en bijbehorende maatschappelijke opgaven, is het niet zo dat een en dezelfde groennorm (e.g. 75 m² groen binnen 300 m) voor alle gebiedsprocessen kan worden gebruikt.

Wel is het zo dat voor iedere schaal met bijbehorende gewenste baten belangrijke aandachtspunten aan gebiedsprocessen kunnen worden meegegeven. Hierbij is in initiële fasen van de gebiedsontwikkeling een kwantitatieve insteek (e.g. norm voor minimumoppervlak groen) belangrijk om tot voldoende ruimte en samenhang voor het groen in het plangebied te komen, zo werd bij de presentatie van deze verkenning door beleidsmedewerkers benadrukt. In de stappen daarna kan meer aandacht worden gegeven aan de kwalitatieve randvoorwaarden (ontwerp, inrichting en beheer). In de tabellen van paragraaf 6.2 zijn de aandachtspunten per schaalniveau en bijbehorende baten gegeven, in paragraaf 5.3 staat informatie over bestaande normen die voor kwantitatieve richtlijnen en normen benut kan worden.

1 Inleiding

1.1 Onderzoeksvragen

Met de toenemende politieke aandacht voor stedelijk groen op nationaal niveau, ontstaat behoefte aan meer inzicht in criteria voor de minimaal benodigde hoeveelheid groen in en om de stad – gelet op de verschillende doelstellingen waar dit groen aan bijdraagt – en in de wijze waarop hier het beste mee kan worden omgegaan in de besluitvorming over de fysieke leefomgeving. In het notaoverleg in de Tweede Kamer (TK) op 27 september 2021 zijn twee moties ingediend die hierbij van belang zijn:

1. Motie van de leden Bouchallikh en Geurts (aangenomen) verzoekt de regering om een gezamenlijk onderzoek te starten naar het opnemen van een norm omtrent groen rondom de steden in verhouding tot de verstedelijkingsopgave.
2. Motie van de leden Geurts en Bouchallikh (aangehouden) verzoekt de regering om via de Omgevingswet ervoor te zorgen dat de eisen voor groen in de openbare ruimte voor nieuwbouwwoningen worden opgenomen in de gemeentelijke omgevingsplannen en hierbij te streven naar een maximale afstandsnorm van 350 meter en hierover in overleg te treden met gemeenten en provincies.

De laatste motie is aangehouden n.a.v. een verzoek van de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK), omdat het kabinet in de brief aan de TK al had aangegeven dat de ministers van BZK en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) in samenwerking met de ministeries van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS), gemeenten en provincies de meerwaarde en mogelijkheden tot het formuleren van een groennorm of andere criteria voor de hoeveelheid groen nader zullen onderzoeken.

Het doel van dit onderzoek is het verkennen van criteria voor de hoeveelheid en kwaliteitsaspecten van het groen in de leefomgeving in en om de stad op basis van de verschillende doelen waaraan dit groen kan bijdragen.

Dit rapport geeft antwoord op de volgende vragen:

1. Welke wetenschappelijke kennis is aanwezig over de baten van groen in en om de stad?
2. Wat zijn vanuit de wetenschap de ruimtelijk-fysieke randvoorwaarden om deze baten te optimaliseren?
3. Welke aanbevelingen komen er uit het huidige gebruik van gemeentelijke groennormen?
4. Hoe goed zijn bestaande groennormen wetenschappelijk onderbouwd?
5. Welke inzichten uit de wetenschap zijn relevant voor stedelijke gebiedsprocessen?

1.2 Werkwijze

De werkwijze voor deze verkenning bestond uit verschillende activiteiten, hier beschreven per hoofdstuk in deze rapportage:

Hoofdstuk 2 Achtergrond & context:

- Duiding van zowel het onderwerp 'groen in en om de stad' en de wijze waarop het in deze verkenning is opgepakt en uitgewerkt.

Hoofdstuk 3 Wetenschappelijk onderzoek naar groenbaten: mechanismen, randvoorwaarden en reflectie (onderzoeksvragen 1 en 2):

- Een beperkte (inter)nationale literatuurstudie naar de wetenschappelijke grondslagen voor criteria voor groen in en om de stad, waarbij zo veel als mogelijk sleutelpublicaties over specifieke groenbaten (Tabel 1) gebruikt zijn.

-
- Daarnaast zijn ook enkele collega-onderzoekers bij Wageningen University & Research met expertise op stedelijk groen bevraagd.
 - Dit heeft geleid tot een overzicht waarin de groenbaten, onderliggende mechanismen en de ruimtelijke-fysieke randvoorwaarden zijn verzameld (Tabel 2).

Hoofdstuk 4 Gebruik van een groennorm (onderzoeksvraag 3):

- Drie interviews met beleidsmedewerkers van Amsterdam, Den Haag en 's-Hertogenbosch om te onderzoeken hoe groennormen in de decentrale praktijk werken.

Hoofdstuk 5 Reflectie op bestaande groennormen (onderzoeksvraag 4):

- Er is een selectie gemaakt van bestaande groennormen uit binnen- en buitenland die een zekere wetenschappelijke basis kennen en die de verschillende stedelijke schaalniveaus vertegenwoordigen.
- Op basis van de opgedane inzichten uit hoofdstuk 3 zijn de geselecteerde bestaande normen geëvalueerd.

Hoofdstuk 6 Wetenschappelijke inzichten voor gebiedsprocessen (onderzoeksvraag 5):

- Per schaalniveau is aangegeven welke ruimtelijk-fysieke voorwaarden belangrijk zijn voor het behalen van de verschillende baten op het vlak van biodiversiteit, gezondheid & leefbaarheid en klimaatadaptatie.

Ten slotte: de voorlopige bevindingen uit deze verkenning zijn medio september 2022 gepresenteerd op een aantal bijeenkomsten en besproken met stakeholders uit met name de gemeentelijke en provinciale overheid. Hun reacties zijn meegenomen in deze verkenning.

1.3 Afbakening en toepassing verkenning

Het begrip 'groennorm' kent vele kanten, deels vakinhoudelijk, maar zeker ook op de groennorm als instrument. In dit rapport verkennen we vooral de inhoudelijke kant: hoe wetenschappelijke inzichten zijn te benutten voor het genereren van de gewenste groenbaten in de stedelijke setting. Daarbij zijn formele verstedelijkingsprocessen waarin andere dan groene opgaven (bijvoorbeeld woningbouw) centraal staan als uitgangspunt genomen, omdat juist in die processen een norm wellicht van toegevoegde waarde kan zijn.

Uit de interviews kwamen naast vakinhoudelijke zaken ook inzichten over de instrumentele kant naar voren. Deze zijn wel meegenomen, maar – zoals gezegd – de bredere analyse van de norm als instrument maakt geen onderdeel uit van deze verkenning. Ter verduidelijking: dit houdt in dat er geen onderzoek is gedaan naar zaken zoals een juridische grondslag voor een groennorm, de financiële kosten en ook niet in hoeverre een norm te handhaven is in de praktijk. Ook andere dan ruimtelijk-fysieke randvoorwaarden, zoals het kennisniveau en voorkeuren van burgers over het groenaanbod, leefstijlen en natuuropvattingen, zijn niet meegenomen.

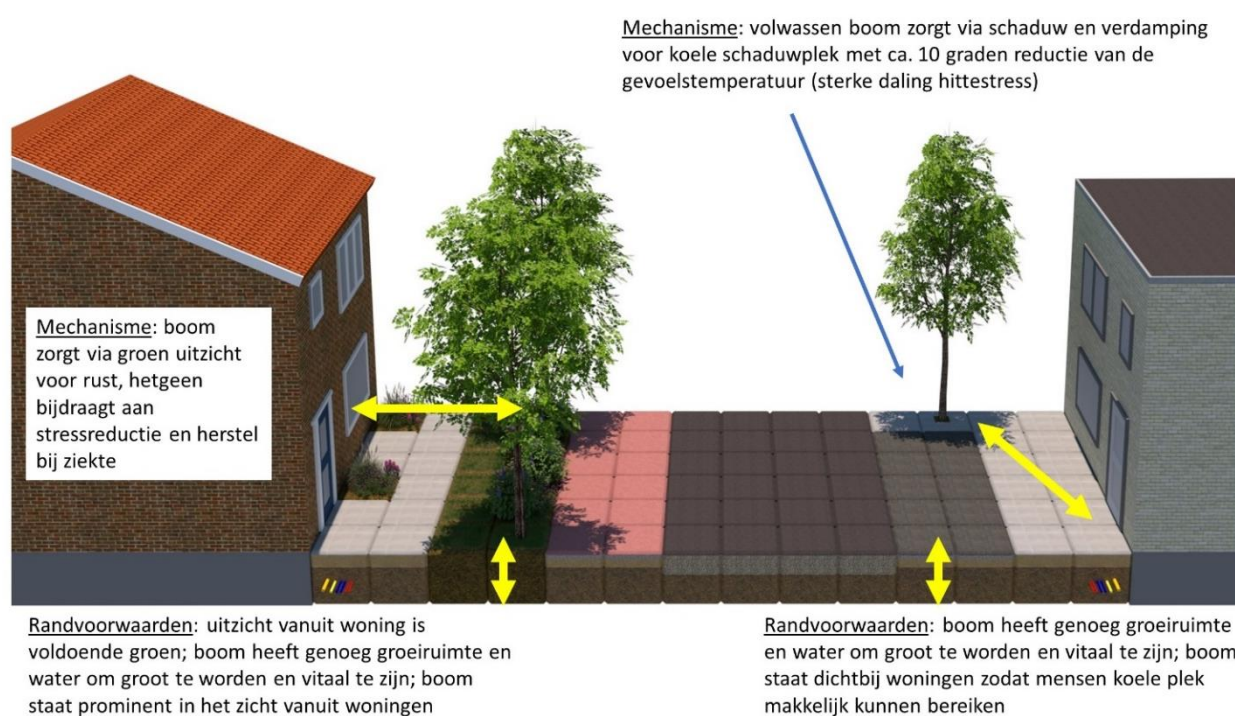
Deze verkenning kan gebruikt worden als toetsing op het ruimtelijk-fysiek functioneren van groen in allerlei bestaande situaties en in verschillende stadslandschappen (verschillend in geomorfologie, hydrologie, bodem, cultuurhistorie, wijkopbouw), gericht op het behalen van gewenste baten. Het kan helpen vragen te beantwoorden als 'Is het groen op de juiste schaal aanwezig, is het voldoende bereikbaar en heeft het voldoende omvang en kwaliteit om daadwerkelijk functioneel te zijn waarvoor het bedoeld is?'. De kennis kan daarbij worden opgenomen in richtlijnen en/of normen.

In een studie van het Planbureau voor de Leefomgeving (65) zijn op basis van wetenschappelijke studies factoren beschreven die een rol spelen bij de kwaliteit, de langetermijnpact en het proces van het meer gangbaar kunnen laten worden van waardevolle natuurinitiatieven. Daarnaast is een breed pallet aan bestaande stedelijke natuurinitiatieven in Europa geëvalueerd, waarbij bekeken is in hoeverre nationale standaarden voor stedelijke natuur kunnen bijdragen aan 'meer natuurlijke' klimaatbestendige, gezonde en vitale steden. Tevens laat het PBL zien hoeveel oppervlakte stedelijk groen er momenteel in Nederland is. Dit voorliggende rapport en de studie van het PBL zijn aanvullend aan elkaar.

2 Achtergrond en context

2.1 Inleiding

Onder 'groen' verstaan we natuurlijke elementen die op verschillende schaalniveaus voorkomen, variërend van kavel- en 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.



Figuur 1 Mechanismen en randvoorwaarden bij groen om baten te bereiken. Als voorbeeld straatbomen en de baten 'rustgevend uitzicht' (als onderdeel mentale gezondheid) en 'koeling in buitenruimte' (onderdeel van verkoeling). Illustratie: Ineke Weppelman (WUR).

Kort samengevat (en in Figuur 1 verduidelijkt) gaat het bij groenbaten om het volgende:

- baten. Dit is het doel dat nagestreefd wordt.
- mechanisme. Het mechanisme bestaat uit situaties waarbij een effect tot stand komt. Een effect van groen is een verschil in de situatie met groen en de situatie zonder dit groen, dat aan het groen kan worden toegeschreven.
- randvoorwaarden. Het functioneren van een mechanisme wordt beïnvloed door de omstandigheden waaronder dit gebeurt. Om optimaal te kunnen functioneren, moet voor sommige omstandigheden – de zogenaamde kritische factoren – aan bepaalde voorwaarden zijn voldaan. Deze factoren zijn op te vatten als een cluster van met elkaar interacterende, situationele factoren of kenmerken. Dat zijn grofweg persoonlijke, demografische, ruimtelijk-fysieke en sociaal-culturele kenmerken.

Het voert te ver om voor dit project al deze randvoorwaarden te beschrijven en daarom beperken we ons tot de belangrijkste fysieke randvoorwaarden. Het (bij dit rapport) aanvullende rapport (65) van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) gaat meer in op de processen en situationele factoren om de baten in de praktijk gerealiseerd te krijgen. Het PBL onderzoekt de wijze waarop groeninitiatieven (in al hun diversiteit) in de praktijk tot stand komen en wat daarbij helpt en wat daarbij serieuze barrières vormen. Het gaat erom

wat binnen deze processen gebeurt, wie ze initieert, wie daarin samenwerken en eraan bijdragen (en kunnen frustreren) en vanuit welke belangen en drijfveren, welke instituties een rol spelen en welke kansen en mogelijkheden die partijen daarbinnen zien en welke barrières ze ervaren.

2.2 Baten van groen

Stedelijk groen kent een brede range aan maatschappelijke baten, sommige zijn direct te linken aan het groen, andere meer indirect. Die laatste categorie is vaak een afgeleide of optelsom van de directe baten.

In overleg met de ministeries van BZK en LNV is in deze verkenning gefocust op een aantal directe baten horende bij biodiversiteit, gezondheid en leefbaarheid en klimaatadaptatie (Tabel 1). Daarbij nemen we het groen in de buitenruimte als uitgangspunt.

Tabel 1 Baten van het groen zoals geselecteerd in deze verkenning.

Biodiversiteit	Gezondheid & Leefbaarheid	Klimaatadaptatie
Algemene natuur	Mentale gezondheid	Reductie wateroverlast
Bijzondere natuur	Fysiek bewegen	Reductie droogtestress
Natuurbeleving	Sociale cohesie	Verkoeling
	Reductie geluidsoverlast	

Baten die niet rechtstreeks zijn meegenomen in deze verkenning zijn het tegengaan van ruimtelijke ongelijkheid (indirecte baten), verbeteren van luchtkwaliteit (beperkt aantoonbaar effect van stedelijk groen), koolstofvastlegging (enig effect van groen), beperken gezondheidsschade (indirecte baten), bevorderen recreatie en toerisme (indirecte baten, overlap met Gezondheid en Leefbaarheid), verhogen vastgoedwaarde (indirecte baten) en het verbeteren van het vestigingsklimaat (indirecte baten).

3 Wetenschappelijk onderzoek naar groenbaten: mechanismen, randvoorwaarden en reflectie

3.1 Inleiding

Een belangrijk discussiepunt is op welk schaalniveau en onder welke randvoorwaarden groen kan worden ingezet als middel om een beleidsdoel te halen. In Tabel 2 staat een overzicht van de huidige wetenschappelijke inzichten over de groenbaten. Hierbij is gebruikgemaakt van bestaande wetenschappelijke reviews en de laatste inzichten met betrekking tot effecten van groen. De verschillende categorieën ruimtelijk-fysieke randvoorwaarden laten zien wat ervoor nodig is voordat het groen ook daadwerkelijk een bijdrage levert aan bepaalde beleidsopgaven. Deze inzichten m.b.t. de randvoorwaarden zijn niet altijd eenduidig. De literatuur geeft soms verschillende waarden of getallen. Daarbij komt dat er in sommige gevallen een wetenschappelijk (voldoende) mechanisme aan ten grondslag ligt, in andere gevallen gaat het om expert judgement, al dan niet in de vorm van een richtlijn. In onderstaand overzicht is tevens opgenomen op welke ruimtelijke schaal de baten kunnen werken. Tabel 2 geeft aan dat de genoemde normen hieruit niet alleen kwantitatief zijn ingestoken op de randvoorwaarden oppervlak groen en/of afstand tot groen. Ook kwalitatieve randvoorwaarden met betrekking tot ontwerp, inrichting en beheer zijn vaak van wezenlijk belang om de beleidsopgaven te kunnen halen.

In paragraaf 3.2 tot en met 3.4 worden de gegevens uit Tabel 2 op hoofdlijnen besproken inzake hun mechanisme en randvoorwaarden en geven we een wetenschappelijke reflectie.

Tabel 2 Overzicht baten, onderliggende mechanisme(n), relevant schaalniveau en ruimtelijke en kwalitatieve randvoorwaarden. Nummers verwijzen naar wetenschappelijke literatuur (zie literatuurlijst in dit document).

BIODIVERSITEIT								
Baten	Mechanisme	Schaal	Ruimtelijke randvoorwaarden			Kwalitatieve randvoorwaarden		
			Oppervlak groen	Ruimtelijke samenhang groen	Afstand tot, vanaf woning	Ontwerp (situering groen binnen locatie, type groen)	Inrichting (groenassortiment, ondergrondse voorzieningen)	Beheer
Basiskwaliteit natuur	Stedelijk groen is het belangrijkste onderdeel van de leefomgeving van de meeste urbane plant- en diersoorten (44, 45).	Alle schaalniveaus (van gebouw tot en met stadsregio)	Oppervlak groen belangrijke factor draagkracht ecosysteem; bij een te klein oppervlak zullen ook gewone soorten verdwijnen, maar dat verschilt per soort. Sterke link met kwalitatieve randvoorwaarden.	Samenhang belangrijk voor aanwezigheid soorten (46, 47, 48).	N.v.t.	Groenontwerp bepaalt of en voor welke soorten het stadsgroen interessant is. Bepaalt biotoop en potentie basiskwaliteit (20).	Soortkeuze beplanting bepaalt voedselwaarde, dekking en aanvullende voorzieningen in, aan en rond gebouwen (nestkast, vleermuiskast, bijenhotel).	Bepaalt of ecologische kwaliteit ook gehaald wordt en blijft.
Bijzondere natuur, Beschermde soorten	Karakteristieke stadse biotopen (gebouwen, braakliggende grond etc.) maken de stad aantrekkelijk voor een aantal beschermde (HR-)soorten (32).	Gebouw, Wijk, stad, stadsrand en stadsregio	Omvang specifieke stadse biotopen bepalend voor omvang populatie, maar verschilt per soort.	Max. 100 m tussen groene gebieden voor bestuivende insecten (18), voor vleermuizen is de afstand tussen bomen bepalend (max. 7-16 m, (63)).	N.v.t.	Bepaalt biotoop en potentie beschermde soorten (20, 32).	Gevarieerd, voldoende voedsel en water, en schuilgelegenheid, en een netwerk (18).	Bepaalt of ecologische kwaliteit ook gehaald wordt en blijft.
Natuurbeleving	Via affectieve reactie als waarnemen en ervaren en cognitieve reactie als betekenisgeven en waarderen (15).	Alle schaalniveaus (van gebouw tot en met stadsregio)	Oppervlak bepaalt specifieke beleving (19). Opvangcapaciteit AVANAR o.b.v. druktebeleving (30) A) Route: Bos 12 pers/ha/dag; Park 10 pers/ha/dag; Strand 8 pers/ha dag; Droog natuurlijk terrein 8 pers/ha/dag;	Samenhang bepaalt gevoel van eenheid. Groenblauwe netwerken	Visueel zichtbaar of hoorbaar. 500 m ² /woning (40). Maximaal 40% van reistijd mag minder aantrekkelijk (13).	Bepaalt type natuurbeleving (19). Afwisselend landgebruik met 30% bos (31) langs oevers, reliëf, keuzes, geen industrieterrein (28).	Hoeveelheid voorzieningen is verschillend per motief (19). Veilig, rustpunten, geen geluidsoverlast (< 50 dB(A)), bezienswaardigheden, (28). Bomen, berm, voortuin, water, groene gevels, bloembakken, uitzicht, oude gebouwen,	Van lichtgroen (groen als decor) tot donkergroen (rewilding), ofwel van standaard beheer tot ecologisch beheer, gericht op doelsoorten (19, 60).

			Nat natuurlijk terrein 4 pers/ha/dag; Agrarisch gebied 0,1-2,4 pers/ha/dag. <i>B) Verblijf:</i> Strand 750 pers/ha/dag; Park 90 pers/ha/dag.				beschutting tegen wind, regen en zon, schone lucht (4).	
GEZONDHEID & LEEFBAARHEID								
Baten	Mechanisme	Schaal	Ruimtelijke randvoorwaarden			Kwalitatieve randvoorwaarden		
			<i>Oppervlak groen</i>	<i>Ruimtelijke samenhang groen</i>	<i>Afstand tot, vanaf woning</i>	<i>Ontwerp (situering groen binnen locatie, type groen)</i>	<i>Inrichting (groenassortiment, ondergrondse voorzieningen)</i>	<i>Beheer</i>
Mentale Gezondheid: Rustgevend, stressreductie	Zicht op groen kan leiden tot betere mentale gezondheid, het verblijven in groen nog meer: lagere bloeddruk, lagere hartslag en vermindering van cortisolniveaus (stresshormoon). Stress Recovery Theory (SRT). Minder negatieve emoties en angst, meer ontspannen gevoel. Bevorderende werking immuunsysteem. Herstel van aandachtsmoeheid (2).	Alle schaalniveaus (van gebouw tot en met stadsregio).	Oppervlak afhankelijk van motief en activiteit (10). Uitzicht vanuit huis op 3 bomen (8). In wijk 30% kroonbedekking (8).	Routes: samenhang van rustgevend groen is belangrijk voor wandelen/fietsen.	Rustgevende plekken: max. 300 m van woning (8, 10, 11).	Wijk/stad: gevarieerd park/plantsoen met doorkijkjes wordt het meest gewaardeerd (ref).	Sturen op aantrekkelijkheid, beleving: oude bomen (9), stilte (54) Groene tuin, Groene gevel; Balkonplanten; Zichtbaar groen dak Voorzieningen, bankjes, ervaren veiligheid (3) Per doelgroep verschillend (3)	Sturen op aantrekkelijkheid, beleving. Groenblijvend; Biodiversiteit, Goed onderhoud (3) Watersysteem
Fysiek bewegen	Groene omgeving stimuleert mensen tot meer bewegen (16, 55).	Gebouw, wijk, stad, stadsrand en stadsregio.	Activiteit bepaalt oppervlak. Grasveldjes 100-500 m ² , binnen 100 m van woning (13);	Routes wijk/stad: Groen lint van 100 m breed (13, 40). Groene route (zeshoek) van 3000 m lang en 100-	Afhankelijk van doelgroep (100m voor kinderen (40), 300-500m	Bossen, parken en groene verbinding Verschillend per motief (19); in ieder	Sturen op aantrekkelijkheid, beleving: Groene voortuinen, Moestuyn, Speeltuyn,	Sturen op aantrekkelijkheid, beleving: Effen en goed onderhouden paden (14, 2).

	Minder overgewicht, diabetes en hart- en vaatziekten (2). Effect niet consistent; positief bij recreatief bewegen, onduidelijk bij functioneel (woon-werk) bewegen (3).		Minimaal 30 ha park (22); 50 ha bos en natuurgebied (23). 55 m²/woning waarvan 25 m² plekken en 30m² routes (27). Stadsrand: 350 m²/woning (40)	200 m breed voor boservaring (24, 25), waarbij elk knooppunt drie keuzemogelijkheden heeft (21). Connectiviteit om de 100-150 m (4). Meer wandelen bij hoge walkability-index (68).	(13, 24) volwassenen) Onderlinge afstand toegang tot buitengebied max. 1 km (24)	geval toegankelijk (28).	Grasveld, Comfort, Geen lawaai, Veilig, Aantrekkelijk, Voorzieningen (4). Verschillend per motief (19) paddichtheid van 60 tot 100 m/ha (23)	
Sociale cohesie	Groene setting stimuleert ontmoeten, minder agressief gedrag, veiligheid bevorderend (2, 3).	Straat, buurt, wijk, stadsrand en stadsregio	200 m² (35)	Routes en plekken	100 m (ouderen, 3)	Parken, speeltuin openbare sportveld (2) stadslandbouw, groene gevels (3).	Toegankelijk, faciliteiten (paden, bankjes, honden uitlaatplek), ontmoetingsplek (4) ervaren sociale veiligheid (2).	Goed onderhoud, overzichtelijk groen (2, 3).
Reductie geluidsoverlast	Effect vooral psychologisch (3, 50, 66), maar ook effect door demping vegetatie (49) en natuurlijk geluid (2).	Alle schaalniveaus (van gebouw tot en met stadsregio).	Mate van groen in urbane setting bepaalt geluidsbeleving.	Groen buffers in te zetten tussen bron lawaai en plek met rustbehoefte.		Richt op groenbeleving en als buffer.	Geluid dempend groen (groenblijvende, brede en hoge hagen) planten en bomen die ritselen in de wind (62).	
KLIMAAT								
Baten	Mechanisme	Schaal	Ruimtelijke randvoorwaarden			Kwalitatieve randvoorwaarden		
			<i>Oppervlak groen</i>	<i>Ruimtelijke samenhang groen</i>	<i>Afstand tot, vanaf woning</i>	<i>Ontwerp (situering groen binnen locatie, type groen)</i>	<i>Inrichting (groenassortiment, ondergrondse voorzieningen)</i>	<i>Beheer</i>
Reductie wateroverlast	Opvang van neerslag door boomkronen (en andere vegetatie). Gaat om honderden liters bij volwassen boom (5) Water vloeit vertraagd via de stam naar de grond (stemflow) of druipt van het blad af	Gebouw, wijk, stad, stadsrand en stadsregio.	Hoogst voor grote bomen met een dichte altijd groene kroon en weinig stemflow, veel minder voor kleinere bomen of grote bomen met een relatief open kroon en het geringst voor kleine bomen en bomen met	Groen als middel tegen wateroverlast inzetten als onderdeel waterbeheersysteem. Kan op wijkniveau gekoppeld worden met neerslag die op bestrating of huizen/gebouwen valt.	N.v.t.	Ontwerp wadi's, verlaagde delen voor waterberging, waterpleinen (5). Groen dak. Infiltratie (raingarden).	Bepaalt mate van wateroverlast (38) Vegetatiekeuze: bomen moeten bestand zijn tegen korte (zeer) natte perioden en veel drogere omstandigheden in de periodes daartussen (5). Groenvakken inrichten op	Volwassen bomen laten staan (5). Goed onderhoud van wadi-systemen, zodat een en ander blijft functioneren.

	(throughfall), (5). De open bodem onder groen kan water vasthouden.		een relatief smalle of zuilvormige kroon en een gladde bast (5).				waterberging. Paden verhoogd aanleggen.	
Reductie droogtestress bodem	Opvangen van een deel van de inkomende stralingsenergie (schaduw) en afkoeling als gevolg van de verdamping van water. Beide processen zijn gekoppeld aan de hoeveelheid bladmassa van een boom (5). NB Groen kan zelf ook verdrogen, waterschikbaarheid in droge perioden is voorwaarde voor vitaal groen.	Gebouw, wijk, stad, stadsrand en stadsregio.	Kroonbedekking bepaalt mate van tegengaan verdroging. Ook verhoogde infiltratie en beperking waterstroom bij voorgaand neerslagevent.	Waterstromen worden vooral aangestuurd door zwaartekracht (van hoog naar laag). Groene en blauwe inrichting moeten daaraan worden aangepast.		Hoeveelheid en type groen bepaalt mate van reductie: meer grote bomen met een brede en dichte kroon hebben meer effect; matig effect bij grote bomen of grote bomen met een open of relatief smalle kroon; klein effect voor kleine boompjes of bomen met een zeer smalle zuilvormige kroon (5).	Goede groeiomstandigheden en afhankelijk van mate van waterstress (5) en aanvulling grondwater. Eventueel technische voorzieningen aanbrengen bij bomen in hoogstedelijke omgeving (67).	Volwassen bomen behouden (5).
Reductie hittestress buitenruimte	Groen voert hitte af via verdamping en terugkaatsing straling (albedo), schaduw voorkomt blootstelling aan zonlicht en hoge temp (2, 7).	Alle schaalniveaus (van gebouw tot en met stadsregio).	Koele plekken: Min. 200 m ² , groenelementen minimaal 5 ha groot (35).	Koele routes: meer dan 40% schaduw op looproute en 30% schaduw per buurt (6, 8).	300 m van woning (6); (Invloed stadspark (17,6 ha) voelbaar tot op 100 m in alle windrichtingen (35).	Positionering van groen en inrichting van de stad (2); Meerdere kleinere parken hebben een grotere invloed dan één park met dezelfde totale oppervlakte (35).	Verkoelingsvermogen wordt bepaald door boomeigenschappen (brede en dichte kroon, 5), windsterkte en windrichting waarbij ommuurde groenblauwe oppervlak deze (35) luchtbeweging verhindert. Aantrekkelijk met fontein (6).	Goed onderhoud.

3.2 Biodiversiteit

Overzicht baten/effecten van groen

Stedelijk groen draagt sterk bij aan het bevorderen van biodiversiteit.

- **Basiskwaliteit natuur:**

De basiskwaliteit kan worden verhoogd met het aanleggen van groen voor de algemene soorten (breed) in alle stadsbiotopen.¹

- **Bijzondere natuur:**

Wanneer specifieke biotopen worden aangelegd, draagt groen ook sterk bij aan het beschermen van kwetsbare soorten uit de Vogel- en Habitatrichtlijn. Typische stadsoorten met een bijzondere status zijn vleermuizen, pioniersoorten (e.g. rugstreeppad, groenknolorchis, visdieven) en rotssoorten (slechtvalk, gierzwaluw, huismus).

- **Natuurbeleving:**

De natuurbeleving wordt middels stedelijk groen met ecologische waarde bevorderd in de directe woonomgeving en tijdens wandelen/fietsen op belangrijke routes in de stad en naar de stadsregio. De natuurbeleving van het brede publiek gaat van lichtgroen (groen als decor) tot donkergroen (bijzondere soorten).

De bijdrage werkt op elk schaalniveau: van nestkastjes aan de muur tot aan grote natuurgebieden rond de stad. Meer groen aanleggen heeft direct gevolgen voor het bevorderen van de basiskwaliteit natuur, voor beschermde soorten en voor meer natuurbeleving.

Hoe werkt het mechanisme?

Het stedelijk groen ondersteunt en bevordert de biodiversiteit, zowel de basiskwaliteit natuur als beschermde soorten. Elke soort heeft echter zijn eigen biotoop (randvoorwaarden), in sommige gevallen ook tegenstrijdige eisen, en het voert te ver om de werking van al deze biotopen hier te beschrijven. Belangrijk is dat soorten kunnen migreren voor het duurzaam in standhouden van de soort. De ruimtelijke samenhang van het groen bepaalt mede het voorkomen van soorten door aanwezigheid van overnachtings-, voedsel- en overwinterplekken en onderlinge bereikbaarheid daarvan.

Natuurbeleving komt tot stand via een affectieve reactie via het waarnemen en ervaren van groen en een cognitieve reactie via het betekenis geven (waarbij kennis een onderdeel is) en waarderen.

Randvoorwaarden biodiversiteit

De bodem, oppervlakte en de fysieke omstandigheden (microklimaat) bepalen de draagkracht van het ecosysteem. De aanwezige of aan te leggen biotoop bepaalt de potentie voor de basiskwaliteit en beschermde soorten. De mogelijkheden voor biodiversiteitsontwikkeling kunnen daardoor van stad tot stad verschillen. Voor het functioneren is er een groen netwerk nodig van plekken en verbindingen met voldoende voedsel en schuilgelegenheden. Het beheer bepaalt of de mogelijke ecologische kwaliteit ook wordt gehaald en blijft.

Voor natuurbeleving is een heel palet van diverse ontwerpen, voorzieningen, inrichting en beheer nodig die gericht zijn op de wensen van doelgroepen. Dan is er keuze in de stad en de regio (van rozenparkje tot wildernis) en valt er voor iedereen (van brede publiek tot natuurvorser) natuur te beleven.

Wetenschappelijke reflectie

Er is veel onderzoek over hoe ecologische processen werken. De wetenschappelijke kennis hierover is hoog. Er is voldoende bewijs met betrekking tot de algemeen positieve werking van groen op het bevorderen van biodiversiteit.

¹ Zie ook Basiskwaliteit Natuur rapportages soorten.

Minder kennis is er over hoe klimaatverandering van invloed kan zijn op bestaande biotopen en toekomstige biotopen. Een aandachtspunt voor de relatie tussen biodiversiteit en beleving is ook in hoeverre het begrip natuur – zoals dat binnen sociaal onderzoek wordt gehanteerd – samenvalt met de invulling van het begrip vanuit ecologisch perspectief, dat vaak gericht is op bijzondere soorten (53).

3.3 Gezondheid en Leefbaarheid

Overzicht baten/effecten van groen

Groen heeft een sterk positief effect op gezondheid en een effect op leefbaarheid. Uit een grootschalig onderzoek (1), in samenwerking met de Wereldgezondheidsorganisatie (onder acht miljoen mensen uit zeven landen (Spanje, Italië, Zwitserland, Australië, China, Canada en de Verenigde Staten)), blijkt dat voor iedere 10 procent toename van groen rondom je huis binnen een straal van 500 m, de kans op overlijden met 4 procent afneemt.

- *Mentale gezondheid:*

Groen draagt bij aan stressreductie en bewegen, ofwel mentale gezondheid. Uitzicht op en beleving van groen vanuit de woning of tuin (dus de directe woonomgeving) hebben een sterk rustgevend effect. De bijdrage van groen aan mentale gezondheid is iets groter dan aan de fysieke gezondheid.

- *Fysiek bewegen:*

Fysieke gezondheid (bewegen) heeft baat bij stadsparken en een groen buitengebied, omdat daarmee het lopen en fietsen vanuit de woning wordt gestimuleerd. Dit heeft een positieve relatie met minder overgewicht, diabetes en hart- en vaatziekten. Het effect op fysieke gezondheid treedt ook op bij tuinieren en sport en spel in het groen. In dit rapport leggen we de focus op groene verbindingen, ofwel op belangrijke loop-/fietsroutes. Er zijn aanwijzingen dat stressreductie een directe relatie heeft met groen. De effecten op bewegen zijn indirect. Er zijn significante verbanden gevonden, maar door de diverse randvoorwaarden zijn er geen causale verbanden.

- *Sociale cohesie:*

Groen heeft eveneens een effect op het bevorderen van sociale cohesie. Sociale cohesie wordt bevorderd doordat burgers elkaar ontmoeten in groene gebieden op wijk- en stadsniveau, maar ook via het rondje om in de wijk en het verblijven op pleinen, plantsoen en in wijk- en stadsparken. Het effect van groen op het bevorderen van sociale cohesie gaat op een indirecte wijze. Andere randvoorwaarden spelen ook een rol.

- *Geluidsoverlast:*

Groen heeft enig effect op het verminderen van geluidsoverlast. De reductie van verkeerslawaaai speelt vooral in woonwijken en op belangrijke wandel- en fietsroutes. Het effect is sterk plaatsgebonden. In dit rapport wordt geluidsoverlast in de omgeving – anders dan verkeer (e.g. bedrijvigheid) – niet meegenomen, want dit vraagt om te veel maatwerk. Bij een juiste inrichting heeft groen een direct effect op de hoeveelheid geluid en kan dit bijdragen aan het verminderen van overlast.

De meeste gezondheidsbaten van groen werken op elk ruimtelijk schaalniveau.

Hoe werkt het mechanisme?

Groen kan sterk bijdragen aan het verminderen van mentale stress. Uitzicht op groen kan leiden tot een lagere bloeddruk, lagere hartslag en een vermindering van cortisolniveaus (stresshormoon). Groen draagt bij aan minder negatieve emoties en angst en geeft juist een meer ontspannen gevoel. Qua lichamelijke gezondheid zou dit kunnen komen doordat met het verminderen van stress het immuunsysteem beter werkt.

Er zijn aanwijzingen dat er een verschil is tussen het effect van groen bij recreatief bewegen en functioneel bewegen. Terwijl het groen recreatieve vrijetijdsactiviteiten kan bevorderen, is dit voor functioneel bewegen zoals woon-werktransport of boodschappen doen minder duidelijk. Het kan zelfs negatief uitvallen, bijvoorbeeld doordat het groen de plaats inneemt van winkels. Dit gaat dan gepaard met een mindere bereikbaarheid van deze bestemmingen op wandel- of fietsafstand.

Recreatief bewegen vindt vooral plaats op mooie en droge zondagen. Circa 12% van Nederlanders beweegt in een groene ruimte (recreatiegebied, bos, park) op de 5^e drukste dag (meestal een zondag) van het jaar (26). Bij een tekort aan groengebieden wordt er 20% minder gewandeld ten opzichte van geen tekort. Bij een recreatieve wandel- of fietstocht begint de ervaring al vanaf de voordeur. De activiteiten die vervolgens in het groen worden ondernomen, zijn afhankelijk van het aanbod, de persoonlijke voorkeuren en de beleving van het groen. De recreatieve ervaring vertaalt zich naar een zekere mate van tevredenheid over de recreatieve kwaliteit, dat weer tot herhaalbezoek(en) kan leiden. Wandelen en fietsen zijn de belangrijkste recreatievormen en groen speelt een voorname rol in de walkability-index² voor bijna alle doelgroepen (29).

Sociale cohesie werkt vooral als het groen het gebruik van openbare buitenruimtes stimuleert en/of eenzaamheid reduceert. Meer groen gaat dan gepaard met minder ervaren eenzaamheid en minder gebrek aan sociale ondersteuning. Groen kan leiden tot minder agressief gedrag bij jongeren en een gevoel van veiligheid bij ouderen geven als er daardoor meer mensen aanwezig zijn. Andere aspecten, zoals het effect van begroeiing op het lichtniveau, zijn daarbij ook van belang.

De relatie groen en geluidsoverlast is beperkt en werkt deels psychologisch. Het aanleggen van geluiddempend groen (zoals bladhoudend groen en brede hoge hagen) heeft enig effect, evenals het bevorderen van 'natuurlijke tegengeluiden' zoals ritselende bladeren, vogelzang en bewegend water. Deze meer aangename geluiden kunnen een rustgevend effect hebben. Daarnaast kan groen werken als fysieke barrière tussen de bron en ontvanger. Voor het effect van groen op het verminderen van geluidshinder geldt dat het groen zelf de objectieve geluidsbelasting door verkeer doorgaans slechts weinig verlaagt. Er is wel sprake van een psycho-akoestisch effect: dezelfde geluidsbelasting wordt als iets minder storend ervaren wanneer men groen als uitzicht heeft.

Randvoorwaarden gezondheid en leefbaarheid

Randvoorwaarden hebben invloed op de relatie tussen groen en gezondheid van mensen en leefbaarheid. Deze invloed hangt af van een aantal eigenschappen van het groen, zoals:

- de hoeveelheid groen in oppervlak en lengte;
- de kwaliteit van het groen;
- de toegankelijkheid van het groen;
- de nabijheid (afstand) van het groen;
- druktebeleving of opvangcapaciteit, ofwel hoeveel mensen kunnen er gelijktijdig gebruikmaken van typen groen zonder dat dit koste gaat van de (drukke)beleving.

Daarnaast zijn er ook factoren vanuit de omgeving en het individu die invloed hebben op hoe groen tot bepaalde gezondheidsuitkomsten leidt, zoals geluid, stank en vervuiling, de aanwezigheid van voorzieningen, de ervaren veiligheid en iemands sociaaleconomische positie, leeftijd en op welke manier een persoon zich verbonden voelt met de natuur.

Hieronder wordt een aantal randvoorwaarden genoemd die in de literatuur gevonden zijn. Dit zijn vaak richtlijnen die (nog) niet altijd wetenschappelijk zijn onderzocht.

Onderzoek heeft een verband aangetoond tussen stressreductie en uitzicht op minstens drie bomen, het liefst grote, oude bomen, maar ook door groene tuinen en gevels. Het gebruiksgroen dient bereikbaar te zijn op 300 m van de woning. Een groene, goed onderhouden, veilige en vooral stille route, het liefst in een park of bos zijn belangrijke randvoorwaarden voor stressreductie. Deze randvoorwaarden gelden ook om mensen te verleiden meer te bewegen. Beweging wordt gestimuleerd als er afwisseling is in type groen, alhoewel bos het populairst is onder Nederlanders, met een voorkeur voor een bosareaal in de eigen woonomgeving van bijna 30%. Een netwerk van groene verbindingen van 50-100 m breed met bomen en ondergroei geeft het gevoel in een bos te zijn. Het groene netwerk, bestaande uit 'ommetjes' van 3000 m lang, kan fungeren als verbinding tussen groene plekken en gebieden in de stad en buiten de stad.

De verwachting is dat het groen gebruikt wordt als het ontworpen, ingericht en beheerd wordt volgens de wensen van de bewoners die in de buurten rond het groen wonen.

² Maat voor de beloopbaarheid van straten, wijken en gemeenten.

Sociale cohesie kan met groen worden bevorderd, mits er rekening wordt gehouden met factoren zoals toegankelijkheid, ervaren veiligheid (vooral als er veel mensen aanwezig zijn), faciliteiten, ontmoetingsplekken, routes en onderhoud.

Geluiddempend groen heeft uiteraard vooral effect in straten met veel geluidsoverlast van verkeer. En groen draagt bij aan het verminderen van ervaren geluidsoverlast.

Wetenschappelijke reflectie

De werking van groen op gezondheid is complex, omdat mechanismen onderling invloed op elkaar hebben én op de verschillende gezondheidsuitkomsten. En randvoorwaarden spelen een belangrijke rol. Het verband tussen groen en mentale gezondheid is evenwel zeer sterk. Naar het stimuleren van lichamelijke activiteit door een groenere woonomgeving is veel onderzoek gedaan. De resultaten zijn echter vrij wisselend en minder eenduidig als gevolg van het verschil tussen recreatief en functioneel bewegen en doordat bepaalde randvoorwaarden een belangrijke rol spelen. Er zijn veel richtlijnen betreffende groen voor het inrichten van een stad en buitengebied voor recreatie zoals de opvangcapaciteit van diverse typen groen voor wandelen en fietsen, paddichtheid en het benodigde areaal en afstanden tot groen. Veel van deze richtlijnen zijn beperkt wetenschappelijk getoetst naar daadwerkelijk recreatief gebruik.

En er is nog weinig onderzoek gedaan naar het effect van verschillende typen groen op gezondheid. De gekozen definitie van groen, het aantal bomen (drie bomen of meer of juist minder), type groen (zoals bomen versus struikgewas of grasland, natuurlijk en 'cultuurlijk' groen) in de directe woonomgeving en begrenzing kunnen van invloed zijn op de uitkomst in de relatie groen en gezondheid. Uit de achterliggende studies onder de '30% kroonbedekking-norm' blijkt dat 30% als minimale grens is gekozen voor effecten van groen op de gezondheid en leefbaarheid. Een lager percentage geeft een minder effect, een hoger percentage geeft een hoger effect.

De meeste studies vinden een positief verband tussen het lokale groenaanbod en sociale cohesie. Maar ook negatieve effecten van groen worden genoemd, omdat het onveilige situaties kan opleveren voor bepaalde groepen (vooral vrouwen) die deze plekken juist mijden.

3.4 Klimaatadaptatie

Overzicht baten/effecten van groen

Stedelijk groen draagt bij aan klimaatadaptatie.

- *Wateroverlast:*

Groen kan sterk bijdragen bij het reduceren van wateroverlast via de opvang van neerslag en het afvoeren van water.

- *Droogtestress bodem:*

Groen kan echter ook bijdragen aan het reduceren van verdroging van de bodem. Het groen kan helpen bij het aanvullen van grond- en hangwater. Vergeleken bij verharde oppervlakten is de waterstroom van groen veel minder, waardoor water in de bodem infiltreert in droge tijden. Maar groen vervult ook een droogtestress-versterkende rol in droge tijden, omdat bomen en vegetatie met hun wortels water aan de bodem onttrekken dat ze verdampen via bladeren en naalden.

- *Hittestress:*

Groen draagt sterk bij aan het terugdringen van hittestress, dat voor bepaalde kwetsbare doelgroepen gezondheidsproblemen oplevert. Groen levert koele plekken op wijkniveau en maakt routes koeler, waardoor het prettig bewegen is. Naast koeling telt ook de reductie van uv-straling door groen mee.

Hoe werkt het mechanisme?

De huidige klimaatverandering zorgt ervoor dat het warmer wordt en dat hittegolven vaker voorkomen, langer duren en heter zijn. Bovendien komen er vaker piekbuien voor met bijvoorbeeld overstromingen. Groen vangt neerslag op en vertraagt de afstroom en beperkt zo wateroverlast bij hevige piekneerslag. Een

groene omgeving verbetert infiltratie en de waterbergingscapaciteit. Groen vertraagt en filtert regenwater dat terechtkomt in waterlopen en waterbekkens. Boomkronen (en andere vegetatie) zorgen voor enige interceptie van de neerslag (piekbuien). Het eerste deel van de neerslag bereikt nooit de bodem. Als er meer water valt, vloeit dit vertraagd via de stam naar de grond (stemflow) of druipt het van het blad af (throughfall).

Het reduceren van verdroging van de bodem werkt via het opvangen van een deel van de inkomende stralingsenergie (schaduw) en afkoeling als gevolg van de verdamping van water. Beide processen zijn gekoppeld aan de hoeveelheid bladmassa van een boom.

Groen, en met name bomen met brede en dichte kronen, draagt langs meerdere wegen (schaduwwerking, verdamping) aantoonbaar bij aan het verminderen van hittestress gedurende hittegolven. Groen kan de hoge temperaturen tijdens hittegolven in de stad verlagen en zorgen voor schaduw en dus koele plekken en routes. Dit heeft een positief effect op de relatieve luchtvochtigheid en het temperen van het zogenaamde 'hitte-eilandeffect' in steden. Hierdoor ondervinden mensen en planten minder last van hitte.

Randvoorwaarden klimaat

De kwaliteit van de groeiplaats is een belangrijke randvoorwaarde voor de bijdrage van groen aan het klimaatbestendig maken van steden. Grote bomen met een brede en dichte kroon hebben het meeste effect voor koeling in de buitenruimte.

Wateroverlast wordt het meest beperkt door grote bomen met een dichte, altijd groene kroon en weinig stemflow. Het ontwerp kan meer effect hebben in samenhang met diverse vormen van waterberging zoals wadi's, verlaagde delen voor waterberging en waterpleinen. De bomen moeten wel bestand zijn tegen korte (zeer) natte perioden en veel drogere omstandigheden in de periodes daartussen. Ook groene daken en raingardens hebben een positieve invloed op de infiltratie.

Uit onderzoek blijkt dat meerdere kleinere parken een groter verkoelingsvermogen te hebben dan één park met dezelfde totale oppervlakte. Een richtlijn is dat koele plekken minimaal 200 m² groot zijn en op maximaal 300 m van een woning liggen. Een koele looproute heeft meer dan 40% schaduw en minstens 30% schaduw in een buurt/wijk. Groene daken en gevels verlagen de omgevingstemperatuur en de opwarming kan tegengegaan worden door minder asfalt en stenen en minder verkeer.

Wetenschappelijke reflectie

Er is nog weinig wetenschappelijk onderzoek gedaan naar welk type groen het meeste effect heeft en onder welke randvoorwaarden. Het hier beschreven mechanisme is gebaseerd op slechts enkele onderzoeken. Veel onderzoeken naar het ervaren en beleven van hittestress zijn er niet. Uit onderzoek (7) komt wel naar voren hoe bomen in straten te positioneren zijn zodat ze voldoende koeling opleveren.

4 Gebruik van een groennorm

4.1 Van wetenschap naar praktijk

De werking van groen is complex en wetenschappelijk is nog lang niet alles onderzocht. Het RIVM (2) stelt dat een directe vertaling van wetenschap naar de praktijk vaak nog lastig is. Naast wetenschappelijke kennis zijn daarvoor ook data, kennis uit het werkveld, 'evidence based' praktijkvoorbeelden, pilots en andere inspiratiedocumenten nodig. Het RIVM pleit om niet te wachten tot alles in detail wetenschappelijk bekend is en om de lat voor de bewijslast niet te hoog te leggen. Het RIVM stelt dat er inmiddels voldoende bewijs is om in te zetten op de aanleg van meer en beter groen in bebouwd gebied. Veel gemeenten doen dat ook of hebben in ieder geval de intentie.

4.2 Resultaten uit de interviews

De gemeenten Amsterdam, Den Haag en 's-Hertogenbosch hanteren een groennorm of andersoortige instrumenten, zoals een puntensysteem. In de praktijk lopen ze dan tegen een aantal problemen op bij het operationaliseren, zoals de gemeentegrens. Groengebieden kunnen net naast de gemeentegrens liggen waardoor de bevolking er toch gebruik van kan maken. Deze gebieden tellen dan niet mee voor de desbetreffende gemeente. Ook is vaak niet duidelijk wat onder groen wordt verstaan en worden alleen vlakken vanaf een minimale oppervlakte meegenomen waardoor solitaire bomen buiten beeld blijven, evenals groene routes. Voor groene verbindingen is vaak een apart beleid via een Groene Hoofdstructuur. Uit deze verkenning blijkt dat inderdaad groene componenten als solitaire bomen en routes kunnen bijdragen aan bepaalde beleidsopgaven. Ook wordt soms alleen openbaar groen meegeteld en soms ook privégroen, maar dat is weer moeilijker te meten door ontbrekende data. Het is te veel gericht op kwantiteit, terwijl ook met kwaliteitsverbetering veel te bereiken valt. Kwaliteit maakt soms deel uit van de groennorm, vaak via een puntensysteem en vooral gericht op het bevorderen van biodiversiteit via natuurinclusief bouwen. Vaak is er al groen aanwezig, maar door bestaande inrichting en beheer worden niet die doelen gehaald – zoals biodiversiteit – die gesteld zijn. Het omvormen van het bestaande groen heeft dan in potentie meer mogelijkheden dan nieuw groen aanleggen om de doelen te bereiken.

Sommige gehanteerde groennormen gaan per woning en andere weer per inwoner. De keuze is vaak pragmatisch, want gemeenteambtenaren weten wel hoeveel woningen erbij moeten komen, maar niet hoeveel inwoners dat zijn. Dit komt ook mede omdat de gemiddelde woonbezetting aan verandering onderhevig is. Het blijkt dat groennormen vaak alleen worden ingezet bij nieuwe ontwikkelingen, zoals in transformatiegebieden of uitbreidingsgebieden. Ook de geografische schaal speelt een rol. Soms gaat het over gebiedsontwikkeling en soms over het vergroenen van de straat. Het halen van de groennorm is niet verplicht; het zijn richtlijnen, maar gemeenteambtenaren overleggen hier wel over met projectontwikkelaars. Een puntensysteem bij natuurinclusief bouwen is wel meer verplichtend: er moet minimaal een aantal punten worden gehaald om in principe een vergunning te krijgen. Maar ook hier is onderling overleg met projectontwikkelaars belangrijk om natuurinclusief bouwen te bevorderen.

De normen gelden alleen voor bepaalde gebieden binnen de bebouwde kom van een gemeente. Er zijn geen groennormen voor groen om de stad. Steden hebben een bestaande morfologie en de stedenbouwkundige omstandigheden geven dan vaak weinig ruimte voor nieuwe, groene ontwikkelingen, met name in centra van steden. In de bestaande stad is er meestal een ruimtegebrek (want bestaande woningen slopen voor groen wordt niet gedaan) en dan is een efficiënte invulling van groen een grote wens. In de praktijk wordt erkend dat groen kan bijdragen aan verschillende beleidsopgaven, maar hoe die functiecombinaties exact werken, is vaak nog onduidelijk. Veelal is maatwerk nodig, waarbij rekening wordt gehouden met de lokale omstandigheden en dan is het moeilijk in te schatten of functiecombinaties voor alle functies gunstig uit zullen pakken.

In gemeentelijk beleidsnota's is groen veelvuldig opgenomen en zijn er allerlei plannen met betrekking tot groen. Wanneer die plannen allemaal uitgevoerd zouden worden, is er een groot budgettair probleem. De gemeentelijke financiën zijn vaak ontoereikend om alle plannen te kunnen uitvoeren.

Dus ook in de praktijk is een groennorm complex. Door de vele soorten baten is ook de kennis verspreid over diverse ambtenaren en afdelingen en niet-gemeentelijke actoren. Het is niet meer alleen een stedenbouwkundige opgave. Door de diverse baten is het van belang om alle relevante actoren bij het ontwerp, inrichting en beheer van het groen te betrekken: van ontwerper tot ecooloog, van GGD-medewerker tot sportcoach en bewoner. Dat vraagt om samenwerking in de gemeente tussen het ruimtelijke, het gezondheids- en het sociale domein. Als groot voordeel van een groennorm wordt genoemd dat men zich (op dit moment) gesteund voelt door de politiek, het concreet is, zaken beter bespreekbaar maakt en het als een referentie geldt en dat aan tafel wordt gezeten bij onderhandelingen over de woningbouwopgave. Beleidsmedewerkers benadrukken dat een groennorm kan helpen om in het begin van het stedelijk-ruimtelijk proces ruimte te claimen voor groen en gedurende het proces te borgen.

4.3 Wat zou een groennorm moeten bevatten?

Vanuit de praktijk zijn er aanbevelingen te formuleren hetgeen een groennorm zou moeten bevatten.

- Duidelijk aangeven wat onder groen wordt verstaan;
- Behalve kwantiteit ook kwaliteit opnemen;
- Duidelijk aangeven voor welk(e) gebied(en) een norm geldt;
- Bij voorkeur zou een norm meerdere baten moeten opleveren, want dat is efficiënter;
- Een zekere mate van flexibiliteit, afhankelijk van de situatie ter plekke;
- Een vorm van afdwingbaarheid, bijvoorbeeld in de vorm van verplichte opname in tenders bij ontwikkeling woningbouwlocaties, het halen van een minimumaantal punten in een biodiversiteitspuntensysteem bij vergunningen of het verplicht inschakelen van een groendeskundige beleidsmedewerker aan het begin van een woningbouw- of gebiedsproces.

5 Reflectie op bestaande groennormen

5.1 Keuze in veelheid van normen

Sinds de jaren zestig van de vorige eeuw zijn er verschillende groennormen ontwikkeld. Sommige van deze normen komen uit de hoek van recreatie en natuur, andere van de kant van de volkshuisvesting (13). Daaruit blijkt dat de normen op uiteenlopende onderdelen van elkaar verschillen. Ruimtelijk verschillen de normen door de schaal waarnaar gekeken wordt. Dit varieert van blok- en wijkniveau tot het niveau van de stad en het buitengebied. De eenheid waarop de norm wordt bepaald, is de persoon, de woning of het huishouden. Tot slot zijn er verschillen in de toepassing van de norm. Een aantal normen geldt alleen voor oppervlakten groen, andere normen gelden ook voor afstanden en structuren (58). De meeste van deze normen zijn kwantitatief van aard, bij enkele ligt er een kwalitatieve beredenering of invulling aan ten grondslag. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de groennorm van Bervaes uit 1996 (27), die bestaat uit een groenstructuur met groene plekken (25 m²/woning) en tussenliggende groene routes (30 m²/woning), die gebaseerd is op het recreatiegedrag van mensen. Ook zijn er in het verleden richtlijnen opgesteld voor het buitengebied (o.a. mate van toegankelijkheid), zoals 350-500 m² groen per woning op maximaal 5 km afstand van de stadsrand (40) gebaseerd op druktebeleving.

In de (inter)nationale literatuur zijn ook verschillen gevonden in de afstand tot groen. Veel onderzoeken maken hierbij geen onderscheid in type gebruiker. In sommige onderzoeken worden juist de kwetsbaarste personen als uitgangspunt genomen die het groen binnen een bepaalde afstand moeten kunnen bereiken.

Het toepassen van een groennorm is afhankelijk van het proces dat doorlopen moet worden. Een groennorm gericht op gebiedsontwikkeling is anders dan een groennorm gericht op het vergroenen van een straat. Maar ook de stedenbouwkundige omstandigheden waarbinnen groennormen moeten kunnen functioneren, zijn verschillend. Dit overziend, is het de vraag of je met één groennorm de praktijk kunt helpen om baten te realiseren. Vandaar dat we in deze verkenning een aantal normen bespreken die op verschillende schaalniveaus dienen te worden toegepast. Aan de schaalniveaus hangen vervolgens weer verschillende processen (zie hoofdstuk 6).

5.2 Overzicht relevante groennormen

Er bestaan in binnen- en buitenland tal van groennormen. In deze verkenning hebben we ons gericht op groennormen met een meer of minder wetenschappelijke achtergrond, die op verschillende schaalniveaus toepasbaar zijn (Tabel 3). In Bijlage 1 is een inschatting gegeven over de grootte van de bijdrage van groen per baat en per ruimtelijk schaalniveau.

Tabel 3 Overzicht van de relevantste groennormen per schaalniveau.

Schaal	Norm	Referentie
GEBOUW/KAVEL	Puntensysteem Natuurinclusief Bouwen	Mulder, 2020
STRAAT	Zicht op drie bomen	Konijnendijk, 2021
WIJK	30% kroonbedekking op wijkniveau	Konijnendijk, 2021
	300 m tot groene ontmoetingsplek	Konijnendijk, 2021
	75 m ² groen binnen 300 m	WHO, 2016
STAD	50 m ² stadsgroen per inwoner (min. 9 m ²)	WHO, 2012
	1,6 m groene route per inwoner	Goossen & Ploeger, 1997
STADSREGIO	Minimaal 3000 m groene route van gemiddeld 50 m breed binnen 500 m	Goossen & Ploeger, 1997
	Recreatieve opvangcapaciteit (AVANAR)	Vries & Staritsky, 2016

5.2.1 Puntensysteem natuurinclusief bouwen

Natuurinclusief bouwen is een vorm van duurzaam bouwen waarbij zodanig gebouwd en ingericht wordt dat een bouwwerk bijdraagt aan de lokale biodiversiteit en natuurwaarden. Het opvallendst is het gebruik van planten voor de gevel en het dak, maar natuurinclusief kan ook gelden voor een kavel zoals een tuin, speelplek of buurtplantsoen. Het puntensysteem wordt door sommige Nederlandse gemeenten ingezet om natuurinclusief bouwen bij nieuwbouwprojecten te stimuleren. Hierbij dient een minimale puntenscore voor natuurinclusieve maatregelen behaald te worden. Veel van de te kiezen maatregelen hebben naast biodiversiteit ook meerwaarde voor klimaatadaptatie, gezondheid en leefbaarheid.

5.2.2 Zicht op drie bomen

Voorstel tot richtlijn/norm waarin elke burger ten minste drie bomen vanuit de woning moet kunnen zien (8). Grote en oude bomen hebben een positieve invloed op de mentale gezondheid (9). In de literatuur wordt vaak aangegeven dat een groenstructuur begint bij de voordeur in de straat (40) en bomen kunnen de belevingswaarde van straten voor veel bewoners verhogen, mede omdat bomen vogels aantrekken. Ook geven bomen schaduw waarmee ze bijdragen aan het tegengaan van hitte en hebben ze een rol bij wateroverlast en bodemdroogte. Daarmee heeft deze een positief effect op gezondheid en leefbaarheid, de biodiversiteit en klimaatadaptatie.

5.2.3 30% kroonbedekking op wijkniveau

Voorstel tot een minimum van 30% boomkroonbedekking per wijk. Het wijkniveau is belangrijk als directe leefomgeving, en het percentage van 30% lijkt vaak gekozen te worden bij de effecten van groen op hittestress, mentale en fysieke gezondheid en geluidsbelasting (8, 64). Minder dan 30% geeft minder effect, meer dan 30% geeft meer effect.³ Wanneer de kroonbedekking door bomen niet haalbaar is, kan volgens het voorstel de 30% ook voor lagere vegetatie gelden. Deze norm levert voor bijna alle beleidsopgaven een in potentie grote bijdrage, mits ook aan andere randvoorwaarden wordt voldaan.

5.2.4 300 m tot groene ontmoetingsplek

Voorstel voor een maximum van 300 m afstand tot een groene ontmoetingsplek. De 300 m afstand is een soort gemiddelde uit de literatuur: in sommige onderzoeken wordt uitgegaan van 100 m afstand (met name voor kwetsbare groepen) en in andere onderzoeken is dit 500 m. De 300 m tot aan een groengebied betekent 5 minuten wandelen, zoals ook wordt aanbevolen door het Europese Regionale Bureau van de Wereldgezondheidsorganisatie (57).

5.2.5 75 m² groen binnen 300 m

De norm 75 m² groen per woning is door de projectgroep Beoordelingskader geformuleerd voor de nota Ruimte op basis van bestaande normen die uitgaan van onderzoeksgegevens over recreatiegedrag indertijd (13). Deze norm is in Nederland door het Ministerie van VROM als aanbeveling aan gemeenten gepresenteerd en door veel gemeenten overgenomen als streefdoel in de tweede helft van de jaren 90 (1^e decennium van deze eeuw).

5.2.6 50 m² stadsgroen per inwoner

De Wereldgezondheidsorganisatie (59) noemt een ideale groennorm van 50 m² per inwoner en een minimale norm van 9 m² per inwoner, met een enigszins verwarrende onderbouwing. De bron is namelijk niet meer te achterhalen, maar de norm wordt in de literatuur wel steeds genoemd. Deze norm heeft vooral een bijdrage voor gezondheid en leefbaarheid, maar heeft ook effect op biodiversiteit.

³ Wellicht is er ook een bovengrens in verband met gewenste lichtinval.

5.2.7 1,6 m groene route per inwoner

De 1,6 m groene route per inwoner is een richtlijn (24). Deze is gebaseerd op recreatief wandelen in de stad op een normdag (5^e drukste dag), waarbij een route bestaat uit een voetpad met een gemiddelde groenstrook van 50 m breed. Een andere richtlijn is dat de groene route binnen 500 m bereikbaar is. Als druktenorm is een onderlinge afstand van 125 m tussen wandelaars aangehouden, waardoor de groene omgeving goed kan worden beleefd. Door deze druktenorm heeft dit vooral een gezondheidseffect, maar de groene stadsroute heeft ook baten voor biodiversiteit. Er zijn hiermee ook baten voor klimaat, maar die bijdrage wordt lager ingeschat.

5.2.8 minimaal 3000 m groene route

De 3000 m groene route is een voorgestelde norm, gebaseerd op recreatiegedrag behorende bij 'een ommetje' van 45-60 minuten. Het is een richtlijn voor recreatief wandelen (24). Voor recreatief fietsen is ook een richtlijn opgesteld. Bij een gemiddelde breedtemaat van minimaal 50 m groen begint de beleving richting een boservaring te gaan, indien er veel bomen en ondergroei aanwezig is (13). De groene route zou voor iedereen binnen 500 m te bereiken moeten zijn om mensen te verleiden te gaan bewegen. Deze norm heeft dus vooral effect op gezondheid en leefbaarheid. Maar ook de biodiversiteit kan worden verhoogd bij een groene route, met name als verbinding tussen groene plekken. De bijdrage aan klimaat is beperkter.

5.2.9 Recreatieve opvangcapaciteit

Groen in en om de stad speelt een belangrijke rol voor het kunnen recreëren. Daarbij wordt gewerkt middels het begrip 'recreatieve opvangcapaciteit', dat is gebaseerd op druktebeleving per type gebied. Een bos kan meer recreanten aan dan een slecht ontsloten agrarisch gebied. Om de opvangcapaciteit voor recreatie in een gebied goed te kunnen berekenen, is model AVANAR (Afstemming Vraag & Aanbod Natuur Als Recreatieruimte) ontwikkeld (42). Enerzijds is er een vraag naar recreatie, gebaseerd op de samenstelling van, en het aantal inwoners in een buurt. Anderzijds is er een aanbod van verschillende typen groengebied en de grootte van die gebieden. Deze twee zaken worden met elkaar vergeleken via een normatieve opvangcapaciteit per type groengebied om te bepalen in welke mate het lokale aanbod de lokale vraag kan accommoderen. 50% van de benodigde capaciteit dient binnen 2,5 km van huis beschikbaar te zijn, de overige 50% binnen 10 km. Met AVANAR is te berekenen hoeveel ha in een gebied moet worden omgezet in een ander type groengebied om een recreatietekort op te heffen. Alhoewel de recreatieve opvangcapaciteit vooral voor gezondheid en leefbaarheid van belang is, heeft deze groenopgave ook baten voor biodiversiteit (met name voor de basiskwaliteit, maar ook voor bijzondere natuur) en iets minder voor klimaat.

5.3 Evaluatie bestaande normen op wetenschappelijke onderbouwing

Op basis van de inzichten uit de vorige hoofdstukken zijn de negen geselecteerde groennormen geëvalueerd, waarbij is gekeken naar welke groenbaten middels de norm worden bereikt en hoe goed de norm wetenschappelijk kan worden onderbouwd op het niveau van onderliggende mechanismen, type groen en ruimtelijke maat. Dit blijkt per baat te verschillen. Veelal is er wel sprake van een positief verband, maar met name voor gezondheid en leefbaarheid zijn de dosis-effectrelaties nog niet voldoende onderzocht. Bij deze onderzoeken is wel voor sociaal-economische verschillen gecorrigeerd, maar diverse randvoorwaarden spelen ook een rol. Uit de literatuur blijkt dat de vertaalslag van wetenschap naar praktijk vaak een keuze betreft voor een ruimtelijk maat. Bij onderzoeken naar de relatie tussen groen en klimaat zijn er causale relaties, zoals de schaduwwerking van boomkronen. De dosis-effectrelaties tussen groen en biodiversiteit zit ertussenin.

Tabel 4a Evaluatie bestaande groennormen van gebouw/kavel tot aan wijkniveau.

Norm	Gericht op baten (zie ook kruistabel)	Wetenschappelijke basis voor werking groen?	Onderbouwing vertaalslag naar type groen?	Onderbouwing vertaalslag naar ruimtelijke maten?
Puntensysteem Natuurinclusief Bouwen	Basiskwaliteit Natuur, bijzondere natuur [natuurbeleving, mentale gezondheid, ...]	JA [biotoeppen stadssoorten]	GOED [juiste groentypen voor natuur]	UITZOEKEN [ondersteunen maatregelen voldoende de levenscyclus soorten?]
Zicht op drie bomen	Mentale gezondheid [Basiskwaliteit Natuur, bijzondere natuur, koeling, ...]	JA [groen zicht werkt rustgevend]	GOED [bomen vormen snel groot deel uitzicht ivm ander groen]	UITZOEKEN [hoeveel bomen nodig voor groen uitzicht? > Green View Index]
30% kroonbedekking op wijkniveau	Mentale gezondheid, fysiek bewegen [biodiversiteit, koeling]	JA [stadsbomen ondersteunen gezondheid]	GOED [duidelijk dat bomen specifieke voordelen hebben]	REDELIJK Meerdere studies die 30% bomen binnen 1.6 km (wijk?) als positief op gezondheid duiden
300 m tot groene ontmoetingsplek (>0.5-1 ha)	Sociale cohesie, fysiek bewegen [Basiskwaliteit Natuur, koeling, ...]	JA [groen ondersteunt ontmoeten en bewegen]	GOED [verblijfskwaliteiten groene plek bekend]	GOED 300 m = 5 min wandeling (bewezen), 0.5-1 ha = 1 ha is min. maat in literatuur, ook afhankelijk van activiteit en type mens
75 m ² groen/woning binnen 300 m	Fysiek bewegen, mentale gezondheid, sociale cohesie	JA [groen ondersteunt bewegen, ontmoeten, ...]	GOED [groenfactoren in walkability onderzoek]	UITZOEKEN & GOED 75 m ² . Recreatieonderzoek, updaten 300 m = 5 min wandeling (bewezen)

Tabel 4b Evaluatie bestaande groennormen stad en regioniveau.

Norm	Gericht op baten (zie ook kruistabel)	Wetenschappelijke basis voor werking groen?	Onderbouwing vertaalslag naar type groen?	Onderbouwing vertaalslag naar ruimtelijke maten?
50 m ² stadsgroen per inwoner (min. 9 m ²)	Gezondheid [biodiversiteit, klimaat]	BEPERKT [verdeling groen over stad onbekend, link met specifieke baten lastig]	ONDUIDELIJK [geen onderverdeling binnen norm naar type groen of specifieke baatwerking]	ONDUIDELIJK [50 m ² groen niet te achterhalen, ook schaal stad niet]
1,6 m groene route per inwoner	Fysiek bewegen, mentale gezondheid Basiskwaliteit Natuur, ...	GOED [groen ondersteunt gezond bewegen]	GOED [kwaliteiten groene routes uit walkability & fiets onderzoek]	BEPERKT [uitkomst van modelstudie gebaseerd op data NL-situatie]
Minimaal 3000 m groene route van gemiddeld 50 m breed binnen 500 m	Fysiek bewegen, mentale gezondheid [Basiskwaliteit Natuur, ...]	GOED [groen ondersteunt gezond bewegen]	GOED [kwaliteiten groene routes uit walkability & fiets onderzoek]	BEPERKT [uitkomst van modelstudie gebaseerd op data NL-situatie]
Recreatieve opvangcapaciteit stadsregio	Fysiek bewegen, mentale gezondheid Basiskwaliteit Natuur, ...	GOED [groen ondersteunt gezond bewegen, rust]	GOED In AVANAR wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende landgebruikstypen	GOED AVANAR is als Status A- model erkend binnen WUR d.w.z. goede onderbouwing en werkwijze

6 Inzichten uit de wetenschap relevant voor stedelijke gebiedsprocessen

6.1 Inleiding

Om tot steden te komen waarin groen een daadwerkelijke impact heeft op de biodiversiteit, gezondheid, leefbaarheid en klimaatadaptatie, dient de kennis over het functioneren van het groen in allerlei stedelijke gebiedsprocessen te worden toegepast. Daarbij is een vertaalslag nodig van wetenschappelijke kennis naar stedenbouwkundige praktijk. In Bijlage 1 is daarom een inschatting gegeven over hoe groot de bijdrage van stedelijk groen per baat en per ruimtelijk schaalniveau kan zijn. Ook is alleen het evalueren van bestaande normen (zie hoofdstuk 5) onvoldoende als men niet weet over welk stadsgroen het gaat. Daarom is in Bijlage 2 aangegeven welke groenblauwe stedelijke elementen het betreft bij een specifieke, bestaande norm.

6.2 Verstedelijkingsproces

Het benutten van kennis over het functioneren van groen om tot leefbare steden te komen, kan op tal van manieren. Deze verkenning is vooral gericht op formele verstedelijkingsopgaven, waarin regionale en lokale overheden een sleutelrol vervullen. Idealiter zijn voor die processen ook duidelijk welke groenbaten primair worden beoogd, zodat de kennis rondom het functioneren van groen hierop wordt georganiseerd.

Hieronder worden voor relevante schaalniveaus in de verstedelijkingsopgaven de baten en bijbehorende inzichten uit de wetenschap meegegeven waarmee in gebiedsprocessen gewerkt kan worden. We beschrijven een aantal aandachtspunten voor ontwerp, inrichting en beheer om de baten te kunnen halen. In Bijlage 2 is aangegeven in hoeverre groenblauwe elementen per schaalniveau onder de definitie van de desbetreffende norm vallen.

Daarbij gaat het meestal om publiek groen. Alleen op gebouw- en kavelniveau kan ook het private groen bijdragen leveren.

6.2.1 Gebouw & kavel

Hieronder worden de aandachtspunten voor ontwerp, inrichting en beheer van het gebouw- en kavelgroen besproken die bijdragen aan de relevante baten.

Tabel 5 Aandachtspunten groenblauwe elementen per baat op niveau van gebouw en kavel.

Relevante baten	Groenblauwe elementen	Aandachtspunten voor ontwerp, inrichting en beheer
Basiskwaliteit natuur	Groendaken en -gevels, en tuinen	- Afgestemd op het optimaal ondersteunen van natuur die past bij de locatie. - Palet aan groenblauwe elementen vervult de verschillende biotoopeisen voor gewenste soorten.
Bijzondere soorten	Voorzieningen voor gebouw-bewonende soorten	- Specifieke nestgelegenheid voor elke bijzondere soort. - Aanwezigheid overige biotoopaanbod (voedsel, rust etc.) in directe omgeving van de nestgelegenheid.
Natuurbeleving	Zichtbaar en aantrekkelijk groen	- Zichtbaar natuurlijk groen direct vanuit woning, kavel of indirect via webcam in nestkast. - Aantrekkelijkheid via focus op beleefbare soorten en het aanbieden van voorzieningen die interessante beelden en gedrag van beleefbare soorten oproepen (bijvoorbeeld nectarplanten als voedsel voor vlinder).
Mentale gezondheid	Uitzicht op groen vanuit de woning en tuin	- Zicht op groen via gevelgroen van tegenoverliggende gebouwen en via gevarieerde en beeldvullende begroeiing in voor- en achtertuin. Zie ook Straatniveau voor zichtgroen. - Naast de aantrekkelijkheid van de groene setting gelden voor rustplekken buiten ook andere voorwaarden (bijvoorbeeld geen geluidsoverlast).
Fysiek bewegen	Groengevels en groene voortuinen	Zorg voor een bijdrage van gebouw/kavelgroen aan groen straatbeeld, waardoor recreatief bewegen wordt bevorderd. In combinatie met groen op Straatniveau.
Sociale cohesie	Gemeenschappelijke (binnen)tuinen	- Voorzie in ontmoetingsplekken, waarbij zowel de aantrekkelijkheid van de groene setting als overige factoren (geen geluidsoverlast, sociaal veilig etc.) van belang zijn. - Vooraf belangrijk voor sociale woningbouw, omdat bewoners vooral binnen de wijk actief zijn (men is soms minder mobiel).
Geluidsoverlast	Bladhoudende groengevels en tuingroen, ruisende beplanting	- Voorzie in een groene setting op locaties met veel geluidsoverlast, waardoor overlast minder als storend wordt ervaren. - Verblijfsplekken en wandelroutes: bijdrage gebouw/kavelgroen via een zo groot mogelijke dichtheid van dikke en brede bladeren.
Reductie wateroverlast	Groendaken en tuingroen	Kies voor typen groendaken (polderroof, smartroof) en tuinen (rain garden) met grote capaciteit in het (tijdelijk) vasthouden van regenwater.
Reductie droogtestress	Groendaken en tuingroen	- Reduceer verdroging van de bodem via het opvangen van een deel van de inkomende stralingsenergie (schaduw). - Benut regenwater van daken om te infiltreren (grondwater op peil houden) alsook via opslag voor irrigatie dak- en tuingroen.
Verkoeling	Groendaken, groengevels, bomen en tuingroen	- Groendak: kies voor systeem dat voldoende water heeft in hete periode (e.g. smartroof 2.0). - Groengevel: zorg dat plant de zonbeschenen gevel voldoende afdekt in warme periode van het jaar (e.g. wilde wingerd) en dat de plant vitaal is (ondergrondse groeiruimte en waterbeschikbaarheid). - Tuin: positioneer boom tussen zon en gevel, waarbij schaduw op oost/westgevels (lage zon) een kleinere boom vraagt dan zuidgevel. Met name het voorkomen dat zon via ramen in de woning komt, draagt veel bij aan koeling. Zorg ook hier dat plant vitaal is (ondergrondse groeiruimte en waterbeschikbaarheid). - Plant bomen met brede en dichte kronen.

6.2.2 Straat

Hieronder worden de aandachtspunten voor ontwerp, inrichting en beheer van het straatgroen besproken, die samen met het gebouw- en kavelgroen bijdragen aan de diverse baten voor de straat.

Tabel 6 Aandachtspunten groenblauwe elementen per baat op straatniveau.

Relevante baten	Groenblauwe elementen	Aandachtspunten voor ontwerp, inrichting en beheer
Basiskwaliteit natuur	Straatgroen, soort boom, type vegetatie	- Biedt voedsel, schuil- en nestgelegenheid. - Zorg voor afwisseling in typen ecologisch relevante vegetatie. - Spontaan groen ('onkruid') heeft een meerwaarde als voedselbron. - Let op de ecologische waarde van het aan te planten groen.
Bijzondere soorten	Straatbomen, graszaden en insecten	- Voor vleermuizen: geen verlichting en goed aaneengesloten straatbomen als migratieroute tussen verblijfsplek in woning en het voedsel in de grotere stedelijk groenstructuur. - Voor huismus: aanwezigheid graszaden en insecten (bijvoorbeeld bladluizen) in de vegetatie in de directe nabijheid van de nestgelegenheden.
Natuurbeleving	Zichtbaar en aantrekkelijk straatgroen	- Selecteer op beplanting met een hoge belevingswaarde. - Creëer zichtbaar, aantrekkelijk en divers straatgroen. - Van lichtgroen (beplanting als natuurbestand) tot donkergroen (gericht op bijzondere plant- en diersoorten).
Mentale gezondheid	Uitzicht op (grote) straatbomen	- Zorg voor zicht vanuit de woning op straatbomen, waarbij de mate van groen in de setting belangrijker is dan het exacte aantal bomen. - Bedenk: een of twee grote straatbomen leveren meer uitzicht op dan een aantal kleine straatboompjes. - Bedenk: ondergrondse voorzieningen bepalen vooral hoe groot bomen gaan groeien.
Fysiek bewegen	Straatbomen en ander straatgroen	Versterk het groene straatbeeld en bevorder recreatief bewegen, in aanvulling op gebouw- en kavelgroen.
Sociale cohesie	Wandelroutes en ontmoetingsplekken	Zorg voor aantrekkelijkheid van de groene setting, waarbij voor ontmoeten ook andere factoren (geen geluidsoverlast, sociaal veilig etc.) van belang zijn.
Geluidsoverlast	Bladhoudende straatbomen en ander straatgroen (hagen), ruisende beplanting	- Pas toe op locaties met de opgave voor aan een lagere overlastbeleving van omgevingsgeluid. - Kies bomen en hagen met een zo groot mogelijke dichtheid van dikke en brede bladeren. - Pas niet alleen toe op wandel- en fietsroutes, maar ook om de woning en verblijfsplekken.
Reductie wateroverlast	Straatbomen en ander straatgroen	- Zorg voor juiste inrichting waardoor wordt voorzien in een belangrijke bijdrage aan het (tijdelijk) vasthouden van regenwater bij piekbui en daarmee voorkomen van wateroverlast. - Vervang verharde oppervlakte door groen of onverharde oppervlakten. - Een juiste ondergrondse berging en infiltratie is daarbij cruciaal.
Reductie droogtestress	Straatbomen en ander straatgroen	- Reduceer verdroging van de bodem via het opvangen van een deel van de inkomende stralingsenergie (schaduw). - Vang het regenwater op straatniveau op en benut het om te infiltreren (grondwater op peil houden) alsook voor irrigatie van straatgroen.
Verkoeling	Straatbomen en ander straatgroen	- Positioneer het groen zodanig dat de door zon beschenen straatoppervlakten optimaal worden beschaduwde (maar bedenk dat zon in voor- en najaar ook gewenst is, dus schaduw niet alles). - Zet verkoelend groen in bij verblijfsplekken en routes in de openbare buitenruimte. - Benut vooral straatbomen, omdat ze zorgen voor meer dan 10 graden reductie van gevoelstemperatuur door schaduwwerking en verdamping. - Plant straatbomen met brede en dichte kronen. - Houd water beschikbaar voor straatbomen om te verdampen in hete (en vaak droge) tijden. - Gebruik ook zo veel mogelijk straatbomen met brede en dichte kronen. - Overig straatgroen (gazon, vaste planten, struiken), omdat dit bijdraagt aan het minder opwarmen van de stad (tegengaan hitte-eilandeffect). Als effectieve koele plek/route is alleen overig groen onvoldoende, daarvoor zijn vooral bomen/terras's nodig.

6.2.3 Wijk

Hieronder worden de aandachtspunten voor ontwerp, inrichting en beheer van het wijkgroen (plantsoen, plein) besproken, die samen met het straat-, gebouw- en kavelgroen bijdragen aan de diverse baten voor de wijk.

Tabel 7 Aandachtspunten groenblauwe elementen per baat op wijkniveau.

Relevante baten	Groenblauwe elementen	Aandachtspunten voor ontwerp, inrichting en beheer
Basiskwaliteit natuur	Ecologisch groen in plantsoenen en pleinen met bomen	• Stem af op het optimaal ondersteunen van natuur die past bij de locatie. • Zorg voor een palet aan groenblauwe elementen die de verschillende biotoop-eisen voor gewenste soorten vervult. • Plant bomen met ecologische kwaliteit op pleinen. • Bedenk dat juist ecologisch ingerichte plantsoenen vanwege het groot oppervlak (t.o.v. het overige groen in de wijk) een belangrijke bijdrage leveren voor veel typen planten en dieren.
Bijzondere soorten	Bomen, groenstructuur in de wijk, graszaden en insecten	• Sluit bomenrijen goed aan als migratieroute voor vleermuizen en vogels tussen verblijfsplek in woning en het voedsel in de grotere stedelijke groenstructuur. • Voor huismus: zorg voor de aanwezigheid van graszaden en insecten (bijvoorbeeld bladluizen) in de vegetatie in de directe nabijheid van de nestgelegenheden.
Natuurbeleving	Plein- en plantsoengroen	• Ontwikkel beplanting met een hoge belevingswaarde. • Maak zichtbaar, aantrekkelijk en divers wijkgroen. • Van lichtgroen (beplanting als natuurbild) tot donkergroen (gericht op bijzondere plant- en diersoorten).
Mentale gezondheid	Groenstructuur in de wijk bestaande uit plekken en routes	• Benut groen op plein of plantsoen als rustgevende verblijfsplek. • Vergroot de aantrekkelijkheid van het ommetje via een groene setting en andere voorwaarden (bijvoorbeeld geen geluidsoverlast).
Fysiek bewegen	Groenstructuur in de wijk bestaande uit plekken en routes	• Bedenk: een groene setting bevordert recreatief bewegen. • Versterk het wijkbeeld met groene pleinen en plantsoenen in aanvulling op straatgroen.
Sociale cohesie	Pleinen en plantsoenen, parken, speeltuinen, groene schoolpleinen, kinderboerderijen, hondenuitlaatplekken	• Zorg voor aantrekkelijkheid van de groene setting, waarbij voor ontmoeten ook andere factoren (geen geluidsoverlast, sociaal veilig etc.) van belang zijn. • Bedenk: vooral voor sociale woningbouw van belang omdat deze, soms minder mobiele bewoners het vooral moeten hebben van de voorzieningen op wijkniveau.
Geluidsoverlast	Bladhoudende bomen en ander bladhoudend groen (hagen), ruisende beplanting	• Pas toe op locaties met de opgave voor een lagere overlastbeleving van omgevingsgeluid. • Kies bomen en hagen met een zo groot mogelijke dichtheid van dikke en brede bladeren. • Pas niet alleen toe op wandel- en fietsroutes, maar ook om de woning en verblijfsplekken.
Reductie wateroverlast	Bomen en ander groen op pleinen en plantsoenen	• Zorg voor juiste inrichting waardoor wordt voorzien in een belangrijke bijdrage aan het (tijdelijk) vasthouden van regenwater bij piekbui en daarmee voorkomen van wateroverlast. • Een juiste ondergrondse bergings- en infiltratie is daarbij cruciaal.
Reductie droogtestress	Bomen en ander groen op pleinen en plantsoenen	• Bedenk: bomen reduceren verdroging van de bodem via het opvangen van een deel van de inkomende stralingsenergie (schaduw). • Vang het regenwater op wijkniveau op en benut het bij pleinen en plantsoenen om te infiltreren (grondwater op peil houden) alsook voor irrigatie van wijkgroen.
Verkoeling	Bomen en ander groen op pleinen en plantsoenen	• Positioneer het groen zodanig dat de door zon beschenen straatoppervlakten optimaal worden beschaduwd (maar bedenk dat zon in voor- en najaar ook gewenst is, dus beschaduw niet alles). • Zet verkoelend groen in bij verblijfsplekken en routes in de openbare buitenruimte. • Benut vooral straatbomen, omdat ze zorgen voor meer dan 10 graden reductie van gevoelstemperatuur door schaduwwerking en verdamping. • Plant straatbomen met brede en dichte kronen. • Houd water beschikbaar voor straatbomen om te verdampen in hete (en vaak droge) tijden. • Gebruik ook zo veel mogelijk overig straatgroen (gazon, vaste planten, struiken), omdat dit bijdraagt aan het minder opwarmen van de stad (tegengaan hitte-eilandeffect). Als effectieve koele plek/route is alleen overig groen onvoldoende, daarvoor zijn vooral bomen/pergola's nodig.

6.2.4 Stad

Hieronder worden de aandachtspunten voor ontwerp, inrichting en beheer van het stadsgroen besproken, die samen met het wijk-, straat-, gebouw- en kavelgroen bijdragen aan de diverse baten voor de stad.

Tabel 8 Aandachtspunten groenblauwe elementen per baat op stadsniveau.

Baten	Groenblauwe elementen	Aandachtspunten voor ontwerp, inrichting en beheer
Basiskwaliteit natuur	Stadsparken en groenblauwe verbindingen	• Stem af op het optimaal ondersteunen van natuur die past bij de locatie. • Zorg voor een palet aan groenblauwe elementen die verschillende biotoopeisen voor gewenste stadssoorten vervult. • Leg groenblauwe verbindingen tussen het wijk- en buurtgroen aan om te voldoen aan de levenscyclus van soorten.
Bijzondere soorten	Stadsparken en groenblauwe verbindingen	• Stem af op het optimaal ondersteunen van natuur die past bij de locatie. • Zorg voor een palet aan groenblauwe elementen vervult de verschillende biotoopeisen voor gewenste stadssoorten met bijzondere status. • Leg groenblauwe verbindingen tussen het wijk- en buurtgroen aan om te voldoen aan de levenscyclus van soorten.
Natuurbeleving	Een stedelijke groenstructuur met parken en groenblauwe verbindingen	• Zorg voor een groenstructuur met een hoge belevingswaarde. • Ontwikkel zichtbaar, aantrekkelijk en divers groen in de directe woonomgeving, rekening houdend met de afstanden die specifieke doelgroepen kunnen overbruggen. • Van lichtgroen (groen als natuurbeeld) tot donkergroen (gericht op bijzondere plant- en diersoorten). • Leg groenblauwe verbindingen tussen het wijk- en buurtgroen aan voor wandel- en fietsroutes.
Mentale gezondheid	Stedelijk groenstructuur bestaande uit plekken en routes	• Zorg met parken voor rustgevende verblijfsplekken. • Maak goed onderhouden, veilige en vooral stille routes in parken en bossen in de stad. • Houdt rekening met de druktebeleving van doelgroepen.
Fysiek bewegen	Stedelijk groenstructuur bestaande uit parken, volkstuinten, sportvelden en groenblauwe verbindingen	• Zorg ervoor dat de groenstructuur in de directe omgeving van de voordeur begint, dit is belangrijk voor het bevorderen van het recreatief bewegen. • Maak goed onderhouden en veilige routes in en tussen parken of bos. • Houdt rekening met de eisen van specifieke doelgroepen.
Sociale cohesie	Pleinen en plantsoenen, parken, speeltuinen, groene schoolpleinen, kinderboerderijen, hondenuitlaatplekken	• Zorg voor groenstructuren waarbij rekening wordt gehouden met factoren zoals toegankelijkheid, ervaren veiligheid (vooral als er veel mensen aanwezig zijn), faciliteiten en onderhoud. Dit zijn randvoorwaarden voor het ondersteunen van ontmoeting.
Geluidsoverlast	Bladhoudende bomen en ander bladhoudend groen (hagen), ruisende beplanting	• Benut stroken met bos om geluidsoverlast van omliggende infrastructuur in woonwijken en andere stadse locaties te voorkomen. • Zorg daarnaast voor een groene setting voor locaties met gewenste lagere overlastbeleving van omgevingsgeluid (wandel- en fietsroutes, om de woning en verblijfsplekken). • Gebruik voor de groene setting bomen en hagen met een zo groot mogelijke dichtheid van dikke en brede bladeren.
Reductie wateroverlast	Stadsparken en groenstroken	• Zet de groenstructuur in om water uit versteende stadsomgevingen of het buitengebied op te vangen, en zo wateroverlast en schades bij vastgoed en infrastructuur te voorkomen. • Bedenk hoe het water vervolgens op een later benut kan worden voor droogte- en hittedeductie.
Reductie droogtestress	Stadsparken	• Zet de groenstructuur in om water uit versteende stadsomgevingen of het buitengebied op te vangen, om daarmee grondwater op peil te houden alsook voor irrigatie van groen.
Verkoeling	Stadsparken, stadsbossen en groenblauwe verbindingen	• Benut de hoofdgroenstructuur om middels bomenrijen en bossen rondom woonwijken en stadscentra in voldoende en snel bereikbare koele plekken en routes te voorzien. Zorg ook voor voldoende ruimte in de schaduw voor de stadsbevolking. • Plant bomen met brede en dichte kronen.

6.2.5 Stadsregio

Hieronder worden de aandachtspunten voor ontwerp, inrichting en beheer van het groen op regioniveau besproken, die samen met het stads-, wijk-, straat-, gebouw- en kavelgroen bijdragen aan de diverse baten voor de regio.

Tabel 9 Aandachtspunten groenblauwe elementen per baat op stadsregioniveau.

Baten	Groenblauwe elementen	Aandachtspunten voor ontwerp, inrichting en beheer
Basiskwaliteit natuur	Natuurgebieden en groenblauwe verbindingen tussen de natuurgebieden	• Bedenk: natuur tegen de stad aan is een bron voor stadsnatuur. Vooral natuur van kleinschalig cultuurlandschap, bossen en water/moerassen zorgt voor soorten die ook in de stad kunnen gedijen. • Essentieel zijn goede verbindingen tussen de natuur in de stadsrand en de (hoofd)groenstructuur in de stad. • Combineer groenblauwe verbindingen eventueel met wandel-/fietsroutes, maar niet met infrastructuur voor auto's (vanwege verstoring en verkeerssterfte-soorten). • Ondersteun ook spoor- en waterverbindingen met ecologische bermen, zodat soorten de stad in en uit kunnen gaan. • Stem inrichting en beheer van deze groenblauwe verbindingen af op de ecologische doelen.
Bijzondere soorten	Natuurgebieden en groenblauwe verbindingen tussen de natuurgebieden	• In aanvulling op het vorige punt: kijk wat bijzondere soorten als pioniersoorten (e.g. rugstreeppad) en gebouwsoorten (e.g. vleermuizen) nodig hebben in stadsomgeving, en hoe terreinen in de stadsrand die stadse soorten kunnen ondersteunen.
Natuurbeleving	Diverse typen groen en gebieden (bossen, natuur- en recreatiegebieden, kleinschalig landbouwgebied) en een groenblauw netwerk aan routes	• Groenstructuur met een hoge belevingswaarde. • Zichtbaar, aantrekkelijk en divers groen, met name bossen, aangezien dit type groen het populairst is bij de Nederlandse bevolking. • Van lichtgroen (groen als natuurbeeld) tot donkergroen (gericht op bijzondere plant- en diersoorten). • Leg groenblauwe verbindingen tussen stad en land aan. • Geef een gevoel in een bos te zijn via netwerk van groene verbindingen van minimaal 50 m breed met bomen en ondergroei.
Mentale gezondheid	Groenblauwe routes naar en in groengebieden	• Maak goed bereikbare, groene, goed onderhouden, veilige, geen drukke en vooral stille route naar en in groengebieden. • Geef een gevoel in een bos te zijn via netwerk van groene verbindingen van minimaal 50 m breed met bomen en ondergroei. • Baseer 'recreatieve opvangcapaciteit' van groengebieden op druktebeleving van doelgroepen.
Fysiek bewegen	Netwerk van groenblauwe verbindingen tussen stad en land	• Maak een netwerk van groenblauwe verbindingen, ook tussen stad en land, voor zowel 'ommetjes' als langere tochten. • Stimuleer recreatief fysiek bewegen door een inrichting gebaseerd op de eisen van specifieke doelgroepen.
Sociale cohesie	Netwerk van groenblauwe verbindingen tussen stad en land met ontmoetingsplekken	• Draagt bij aan ontmoeting mits er rekening wordt gehouden met factoren zoals bereikbaarheid, toegankelijkheid, ervaren veiligheid (vooral als er veel mensen aanwezig zijn), faciliteiten en onderhoud.
Geluidsoverlast	Groengebieden en groenblauwe verbindingen	• Voorkom geluidsoverlast in de stadsregio door gebieden en verbindingen niet langs geluid-producerende eenheden (zoals snelwegen, spoorlijnen, industrie) aan te leggen of in ieder geval daarvan afgeschermd te worden.
Reductie wateroverlast	Groengebieden	• Zet de groenstructuur in om water uit versteende stadsomgevingen of het buitengebied op te vangen en zo wateroverlast en schades bij vastgoed en infrastructuur te voorkomen. • Bedenk hoe het water vervolgens op een later moment benut kan worden voor droogte- en hittedreductie.
Reductie droogtestress	Groengebieden	• Zet de groenstructuur in om water uit versteende stadsomgevingen of het buitengebied op te vangen om daarmee grondwater op peil te houden alsook voor irrigatie van groen.
Verkoeling	Groengebieden en groenblauwe verbindingen	• Benut de hoofdgroenstructuur en stadsrandbossen om middels bomenrijen en bossen rondom woonwijken en stadscentra in voldoende en snel bereikbare koele plekken en routes te voorzien. Zorg ook voor voldoende ruimte in de schaduw voor de stadsbevolking.

7 Conclusies

Wetenschappelijke kennis aanwezig over de baten van groen in en om de stad, en de ruimtelijk-fysieke randvoorwaarden om deze baten te optimaliseren

Uit deze verkenning komt naar voren dat er voldoende wetenschappelijk bewijs is over de meerwaarde van stedelijk groen voor biodiversiteit, gezondheid & leefbaarheid en klimaatadaptatie (zie Tabel 2). De wetenschappelijke kennis kan benut worden in bestaand en nieuw te ontwikkelen stedelijk gebied om de gewenste baten te realiseren. Daarbij is belangrijk dat voor het genereren van de positieve effecten van groen ook aan ruimtelijk-fysieke randvoorwaarden wordt voldaan die te maken hebben met oppervlak groen, afstand tot groen, ruimtelijke samenhang alsmede ontwerp, inrichting en beheer van stedelijk groen.

Over de exacte relatie tussen de hoeveelheid/kwaliteit groen en het genereren van baten op een bepaald schaalniveau verschilt de wetenschappelijke kennis per baat. Samengevat:

- Biodiversiteit: vrij goed onderbouwd op stadsniveau;
- Gezondheid & leefbaarheid: goede onderbouwing op wijkniveau, minder op lager niveau;
- Klimaatadaptatie: goed onderbouwd, ook op lagere schaalniveaus.

Aanbevelingen uit het huidige gebruik van gemeentelijke groennormen

Diverse gemeenten hebben al een groennorm. De aanbevelingen die komen uit het huidige gebruik van gemeentelijke groennormen zijn:

- Duidelijk aangeven wat onder groen wordt verstaan;
- Behalve kwantiteit ook kwaliteit opnemen;
- Duidelijk aangeven voor welk(e) gebied(en) een norm geldt;
- Bij voorkeur zou een norm meerdere baten moeten opleveren, want dat is efficiënter;
- Een zekere mate van flexibiliteit, afhankelijk van de situatie ter plekke;
- Een vorm van afdwingbaarheid, bijvoorbeeld in de vorm van verplichte opname in tenders bij ontwikkeling woningbouwlocaties, het halen van een minimumaantal punten in een biodiversiteit puntensysteem bij vergunningen of het verplicht inschakelen van een groendeskundige beleidsmedewerker aan het begin van een woningbouw- of gebiedsproces.

Hoe goed zijn bestaande groennormen wetenschappelijk onderbouwd?

De volgende negen bestaande groennormen zijn geëvalueerd op hun wetenschappelijk onderbouwing van de baten.

1. Puntensysteem Natuurinclusief Bouwen
2. Zicht op drie bomen
3. 30% kroonbedekking op wijkniveau
4. 300 m tot groene ontmoetingsplek
5. 75 m² groen binnen 300 m
6. 50 m² stadsgroen per inwoner (min. 9 m²)
7. 1,6 m groene route per inwoner
8. Minimaal 3000 m groene route van gemiddeld 50 m breed binnen 500 m
9. Recreatieve opvangcapaciteit

De evaluatie van deze bestaande normen is uitgevoerd op drie zaken:

- Mechanisme: het blijkt dat er voor alle negen normen een wetenschappelijke basis is voor hoe het mechanisme werkt voor de baten van groen;
- Type groen: de onderbouwing van de vertaalslag naar type groen is meestal goed, alleen voor norm 6 is het onduidelijk;
- Ruimtelijke maat: de onderbouwing van de vertaalslag naar ruimtelijke maten is in een enkel geval onduidelijk (norm 6), voor sommige normen is er nog een uitwerkingsslag nodig (norm 1, 2, 7 en 8) en bij bepaalde baten is de bewijslast voldoende onderbouwd (norm 3, 4, 5 en 9).

Bruikbaarheid van wetenschappelijke inzichten voor stedelijke gebiedsprocessen

Vanwege de verschillende ruimtelijke schalen waarop gebiedsprocessen zich afspelen en vanwege de verschillen in stedenbouwkundige context en bijbehorende maatschappelijke opgaven, is het niet zo dat een en dezelfde groennorm (e.g. 75 m² groen binnen 300 m) voor alle gebiedsprocessen kan worden gebruikt.

Wel is het zo dat voor iedere schaal met bijbehorende gewenste baten belangrijke aandachtspunten aan gebiedsprocessen kunnen worden meegegeven. Hierbij is in initiële fasen van de gebiedsontwikkeling een kwantitatieve insteek (e.g. norm voor minimum oppervlak groen) belangrijk om tot voldoende ruimte en samenhang voor het groen in het plangebied te komen, zo werd bij de presentatie van deze verkenning door beleidsmedewerkers benadrukt. In de stappen daarna kan meer aandacht worden gegeven aan de kwalitatieve randvoorwaarden (ontwerp, inrichting en beheer). In de tabellen van paragraaf 6.2 zijn de aandachtspunten per schaalniveau en bijbehorende baten gegeven, in paragraaf 5.3 staat informatie over bestaande normen die voor kwantitatieve richtlijnen en normen benut kan worden.

Literatuur

1. Trethewey, S. P., & Reynolds, E. K. (2021). Exposure to green spaces and all-cause mortality: Limitations in measurement and definitions of exposure.
2. RIVM (2022). Kennisbundeling Groen en Gezondheid. RIVM, Bilthoven.
3. Vries, S. de, D.A. Kamphorst, F. Langers (2022). Beleidsdenken over stedelijk groen en gezondheid. En de mate waarin dit zich laat onderbouwen vanuit het onderzoek. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 141.
4. Goossen, C.M., F. Rip, I. Staritsky, D. Thomas (2021). Beloopbaarheid gemeten; pilotstudie naar de mate van beloopbaarheid van ov-knooppunten en hun buurten in de provincie Utrecht. Wageningen, Wageningen Environmental Research.
5. Hiemstra, J.A. (2018). Groen in de stad: soortentabel. <https://edepot.wur.nl/460540>
6. Kluck, J., Klok, L., Solcerová, A., Kleerekoper, L., Wilschut, L., Jacobs, C., Loeve, R. (2020). De hittebestendige stad. Een koele kijk op de inrichting van de buitenruimte. Hogeschool van Amsterdam.
7. Klemm, W., Heusinkveld, B.G., Lenzholzer, S., Jacobs, M.H. & Van Hove, B. (2015). Psychological and physical impact of urban green spaces on outdoor thermal comfort during summertime in the Netherlands. *Building and Environment*, 83, 120-128.
8. Konijnendijk, C. (2021). The 3-30-300 rule for urban forestry and greener cities. *Biophilic Cities J*, 4.
9. Chi, D., Aerts, R., Van Nieuwenhuyse, A., Bauwelinck, M., Demoury, C., Plusquin, M., Nawrot, T., Casas, L., & Somers, B. (2022). Residential exposure to urban trees and medication sales for mood disorders and cardiovascular disease in Brussels, Belgium: an ecological study. *Environmental health perspectives*, 130(5), 057003.
10. Ekel, E. D., & de Vries, S. (2017). Nearby green space and human health: Evaluating accessibility metrics. *Landscape and urban planning*, 157, 214-220
11. Annerstedt van den Bosch, M., Mudu, P., Uscila, V., Barndahl, M., Kulinkina, A., Staatsen, B., Swart, W., Kruize, H., Zurlyte, I., Egorov, A. I. (2015). Development of an urban green space indicator and the public health rationale. *Scandinavian journal of public health*, 44(2), 159-167.
12. Middelkoop, M. V., Bruls, E. J., & van Golen, A. J. (2001). Rood en groen in balans. Een verkenning van groennormen en alternatieve benaderingen. Stichting Recreatie Kennis en Innovatiecentrum, Den Haag.
13. Minnaert, Marie-Amelie (2015). Relaties tussen fysieke omgevingsfactoren en wandelen voor transport bij oudere volwassenen in assistentiewoningen. Masterproef, Universiteit Gent
14. Ulrich, R.S., (1983). Aesthetic and affective response to natural environment. In: I. Altman, J.F. Wohlwill (Eds.) *Behavior and the natural environment* 85-125. Plenum Press, New York.
15. Knecht, B. de, (2014). Graadmeter Diensten van Natuur: Vraag, aanbod, gebruik en trend van goederen en diensten uit ecosystemen in Nederland (No. 13). Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu
16. 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
17. Goossen, C. M., Kruit, J., Donders, J. L. M., & van Rooij, B. (2009). Smaakmakers voor landschappen op basis van recreatiemotieven: eerste aanzet om belevingsfactoren in landschappen te creëren (No. 1932). Alterra.
18. Vink, V.B. (2020). Co-existing with wildlife in cities: a literature review on nature-inclusive urban development. MSc Biological Sciences Ecology and Evolution. University of Amsterdam, Wageningen Environmental Research.
19. Burger, J. E. J. M., & Bruin, T. J. (2004). Ruimte voor de wandelaar: de ommetjesmaker en zijn habitat. Uitgeverij Op Lemen Voeten/Stichting Op Lemen Voeten.
20. Goossen, C.M., R.J.H.G. Henkens, I. Woltjer (2010). Ontwikkeling behoefte aan recreatieactiviteiten en relatie met motieven; Analyse vrijetijdsgegevens voor een herijking van recreatietekorten. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2034.
21. Staatsbosbeheer, 2008. Index Natuur, Landschap en Recreatie: Beschrijving beheer- en recreatietypen.

-
24. Goossen, C.M. en B. Ploeger (1997). Selectie van recreatievormen en indicatoren voor het Beslissingsondersteunend Evaluatiesysteem voor de Landinrichting. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 588.
 25. Bureau Buiten, Economie & Omgeving (2021). Groen Groeit Mee. Opgaven in beeld. Utrecht.
 26. NBTC-NIPO Research (2019). Continu Vrijetijdsonderzoek 2018.
 27. Bervaes, J.C.A.M, H.J.J. Kroon & G. Elzinga (1996), Recreatieve groenstructuur in en bij de stad: geen groennormen zonder groenstructuur. Groen Vol. 52 Nr. 2 p. 26-30.
 28. Goossen, C. M., Langers, F., & Lous, J. F. A. (1997). Indicatoren voor recreatieve kwaliteiten in het landelijk gebied (No. 584). DLO-Staring Centrum.
 29. Goossen, C.M. (2021). Doelgroepen onder de voetgangers; paper voor bijeenkomst Groene Stadsontwikkeling.
 30. Vries, S. de & J. Bulens (2001), Rapportage project "Explicitering 300.000 ha", fasen `1 en 2. Wageningen: Alterra Research instituut voor de groene ruimte
 31. Goossen, C.M, M. Sijtsma, H. Meeuwssen en J. Franke (2011). Vijf jaar daarmoetikzijn; Het ideale landschap volgens de Nederlanders op basis van analyse van de website www.daarmoetikzijn.nl. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2197.
 32. Lahr, J., Meeuwssen, H., Lammertsma, D., Goedhart, P., & van der Zee, F. (2016). Beschermde en bedreigde dieren en planten in de stad: een geografische analyse van geselecteerde Vogelrichtlijn-, Habitatrichtlijn-, en Rode Lijstsoorten (No. 2776). Wageningen Environmental Research.
 33. Strohbach, M.W., Arnold, E. & Haase, D. (2012) The carbon footprint of urban green space - A life cycle approach. Landscape & Urban Planning. 104:220-229.
 34. Glover, JD et al. (2010). Increased Food and Ecosystem Security via Perennial Grains. Science 325: Vol. 328. pp. 1638-1639.
 35. Aertsens Joris, De Nocker Leo, Lauwers Hugo, Norga Katelijne, Simoens Ilse, Meiresonne Linda, Turkelboom Francis, Broekx Steven. (2012). "Daarom groen! Waarom u wint bij groen in uw stad of gemeente"; Studie uitgevoerd in opdracht van: ANB – Afdeling Natuur en Bos; 144 p.
 38. Gehrels, H., van der Meulen, S., Schasfoort, F., Bosch, P., Brolsma, R., van Dinther, D., Geerling, G.J., Goossen, M., Jacobs, C.M.J., Jong de, M., Kok, S. & Massop, H. T. L. (2016). Designing green and blue infrastructure to support healthy urban living. TO2 federatie.
 40. Goossen, M., M. Jókövi, B. Ploeger & S. de Vries (1998), De recreatievogel. Een visie op de ruimtelijke ontwikkeling van de recreatie. DLO-Staring Centrum, in opdracht van het Ministerie van LNV, directie GRR.
 42. de Vries, S., & Staritsky, I. (2016). Recreatiemodel AVANAR 2.0 nader beschreven en toegelicht: achtergronddocumentatie voor Status A (No. 80). Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
 43. Irene Mulder (2020). Natuurinclusief bouwen. DSO Stedenbouw en Planologie, Gemeente Den Haag.
 44. J. Beninde, M. Veith, A. Hochkirch. Biodiversity in cities needs space: a meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation. Ecol. Lett., 18 (6) (2015), pp. 581-592.
 45. M.F. Aronson, C.A. Lepczyk, K.L. Evans, M.A. Goddard, S.B. Lerman, J.S. MacIvor, C.H. Nilon, T. Vargo. Biodiversity in the city: key challenges for urban green space management (2017) Front. Ecol. Environ., 15 (4), pp. 189-196.
 46. F. Kong, H. Yin, N. Nakagoshi, Y. Zong. Urban green space network development for biodiversity conservation: Identification based on graph theory and gravity modeling. Landsc. Urban Plan., 95 (2010), pp. 16-27.
 47. D. Yu, B. Xun, P. Shi, H. Shao, Y. Liu (2012). Ecological restoration planning based on connectivity in an urban area. Ecol. Eng., 46, pp. 24-33.
 48. M. Ignatieva, G.H. Stewart, C. Meurk (2010). Planning and design of ecological networks in urban areas. Landsc. Ecol. Eng., 7, pp. 17-25.
 49. V. Oquendo-Di Cosola, F. Olivieri, L. Ruiz-García, 2022. A systematic review of the impact of green walls on urban comfort: temperature reduction and noise attenuation, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 162.
 50. Dzhambov, A.M.; Dimitrova, D.D. Urban green spaces' effectiveness as a psychological buffer for the negative health impact of noise pollution: A systematic review. Noise Health (2014), 16, 157-165.
 51. Wendy Y. Chen (2015). The role of urban green infrastructure in offsetting carbon emissions in 35 major Chinese cities: A nationwide estimate.
 53. Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur (2021). Natuuropvattingen in Nederland.

-
54. Sjerp de Vries, Tineke de Boer en Martin Goossen (2011). Druktebeleving in groengebieden. Bepaling, consequenties en mogelijke mitigerende maatregelen. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2312.
 55. GGD Gelderland (2021). Beweegvriendelijke leefomgeving.
 56. Gezondheidsraad (2022). Kansen voor gezondheidswinst in omgevingsbeleid Nr. 2022/16, Den Haag, 13 juli 2022.
 57. WHO Regional Office for Europe (2016). "Urban green spaces and health." Copenhagen.
 58. Bezemer, V., Visschedijk, P. A. M., Bervaes, J. C. A. M., & de Boer, T. A. (2002). Groene meters; toetsing van de groennorm uit het Beoordelingskader Groen in de stad (No. 584). Alterra.
 59. WHO (2012). WHOQOL User Manual (WHO/HIS/HSI Rev. 2012.03).
 60. Buijs, A. E., Elands, B. H., Van Koppen, C. S. A., & Warmelink, N. (2017). Vijfentwintig jaar burgerbetrokkenheid in het natuurbeleid: analyse van beleidsdiscoursen en publiek draagvlak (No. 103). Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
 61. https://www.europa-nu.nl/id/vlu0gv0igdyi/nieuws/europese_commissie_zet_in_op_bindende
 62. DGMR (2016)
https://dgmr.nl/wpcontent/uploads/files/Geluidafscherming%20en%20geluidsreductie%20door%20groenstructuren_DGMR.pdf. https://dgmr.nl/wp-content/uploads/files/M2016042510R001_SBIR_rapportage.pdf
 63. RVO (2014). Soortenstandaard Gewone dwergvleermuis, versie 1.1. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
 64. Kondo, M.C., N. Mueller, D. H. Locke, L. A. Roman, D. Rojas-Rueda, L. H. Schinasi, M. Gascon, M. J. Nieuwenhuijsen (2020). Health impact assessment of Philadelphia's 2025 tree canopy cover goals. Lancet Planet. Health 4, e149–e157.doi:10.1016/S2542-5196(20)30058-9 Medline.
 65. PBL (2022). Natuur in en om de stad. Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag (in druk).
 66. Spijker, J.H., B.M. Ravesloot, S. de Vries, J.A. Hiemstra en J.W.G.F. Voeten (2022).
https://degroenestad.nl/wp-content/uploads/De-GroeneStad_Factsheets_Algemeen-1.pdf
 67. Snep, R. P. H., Voeten, J. G. W. F., Mol, G. & Van Hattum, T.(2020). Nature Based Solutions for Urban Resilience: A Distinction Between No-Tech, Low-Tech and High-Tech Solutions. Frontiers in Environmental Science. 8, 599060.
 68. Lam, T. M., Wang, Z., Vaartjes, I., Karssenbergh, D., Ettema, D., Helbich, M., ... & Lakerveld, J. (2022). Development of an objectively measured walkability index for the Netherlands. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 19(1), 1-16.

Bijlage 1 Bijdrage norm aan baten

Inschatting bijdrage van groen per baat en per ruimtelijk schaalniveau. Kleur groen geeft indicatie van bijdrage norm aan betreffende baten. Hoe donkerder groen, hoe groter de bijdrage. Omdat van 'groen' niet duidelijk is welk type groen, is met name de bijdrage aan koeling lager geschat dan waarschijnlijk de realiteit is.

		Biodiversiteit			Gezondheid & Leefbaarheid			Klimaat			
Schaal	Norm	Basiskwaliteit Natuur	Bijzondere natuur	Natuurbeleving	Mentale gezondheid	Fysiek bewegen	Sociale cohesie	Reductie geluids-overlast	Reductie water-overlast	Reductie droogte-stress	Koeling
GEBOUW & KAVEL	Puntensysteem Natuurinclusief Bouwen										
STRAAT	zicht op 3 bomen										
WIJK	30% kroonbedekking op wijkniveau										
	300 m tot groene ontmoetingsplek										
	75 m2 groen/woning binnen 300 m										
STAD	50 m2 stadsgroen per inwoner (min. 9m2)										
	1,6m groene route per inwoner										
STADSREGIO	Minimaal 3000m groene route van gemiddeld 50m breed binnen										
	Recreatieve opvangcapaciteit										

Bijlage 2 Groenblauwe elementen als onderdeel van een groennorm per schaalniveau

In onderstaand schema is aangegeven in hoeverre groenblauwe elementen per schaalniveau onder de definitie van de desbetreffende norm vallen.

Schaal	Element	Puntensysteem Natuurinclusief Bouwen	zicht op 3 bomen (vanuit woning)	30% kroon- bedekking op wijkniveau	300 m tot groene ontmoetings- plek	75 m2 groen binnen 300 m	9-50 m2 stadsgroen per inwoner (min. 9m2)	1,6m groene route per inwoner	min. 3000m groene route, gemidd. 50m breed binnen 500m	Recreatieve opvang- capaciteit
Gebouw	groendak									
	groengevel									
	balkon									
	nestgelegenheid dak/gevel									
Kavel / tuin	geveltuin									
	voortuin									
	achtertuin									
Straat	straatboom									
	heestervak									
	grasstrook/berm									
Wijk	plantsoen									
	speelveld									
	plein met bomen									
	wadi									
Stad/Dorp	stadspark									
	groenblauwe corridor									
Stad/Dorp-randzone	stadslandbouw									
	natuurgebied									
	moestuïncolplex									
	braakliggend									
Stadsregio	sportcomplex									
	landbouw									
	natuurgebied									

	deze groenblauwe elementen vallen vrijwel zeker onder de definitie van de betreffende norm
	van deze groenblauwe elementen is het onduidelijk of ze onder de definitie van de norm vallen

Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
wur.nl/environmental-research

Wageningen Environmental Research
Rapport 3219
ISSN 1566-7197



De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.200 medewerkers (6.400 fte) en 13.200 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.



To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life

Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AB Wageningen
T 0317 48 07 00
wur.nl/environmental-research

Rapport 3219
ISSN 1566-7197

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.200 medewerkers (6.400 fte) en 13.200 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

