

# Natuurinclusieve Uitgangspunten

Whitepaper tweejarig onderzoek naar  
Natuurinclusieve Gebiedsontwikkeling



## Balkons voor biodiversiteit

Balkons bieden volop mogelijkheden voor vergroening, wateropvang, natuureducatie. Faciliteer initiatieven van ontwikkelaars en bewoners om van de balkons een oase te maken.



## Tastbare natuur

Maak natuurontwikkeling beleefbaar door bijvoorbeeld stedelijk water als ecologische verbindingen in te richten en te verknopen aan woningbouw. Hierdoor worden waarden beter benut en draagvlak vergroot.



## Compact systeem

Wees duidelijk welke natuurinclusieve ingrepen verplicht zijn. Een compact puntensysteem kan een basis zijn voor de ontwikkelaar met voldoende ruimte voor ontwerpers om hier invulling aan te geven.



## Altijd onderdak

Streef naar meer lagen inheems groen boven elkaar en achtereenvolgende bloei. Maak groen voor diersoorten bereikbaar en minimaliseer ingrepen in de onderste groenlagen.



## Huisje, boompje, beestje

Om een gebouw natuurinclusief te maken moet ook de omgeving worden meegenomen, niet alleen een veilige (nest) ruimte, maar ook voedsel en water zijn cruciaal.



## Metten is weten

De stand van de biodiversiteit moet worden bepaald vóór én nadat natuurinclusieve maatregelen zijn genomen.



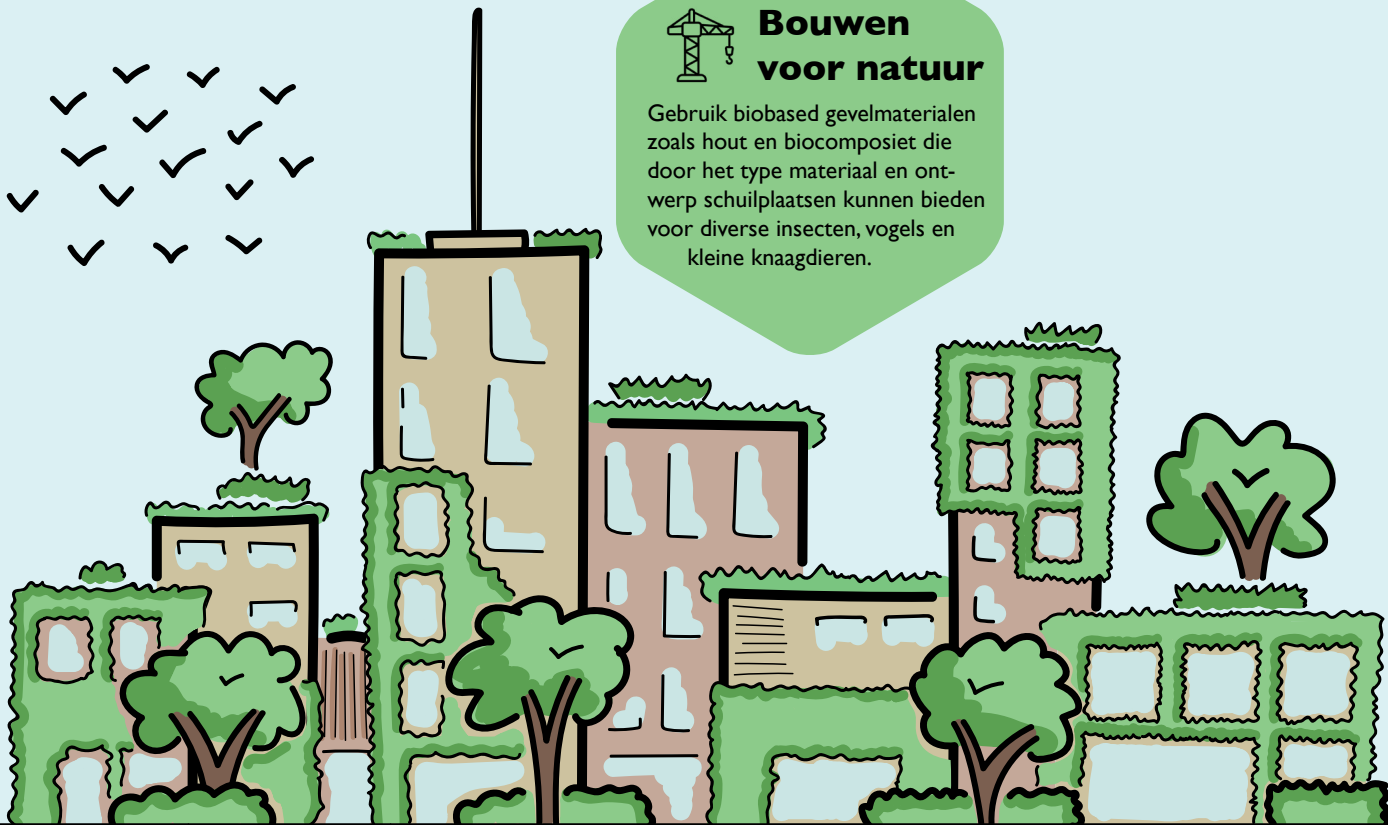
## Natuurlijke voordelen

Gebruik ecosysteemdiensten als basis voor aanbestedingen en projectambities. En monitor de effecten van gebiedsontwikkelingen na realisatie voor vasthouden kwaliteit.



## Bouwen voor natuur

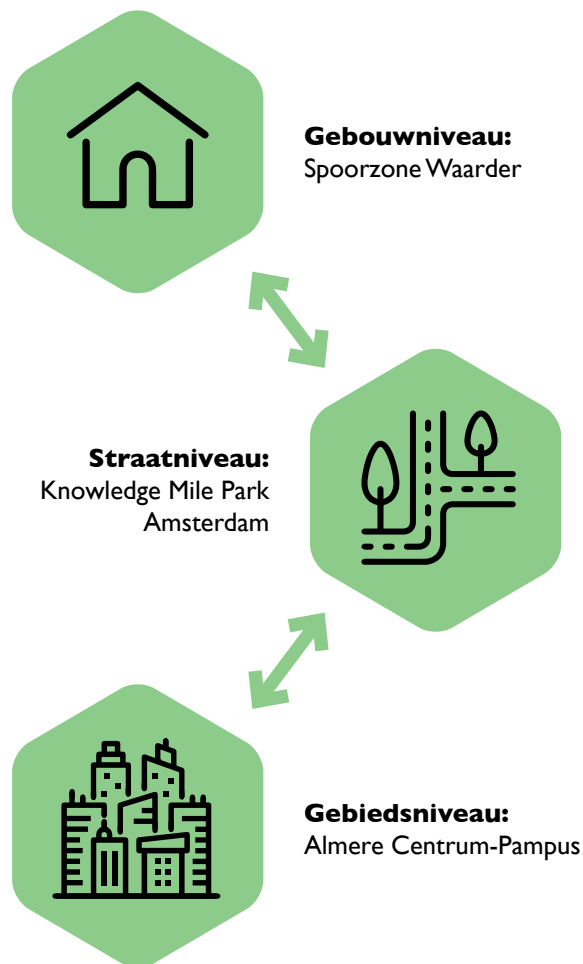
Gebruik biobased gevelmaterialen zoals hout en biocomposiet die door het type materiaal en ontwerp schuilplaatsen kunnen bieden voor diverse insecten, vogels en kleine knaagdieren.



# Natuurinclusief door schalen heen

Stedelijke natuurversterking is bij uitstek een thema dat door de schalen heen moet worden bekeken. Van pocket park en gevelbekleding tot stedelijke groenstructuur, de biodiversiteit komt het beste tot bloei door samenhang.

In het SIA-project Natuurinclusieve Gebiedsontwikkeling onderzochten vier hogescholen - Aeres Hogeschool, Avans Hogeschool, Hogeschool van Amsterdam en Hogeschool Van Hall Larenstein - drie schaalniveaus van gebiedsontwikkeling om de transitie naar natuurinclusieve gebiedsontwikkeling te versnellen. Gekoppeld aan drie casussen waren dit: gebouw (Spoorzone Waarder), straat (Knowledge Mile Park - KMP - Amsterdam), en gebied (Almere Centrum-Pampus). De casussen belichten veelvoorkomende typen ingrepen, zoals kleinschalige nieuwbouw, verbetering van de publieke ruimte, en binnenstedelijke woningbouw. Ondanks dat elke case een eigen thematisch zwaartepunt had - biobased materialen (Spoorzone Waarder), natuurlijke vergroening (KMP), en governance (Almere) - heeft via deelonderzoeken en tussen hogescholen kruisbestuiving plaatsgevonden. De volgende pagina's geven de belangrijkste resultaten en lessen hiervan weer.



## Leren met praktijk en het onderwijs



Natuurinclusief en biobased bouwen zijn urgente en complexe uitdagingen. Gedurende het project is daarom actief interactie met de beroepspraktijk gezocht via een zevental versnellingsessies met het consortium en erbuiten. Dit versnelde het verzamelen van praktijkinzichten en het delen van ontwikkelde kennis.



Biobased en natuurinclusief verknopen is een transdisciplinaire opgave ook voor het onderwijs. In een leeromgeving werkten zo'n 25 studenten, van biologie, architectuur tot stedenbouw, elk semester vanuit minoren, stages en scripties aan het gezamenlijk opbouwen van nieuwe kennis. Hierbij werden ze gevoed door gastcolleges en werksessies als onderdeel van de gezamenlijke hogescholen leeromgeving.



# Gebouwniveau

Case: Spoorzone Waarder



Proefopstelling van de nieuwe onderstations, bron: ProRail

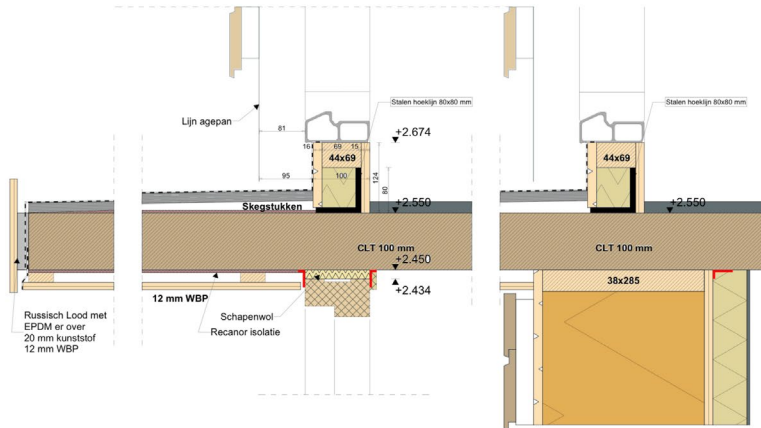
## Natuurinclusieve biobased onderstations

ProRail wil de onderstations in het Nederlandse spoorwegaanpak natuurinclusief maken door biobased façades aan te brengen. De façade voor spoorzone Waarder is gemaakt van een biocomposiet en is ontworpen om schuilplaats te bieden voor insecten, vogels en kleine knaagdieren. Er is onderzoek gedaan naar de behoeften van een façade om zoveel mogelijk soorten te kunnen herbergen. Verder is gekeken naar het verband tussen natuurinclusiviteit en klimaatbestendigheid. Binnen ProRail is onderzoek verricht naar de acceptatie van biobased materialen en natuurinclusiviteit. De bevindingen tonen zorgen over veiligheid, maar er is ook veel enthousiasme om bij te dragen aan verduurzaming en natuurinclusiviteit door als “good practices” te dienen. Tenslotte is de veroudering van de toegepaste biocomposieten in buitenomstandigheden onderzocht.

## Belangrijkste lessen

- Om de biodiversiteit te vergroten op en om het gebouw is het belangrijk om het ontwerp en plaatsing van een façade af te stemmen op het ecosysteem in de omgeving en de soorten hierin.
- De natuur in stedelijk gebied kan worden versterkt door het gebouw en de omgeving specifiek in te richten voor bepaalde doelsoorten van het ecosysteem.
- Om de effecten van een façade op de natuurinclusiviteit te meten is het belangrijk om de biodiversiteit van het gebied en gebouw in kaart te brengen vóór én na realisatie.
- Een opvallende bevinding was het gebrek aan transparantie van fabrikanten van biobased materialen over de samenstelling van hun materialen.

# Sporen leggen voor de natuur



Woning Olstergaard van Dijkhuis: detail van een uitkraging van een balkon waarbij de houten (CLT) vloer van binnen naar buiten doorsteekt zonder een koudebrug te vormen. Schapenwol is gebruikt voor de dichting in plaats van PUR.

## Biobased materialen

De beschikbare biobased bouwmaterialen zijn gedocumenteerd in een materialenlijst, inclusief hun eigenschappen en toepassingsmogelijkheden. Een opvallende bevinding was het gebrek aan transparantie over de samenstelling. Uit de analyse van case studies blijkt dat biobased materialen worden toegepast vanwege hun unieke eigenschappen, die voordelen bieden ten opzichte van traditionele bouwmaterialen, waardoor ze aantrekkelijk zijn voor de bouwsector.

## Klimaatregelen

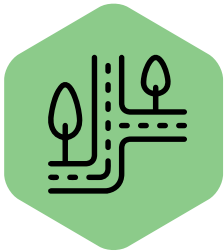
Natuurinclusieve bouw draagt bij aan het verminderen van het hitte-eilandeffect en verbeteren van de luchtkwaliteit. Uit het onderzoek blijkt ook dat het toevoegen van bomen en waterdoorlatende bestrating in combinatie met struiken en meer organisch materiaal in de bodem, de meest effectieve maatregelen zijn voor het klimaatbestendig maken van stedelijke onderstations en omgeving.

Om een façade te ontwikkelen die door veel soorten in Nederland kan worden gebruikt, is het belangrijk om de vereisten te onderzoeken voor deze soorten. Belangrijke vereisten zijn: ingangsgrootte, oriëntatie, naburige ecosystemen en vorm van de ingang.

ProRail's netwerk doorkruist negen verschillende ecosystemen. De façade moet ontworpen zijn met aandacht voor de sleutelsoorten in elk ecosysteem. Er is een stroomschema opgesteld om gebruikers te helpen bij het identificeren van het ecosysteemtype en de bijbehorende doelsoorten. Bovendien zijn ontwerpeisen opgesteld voor de gevels, met een focus op bestuivende insecten, en aanbevelingen voor de vegetatie rondom de constructies om de biodiversiteit te verbeteren. Het gebruik van het schema vergroot de kans op het bevorderen van de biodiversiteit op en rond de gebouwen.

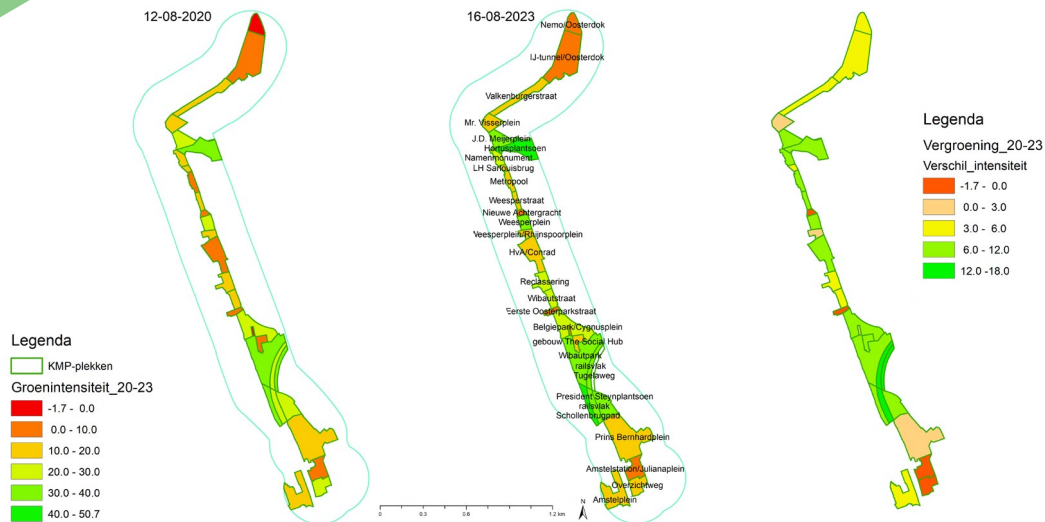
Picture	Scientific name	Common name	Minimal hole diameter [mm]	Suggested entrance location	Orientation	Expected life stage during construction usage	Purpose of construction usage
	<i>Apis mellifera</i>	European honeybee	20	Middle and higher part of the construction	East or eastern south	All	Laying eggs, nesting, resting, food storage
	<i>Bombus hypnorum</i>	Bumble bee	22	Lower to the middle part of the construction	All beside north	All	Laying eggs, nesting, resting, food storage
	<i>Xylocopa violacea</i>	Violet carpenter bee	25	Plinth to the lower part of the construction.	East or eastern south	All	Laying eggs, nesting, resting, food storage
	<i>Osmia leaiana</i>	Orange-vented mason bee	10	All	All beside north	All	Laying eggs, nesting, resting, food storage
	<i>Bombus cullumanus</i>	Cullum's bumble bee	21	Plinth to middle part	East or eastern south	All	Laying eggs, nesting, resting, food storage
	<i>Platycheirus scutatus</i>	-	10	All	All beside north	Adult	Resting, nesting
	<i>Episyrphus balteatus</i>	Marmalade hoverfly	12	All	All beside north	Adult	Resting, nesting
	<i>Chrysotoxum cautum</i>	Large wasp hoverfly	13	All	East or eastern south	Adult	Resting, nesting
	<i>Volucella zonaria</i>	Hornet mimic hoverfly	22	All	All beside north	All	Laying eggs, nesting, resting, food storage
	<i>Sphaerophoria scripta</i>	The long hoverfly	11	All	East or eastern south	Adult	Resting, nesting
	<i>Aglais io</i>	European peacock	n/a	Middle and higher part of construction	East or eastern south	Adult	Rest
	<i>Aphantopus hyperantus</i>	Ringlet	n/a	Middle and higher part of construction	All beside north	Adult	Rest

Onderlinge relaties van insectenbestuivers in de context van een natuurinclusieve en biobased bouwgevel voor ProRail, bron: Zaklin Tomaszewska, Avans Hogeschool



# Straatniveau

Case: Knowledge Mile Park Amsterdam



Groenintensiteit (2020 en 2023) herleid per KMP plek vanuit NIR beelden via NDVI berekening en het verschil als indicatie van vergroening.

## Natuurinclusieve verkeersstraat

Het Knowledge Mile Park in Amsterdam is een vergroenings- en verduurzamingsprogramma, een initiatief van de gemeente Amsterdam en de Knowledge Mile Bedrijven Investeringszone (KM BIZ). In dit programma wordt aan de drukste verkeersader van Amsterdam vegetatie toegevoegd in de vorm van kleinschalige plantsoenen, groenstroken, bomen, geveltuinen, groene gevels en daken, etc. Het project dankt zijn naam aan de onderwijsinstellingen die langs de verkeersader liggen. Hogeschool Van Hall Larenstein heeft onderzoek gedaan naar de effecten van deze vergroeningsmaatregelen op ecologie (o.a. insecten, vogels, vleermuizen), gedrag en beleving van mensen (o.a. gezondheid, sociale cohesie en natuurbetrokkenheid). Daarnaast is onderzoek gedaan naar beheer en participatie door bewoners, ondernemers en andere belanghebbenden. Overkoepelende onderzoeksvraag was: hoe kan een verkeersstraat een gedeelde habitat worden voor planten, dieren en mensen?

## Belangrijkste lessen

- Kijk naar de behoeften van de doelsoorten, hef de beperkingen in de vier V's (voedsel, voortplanting, veiligheid, verplaatsing) op. Zo is het rendement van meer groen veel groter.
- De samenhang tussen gemeentegroen en particulier groen moet worden versterkt.
- Sluit bottom-up aan bij een collectief, waar al organisatiekracht is.
- Neem vanaf het begin beheer mee. En zet bewoners hierbij in.
- De onderzoeksresultaten zijn bemoedigend voor uitbreiding van de groengebieden tot een groene corridor door de stad.
- Een longitudinaal onderzoek kan inzicht geven in effecten van de vergroening op langere termijn.

# Doelsoorten vragen om specifiek groen

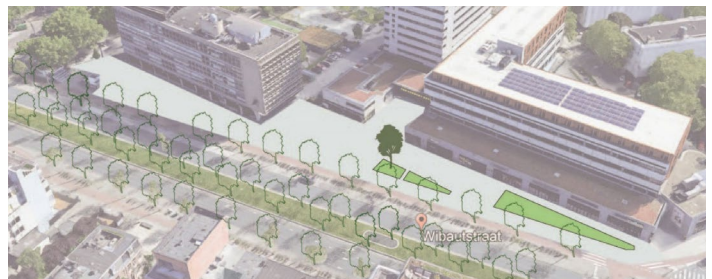


Opstelling plakvallen, bron: eigen foto

De onderzoeksvraag was, wat de vergroening van het KMP voor effect heeft op de aanwezigheid van mussen en vleermuizen (enkele van de doelsoorten van Amsterdam). Op plekken waar meer groen en/of water aanwezig is, vonden we meer insecten. De combinatie van struiken (voor veiligheid en voortplanting), ruigtes / grassen en insecten (voedsel) levert plekken met hoge dichtheden mussen. Vleermuizen hebben dan ook nog lineaire groene of blauwe elementen nodig (verplaatsing) om veelvuldig voor te komen.

## Gedrag en beleving

Gedrag en beleving zijn onderzocht m.b.v een online vragenlijst, najaar 2022 en 2023, onder bewoners aan of bij het KMP. De meeste bewoners vonden groen in hun straat belangrijk, en ze beoordeelden de groene KMP locaties overwegend als positief. Bekendheid met het KMP nam toe van 2022 naar 2023. Desondanks werden de groene gebieden weinig gebruikt als verblijfsgebied, behalve om te wandelen; door veel bewoners zelfs dagelijks. Verkeersgerelateerde factoren (lawaai, luchtverontreiniging, onveiligheid) beperken waardering en gebruik.



## Organisatie, beheer en participatie

Hoe kan de vergroening van het KMP het beste worden georganiseerd? Wat kunnen we leren met betrekking tot groenbeheer? Welke rol kunnen bewoners hierbij spelen? Uit interviews met enkele stakeholders blijkt dat organisatie en samenwerking de kern vormen. Daarnaast hebben studenten innovaties bedacht zoals informatieborden en een app voor het vergroten van draagvlak voor de vergroening en van bewonersparticipatie.



Deelontwerpen KMP telkens de oorspronkelijke situatie bovenaan en de nieuwe situatie onderaan, bron: ontwerper Arjan Kool, Gemeente Amsterdam



# Gebiedsniveau

Case: Almere Centrum-Pampus



## Natuurinclusieve Oostkavels

De Oostkavels, nu nog een reeks parkeervelden langs de Stadswetering van Almere, straks een bruisend nieuw deel van het centrum met ca. 2200 nieuwe woningen. De gemeente Almere stelt in het Centrumontwikkelakkoord hoge ambities op het gebied van wonen, natuur en klimaat. Concreet vertaalde zich dit naar de vraag hoe verdichting door woningbouw kan worden gebruikt om het centrum natuurinclusief in te richten voor meer thermisch comfort en belevingswaarde. Vanuit deze vraag is enerzijds het ecologisch netwerk van Almere in kaart gebracht op stedelijk niveau en vervolgens met veldwerk op lokaal niveau verder gedetailleerd. Anderzijds zijn via enquêtes, case studies en beleidsanalyses in binnen- en buitenland groene puntensystemen geïnventariseerd op knelpunten en kansen voor natuurinclusieve governance. Vervolgens zijn beide sporen middels interviews en werksessies verwerkt tot handvatten voor natuurinclusieve gebiedsontwikkeling.

## Belangrijkste lessen

- Gebruik natuur als onderlegger voor gebiedsontwikkeling en maak het beleefbaar, bijvoorbeeld met plaatselijke verwildering of zichtbare watersystemen. Dit maakt ecosysteemdiensten tastbaar en vergroot natuurkennis en draagvlak.
- Gebruik migratiegedrag van doelsoorten en inheemse biotopen als ontwerpuitgangspunt voor robuuste ecologische netwerken.
- Betrek beheer- en ecologieprofessionals vroeg in natuurinclusieve gebiedsontwikkeling voor inzicht in waarden, voorwaarden en beheer- en monitoringskosten.
- Stimuleer burgerbetrokkenheid in natuurbeheer voor sociale cohesie, natuurbinding en beheerkostenverlaging. Educatieve activiteiten kunnen zorgen voor continuïteit op lange termijn.

# Fijnmazig ecologisch netwerk

Het groenblauwe netwerk van Almere is in kaart gebracht door een combinatie van NDVI- en NDFF data en eco-verbindingen uit de Visie Ecologie 2020 van de gemeente. Om de ecologische waarde van dit netwerk te verifiëren, zijn in Almere Stad vegetatie- en insecteninventarisaties uitgevoerd. Hieruit blijkt dat Almere op stedelijk niveau een goed groenblauw netwerk heeft, maar dat dit op wijkniveau en met name in het centrum nog sterk gefragmenteerd is. Natuur leeft hier vaak in de marge, wat ongunstig is voor biodiversiteit en mens.

Aanvullend onderzoek naar het migratiegedrag van doelsoorten, en sturing via compacte puntensystemen bij aanbestedingen, kan veel opleveren voor het vergroten en behouden van ecologische kwaliteit bij gebiedsontwikkeling. Koppelkansen bestaan hier langs bestaande fiets- en wandelroutes en watersystemen.



## Natuur als basis

Voor natuurinclusieve gebiedsontwikkeling is het zaak om natuur niet vooraf te kwantificeren tot de reststrook, maar breder te kijken naar wat het kan opleveren voor een gezonde woonomgeving, natuurbeleving en klimaat. Door groenblauwe netwerken als onderlegger te nemen en natuur ook beleefbaar te maken, in bijvoorbeeld het watersysteem, worden ecosysteemdiensten zichtbaar en natuurkennis en -binding vergroot, en daarmee ook het draagvlak. Dit kan versterkt worden door burgerbetrokkenheid in het lokale natuurbeheer, dat tevens beheerkosten kan drukken en sociale cohesie verhogen. Continuïteit van kennis hierin, indien bewoners verhuizen, kan worden geborgd door bijvoorbeeld wijksafari's of andere educatieve activiteiten.





# Natuurinclusief & Biobased

Dwarsverbanden



Vertical Forest Milan,  
bron: José Jovena, Unsplash

Woonstoren HAUT,  
bron: Tim Bindels, Wikimedia Commons

Natuurinclusief en biobased bouwen zijn nu nog vaak gescheiden ambities, maar in dit project gecombineerd. De uitkomsten van het onderzoek laten zien dat het tal van synergievoordelen kan bieden om deze integraal te bekijken. Voor een natuurinclusieve stad is meer biomassa zoals bomen en groene gevels nodig om het hitte-eiland effect te verminderen. Biobased materialen kan door opslag en vermindering van CO<sub>2</sub> uitstoot klimaatverandering dempen. Integratie van de twee bouwstromen komt bovendien de fysieke en mentale gezondheid en de stedelijke biodiversiteit ten goede.

## Natuurinclusief zonder grenzen

Dwarsverbanden

De waarde van natuurinclusief is grenzeloos, maar wordt nog beperkt door grote barrières in ruimte en governance. Bij binnenstedelijk woningbouw is de openbare ruimte een schaars goed. Bouwblokken vergroenen en meer open maken waardoor de natuur op de kavels sterker verbonden worden met de stedelijke groenstructuur kan helpen om belangrijke beperkingen van natuurinclusief weg te nemen.

In governance is momenteel verzuiling en fragmentatie tussen beleidsterreinen en overheden zichtbaar, wat een remmend effect heeft op natuurinclusieve gebiedsontwikkeling. Tegelijkertijd laat het onderzoek zien dat er op verschillende schaalniveaus voldoende ruimte is om biobased te bouwen en natuur te ontwikkelen.



Nieuwe wijk Norra djurgårdsstaden in Stockholm,  
bron: Holger Ellgaard, Wikimedia Commons

Zichtbaar watersysteem  
bron beide afbeeldingen:  
urbio.se



Groene (Aeres Hogeschool Almere)gevel, bron, eigen foto

# Colofon

28 Maart 2024

## Hogescholenteam:

### Aeres Hogeschool Almere

Guido Hilgeman, Evelien Konings, Patrick Limpens  
Gideon Spanjar en Esmond Wesselink

### Avans Hogeschool

Arjen Boon, Fran Ortega Exposito, Susanne  
Heldens, Neha John, Shannon Peuling,  
Ilse Rovers en Annine Rozema

### Hogeschool van Amsterdam

Elsbeth van Battum, Federica Cefis Colombo, Joris  
van Dijk, Sara Duisters, Sam Edens, Dante Föllmi,  
Tom Fontani, Fleur de Greeuw, Jeroen Kluck,  
Lidewij Lenders, Ed Melet, Rachel Reynolds, Sába  
Schramkó, Gideon Spanjar en Frank Suurenbroek

### Hogeschool Van Hall Larenstein

Ronald Boertje, Saskia Heins,  
Derk Jan Stobbelaar en Bert van de Wiel

## Ontwerp en redactie:

Patrick Limpens en Gideon Spanjar

De gebruikte symbolen in deze publicatie zijn  
afkomstig van Flaticon.com.

## Contact:

Penvoerder Gideon Spanjar:  
[g.spanjar@aeres.nl](mailto:g.spanjar@aeres.nl)

## CoE Groen Projectpagina

<https://coegroen.nl/>

## Nieuwsgierig naar meer?

De QR-code brengt u naar meer  
informatie over de verschillende  
deelonderzoeken.



## Samenwerking

Het tweejarige onderzoeksproject Natuurinclusieve Gebiedsontwikkeling is tot stand gekomen door Centre of Expertise Groen (CoE) en was een samenwerking tussen Aeres Hogeschool Almere (lectoraat Innovatie & Groenstedelijke Ruimte, tevens penvoerder), Avans Hogeschool (lectoraat Biobased Bouwen), Hogeschool van Amsterdam (lectoraat Bouwtransformatie, onderzoeksgroep Circulair Bouwen & lectoraat Water in en om de Stad), Hogeschool Van Hall Larenstein, en het CoE Biobased Economy en het CoE City Net Zero.

Het project had een looptijd van april 2022 tot april 2024.

## Gefinancierd

Deze publicatie en het gekoppelde onderzoek Natuurinclusieve Gebiedsontwikkeling is gefinancierd door het programma Praktijkkennis voor Voedsel en Groen (PVG) van Regieorgaan SIA, onderdeel van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.



## Dankwoord

We zijn veel dank verschuldigd aan SIA en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit voor het vertrouwen om dit onderzoeksproject uit te mogen voeren. Onze dank gaat ook uit naar de case partners: ProRail, Studio Marco Vermeulen, gemeente Almere, provincie Flevoland, Amsterdam Green Campus, BIZ Knowledge Mile en gemeente Amsterdam voor de fijne samenwerking op case-niveau.

Met dank aan de brede vertegenwoordiging van de beroepspraktijk in ons consortium: AM Vastgoed, Praktijk- & Innovatiecentrum Circulaire Economie (PRICE), Stichting Steenbreek, MNNR Architects, Yuverta, Eigen Haard, Spoorbeeld, ABN-AMRO, en Floriade EXPO 2022 die hun kennis van de praktijk inzette ter ondersteuning van het onderzoek en hielpen met de verspreiding van de resultaten. Tevens dank aan de klankbordgroep voor het reflecteren op de onderzoeksresultaten.

De laatste woorden van dank gaan uit naar de vele gedreven studenten van de verschillende opleidingen. Zonder jullie allen was het project en deze publicatie niet mogelijk geweest, dank!

### Hogescholen



### Partners



### Klankbordgroep





## Natuurinclusieve Gebiedsontwikkeling

Samen met een brede vertegenwoordiging van het werkveld zoals (semi)overheden, bedrijven en ngo's, is in vier werkpakketten onderzocht hoe de transitie naar natuurinclusieve gebiedsontwikkeling kan worden versneld. Deze werkpakketten zijn: (1) gebruik van biobased bouwmaterialen, (2) de waarden van natuurlijke vergroening meten, (3) governance barrières in kaart brengen, en als laatste (4) de kennis integraal bundelen tot deliverables.

Het onderzoek bevat drie casussen die drie schaalniveaus van gebiedsontwikkeling vertegenwoordigen: Spoorzone Waarder (gebouw), Amsterdam Knowledge Mile Park (straat), en Almere Centrum-Pampus (gebied).