



SAMEN VOOR
BIODIVERSITEIT

De criteria voor ecologisch waardevol en divers groen

Een advies voor Basiskwaliteit Natuur in de bebouwde omgeving

Colofon



Auteur

Gijs Rooijmans - Master student Environmental Biology, Universiteit Utrecht
Contact: gijsrooijmans@samenvoorbiodiversiteit.nl

Citeren als: Rooijmans, G. (2026)

Opdrachtgever

Schuttelaar & Partners/ Stichting Deltaplan Biodiversiteitsherstel
Begeleider: Floor Edixhoven - Adviseur Biodiversiteit & Coördinator kennistrject Basiskwaliteit Natuur
Contact: flooredixhoven@samenvoorbiodiversiteit.nl
Contact algemeen: info@samenvoorbiodiversiteit.nl.
Bronland 12S
6708 WH Wageningen

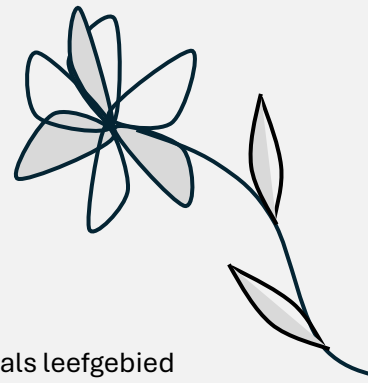
Universitaire begeleiding

Universiteit Utrecht
Begeleider: Dr. J.J. (Jonas) Lembrechts - Universitair docent - Onderzoeksgroep Ecology & Biodiversity
Contact: j.j.lembrechts@uu.nl
Padualaan 8
3584 CH Utrecht

Dit adviesrapport is het product van een stage binnen het 'general research profile' van de master Environmental Biology aan de Universiteit Utrecht. De stage vond plaats in de periode oktober 2025 tot en met maart 2026 bij het bedrijf Schuttelaar & Partners, een communicatieadviesbureau op het gebied van duurzaamheid en gezondheid. Bovendien is dit bedrijf ook het programmabureau van Stichting Deltaplan Biodiversiteitsherstel. Dit onderzoek is uitgevoerd onder de vlag van deze stichting.

Inhoudsopgave

<i>Colofon</i>	2
<i>1. Samenvatting</i>	4
<i>2. Introductie</i>	6
<i>3. Methode</i>	9
<i>4. Prioritering van de componenten uit het theoretisch kader</i>	14
<i>5. Biogeografische herkomst</i>	16
5.1 Inheemse soorten	16
5.2 Uitheemse soorten	18
5.3 Discussie.....	20
5.4 Conclusie & advies	22
<i>6. Gebiedseigenheid</i>	23
6.1 Gebiedseigen soorten	23
6.2 Genetische herkomsten	24
6.3 Discussie	26
6.4 Conclusie & advies	26
<i>7. Diversiteit aan structuren en functies</i>	27
7.1 Diversiteit aan structuren.....	27
7.2 Diversiteit aan functies	29
7.3 gelaagdheid	30
7.4 Discussie.....	31
7.5 Conclusie & advies	33
<i>8. Extra aanvullingen uit de interviews</i>	33
<i>9. Advies</i>	35
9.1 De invulling van ERD.....	35
9.2 Advieswaarden voor ERD.....	38
<i>10. Begrippenlijst</i>	40
<i>Bijlage</i>	41
<i>Referenties</i>	47



1. Samenvatting

Aanleiding

Het stedelijk gebied kan een belangrijke rol vervullen in biodiversiteitsherstel. Het kan als leefgebied dienen voor een grote hoeveelheid en diversiteit aan flora en fauna. Echter leidt verstedelijking momenteel vaak tot de verslechtering, fragmentatie en verlies van habitat, waardoor de algehele natuurkwaliteit en biodiversiteit afneemt in Nederland. Daarom is duidelijk handelingsperspectief gewenst, om de kwaliteit van habitats binnen bebouwde gebieden te verbeteren en daarmee bij te dragen aan biodiversiteitsherstel. Vandaar dat er in Nederland aan Basiskwaliteit Natuur (BKN) wordt gewerkt, om een gezonde ecologische basis voor algemene soorten te realiseren binnen het door mensen ingerichte landschap. BKN stuurt op de abiotiek, inrichting en beheer van het landschap middels 24 kwantitatieve en kwalitatieve condities voor het bebouwde gebied. Een van deze condities, 'Ecologische Relevantie en Diversiteit' (ERD), vormt een kwalitatieve randvoorwaarde voor stedelijke ecologie. Deze conditie is echter nog niet geconcretiseerd, waardoor ecologische relevantie en diversiteit nog niet meetbaar is en er daardoor niet praktisch aan gewerkt kan worden.

Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om tot een wetenschappelijke, concrete en breed-gedragen invulling van de conditie ERD te komen. Hierdoor kan de ecologische relevantie en diversiteit effectief worden meegenomen wanneer er aan BKN gewerkt wordt.

Opzet onderzoek

Gebaseerd op de huidige inhoud van de conditie ERD uit het rapport 'Basiskwaliteit in de bebouwde omgeving' is een primair theoretisch kader opgesteld. Dit kader vormde de basis voor een literatuurstudie, en voor de interviews die met relevante experts en organisaties zijn afgenomen. De resultaten hiervan hebben geleid tot een advies voor de concretisering van de conditie ERD, ondersteund door een herzien theoretisch kader (*Figuur 1*).

Resultaten voor de concretisering

Uit de literatuurstudie en interviews zijn 7 aspecten geïdentificeerd die relevant zijn voor de concretisering van de conditie ERD (*Figuur 1*). Deze aspecten vallen onder 2 onderdelen; de soortkeuze en de diversiteit. Hierbij ligt de focus op hoe de vegetatiesamenstelling ecologisch waardevol is voor insecten. De dikgedrukte onderdelen komen naar voren als het meest relevant:

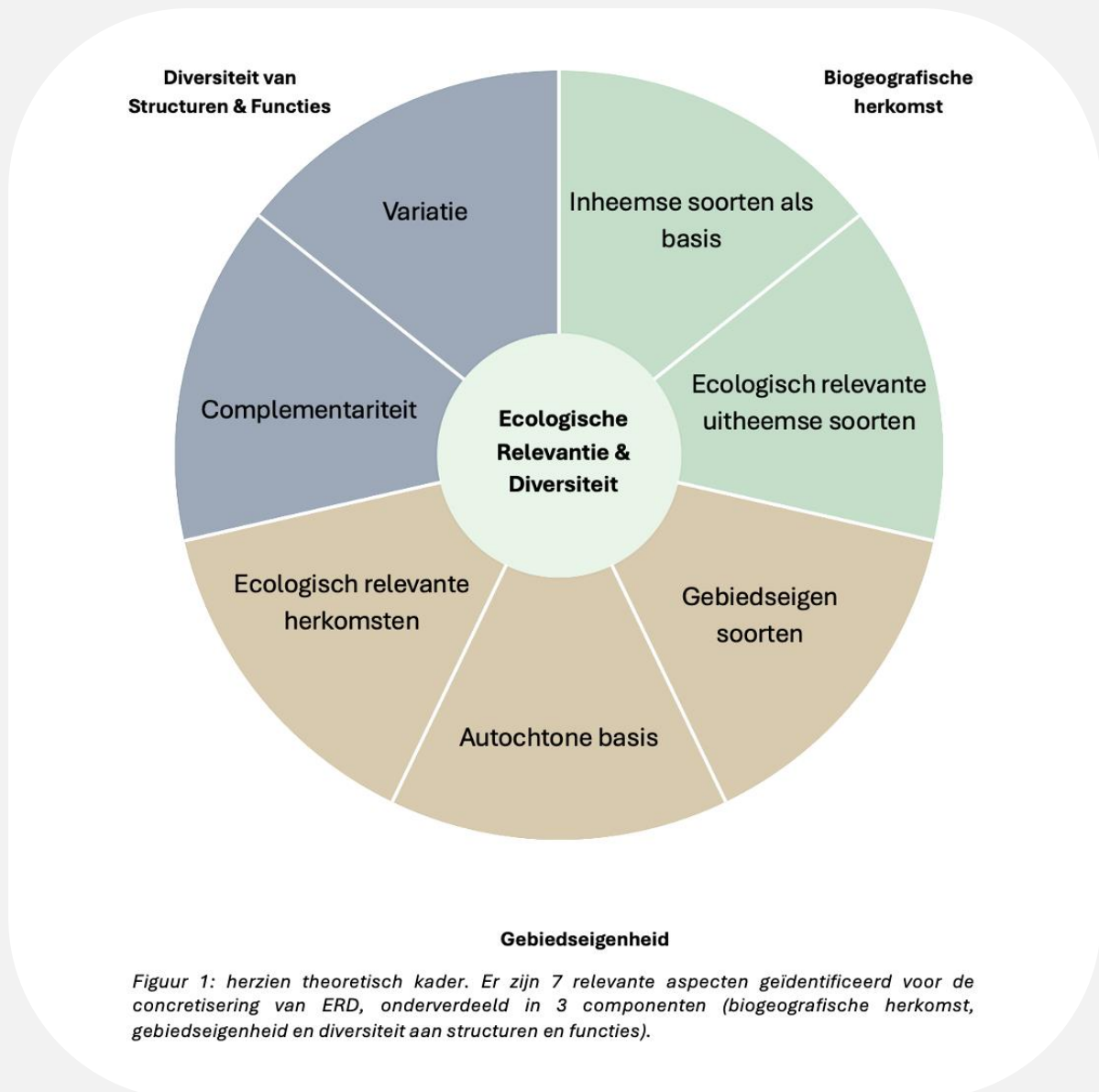
Soortkeuze

- **Een basis aan inheemse plantensoorten** is essentieel om inheemse en specialistische fauna te ondersteunen. Ze gaan hier veel interacties mee aan, en vanwege hun lange co-evolutionaire geschiedenis is dit type fauna sterk afhankelijk van inheemse flora.
- Niet-autochtone herkomsten van inheemse planten kunnen in het bebouwd gebied dienen als klimaatadaptieve varianten.

- **Uitheemse plantensoorten kunnen klimaatadaptief en veerkrachtig zijn** in het warme en droge klimaat van het bebouwd gebied. Daarnaast kunnen ze een ecologische bijdrage leveren voor algemene soorten en bestuivers.
- Gebiedseigen soorten zijn het best aangepast aan de lokale omstandigheden en sluiten aan bij de omliggende biodiversiteit.
- Een basis aan autochtoon plantmateriaal is wenselijk. Dit is beter afgestemd op lokale omstandigheden en verhoogt de genetische diversiteit van de vegetatie.

Diversiteit

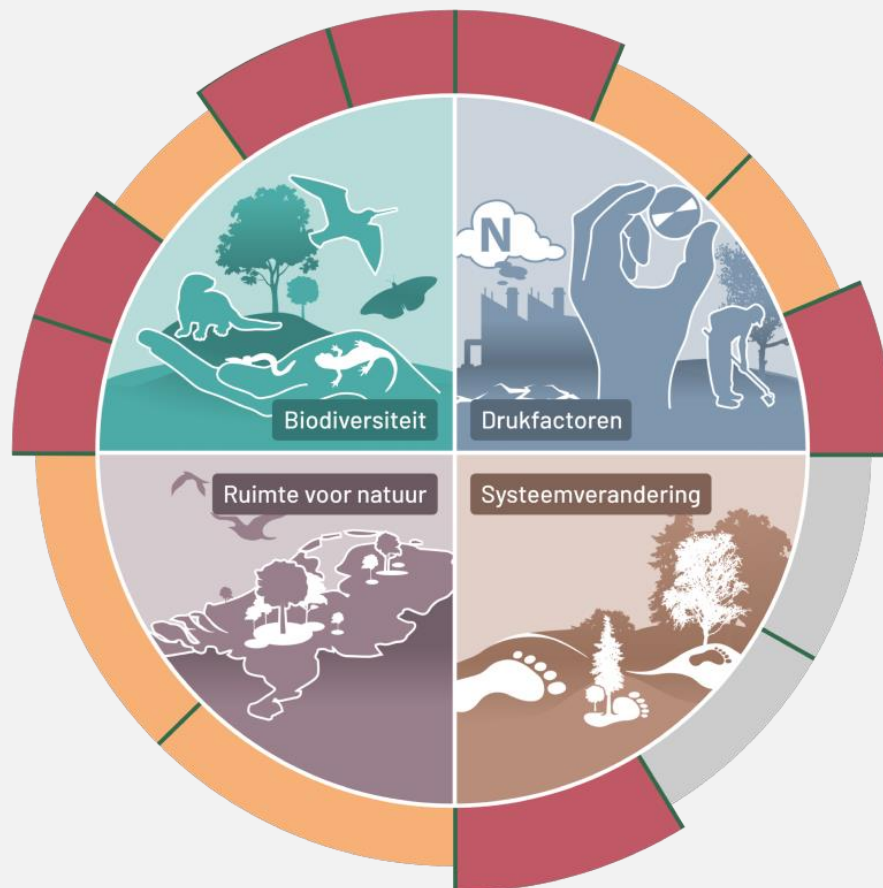
- **Variatie aan structuren en functies** is cruciaal zodat de vegetatie functioneel is voor alle aanwezige fauna.
- **Complementariteit aan structuren en functies** zorgt ervoor dat de ecologische functionaliteit over de gehele ruimte en het hele jaar aanwezig is.



2. Introductie

2.1 Verslechtering van de natuurkwaliteit in Nederland

De biodiversiteit en natuurkwaliteit in Nederland staan onder aanzienlijke druk (Statusrapport Nederlandse Biodiversiteit 2025, 2025). De gemiddelde soortenabundantie is met 85% afgenomen sinds 1900, en blijft verder afnemen (van Veen et al., 2008). Een groot deel van deze Nederlandse biodiversiteit bestaat uit insecten, die met 75% ook sterk zijn afgenomen in aantallen. Daarnaast wordt 40% van de resterende insectsoorten met uitsterven bedreigd (Natuur & Milieu & EIS, 2025). Deze ontwikkelingen hebben onder meer geleid tot een grootschalige afname van insect-bestoven planten ten opzichte van wind-verspreide planten in Nederland (Pan et al., 2024). Een achterliggende oorzaak van de afname in biodiversiteit is de slechte habitatkwaliteit in Nederland, waarbij minder dan 20% van de habitats van voldoende kwaliteit is (Sanders et al., 2020). Nederland ligt hierdoor niet op koers om de Europese doelen voor biodiversiteitsherstel in 2030 te behalen (IUCN NL, 2024, *Figuur 2*). Tegelijkertijd neemt de druk op de ruimte toe, wat leidt tot verder verlies van natuurlijk habitat (Ren et al., 2023), onder andere door de uitbreiding van bebouwde gebieden (van Eck & van Amsterdam, 2023). Dit heeft negatieve gevolgen voor de ecologie (McDonald, 2008), maar ook voor de lokale biodiversiteit vanwege habitatfragmentatie en andere biologische en abiotische processen (Goddard et al., 2010; Li et al., 2022).



Figuur 2: Het Nationaal Dashboard Biodiversiteit (dashboardvoorbiodiversiteit.nl). Dit dashboard, ontwikkeld door onafhankelijke natuur- en kennisinstellingen, geeft de verschillende drukfactoren op de Nederlandse biodiversiteit weer. 7 van de 14 doelen lijken steeds moeilijker haalbaar te worden (rood), en voor 5 doelen is extra actie nodig om ze te behalen (oranje).

2.2 Stedelijk gebied als leefgebied voor soorten



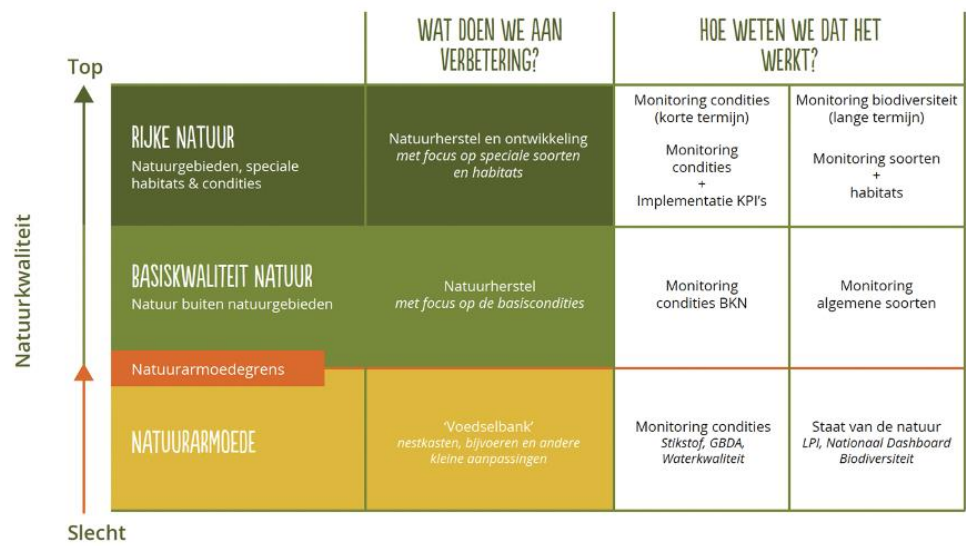
Tegelijkertijd biedt het stedelijk gebied potentieel voor natuurbehoud en biodiversiteitsherstel. Hoewel verstedelijking meestal leidt tot habitatverlies, kan stedelijk groen ook juist fungeren als belangrijk toevluchtsoord voor de inheemse biodiversiteit (Goddard et al., 2010). Een aanzienlijk deel van Nederlandse flora en fauna is zelfs afhankelijk van stedelijke gebieden voor haar voortbestaan (Lahr et al., 2014). Zo komt 37% van de Nederlandse insectensoorten in stedelijke gebieden voor, waarvan 10% zelfs afhankelijk is van het stedelijk ecosysteem. Insecten blijken namelijk goed te overleven in het bebouwd gebied dankzij het sterk gevarieerde landschap (plantensoorten, tuinen, stoepen, wegen, sloten, daken, bermen etc.) en het relatief beperkte gebruik van bestrijdingsmiddelen (Natuur & Milieu & EIS, 2025). Bovendien draagt het stedelijk groen bij aan soorten- en habitatbehoud en creëert het verbindingszones tussen natuurgebieden (Rega-Brodsky et al., 2022). Biodiversiteitsherstel in bebouwde gebieden versterkt tevens ecosysteemfuncties zoals bestuiving en de nutriëntencycli, doordat een grotere soortenrijkdom leidt tot een bredere ecologische functionaliteit (Weiskopf et al., 2024). Ten slotte is ook het mentale en fysieke welzijn van inwoners gebaat bij biodiversiteitsherstel (Gianfredi et al., 2021; Jabbar et al., 2022).

Desondanks leidt verstedelijking momenteel nog vaak tot biodiversiteitsverlies (Edixhoven & Hofhuis, 2025; Haaksma, 2022; Pyšek et al., 2004) en biotische homogenisatie. De stedelijke biodiversiteit wordt dan uniformer door de dominantie van bepaalde uitheemse soorten (Trentanovi et al., 2013) en vanwege de selectie op soorten die goed zijn aangepast aan het stedelijk milieu (McKinney, 2006). Dit gaat vaak gepaard met het verlies van specialistische insectensoorten (Knop, 2016). Om biodiversiteitsverlies in het stedelijk gebied tegen te gaan en gestelde biodiversiteitsdoelen te behalen, is het belangrijk om raamwerken met duidelijke regels en richtlijnen te ontwikkelen (Xie & Bulkeley, 2020).

2.3 Basiskwaliteit Natuur

Als reactie op biodiversiteitsverlies is in Nederland daarom recentelijk Basiskwaliteit Natuur (BKN) ontwikkeld, met als doel de biodiversiteit in het stedelijk gebied te bevorderen en omliggende natuurgebieden te ondersteunen. Door aan BKN te voldoen ontstaat er een gezonde ecologische basis in het door mensen ingerichte landschap (*Figuur 3*). Deze leefomgeving is zo van voldoende kwaliteit, waardoor algemene planten- en diersoorten er kunnen voorkomen (Edixhoven & Hofhuis, 2025). De handreiking 'Basiskwaliteit Natuur in de bebouwde omgeving' beschrijft 24 kwantitatieve en kwalitatieve condities verdeeld over drie categorieën: inrichting, abiotiek en beheer. Door deze condities op een basisoniveau te brengen verbetert de kwaliteit van de leefomgeving voor algemene soorten. Tegelijkertijd biedt het sturen op condities handelingsperspectief aan beheerders, doordat deze 'maakbaar' zijn. De algemene soorten zullen profiteren van de verbetering van deze condities. Dit is een andere benadering dan 'klassieke' natuurbescherming die vooral kijkt naar aantallen soorten.

Voor enkele condities zijn reeds concrete advieswaarden geformuleerd, variërend per landschapstype en mate van verstedelijking. Zo varieert de advieswaarde voor de aanwezigheid van lage vegetatie bijvoorbeeld tussen de 30% (hoogstedelijk) en 50% (laagstedelijk). Voor enkele condities ontbreekt nog een concrete invulling en een bijbehorende advieswaarde, ondanks de behoefte hieraan vanuit gemeenten en andere instanties.



Figuur 3: Deze illustratie geeft weer hoe BKN de stap tussen natuurarmoede en een rijke natuur is, en hoe aan BKN gewerkt kan worden (H. Meesters et al., 2024).

2.4 Ecologische relevantie en diversiteit

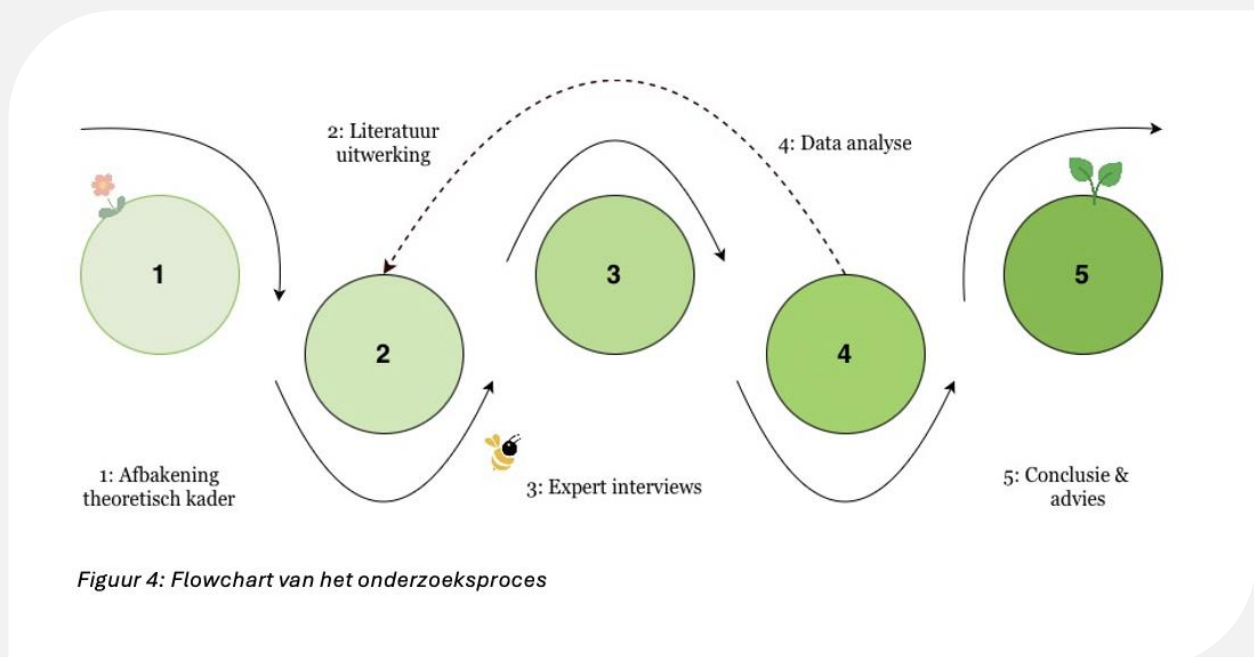
Een belangrijke conditie binnen BKN is de 'Ecologische Relevantie en Diversiteit' (ERD). Deze conditie richt zich op de kwaliteit van het aanwezige groen en waarborgt dat het aanwezige groen daadwerkelijk een meerwaarde heeft voor de biodiversiteit. Momenteel ontbreekt een eenduidige definitie van ERD, en worden er verschillende voorbeelden opgenomen in het conditiefiche uit het rapport (*Bijlage 4*). Aspecten zoals het gebruik van inheemse en gebiedseigen soorten, of lokaal passend plantmateriaal hebben betrekking op de selectie van bepaalde plantensoorten. Andere aspecten, zoals structuurrijkdom, gelaagdheid en de diversiteit aan elementen hebben betrekking op de diversiteit in structuur en functies (*Bijlage 1*). De focus ligt dus primair op de vegetatiecompositie, en hoe deze ecologisch relevant kan worden ingericht, met name ten behoeve van insecten. De vegetatiesamenstelling bepaalt namelijk onder andere de biodiversiteit aan insecten (Ning et al., 2025), die goede bio-indicatoren zijn voor de habitatkwaliteit en de algemene biodiversiteit (Abbasi, 2025; Chowdhury et al., 2023; Ramola et al., 2024). Vanwege het brede karakter van de conditie is het lastig deze concreet te definiëren en van advieswaarden te voorzien.

2.5 Doel van het onderzoek

Deze studie vormt de basis voor het concretiseren van de conditie ERD. Hierbij wordt een advies opgesteld over welke aspecten belangrijk zijn voor de invulling ervan, evenals een overzicht van benodigde vervolgstappen voor het opstellen van advieswaarden.

3. Methode

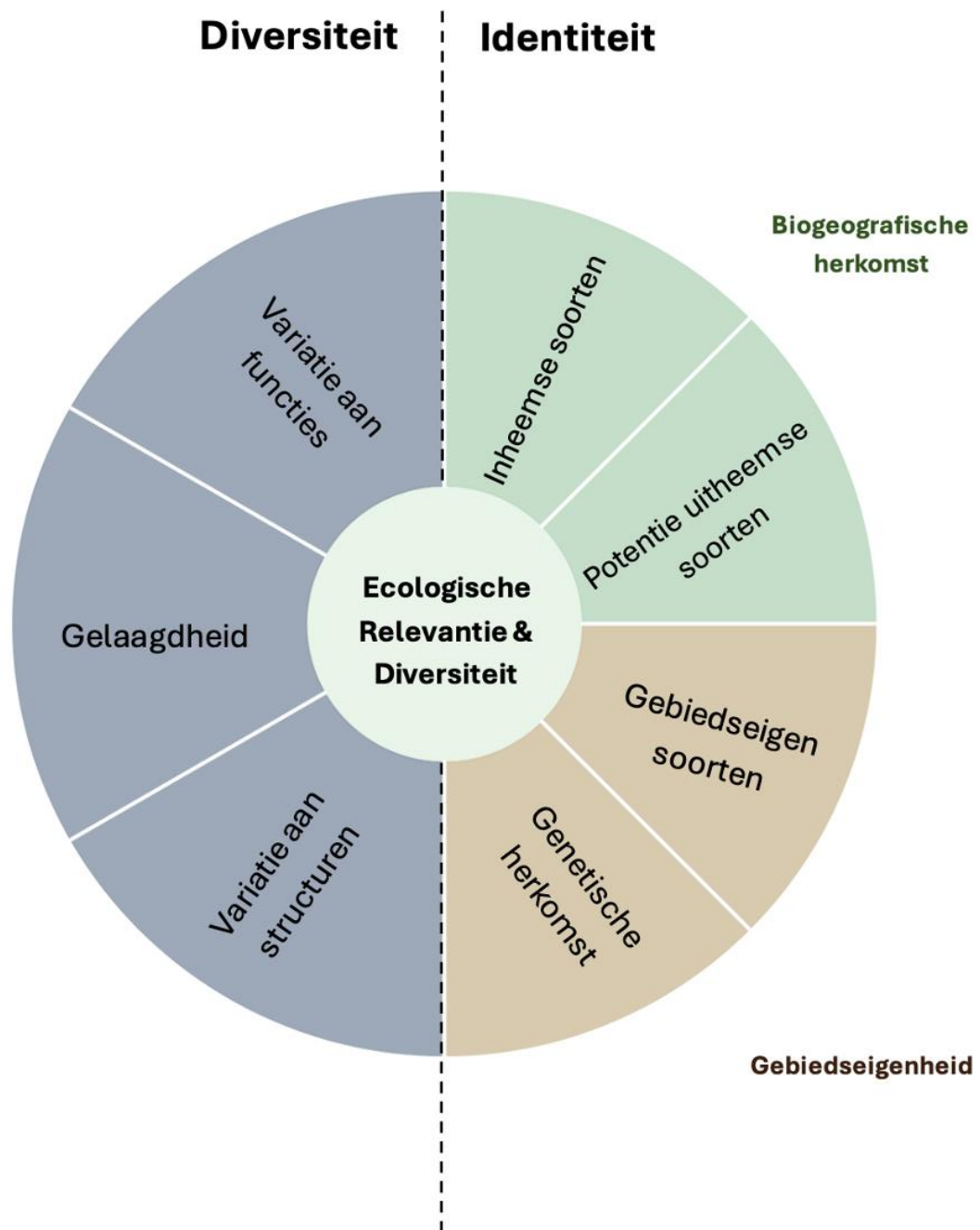
Er zullen een aantal stappen worden doorlopen om tot een wetenschappelijk onderbouwd en breedgedragen advies voor de concretisering van de conditie ERD te komen (*Figuur 4*). Eerst wordt op basis van bestaande kennis uit het BKN-rapport een primair theoretisch kader opgesteld. Dit kader omvat de aspecten die in de huidige conditiefiche ERD zijn opgenomen. Het kader wordt vervolgens verder uitgewerkt aan de hand van een literatuurstudie. Daarna volgen interviews met relevante experts en organisaties ter verificatie en aanvulling van deze aspecten. De bevindingen hieruit worden dan geanalyseerd om tot een uiteindelijk advies en vervolgstappen te komen. Daarbij wordt expliciet gekeken vanuit een strikt ecologisch perspectief, met een focus op de mogelijkheden voor ecologie en biodiversiteit in het bebouwd gebied.



Figuur 4: Flowchart van het onderzoeksproces

3.1 Primair theoretisch kader

Het advies voor de concretisering van ERD bouwt voort op het conditiefiche over ERD uit het rapport Basiskwaliteit Natuur in de bebouwde omgeving (Edixhoven & Hofhuis, 2025). Dit conditiefiche beschrijft potentieel relevante aspecten en praktijkvoorbeelden voor de invulling van ERD, gebaseerd op de input van experts en huidige praktijktoepassingen (*Bijlage 4*). Op basis van deze aspecten is een primair theoretisch kader opgesteld (*Figuur 5*). Dit kader is tot stand gekomen via een systematische analyse van de conditie ERD (*Bijlage 1*) en vormt het initiële referentiekader van dit onderzoek. Het kader structureert en geeft richting aan de literatuurstudie en interviews, en kan gedurende het onderzoek worden genuanceerd en aangevuld. Het kader omvat zeven aspecten (*zie ook hoofdstuk 10; begrippenlijst*) die ERD concreet maakt en waarop praktisch gestuurd kan worden. Deze aspecten zijn verdeeld over drie componenten binnen twee overkoepelende categorieën. De categorie *diversiteit* is gericht op de variatie in structuren en functies in de vegetatie. De categorie *identiteit* richt zich op de biogeografische herkomst en de gebiedseigenheid van de vegetatie.



Figuur 5: Primair theoretisch kader opgesteld vanuit de conditie-uitwerking ERD uit het rapport "BKN in de bebouwde omgeving". De aspecten die naar voren komen uit deze conditie zijn onderverdeeld in de categorieën identiteit (rechts) en diversiteit (links). Onder identiteit valt de biogeografische herkomst van planten, en de gebiedseigenheid. Onder diversiteit wordt de variatie aan structuren en functies verstaan.

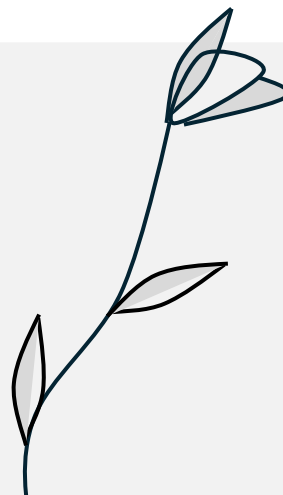
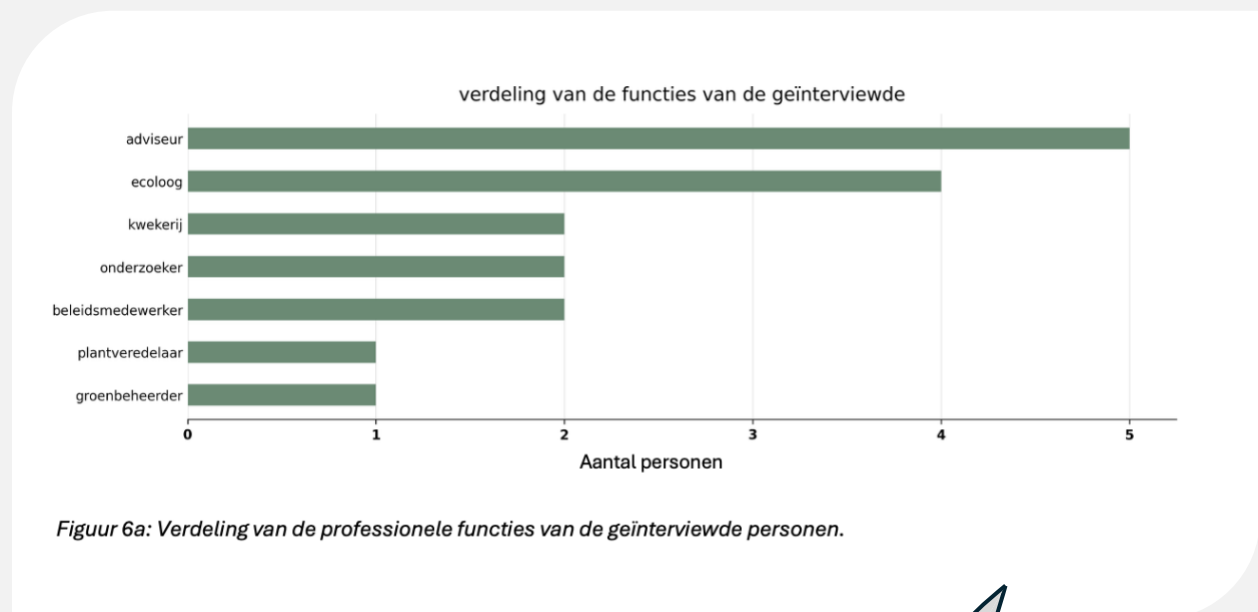
3.2 Literatuurstudie

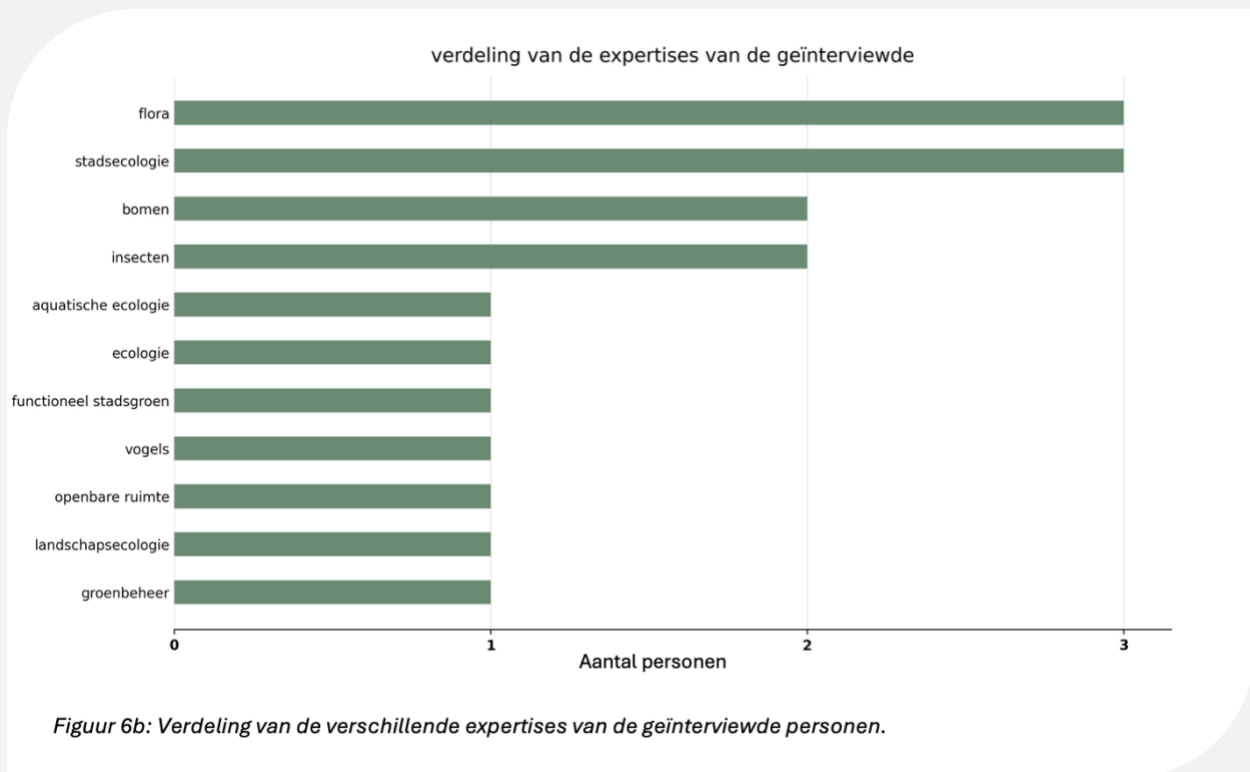
Het theoretisch kader is nader uitgewerkt middels een literatuurstudie, waarbij de volgende selectiecriteria zijn gehanteerd:

- Er is primair gebruik gemaakt van onderzoek uitgevoerd binnen een stedelijke context om de effecten van de identiteit en diversiteit van de vegetatie op biodiversiteit in bebouwde gebieden vast te stellen.
- Aanvullende literatuur is gebruikt voor de verduidelijking van specifieke onderwerpen en begrippen.
- Er is zo veel mogelijk geselecteerd op het gebruik van empirisch onderzoek of systematische reviews in geografisch en ecologisch vergelijkbare gebieden met Nederland.

3.3 Interview selectie en protocol

Ter verdieping en aanvulling van het primair theoretisch kader zijn semigestructureerde interviews gehouden met verschillende stakeholders, kennisinstellingen en experts op het gebied van stadsvergroening en stedelijke ecologie (*Bijlage 2*). Uit de 25 uitnodigingen, volgden 16 interviews met 17 personen. Doordat gebruik is gemaakt van ‘stratified purposeful sampling’, heeft dit niet geleid tot hiaten in functies of kennisdomeinen. Daardoor bestaat de set van geïnterviewden uit verschillende expertises, achtergronden en werkvelden (*Figuur 6ab*). Dit resulteerde in een brede spreiding aan perspectieven, waardoor ook de grootste variatie gevangen is (Palinkas et al., 2015).





De interviews zijn in het Nederlands afgenomen en duurden tussen de 30 tot 75 minuten, afhankelijk van de tijdsbeschikbaarheid van de geïnterviewde. Tijdens elk interview is consistent de relevantie van de aspecten uit het primair theoretisch kader bevraagd. Deze dienden als de basis voor de kwantitatieve data en prioritering van de relevante aspecten, en tevens als startpunten voor de discussie. Daarnaast was er ruimte voor een open discussie, waarin geïnterviewden aanvullende relevante aspecten konden aandragen ter kwalitatieve ondersteuning.

3.4 Data-analyse

De audio-opnames van de interviews zijn getranscribeerd met behulp van de AI-tool ‘TurboScribe’. De transcripten zijn daarna gecontroleerd en gecorrigeerd aan de hand van de originele opnames. Vervolgens zijn deze transcripten geanalyseerd in NVivo 15.3.1 (“NVivo,” 2025) middels een flexibele codeerstrategie voortbouwend op de principes van ‘grounded theory’. Deze methode is geschikt voor de systematische analyse van grote hoeveelheden kwalitatieve data in ‘Qualitative Data Analysis’ (QDA) programma’s, zoals NVivo (Deterding & Waters, 2021). Hierbij is een initiële set van 7 codes opgesteld voorafgaand aan het codeerproces, gebaseerd op de aspecten uit het primair theoretisch kader (*Tabel 1*). Met deze initiële codes konden de componenten uit het theoretisch kader worden geprioriteerd. Tijdens het codeerproces is het codeboek iteratief aangevuld met nieuwe relevante codes, voortkomend uit aspecten die tijdens de interviews zijn aangedragen. Deze aanvullingen dienen ter verdieping en aanvullingen op het theoretisch kader.

De kwantitatieve data zijn gevisualiseerd met radarplots in Python 3.13.3, waarmee de prioritering van de componenten uit het theoretisch kader inzichtelijk is gemaakt. De aanvullende kwalitatieve

codes zijn gebruikt om deze aspecten verder te nuanceren en aan te vullen. Ten slotte zijn de resultaten uit de literatuur en interviews vergeleken, en zijn hieruit conclusies getrokken.

Tabel 1: set aan codes, op basis van de aspecten uit het primair theoretisch kader, die zijn opgesteld voorafgaand aan het interviewproces. Deze dienen als de basis voor de interviews en als kwantitatieve data

Code	Aspecten primair theoretisch kader
Relevantie van inheemse soorten	Biogeografische herkomst
Potentie van uitheemse soorten	Biogeografische herkomst
Relevantie van gebiedseigen soorten	Gebiedseigenheid
Relevantie van autochtoon materiaal	Gebiedseigenheid
Relevantie van gelaagdheid	Diversiteit aan structuren en functies
Relevantie van structurele variatie	Diversiteit aan structuren en functies
Relevantie van functionele variatie	Diversiteit aan structuren en functies

3.5 Advies

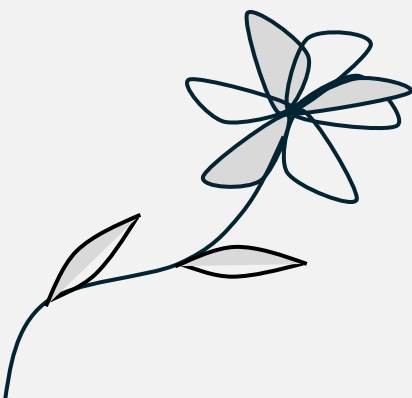
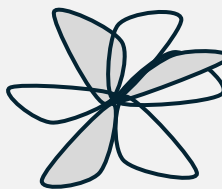
Op basis van de bevindingen uit de literatuurstudie interviews is het theoretisch kader herzien. Missende relevante aspecten zijn hieraan toegevoegd, of minder relevante aspecten zijn aangepast of verwijderd. Dit resulteerde in een herzien theoretisch kader als ondersteuning van het advies voor de aspecten die de basis vormen voor de concretisering van de conditie ERD. Daarnaast worden de noodzakelijke vervolgstappen beschreven om tot een daadwerkelijk concrete invulling van de conditie ERD te komen



4. Prioritering van de componenten uit het theoretisch kader

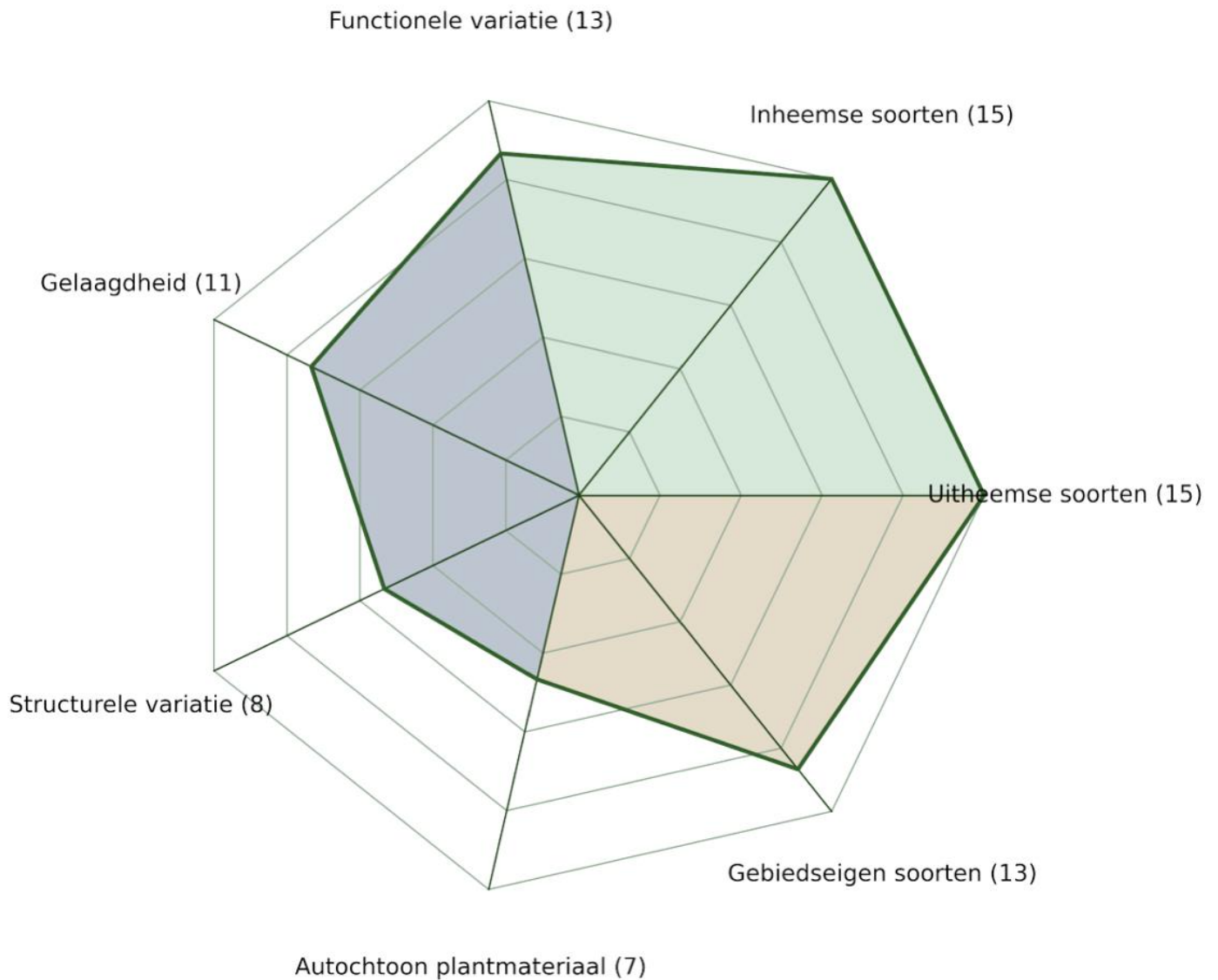
Naast de literatuurstudie, zijn er interviews gehouden met relevante experts en instanties. Het codeerproces resulteerde in totaal tot 21 codes, waarvan zeven voorafgaand aan de interviews waren gedefinieerd (*Bijlage 3a*) en 14 tijdens het codeerproces zijn toegevoegd (*Bijlage 3b*). De zeven initiële codes zijn verder onderverdeeld in sub-codes voor verdere nuance. De 14 tijdens het proces ontstane codes zijn gecategoriseerd onder de verschillende componenten uit het theoretisch kader.

De zeven vooraf opgestelde codes dienden als kwantitatieve verificatie van de relevantie van de aspecten uit het theoretisch kader. De prioritering is gebaseerd op de frequentie waarmee experts deze aspecten als belangrijk achtten en weerspiegelt daarmee de ervaren relevantie binnen de stedelijke ecologie. Uit de interviews blijkt dat het belang van inheemse soorten voor de conditie ERD het vaakst wordt benadrukt (15 van de 16 interviews). Even vaak werd de potentie van uitheemse soorten genoemd. Daarna volgen functionele variatie en het belang van gebiedseigen soorten (elk 13 interviews). Gelaagdheid werd in 11 interviews genoemd, gevolgd door structurele variatie (8 interviews). Het belang van autochtoon plantmateriaal werd het minst vaak genoemd (7 interviews; Figuur 7).



Relevantie onderwerpen uit theoretisch kader

Het aantal interviews waarin de relevantie van het onderwerp wordt geverifieerd



Figuur 7: Radarplot waarin de mate van relevantie van de aspecten uit het theoretisch kader zichtbaar is. Deze mate van relevantie is gebaseerd op het aantal interviews waarin de relevantie werd geverifieerd.

5. Biogeografische herkomst

De biogeografische herkomst betreft het natuurlijke verspreidingsgebied van een soort ten opzichte van een bepaalde regio. Dit is één van de 3 componenten uit het primair theoretisch kader. Hieronder vallen de aspecten 'inheemse soorten' en 'uitheemse soorten'. In dit hoofdstuk wordt het belang van de geografische herkomst voor de concretisering van de conditie Ecologische Relevantie en Diversiteit beschreven. Eerst wordt de beschikbare kennis uit de literatuur beschreven over het belang van inheemse en uitheemse plantensoorten in het bebouwd gebied. Vervolgens worden deze inzichten aangevuld en genuanceerd met de resultaten uit de interviews. Ten slotte worden deze bevindingen vergeleken, waaruit een tussentijdse conclusie en advies volgt.

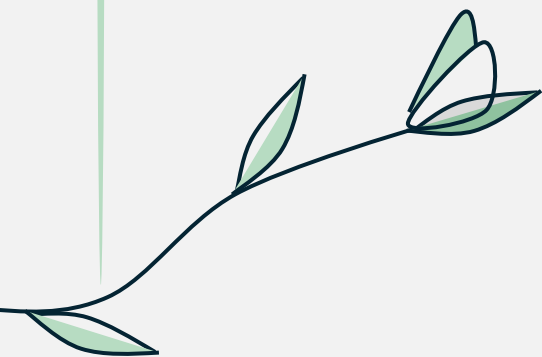
5.1 Inheemse soorten

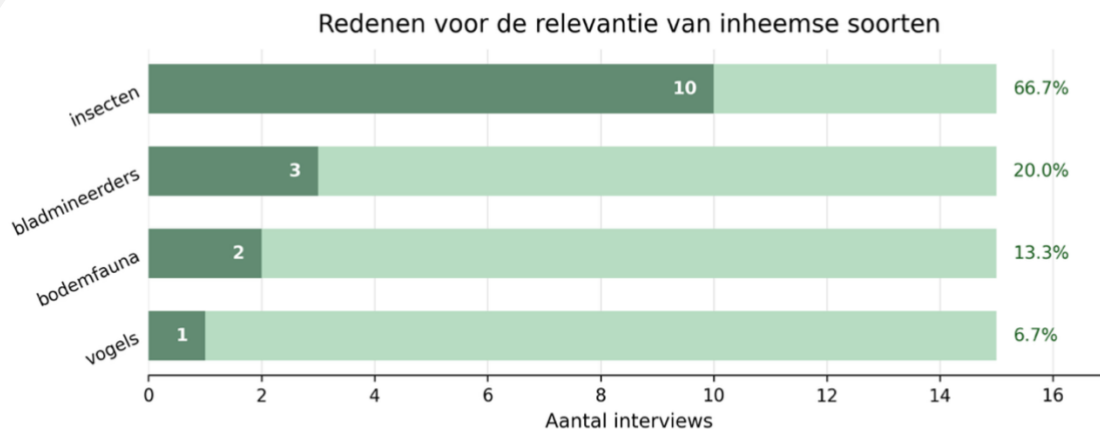
Literatuur: het belang van inheemse soorten

Inheemse planten zijn soorten die van nature voorkomen binnen een land of regio. Ze verhogen de biodiversiteit van fauna en versterken de voorzienende ecosysteemdiensten in het stedelijk gebied (Tartaglia & Aronson, 2024). Diverse studies tonen aan dat inheemse planten de populaties van nectar- en pollenetende insecten in het stedelijk gebied beter ondersteunen dan uitheemse planten (Fenoglio et al., 2023; Lerch et al., 2024; Tallamy et al., 2010; Tallamy & Shropshire, 2009; Tartaglia & Aronson, 2024; Tavares Brancher et al., 2024; Zuefle et al., 2008), met name de inheemse insectensoorten (Mata et al., 2021; Russo et al., 2025). Ook voor herbivore insecten geldt dat zowel hun aantallen als diversiteit aanzienlijk groter is op inheemse planten vergeleken met uitheemse planten. Dit kan verklaard worden door hun lange co-evolutionaire geschiedenis, wat heeft geleid tot de hoge mate van specialisme van herbivore insecten op inheemse flora (Clem, 2015; Lerch et al., 2024; Perre et al., 2011). Daarnaast bevordert de inheemse flora de multifunctionaliteit van de bodem door betere ondersteuning van bodemfauna zoals micro-arthropoden (Schittko et al., 2022). Tegelijkertijd dragen inheemse planten bij aan het voorkomen van plagen (Clem, 2015) en profiteren ook vogels van inheemse planten (Paker et al., 2014).

Interviews

De belangrijkste reden voor het belang van inheemse soorten is volgens geïnterviewden door hun positieve bijdrage aan insecten (10 interviews). *'Inheemse insectensoorten sluiten namelijk nadrukkelijk beter aan bij inheemse plantensoorten'*. Daarnaast werd in 11 interviews aangegeven dat inheemse plantensoorten als basis moeten dienen voor een ecologisch relevante vegetatie in het bebouwd gebied. Andere minder vaak genoemde redenen voor de relevantie van inheemse soorten waren specifiek voor bladmineerders, bodemfauna en vogels (Figuur 8).





Figuur 8: Deze diagram geeft de verschillende benoemde redenen weer als ondersteuning waarom inheemse soorten relevant zijn voor ERD. De percentages geven aan hoe vaak deze reden werd genoemd (donkere balk) relatief tot het aantal interviews waarin de relevantie van het aspect werd benadrukt (lichte balk).

Extra aanvulling uit interviews

Moeilijkheid voor inheemse soorten in het stedelijk gebied

Naast antwoorden op de structurele vragen werd ook de moeilijkheid voor inheemse soorten in de stad in zeven interviews genoemd, doordat *‘de stad een hele onvriendelijke omgeving is voor planten’*. Dit komt voornamelijk door het droge en warme klimaat in de stad en de verharding, waar veel inheemse bomen niet goed op zijn aangepast. Hierdoor zijn veel inheemse bomen wellicht niet toekomstbestendig, en groeien ze niet optimaal. Bovendien zijn er ook *‘veel inheemse planten die niet voldoen aan de eisen waar stadsbeplanting aan moet voldoen’*. Om inheemse soorten te helpen kan het, waar nodig, dus helpen om *‘de omstandigheden in de stad wat beter te maken voor planten, door ze bijvoorbeeld tijdelijk water te geven’*. Een andere manier die naar boven kwam gedurende de interviews is het verbeteren van de groeiplaatsomstandigheden om inheemse soorten te helpen.

Pragmatisch streven naar inheemse vegetatie

Daarnaast is 3 keer benoemd dat het streven naar inheemse vegetatie op een pragmatische manier moet gebeuren. Het vervangen van volgroeide uitheemse struiken die *‘beschutting bieden aan vogels, insecten en ander gespuis’* voor inheemse soorten, of het kappen van *‘grote uitheemse bomen met holtes en biodiversiteitswaarde’* is niet gewenst.

Aan de slag voor insecten

In de brochure ‘Aan de slag voor insecten’ beschrijft de vlinderstichting uitgebreid het belang van inheemse plantensoorten, onder andere in het bebouwd gebied. Daarnaast geeft de brochure praktische voorbeelden en aanknopingspunten voor het gebruik van inheemse soorten.



5.2 Uitheemse soorten

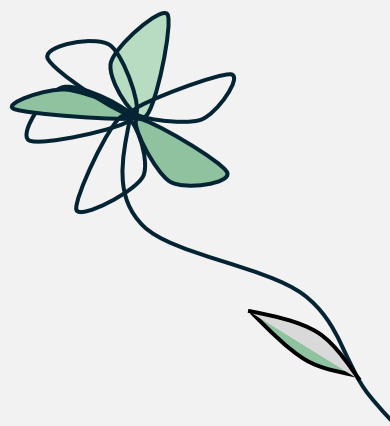
Literatuur: potentie en risico's van uitheemse soorten

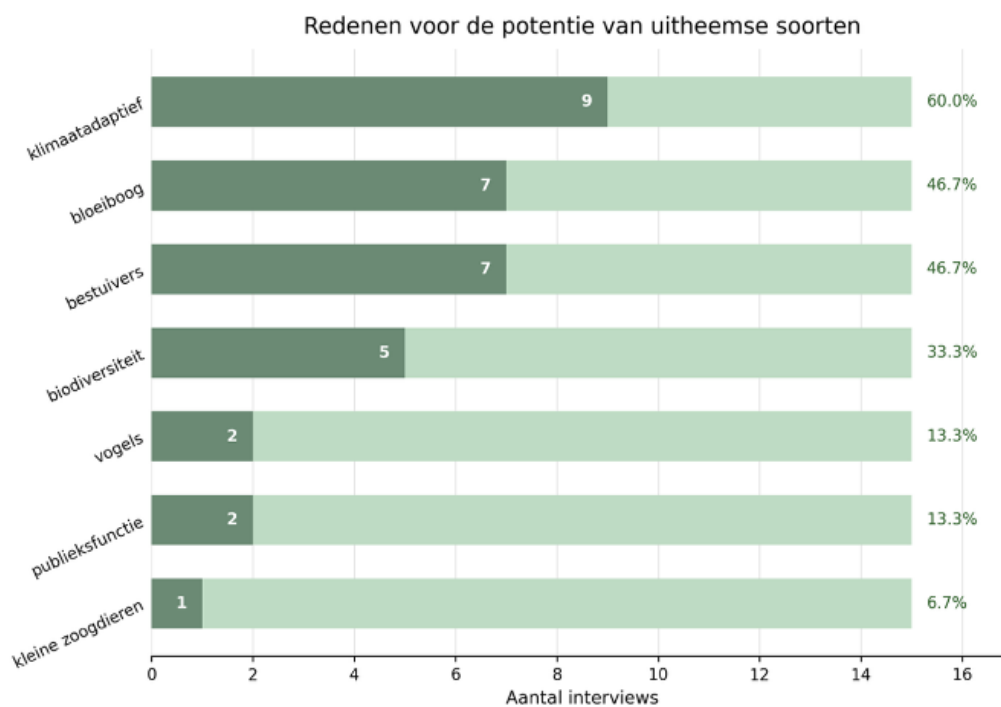
Hoewel er dus algemene consensus is dat inheemse plantensoorten beter de insectengemeenschap ondersteunen, kunnen uitheemse plantensoorten ook een ecologisch waardevolle bijdrage leveren. Uitheemse plantensoorten komen niet van nature voor in Nederland, maar kunnen in het stedelijk gebied alsnog een groot aandeel van de insecten ondersteunen (Hop, 2021; Meijer et al., 2012) en integreren ze goed in het stedelijke plant-bestuiver netwerk (Kovács-Hostyánszki et al., 2022). Voornamelijk generalistische insectengroepen maken gebruik van uitheemse soorten (Clem, 2015; Lerch et al., 2024), en sommige studies stellen zelfs dat bepaalde bestuivende insectengroepen, zoals vlinders en bijen, uitheemse soorten evenveel of meer benutten dan inheemse plantensoorten in het stedelijk gebied (Lerch et al., 2024; Matteson & Langellotto, 2011; Seitz et al., 2020). Hierbij gaat het met name om generalistische soorten die in mindere mate voorkeur hebben voor specifieke (inheemse) planten (Lerch et al., 2024). Deze bevindingen worden ondersteund door een analyse door Smith et al. (2006), die stelt dat uitheemse soorten een belangrijke bron van nectar en pollen kunnen zijn, maar in mindere mate als voedsel dienen voor herbivore insecten.

Uitheemse soorten die invasief zijn in het stedelijk ecosysteem kunnen echter beter vermeden worden, omdat ze vanwege hun dominantie de algehele biodiversiteit verlagen (Shochat et al., 2010). Dit proces wordt versterkt door de antropogene verstoringen in het stedelijk ecosysteem waardoor invasieve soorten beter overleven dan de inheemse vegetatie (Fortuna-Antoszkiewicz et al., 2018). Het bestrijden van invasieve soorten kan daarom de heterogeniteit van de vegetatie en de ecologische kwaliteit van het stedelijk ecosysteem versterken (Dylewski et al., 2023).

Interviews

De voornaamste reden voor het gebruik van uitheemse soorten voor ERD is omdat deze klimaatadaptief zouden zijn (negen interviews). *'De ecologie is namelijk ook gebaat bij bomen die goed groeien'*. Specifiek het gebruik van *'zuidelijke, Zuid-Europese en toekomstgerichte vegetatie'* wordt benadrukt door de geïnterviewden, omdat deze beter overleven in het warmere en drogere stedelijke klimaat. De redenen die daarna het meest werden benoemd (zeven interviews) zijn de potentie om de bloeihoogte te verlengen en de waarde voor bestuivers. *'Vanwege het hitte-eiland effect is het namelijk eerder en langer warm in steden'*. Ook werd in vijf interviews het gebruik van uitheemse soorten voor de biodiversiteit in het stedelijk gebied benadrukt. Ten slotte werd de potentiële meerwaarde van uitheemse soorten voor vogels, kleine zoogdieren en als publieksfunctie het minst vaak benoemd in de interviews (Figuur 9).





Figuur 9: Deze diagram geeft de verschillende benoemde redenen weer als ondersteuning waarom uitheemse soorten relevant zijn voor ERD. De percentages geven aan hoe vaak deze reden werd genoemd (donkere balk) relatief tot het aantal interviews waarin de relevantie van het aspect werd benadrukt (lichte balk).

Extra aanvulling uit interviews

Risico's (invasieve) uitheemse soorten

Naast antwoorden op de structurele vragen werden ook de risico's die uitheemse soorten met zich mee kunnen brengen in 10 interviews benadrukt. Met name is *'het belangrijk dat ze niet invasief zijn'*. Invasieve soorten kunnen namelijk *'schadelijk zijn voor allerlei fauna, de mens en ook de volksgezondheid'*.

Voorkeur nauw-verwanten

Daarnaast is er in zeven interviews benoemd dat er een voorkeur is voor uitheemse soorten die nauw-verwant zijn aan inheemse soorten ten opzichte van uitheemse soorten minder verwant zijn. Insecten kunnen hier namelijk *'veel makkelijker mee over weg'*, omdat ze deze *'beter herkennen'*.

Integratie van uitheemse soorten op de lange termijn

De potentie voor de lange termijn adaptatie van uitheemse soorten in het stedelijk ecosysteem werd vier keer benoemd. Er zijn namelijk voorbeelden van *'plantensoorten die wel eens ontdekt worden door de lokale fauna'*, zoals *'insecten die gebruik maken van de Amerikaanse vogelkers, of de Amerikaanse eik'*.

5.3 Discussie

Inheemse soorten als basis in het bebouwd gebied

Zowel de resultaten uit de literatuurstudie als de interviews wijzen uit dat inheemse soorten cruciaal zijn voor een optimale ondersteuning van inheemse en specialistische insectensoorten. Uitheemse soorten kunnen aanvullend waardevol zijn, met name voor generalistische bestuivers en klimaatbestendigheid. Daarom wordt geadviseerd om *‘in de basis inheemse soorten te kiezen, tenzij je een reden hebt om dat niet te doen’*. Klimaatbestendige uitheemse (niet invasieve) soorten kunnen echter waardevolle toevoegingen zijn om zo de veerkracht en biodiversiteit van het stedelijk ecosysteem te vergroten en versterken (Klaus, 2013; Russo et al., 2025). Middels deze inheemse basis worden de verschillende voedselbenodigdheden van alle insectensoorten gedekt (Lerch et al., 2024). Bovendien worden zo ook met name specialisten geholpen, die het hardst geraakt worden door verstedelijking (Koster, 2000).

In de interviews komt echter de nuance naar boven, dat het streven naar een inheemse basis op een pragmatische manier moet gebeuren. Ook blijkt dat het gebruik van inheemse soorten niet altijd optimaal is in het bebouwd gebied. Vandaar dat er in de interviews wordt aangeraden om inheemse soorten hier te ondersteunen. Ook onderzoek suggereert dat dit kan helpen (Cadotte et al., 2021). Echter moet er hierbij wel rekening gehouden worden met de praktische uitvoerbaarheid en beschikbare middelen.

De ecologische potentie van uitheemse soorten in het bebouwd gebied

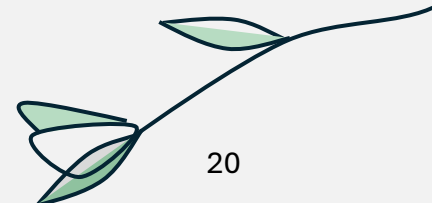
Uit de literatuur en interviews blijkt consensus dat uitheemse soorten een ecologische bijdrage kunnen leveren in het bebouwd gebied. Dit geldt op meerdere ecologische vlakken:

De potentie van uitheemse soorten voor de klimaatbestendigheid van vegetatie

Zowel interviews als literatuur benadrukken klimaatbestendigheid als voornaamste reden voor het gebruik van uitheemse soorten in het bebouwd gebied, met een voorkeur voor het gebruik van nauwverwanten soorten. Het gebruik van plantensoorten uit Zuid-Europa kan dus zowel klimaatadaptief gebruikt worden als ecologisch relevant zijn (Böll, 2019). Hoe klimaatbestendige uitheemse soorten het stedelijk ecosysteem op de lange termijn beïnvloeden is echter nog onbekend, en meer onderzoek is daarom nodig (Russo et al., 2025).

De potentie van uitheemse soorten voor bestuivers - bloeihoog

Daarnaast werd ook de potentie van uitheemse soorten voor bestuivers en het verlengen van de bloeihoog genoemd. Vanwege het hitte-eiland effect (*interviews*), in combinatie met klimaatverandering, wordt de periode waarin insecten actief zijn ook verlengd (Merckx et al., 2021; Villalobos-Jiménez & Hassall, 2017). Tegelijkertijd vervroegt ook de bloeiperiode van planten in de stad vanwege het hitte-eiland effect (Neil & Wu, 2006). *‘Met uitheemse soorten die in eerdere en latere maanden bloeien, kan de bloeihoog dus iets uitgebreid worden, en worden bestuivers die vroeger en/of later actief zijn geholpen’*. Deze focus op bestuivers en de bloeihoog reflecteert de bevindingen uit de literatuur. Uitheemse soorten dragen namelijk met name bij aan het voedselaanbod voor bestuivers en generalistische soorten. De ecologische meerwaarde van uitheemse soorten ligt hier dus voornamelijk in de beschikbaarheid van nectar en pollen, en minder in de ondersteuning van specialistische insectensoorten.

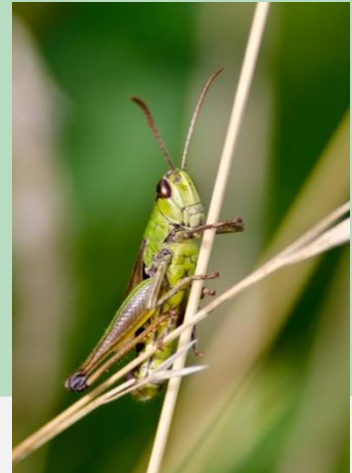


De voordelen van uitheemse soorten zijn afhankelijk van de context

De keuze voor uitheemse soorten hangt sterk af van de context, lokale omstandigheden, en het doel (*interviews*). Een zorgvuldige inschatting van hun ecologische bijdrage is cruciaal, waarbij kennis over waar uitheemse soorten wel of niet toegepast kunnen worden essentieel is (Ordóñez & Duinker, 2012). Daarbij is het belangrijk om vooraf te bepalen welk doel de uitheemse soorten moeten bedienen, en/of welke insecten ermee geholpen moeten worden. Bovendien helpt het hierbij ook om relevante experts te betrekken, zoals ecologen en landschapsarchitecten (*interviews*).

Soortenlijsten als praktische handvaten

Soortenlijsten die planten classificeren op de ecologische relevantie kunnen een concreet handvat bieden om te selecteren op ecologisch relevante soorten. Hierbij moet voor iedere soort een individuele afweging gemaakt. ‘Het Leids Register ecologische bomen’ is een voorbeeld hiervan, waar veel soorten en cultivars van bomen individueel geclassificeerd zijn op hun bijdrage aan de biodiversiteit.



De integratie van uitheemse soorten op de lange termijn

Voorbeelden uit interviews wijzen op de mogelijke ecologische integratie van uitheemse soorten in het bebouwd gebied. Ook uit onderzoek blijkt dat er voorbeelden van herbivore insecten zijn die overstappen naar uitheemse plantensoorten doordat ze hier minder competitie ondervinden (Meijer et al., 2012). Hoewel deze processen plaatsvinden over lange periodes, kan het stedelijk ecosysteem dit proces wellicht versnellen. Doordat insecten in het stedelijk gebied sneller in contact komen met een diversiteit aan uitheemse soorten, wordt de integratie van insecten in het netwerk mogelijk bevorderd (Kovács-Hostyánszki et al., 2022). Meer onderzoek naar hoe de integratie van uitheemse soorten in het bebouwd gebied gefaciliteerd kan worden is daarom wenselijk.

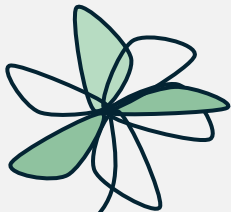
De afweging tussen inheemse en uitheemse soorten

De bovengenoemde resultaten duiden erop dat de identiteit van plantensoorten een belangrijke drijfveer is achter de stedelijke biodiversiteit. Onderzoek is echter verdeeld over de mate waarin uitheemse soorten waardevol zijn voor insecten. Een meta-analyse door Berthon et al. (2021) onderschrijft dit, en laat zien dat in 43% van de studies hiernaar inheemse soorten beter de biodiversiteit ondersteunen, in 33% gemixte effecten waargenomen worden, in 17% geen effecten en in 8% van de studies uitheemse planten beter de stedelijke biodiversiteit blijken te ondersteunen. Deze variatie in uitkomsten wordt mede verklaard doordat eenzijdige benaderingen vaak worden toegepast, waarbij vergelijkingen enkel binnen een habitat of een verspreidingsgebied gemaakt worden (Meijer et al., 2015). Een andere verklaring voor deze variatie aan bevindingen is dat bepaalde uitheemse soorten waardevoller zijn voor de biodiversiteit dan anderen (Lowenstein et al., 2019). Deze variatie in de biodiversiteitswaarde kan uitgelegd worden middels de verwantschapstheorie.

Uitheimse planten die nauwer verwant zijn aan inheimse plantensoorten ondersteunen insectgroepen namelijk beter dan niet-verwante uitheimse plantensoorten (Lerch et al., 2024; Zuefle et al., 2008), met name specialistische en herbivore insectensoorten (Clem, 2015; Lerch et al., 2024; Lowenstein et al., 2019; Schweiger et al., n.d.). Dit is omdat soorten die fylogenetisch nauwer verwant zijn aan inheimse soorten vaker overeenkomsten vertonen in de planteigenschappen die invloed hebben op hoe insecten de plant gebruiken (Padovani et al., 2020). De selectie van zowel de uitheimse soorten als de insectensoorten beïnvloeden dus de uitkomst van het onderzoek (Lerch et al., 2024).

5.4 Conclusie & advies

Op basis van de interviews (Figuur 7) blijkt dat de biogeografische herkomst het belangrijkste component is voor het concretiseren van ERD. Bovendien is er veel aandacht voor dit onderwerp in de literatuur. Vandaar dat, op basis van dit onderzoek, de biogeografische herkomst als het meest relevante component wordt geacht voor de doorontwikkeling van ERD. Hierbij is het essentieel om in de basis inheimse plantensoorten te gebruiken, en per situatie te evalueren of bepaalde uitheimse soorten een ecologische meerwaarde kunnen leveren.



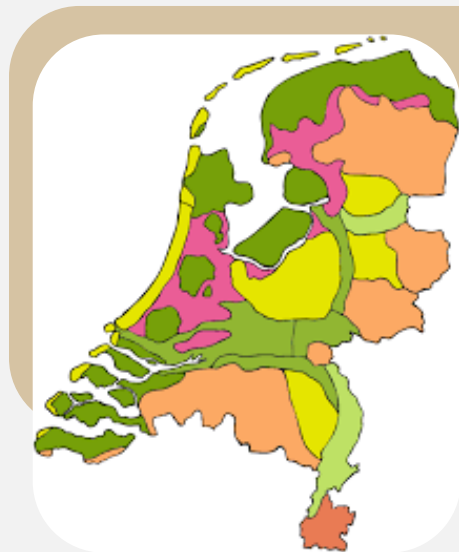
6. Gebiedseigenheid

De gebiedseigenheid betreft de mate waarin een plantensoort passend is bij de lokale omstandigheden van een gebied. Dit is één van de drie componenten uit het primair theoretisch kader waaronder de aspecten ‘gebiedseigen soorten’ en ‘genetische herkomst’ vallen. In dit hoofdstuk wordt het belang van de gebiedseigenheid van plantensoorten voor de concretisering van de conditie Ecologische Relevantie en Diversiteit beschreven. Eerst wordt de beschikbare kennis uit de literatuur beschreven over het belang van de genetische herkomst en het gebruik van gebiedseigen soorten in het bebouwd gebied. Vervolgens worden deze inzichten aangevuld en genuanceerd met de resultaten uit de interviews. Ten slotte worden deze bevindingen vergeleken, waaruit een tussentijdse conclusie en advies volgt.

6.1 Gebiedseigen soorten

Literatuur: Het belang van gebiedseigen soorten

Het voorkomen en de diversiteit van plantensoorten hangen sterk samen met het type stedelijk habitat (landgebruik, mate van verharding, beheer) (Glišić et al., 2021). Dit kan worden verklaard door het proces van ‘environmental filtering’, waarbij soorten worden gefilterd op basis van hun aanpassingsvermogen aan specifieke omgevingsomstandigheden. Soorten die beter aangepast zijn aan deze omstandigheden gedijen beter (Thuiller et al., 2010). Zogeheten gebiedseigen soorten zijn dus soorten die bij de lokale biotische omstandigheden passen en kenmerkend zijn voor een habitat (Edixhoven & Hofhuis, 2025). Ze kunnen daarom fungeren als indicator voor de algehele biodiversiteit van een gebied, met name voor dat van insecten (Glišić et al., 2021).



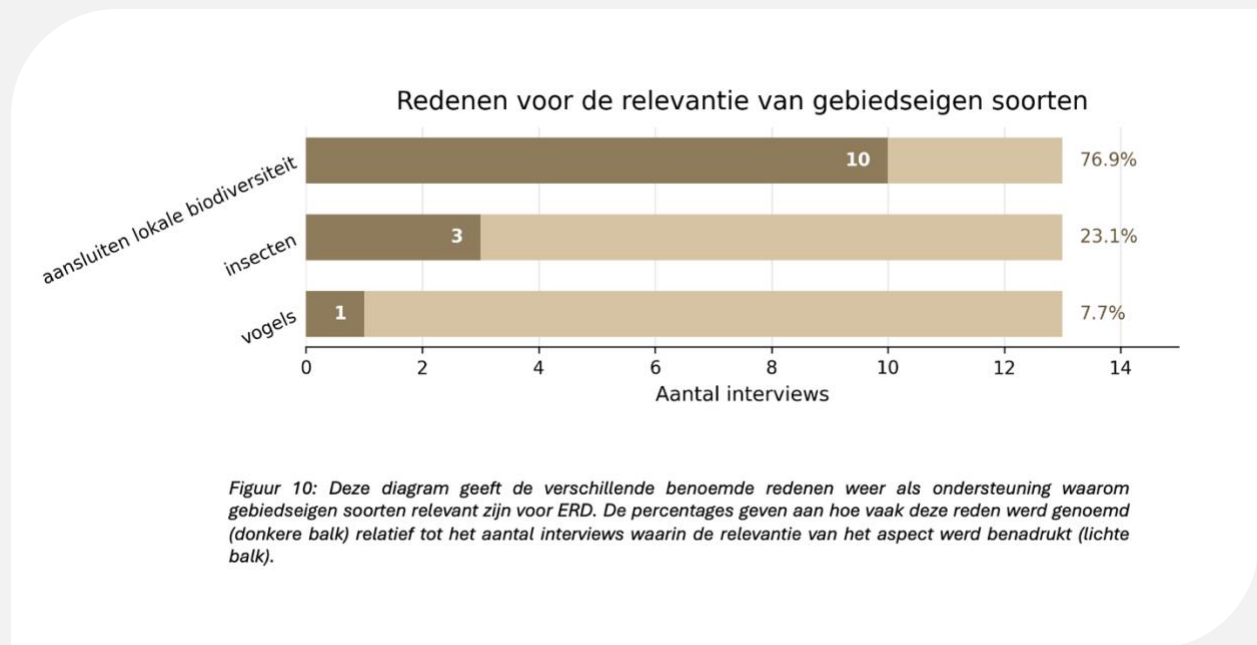
Gebiedseigen soorten



Streektuinen.nl is een Nederlands platform dat zich richt op het aanleggen van tuinen met streekeigen planten. Voor iedere ecologische streek in Nederland geeft het advies en voorbeelden van welke planten, struiken en bomen passen bij de lokale natuur. Zo sluiten de tuinen niet alleen goed aan bij de regionale flora, maar versterken ze ook de biodiversiteit in het hele gebied door kleine ecologische stapstenen te creëren.

Interviews

Een reden die duidelijk naar voren kwam uit de interviews voor het belang van gebiedseigen soorten is dat deze beter aangepast zijn aan de omgevingsomstandigheden (10 interviews) en ‘*beter aansluiten bij de lokale biodiversiteit uit de omgeving*’. Insecten, met name specialisten, zouden namelijk meer gebaat zijn bij gebiedseigen soorten, en gebiedseigen soorten zouden beter gedijen op de bodemcondities waarop ze behoren. Met het gebruik van gebiedseigen soorten zorg je er dus voor dat ‘*de vegetatie past in het landschapstype*’. Het belang voor insecten werd in drie interviews benadrukt. Verder werd het belang voor vogels het minst vaak benoemd (Figuur 10).



Figuur 10: Deze diagram geeft de verschillende benoemde redenen weer als ondersteuning waarom gebiedseigen soorten relevant zijn voor ERD. De percentages geven aan hoe vaak deze reden werd genoemd (donkere balk) relatief tot het aantal interviews waarin de relevantie van het aspect werd benadrukt (lichte balk).

6.2 Genetische herkomsten

Literatuur: autochtoon plantmateriaal als basis

Een goed doordachte selectie van het juiste genetisch plantmateriaal is essentieel voor een veerkrachtig stedelijk ecosysteem. Dit draagt bij aan populaties met een hogere diversiteit en een groter vermogen voor het leveren van ecosysteemdiensten (Sjöman et al., 2024). Onderzoek benadrukt het belang van het gebruik van autochtoon plantmateriaal bij deze selectie. Autochtoon plantmateriaal is namelijk geëvolueerd om aangepast te zijn aan de lokale omgevingsfactoren. Hierdoor wordt een hoge lokale soortendiversiteit behouden, wat een klimaatadaptieve oplossing biedt voor het stedelijk ecosysteem (Rivière et al., 2022), en de algehele biodiversiteit bevordert (Atkins, 2018). Bovendien schijnen zadenmixen met autochtoon materiaal de biodiversiteit aan bestuivers in de stad te verhogen (Biella et al., 2025). Echter presteert autochtoon plantmateriaal niet per se optimaal in het stedelijk gebied. De herkomst van plantmateriaal bepaalt namelijk hoe goed bepaalde herkomsten groeien en fysiologisch aangepast zijn aan de omstandigheden van een stedelijk ecosysteem. Een midden-Italiaanse herkomst van de inheemse zomereik (*Quercus robur*) kan bijvoorbeeld een stuk beter tegen droogte dan andere herkomsten. Een weloverwogen selectie van genetische herkomsten kan daarom bijdragen aan een klimaatadaptief en biodivers stadsecosysteem (Lo Piccolo et al., 2025).



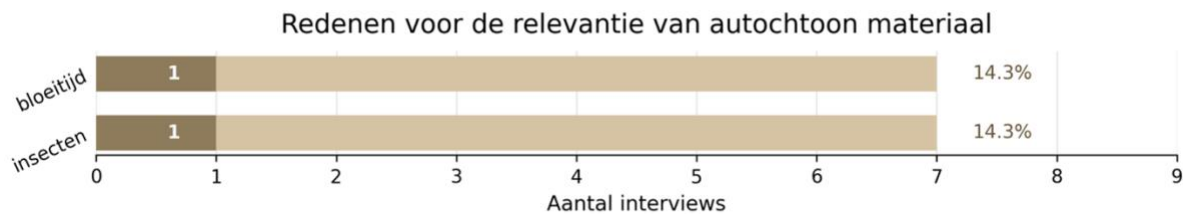
Gebiedseigen zadenmengels

Cruydt Hoeck, een Nederlandse kwekerij en leverancier van inheemse en autochtone zaden en planten, heeft voor iedere gemeente in Nederland een gebiedseigen zadenmengsel gemaakt. Zo zijn de zaden niet alleen inheems, maar sluiten ze in ieder gebied ook goed aan bij de lokale biodiversiteit.

Cruydt Hoeck
WILDERLOEMENZADEN + INHEEMSE PLANTEN

Interviews

Het belang van autochtoon plantmateriaal werd in één interview gekoppeld aan de voorkeur van insecten en de aansluiting van bloeiperiodes bij de inheemse fauna. *‘Je ziet gewoon dan lokale planten veel beter bezocht worden dan planten van 800 kilometer verderop’*. Bovendien *‘sluit autochtoon materiaal beter aan bij de inheemse insecten’*. In de andere gevallen werden geen specifieke redenen benoemd (Figuur 11).



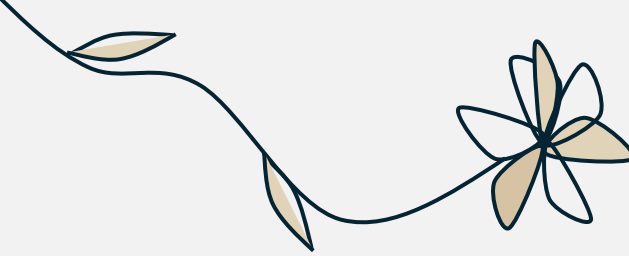
Figuur 11: Deze diagram geeft de verschillende benoemde redenen weer als ondersteuning waarom autochtoon plantmateriaal relevant is voor ERD. De percentages geven aan hoe vaak deze reden werd genoemd (donkere balk) relatief tot het aantal interviews waarin de relevantie van het aspect werd benadrukt (lichte balk).

Extra aanvullingen uit interviews

De potentiële waarde van niet-autochtone herkomsten

Naast antwoorden op de structurele vragen kwamen ook andere aspecten naar voren. In vier interviews werd het benutten van verschillende herkomsten in de stad benoemd. Specifiek komt naar boven dat niet-autochtone herkomsten ook nuttig kunnen zijn voor het stedelijk ecosysteem. Door bijvoorbeeld een *‘zuidelijke stroom van de eik te planten, kan die het wellicht beter volhouden in de stad’*.

6.3 Discussie



Autochtone basis aangevuld met ecologisch relevante herkomsten

Er is onderzocht in hoeverre gebiedseigenheid een belangrijk component is voor ecologische relevantie en diversiteit. Hierbij is gekeken naar het belang van gebiedseigen soorten en de genetische herkomst van planten. Met name in de literatuur wordt benadrukt dat autochtoon materiaal waardevol is vanwege de goede aanpassing aan lokale omstandigheden en biodiversiteit. In de interviews komt het belang van autochtoon plantmateriaal voor het concretiseren van ERD minder sterk naar voren. Daarnaast blijkt zowel uit de interviews als de literatuur de potentie van het gebruik van herkomsten als klimaatadaptieve en veerkrachtige oplossing. Daarbij heeft het gebruik van genetische herkomsten die beter aangepast zijn aan het stedelijk klimaat de voorkeur ten opzichte van uitheemse soorten (*interviews*). Dit wordt ondersteund door onderzoek dat niet-autochtone herkomsten ziet als een middel om een veerkrachtiger stedelijk ecosysteem met een hogere biodiversiteit te realiseren (Lo Piccolo et al., 2025). Concluderend wordt het aanbevolen om autochtoon plantmateriaal te gebruiken om de lokale genenpoel te behouden, maar hier niet te sterk aan vast te houden, aangezien het stedelijk ecosysteem een nieuw type ecosysteem is (Klaus, 2013). Hierbij is het echter wel cruciaal dat er goed vooraf onderzoek gedaan wordt naar welke herkomsten optimaal bijdragen aan de lokale stedelijke ecologie.

Gebiedseigen soorten in stedelijke context

Uit de interviews komt sterk de nuance naar boven dat plantensoorten niet alleen inheems moeten zijn, maar ook gebiedseigen. Dit principe is sterk ingebed in organisaties en gemeenten. Andere termen die gebruikt worden voor gebiedseigen soorten zijn ‘kenmerkende soorten’, of ‘streekeigen soorten’. Terwijl uit de interviews sterk naar voren komt dat deze gebiedseigen soorten belangrijk zijn voor de aansluiting op de lokale biodiversiteit, is de daadwerkelijke meerwaarde ervan onduidelijk vanuit de literatuur. Onderzoek hiernaar is daarom noodzakelijk voor een sterkere onderbouwing. Daarnaast vormt het stadsecosysteem een relatief nieuw type ecosysteem, waarin verstedelijking sterk de compositie van de flora beïnvloedt. Habitattransformatie en -fragmentatie, specifieke urbane omgevingseffecten en menselijke voorkeuren fungeren hierbij als belangrijke drijfveren (Williams et al., 2009). Deze selectiedruk kan leiden tot taxonomische homogeniteit, doordat een beperkt aantal soorten succesvol is in het stedelijk gebied (Ricotta et al., 2008, 2012). Dit komt ook in interviews naar voren, waarbij het stedelijk ecosysteem als ‘een *rotsgebied*’ omschreven wordt. Als gevolg hiervan is het wellicht niet altijd vanzelfsprekend dat gebiedseigen soorten ook in het stedelijk gebied het best zijn aangepast (*interviews*). Dit vormt dus ook een relevant uitgangspunt voor verder onderzoek.

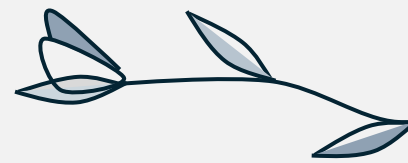
6.4 Conclusie & advies

Op basis van de interviews (Figuur 7) blijkt dat de gebiedseigenheid een relevant component is voor het concretiseren van ERD. Het belang ervan wordt met name duidelijk erkend in de praktijk. Vandaar dat, op basis van dit onderzoek, wordt aangeraden om de component gebiedseigenheid mee te nemen in de doorontwikkeling van ERD, maar het niet als meest relevante aspect te beschouwen ten opzichte van de andere componenten. Hierbij is het essentieel om in de basis gebiedseigen soorten en autochtoon materiaal te gebruiken, en per situatie te evalueren of bepaalde genetische herkomsten een ecologische meerwaarde kunnen leveren.

7. Diversiteit aan structuren en functies

Met de diversiteit aan structuren en functies wordt de verscheidenheid aan structurele en functionele plantkenmerken bedoeld die zorgen voor een hoge ecologische functionaliteit. Dit is één van de drie componenten uit het primair theoretisch kader. Hieronder vallen de aspecten ‘diversiteit aan structuren’, ‘diversiteit aan functies’ en ‘gelaagdheid’. In dit hoofdstuk wordt het belang van de diversiteit aan structuren en functies voor de concretisering van de conditie Ecologische Relevantie en Diversiteit beschreven. Eerst wordt de beschikbare kennis uit de literatuur beschreven over het belang van de diversiteit aan structuren en functies in het bebouwd gebied. Vervolgens worden deze inzichten aangevuld en genuanceerd met de resultaten uit de interviews. Ten slotte worden deze bevindingen vergeleken, waaruit een tussentijdse conclusie en advies volgt.

7.1 Diversiteit aan structuren



Literatuur: de diversiteit aan structuren als drijfveer van ecologische functionaliteit

Wereldwijd onderzoek benadrukt het belang van een diversiteit aan planten voor het functioneren van het stedelijk ecosysteem (Weiskopf et al., 2024) en voor vrijwel alle insecten taxa in stedelijk geïntegreerde vegetatie (Bowler et al., 2024). Een hogere diversiteit van bloeiende en houtige planten leidt tot een grotere abundantie en diversiteit van bestuivers (Hyjazie & Sargent, 2022; Morpurgo et al., 2024; Neumann et al., 2024; Sexton et al., 2025; Tavares Brancher et al., 2024), maar ook van herbivore insecten (José et al., 2015; Morpurgo et al., 2024). Het positieve effect van plantendiversiteit op stedelijk fauna en ecosysteem functioneren wordt gedreven door de toename aan de structuren en de functies de planten kunnen bieden (Ziter, 2016).

Hierdoor wordt het stedelijk ecosysteem veerkrachtiger en beter bestand tegen stressoren zoals ziekten en klimaatverandering (Love et al., 2025). Daarnaast zorgt een hoge diversiteit voor heterogeniteit in bloemgrootte, -kleur en -geur, maar ook in de productie van nectar en pollen, wat een grotere diversiteit aan insecten ondersteunt (Farinati et al., 2022). Tegelijkertijd verhoogt een hoge diversiteit aan plantensoorten ook de variatie en abundantie aan predatoren, wat het risico op plagen en ziekten in steden vermindert (Nighswander et al., 2021).

Structurele diversiteit

De structurele diversiteit binnen een ecosysteem betreft de verscheidenheid aan plantkenmerken en elementen. Dit kan worden beschreven aan de hand van drie componenten; (1) de volumetrische capaciteit van het systeem (bezet of onbezet), (2) de fysieke opstelling van biotische componenten en (3) hun identiteit en kenmerken (LaRue, Fahey, et al., 2023). Een hoge structurele diversiteit vereist dus voldoende bezet volume over meerdere verticale en horizontale niveaus. Dit leidt tot een heterogeniteit aan niches, die sterk samenhangt met het functioneren van het ecosysteem (LaRue et al., 2019; LaRue, Knott, et al., 2023). In het bebouwd gebied kan structurele diversiteit de mogelijkheid bieden om verschillende diersoorten te onderhouden (Threlfall et al., 2016). Variatie in biologische structuren in het stedelijk gebied leidt tot een hoge biodiversiteit (Sandström et al., 2006) en is belangrijk voor stedelijke fauna, zoals vogels (Paker et al., 2014; Sandström et al., 2006), reptielen en kleine zoogdieren (Garden et al., 2007). Bovendien vergroot structurele diversiteit de

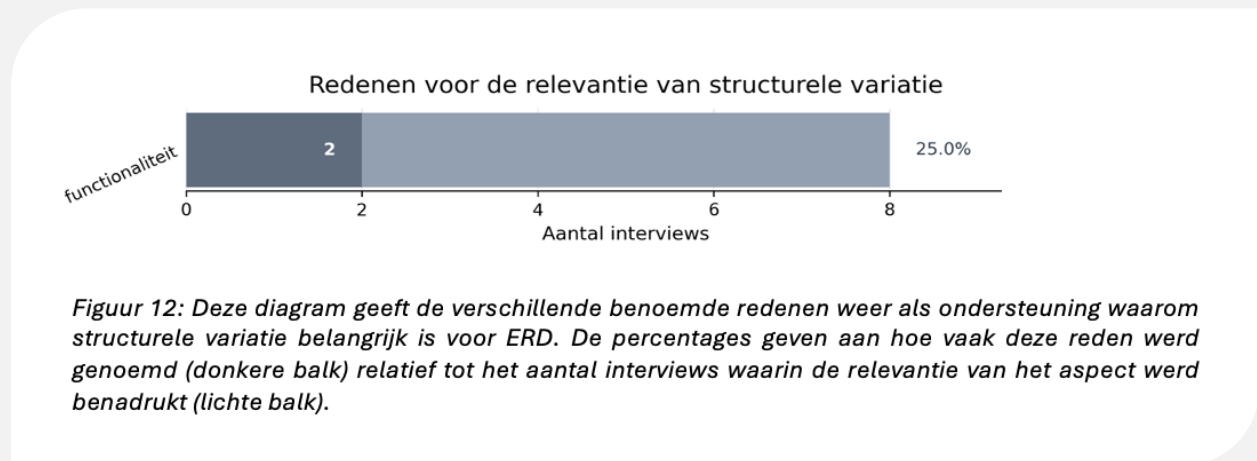
veerkracht van het stedelijk ecosysteem en versterkt het de ecosysteemdiensten (Olfato-Parojinog et al., 2025).

Variatie aan plantkenmerken

Op een fijnere schaal speelt variatie in structuren eveneens een grote rol voor de biodiversiteit aan insecten, vanwege de eigenschappen en morfologie van bloemen (de Sousa Perugini et al., 2025; Desaegher et al., 2018; Dylewski et al., 2020; Mata et al., 2021; Sinno et al., 2025). Een hogere diversiteit aan planten met verschillende bloemvormen draagt namelijk bij aan een grotere biodiversiteit van insecten in stedelijke gebieden. Vooral specialistische insecten worden hierdoor geholpen (Desaegher et al., 2018; Sinno et al., 2025). Dit komt doordat insecten die gespecialiseerd zijn op bloemmorfologie vaak minder goed overleven in het stedelijk gebied vanwege een tekort aan specifiek benodigde plantensoorten en bloemvormen (Deguines et al., 2016).

Interviews

In twee interviews werd benadrukt dat structurele variatie leidt tot een verhoogde functionaliteit van het ecosysteem (Figuur 12). Vooral de variatie in structuren is hierbij belangrijk, omdat ‘de biodiversiteit daar heel goed op gaat. ‘Structuur heeft namelijk te maken met de functionaliteit’. Een voorbeeld hiervan is dat ‘verschillende bloemen, met verschillende bloeivormen, verschillende insecten kunnen bedienen’.



Figuur 12: Deze diagram geeft de verschillende benoemde redenen weer als ondersteuning waarom structurele variatie belangrijk is voor ERD. De percentages geven aan hoe vaak deze reden werd genoemd (donkere balk) relatief tot het aantal interviews waarin de relevantie van het aspect werd benadrukt (lichte balk).

Extra aanvulling uit interviews

Een variatie aan successiestadia

Naast antwoorden op de structurele vragen werd ook het belang van een variatie aan successiestadia in zeven interviews genoemd. De ecologie heeft namelijk belang bij ‘een geleidelijke overgang tussen vegetatielagen’. Dit kan gerealiseerd worden middels een variatie aan successiestadia, waardoor ‘er automatisch meer variatie ontstaat’. Daarnaast volgt uit de interviews het idee dat een uniforme gelaagdheid niet optimaal de biodiversiteit bevordert, doordat bijvoorbeeld ‘graslandsoorten dan verloren gaan’. Vandaar dat ook het belang van een variatie aan verschillende habitattypen benoemd wordt. Ten slotte komt het idee dat ‘het traject naar verschillende successiestadia toe bijdraagt aan de biodiversiteit’ naar voren uit de interviews.

Cultivars

Ook werd in zes interviews aangegeven dat cultivars vermeden moeten worden vanwege de structuur. Deze zijn namelijk *'doorgekweekt op bepaalde esthetische eigenschappen, wat effect kan hebben op de waarde voor insecten'*. *'Dubbelbloemige soorten zijn bijvoorbeeld niet benaderbaar voor insecten'*; en *'volle bloemen hebben misschien minder nectar en stuifmeel voor insecten'*.

7.2 Diversiteit aan functies

Literatuur: De diversiteit aan functies bevordert ecologische multifunctionaliteit

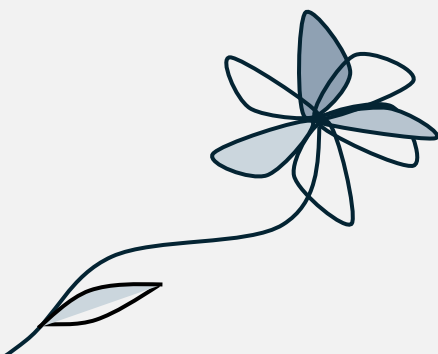
Naast structuur, bevorderen ook functionele eigenschappen, zoals de suikerconcentratie van nectar, het succes van bestuivers in het stedelijk ecosysteem (Sinno et al., 2025). Een hoge variatie aan plantensoorten draagt niet alleen bij aan bovengrondse interacties, maar bevordert ook de multifunctionaliteit van de bodem, waaronder de ondergrondse productiviteit, decompositie en nutriëntenbeschikbaarheid. Hierdoor neemt ook de capaciteit van de bodem om de effecten van klimaatverandering te mitigeren toe (Schittko et al., 2022).

Bloeiboog

Een functioneel aspect van diversiteit is dat het de continuïteit van het voedselaanbod, beter bekend als de bloeiboog, bevordert. Dit versterkt de abundantie en diversiteit van bestuivers in het stedelijk gebied (de Sousa Perugini et al., 2025; Schmack & Egerer, 2023; Tew et al., 2022). Er zijn aanzienlijke verschillen in de hoeveelheid en soorten bestuivers tussen de bloeiperioden van plantensoorten (Benvenuti, 2014), waardoor het creëren van een bloeiboog wordt aangeraden om de abundantie en diversiteit aan bestuivers te stimuleren.

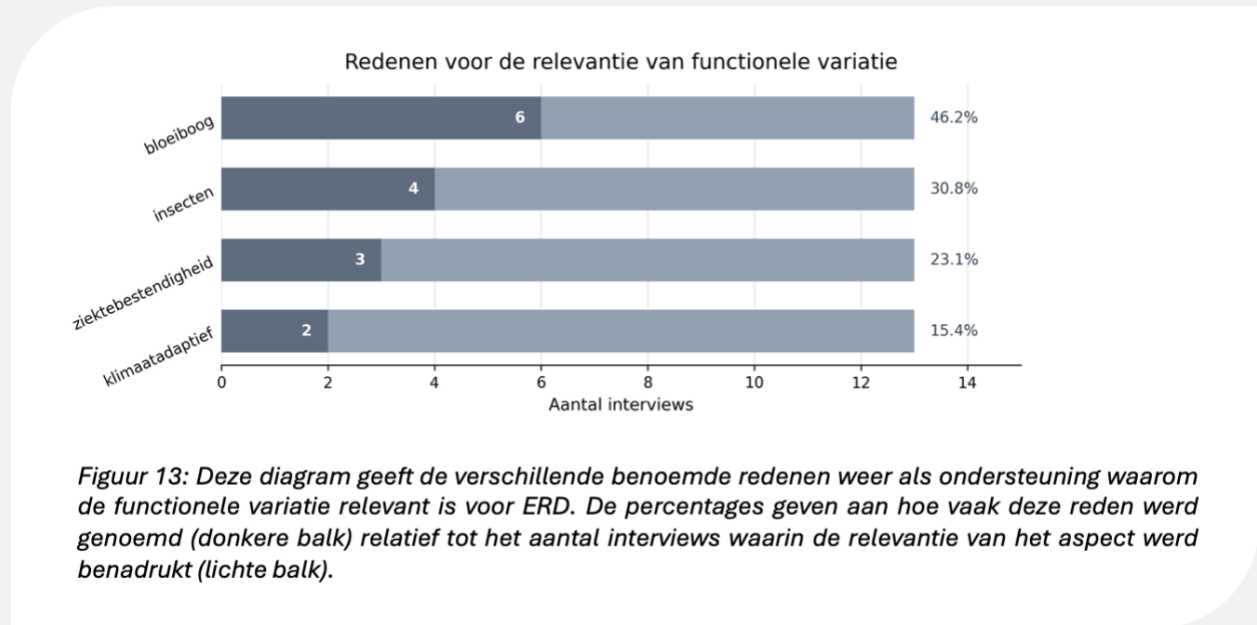
Biodiversiteit in de stad

Stichting steenbreek, IPC Groene Ruimte en Stadswerk hebben gezamenlijk een overzicht gemaakt van verschillende typen planten (klimplanten, vaste planten, bomen, etc.) en de functionele kenmerken hiervan.



Interviews

In zes interviews werd het creëren van een bloeihoog als reden genoemd voor het verhogen van de functionele diversiteit. Het is namelijk belangrijk voor insecten en vogels om *‘in de periode van april tot september/ oktober bloeiende planten te hebben’*. Het belang van functionele diversiteit voor insecten werd vier keer benadrukt, voor ziektebestendigheid drie keer en ter vermindering van de risico's van klimaatverandering twee keer (Figuur 13).



Figuur 13: Deze diagram geeft de verschillende benoemde redenen weer als ondersteuning waarom de functionele variatie relevant is voor ERD. De percentages geven aan hoe vaak deze reden werd genoemd (donkere balk) relatief tot het aantal interviews waarin de relevantie van het aspect werd benadrukt (lichte balk).

Extra aanvulling uit interviews

De voorkeur voor zaailingen

In drie interviews een voorkeur voor zaailingen uitgesproken, om de (genetische) variatie te vergroten. *‘Doordat er dan onderling kleine variaties in bloeiperiode zijn binnen planten van dezelfde soort, is er over een langere periode eten beschikbaar voor bestuivende insecten’*.

Wintergroen

In drie interviews het belang van wintergroen benoemd zodat er *‘genoeg overwinteringsplekken zijn voor vogels, zoogdieren en insecten’*.

7.3 gelaagdheid

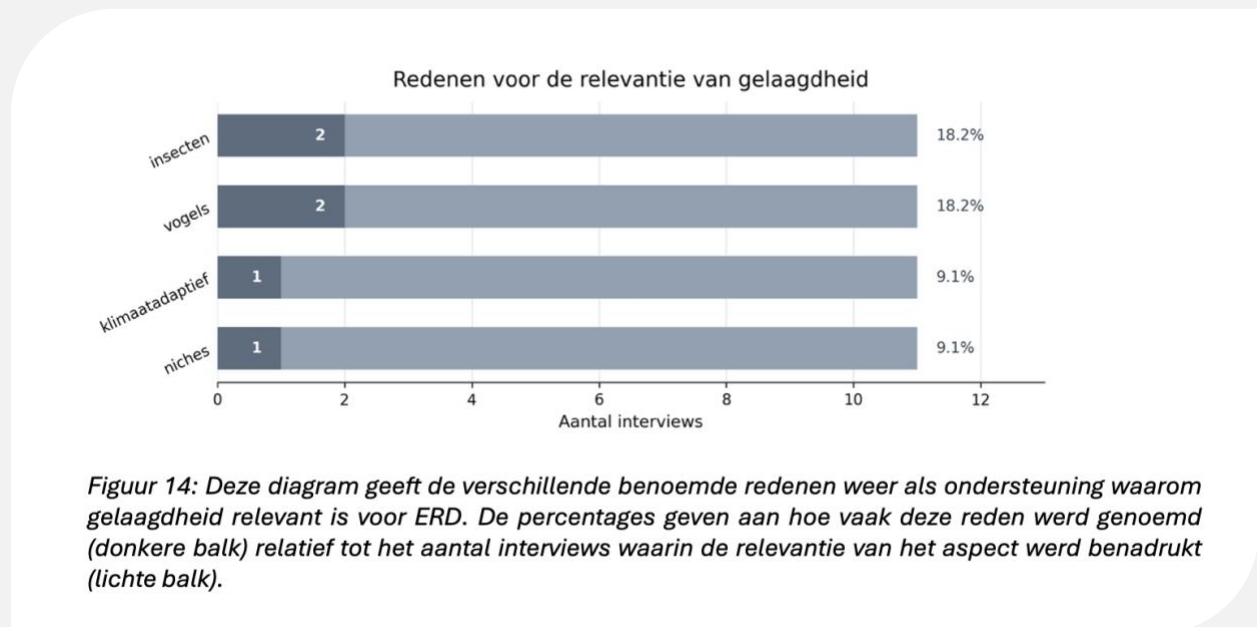
Literatuur: Variatie in de vegetatiestructuur - gelaagdheid

Een specifieke manier waarop structurele variatie de biodiversiteit vergroot, is middels gelaagdheid in de vegetatie. Gelaagdheid houdt in dat de vegetatie is opgebouwd uit verschillende verticale vegetatielagen boven elkaar. Hierdoor ontstaan er verscheidene niches die benut kunnen worden door verschillende soorten (LaRue, Downing, et al., 2023; Xing et al., 2023). In het stedelijk gebied verhoogt gelaagdheid in de vegetatie de redundantie aan functionele eigenschappen, waardoor het

ecosysteem minder vatbaar is voor verstoringen (Banaszak-Cibicka et al., 2025). Verder neemt de structurele complexiteit toe, is er meer voedselaanbod en ontstaan er geleidelijke overgangen tussen lagen (Sharmin et al., 2024). Deze verschillende vegetatielagen zijn belangrijk voor het creëren van een waardevol habitat voor vogels in steden (Juan & Paningbatan, 2021). Maar ook voor insecten in het stedelijk gebied geldt dat de variatie aan verschillende vegetatielagen de biodiversiteit aan insecten (Mata et al., 2021; Sharmin et al., 2024) en specifiek bestuivers (Banaszak-Cibicka et al., 2025) bevordert. Daarnaast hebben verschillende vegetatielagen een andere waarde voor de biodiversiteit, waarbij voornamelijk de struiklaag belangrijk blijkt te zijn voor vogels en insecten (Sharmin et al., 2024; Yang et al., 2015).

Interviews

Het belang voor insecten en vogels werden beide twee keer benoemd als een reden waarom gelaagdheid relevant is voor de biodiversiteit. Klimaatbestendigheid werd één keer als reden genoemd, net zoals het creëren van verschillende niches (Figuur 14).



Figuur 14: Deze diagram geeft de verschillende benoemde redenen weer als ondersteuning waarom gelaagdheid relevant is voor ERD. De percentages geven aan hoe vaak deze reden werd genoemd (donkere balk) relatief tot het aantal interviews waarin de relevantie van het aspect werd benadrukt (lichte balk).

7.4 Discussie

Structurele en functionele diversiteit

Dat een hoge diversiteit aan soorten belangrijk is, is een algemeen bekend principe wat zowel uit de literatuur als de interviews naar voren komt. Bovendien lijkt de vorm en morfologie van plantensoorten zelfs belangrijker te zijn voor de biodiversiteit dan de herkomst van planten (Kovács-Hostyánszki et al., 2022). De diversiteit aan structuren en functies is daarom wellicht ook al sterk vertegenwoordigd in kaders en beleid rondom stedelijke biodiversiteit (Hernandez-Santin et al., 2022; Jemmy Christy et al., 2025; Weiskopf et al., 2024).

Uit de literatuur en de interviews komen meerdere aspecten naar voren die belangrijk zijn voor het concretiseren van ERD met betrekking tot de diversiteit aan structuren en functies. Een variatie aan successiestadia wijst op het belang van een variatie aan structuren en functies, terwijl aspecten als de gelaagdheid en de bloeihoogte meer gericht zijn op de complementariteit van structuren en functies. Voor het uiteindelijke theoretische kader is het daarom ook goed om hier onderscheid in te maken.

Variatie aan structuren en functies

Voornamelijk uit de interviews zijn nuances naar boven gekomen met betrekking tot de variatie aan structuren en functies. Hieruit blijkt dat bepaalde soortensamenstellingen en varianten van planten verschillende bijdragen leveren aan de hoeveelheid variatie aan structuren en functies. De aspecten die bijdragen aan een verhoogde variatie zijn het gebruik van zaailing ten opzichte van cultivars, en het realiseren van verschillende successiestadia:

Cultivars - zaailingen

Zowel uit de literatuur en de interviews komt sterk naar voren dat het gebruik van cultivars risico's met zich mee kan brengen en de variatie aan structuren en functies kan verminderen. Onderzoek naar het effect van cultivars wijst hetzelfde uit, en stelt dat de selectiedruk op bepaalde kenmerken de kwaliteit van de bloemen, de bladkwaliteit, en de chemische compositie van nectar en pollen kunnen beïnvloeden. Daardoor hebben ze potentieel minder waarde voor insecten (Lerch et al., 2024). Deze effecten zijn echter afhankelijk van de eigenschap waarop geselecteerd is, waardoor ook het ecologische nut van de cultivar hier sterk vanaf hangt (Baisden et al., 2018). Uit interviews blijkt bovendien dat het gebruik van zaailingen een voorkeur heeft ten opzichte van cultivars. Zaailingen verhogen namelijk de variatie aan structuren en functies in het stedelijk gebied (Lohr et al., 2016). *'Vandaar dat cultivars vooralsnog het best vermeden kunnen worden, totdat er meer bekend is over welke cultivars wel en niet een meerwaarde voor de biodiversiteit hebben'*. Meer onderzoek naar de effecten van verschillende cultivars op de biodiversiteit is daarom wenselijk.

Variatie aan successiestadia

Een belangrijke nuance uit de interviews is dat een uniforme gelaagdheid niet automatisch de biodiversiteit bevordert. Waarbij de literatuur aantoont dat gelaagdheid de biodiversiteit verhoogt, wordt in meerdere interviews benadrukt dat gelaagdheid soms ook kan leiden tot uniformiteit. De focus op een variatie aan successiestadia kan hier een oplossing bieden, omdat verschillende stadia worden gedomineerd door specifieke vegetatielagen en soortensamenstellingen, wat de algehele biodiversiteit in steden bevordert (Binelli et al., 2000). Aangezien elke vegetatielaag en samenstelling hiervan een andere ecologische waarde heeft voor verschillende soorten(groepen) (Glišić et al., 2021; Sharmin et al., 2024; Yang et al., 2015), draagt variatie in successiestadia bij aan een hogere biodiversiteit. Niet alleen de aanwezigheid van meerdere vegetatielagen op zichzelf, maar ook de variatie in opbouw, samenstelling en successiestadia bepaalt dus in hoeverre gelaagdheid daadwerkelijk bijdraagt aan biodiversiteit. Voor het concretiseren van ERD is het dus relevant om ook de variatie aan successiestadia te overwegen om uniforme gelaagdheid tegen te gaan.

Complementariteit aan structuren en functies

Als een toevoeging op het theoretisch kader, blijkt de complementariteit van structuren en functies ook een belangrijke rol te spelen voor de biodiversiteit. Deze complementariteit zorgt ervoor dat ecologische functies als voedsel en veiligheid over de gehele ruimte en gedurende het hele jaar



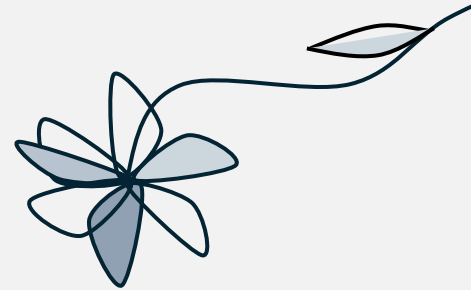
aanwezig zijn. Drie aspecten die hierbij aangehaald worden zijn de gelaagdheid van vegetatie, de bloeihoogte en wintergroene vegetatie.

Het belang van gelaagdheid werd sterk benadrukt in de interviews als een manier om de biodiversiteit te versterken doordat structuren en functies elkaar aanvullen in de ruimte. Dit is consistent met de literatuur, waarin gelaagdheid als een belangrijk onderdeel beschouwd wordt om stedelijke biodiversiteit te vergroten door middel van structurele complexiteit en functionele redundantie (Banaszak-Cibicka et al., 2025; Sharmin et al., 2024). De bloeihoogte en het gebruik van wintergroen toont de temporale complementariteit van structuren en functies. Hierdoor is er gedurende het hele jaar voedsel en beschutting aanwezig, waardoor er een hogere mate van biodiversiteit ondersteund wordt (de Sousa Perugini et al., 2025; Schmack & Egerer, 2023; Tew et al., 2022). Met name de bloeihoogte komt als relevant aspect naar voren, als een *'volledig ingeburgerde'* manier om de biodiversiteit van bestuivers te bevorderen.

Aspecten gericht op de complementariteit aan structuren en functies kwamen dus nadrukkelijk naar boven tijdens de interviews, en worden ook ondersteund door de literatuur. Voor het concretiseren van ERD betekent dat dus dat niet alleen de variatie, maar ook de complementariteit van structuren en functies een relevant aspect is om mee te nemen.

7.5 Conclusie & advies

Op basis van de interviews (Figuur 7) blijkt dat de diversiteit aan structuren en functies als het op een na belangrijkste component wordt gezien voor het concretiseren van ERD. Zowel uit de interviews als de literatuur blijkt ook dat een hoge diversiteit aan structuren en functies de biodiversiteit in het bebouwd gebied bevordert. Vandaar dat, op basis van dit onderzoek, deze component als relevant wordt geacht voor de doorontwikkeling van ERD. Hierbij is het essentieel om zowel een variatie, als een complementariteit aan structuren en functies te realiseren.



8. Extra aanvullingen uit de interviews

Naast de aspecten die geen betrekking hebben op de componenten uit het theoretisch kader, kwamen er ook nog andere aspecten uit de interviews naar voren. Deze aspecten zijn van belang om mee te nemen in de doorontwikkeling van ERD.

Beheer

Het belang van beheer voor het verkrijgen van ecologisch relevante vegetatie werd in 10 interviews benoemd. Hierbij wordt met name het mairegime benoemd. Minder maaien *'draagt bij aan de toename van de hoeveelheid soorten'*. Daarnaast zorgt *'een maibeurt vroeg in het seizoen er bijvoorbeeld voor dat de vegetatie langer doorbloeit in het naseizoen'*. Beheer is dus een sturende factor om variatie en complementariteit in structuren en functies te realiseren. Aangezien Basiskwaliteit Natuur al een conditie heeft voor ecologisch beheer, wordt dit aspect al geborgd. Vandaar dat het voor het concretiseren van ERD niet van belang is om dit aspect mee te nemen. Echter is het zeker relevant om te benoemen.

Het potentieel voor biodiversiteit in het bebouwd gebied is afhankelijk van de context

In 10 interviews werd zowel expliciet als impliciet benoemd dat het potentieel voor biodiversiteit zeer sterk samenhangt met de context en de situatie. *'Het moet ruimtelijk wel passen in de stedelijke omgeving'*. In het bebouwd gebied kun je namelijk *'niet alles puur vanuit de ecologische blik doen'*. Vandaar dat het belangrijk is om eerst *'goed te bepalen wat de functie van je groen moet zijn, en wat het daar moet doen'*. Met name voor de doorontwikkeling van de advieswaarden voor ERD is het belangrijk om dit aspect mee te nemen. In laagstedelijk gebied zijn er mogelijk meer kansen om bij te dragen aan ERD dan in hoogstedelijk gebied. Ook kan het belang van gebiedseigenheid en biogeografische herkomst verschillen per landschapstype. Gebiedseigen soorten hebben bijvoorbeeld een hoger ecologisch potentieel in laagstedelijk gebied, waar de omgevingsomstandigheden natuurlijker zijn dan in hoogstedelijk gebied. Uitheemse soorten daarentegen kunnen in hoogstedelijk gebied meer ecologische waarde hebben, omdat zij mogelijk beter bestand zijn tegen het stedelijk klimaat dan inheemse soorten. Vandaar dat de contextafhankelijkheid moet worden meegenomen voor de verdere doorontwikkeling van ERD.

Biologisch plantmateriaal

In vier interviews werd expliciet het gebruik van biologisch plantmateriaal genoemd. Hierdoor voorkom je *'dat er chemische bestrijdingsmiddelen zijn gebruikt, wat via insecten ophoopt in de voedselketen'*. Het wordt daarom aangeraden om, indien mogelijk, zoveel mogelijk biologisch plantmateriaal te gebruiken. Voor de doorontwikkeling van ERD is het interessant om dit aspect mee te nemen. Niet zo zeer als een harde advieswaarde, maar als nuance in de conditiebeschrijving.



9. Advies

In dit hoofdstuk wordt een concreet advies geboden voor de invulling van de conditie Ecologische Relevantie en Diversiteit. Daarna worden er mogelijke advieswaarden aangeboden, en worden de vervolgstappen voor de verdere uitwerking hiervan beschreven.

9.1 De invulling van ERD

Concretisering van de conditie ERD

Aan de hand van dit onderzoek kan de Basiskwaliteit Natuur-conditie Ecologische Relevantie & Diversiteit geconcretiseerd worden. Er volgen 7 relevante aspecten, en een duidelijke prioritering hiervan, die als basis dienen voor de invulling van ERD. Deze 7 aspecten vallen onder 3 componenten met betrekking tot de inrichting van de vegetatie; de biogeografische herkomst, de diversiteit aan structuren en functies en de gebiedseigenheid (*Figuur 15*).

Biogeografische herkomst

De biogeografische herkomst van planten blijkt de meest relevante component voor de invulling van ERD. Hierbij is het belangrijk om zowel de waarde van inheemse als uitheemse soorten mee te nemen.

- In de basis moet er gekozen worden voor inheemse soorten.
- Per gebied en situatie moet bepaald worden welke uitheemse soorten een ecologische bijdrage kunnen leveren.

Diversiteit aan structuren en functies

De diversiteit van structuren en functies van de vegetatie volgt als 2^e relevantste component voor het concretiseren van ERD. Hierbij wordt het belangrijk geacht dat er zowel een variatie als complementariteit van structuren en functies is.

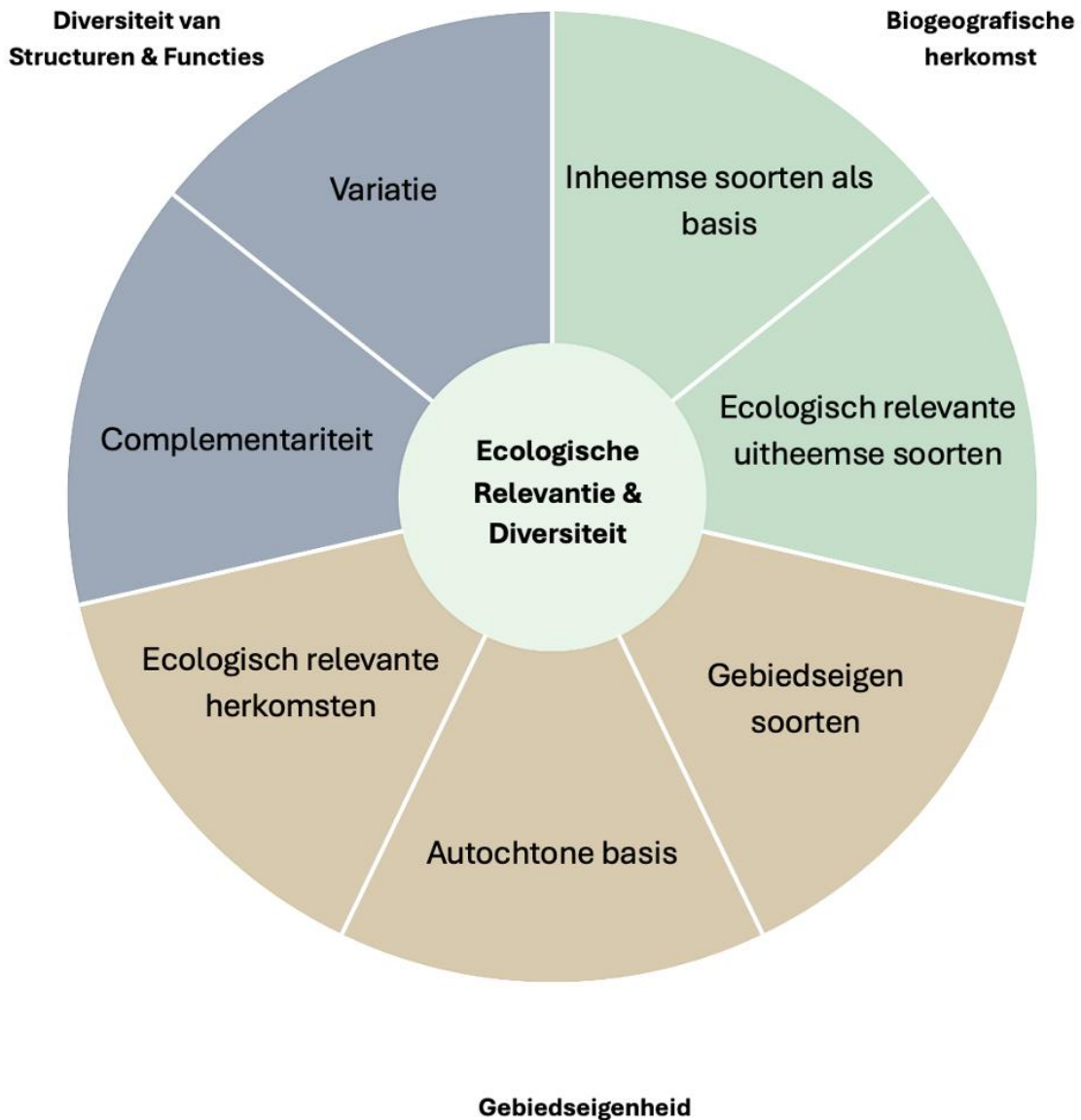
- Er moet een complementariteit aan structuren en functies zijn (bloeihoogte, gelaagdheid).
- Er moet een variatie aan structuren en functies zijn (variatie aan successiestadia).

Gebiedseigenheid

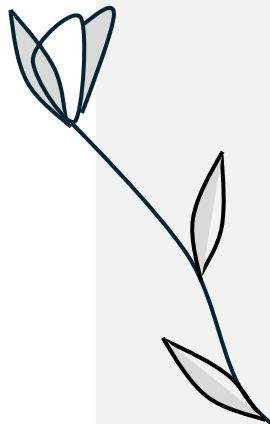
De gebiedseigenheid van plantensoorten is het 3^e relevante, maar minst onderbouwde, component voor de invulling van ERD. Hierbij wordt het gebruik van gebiedseigen soorten en autochtoon plantmateriaal genoemd.

- Er is een voorkeur voor het gebruik van gebiedseigen soorten waar dat mogelijk is.
- Per gebied en situatie moet bepaald worden welke niet-autochtone herkomsten een ecologische bijdrage kunnen leveren.
- Er is een voorkeur voor het gebruik van autochtoon plantmateriaal waar dat mogelijk is.





Figuur 15: herzien theoretisch kader. Er zijn 7 relevante aspecten geïdentificeerd voor de concretisering van ERD, onderverdeeld in 3 componenten (biogeografische herkomst, gebiedseigenheid en diversiteit aan structuren en functies).



Prioritering binnen ERD

Voor de invulling van de conditie Ecologische Relevantie & Diversiteit is het belangrijk dat alle bovengenoemde aspecten worden meegenomen. Echter ligt de focus op de belangrijkste aspecten. Namelijk het gebruik van inheemse soorten/ ecologisch waardevolle soorten en het realiseren van een diversiteit aan structuren & functies. Andere aspecten zijn afhankelijk van de situatie en het gebied.

Hoogste prioriteit

- Inheemse basis
- Ecologisch waardevolle soorten (ook uitheemse soorten/ niet-autochtone herkomsten)
- Variatie en complementariteit aan structuren

Context-afhankelijk

- Gebiedseigen soorten
- Autochtoon plantmateriaal

Differentiatie naar de mate verstedelijking

Voor de invulling van ERD is het daarnaast ook belangrijk om rekening te houden met de mate van verstedelijking:

Tabel 2: Deze tabel geeft de relevantie van de verschillende aspecten weer, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen laagstedelijk en hoogstedelijk gebied. Hierbij is 1 het meest relevant, en 4 het minst relevant.

	Laagstedelijk	Hoogstedelijk
1	<ul style="list-style-type: none">• Inheemse basis	<ul style="list-style-type: none">• Inheemse basis
2	<ul style="list-style-type: none">• Complementariteit van structuren & functies• Variatie van structuren & functies	<ul style="list-style-type: none">• Niet-autochtone herkomsten• Ecologisch waardevolle uitheemse soorten
3	<ul style="list-style-type: none">• Gebiedseigen soorten• Autochtoon plantmateriaal	<ul style="list-style-type: none">• Complementariteit van structuren & functies• Variatie van structuren & functies
4	<ul style="list-style-type: none">• Niet-autochtone herkomsten• Ecologisch waardevolle uitheemse soorten	<ul style="list-style-type: none">• Gebiedseigen soorten• Autochtoon plantmateriaal

Laagstedelijk gebied

In het laagstedelijk gebied is er doorgaans meer ruimte voor het realiseren van een variatie en complementariteit aan structuren & functies. Er kan hier meer gelaagdheid en een grotere variatie aan successiestadia worden gecreëerd, zonder dat dit ten koste gaat van de stedelijke functionaliteit en de veiligheid. Daarnaast zijn de omgevingsomstandigheden natuurlijker ten opzichte van in het hoogstedelijk gebied. Vandaar dat het gebruik van gebiedseigen soorten en autochtoon materiaal hier een groter ecologisch potentieel biedt.

Hoogstedelijk gebied

In het hoogstedelijk gebied zullen juist uitheemse soorten en niet-autochtone herkomsten een grotere ecologisch meerwaarde leveren, doordat deze beter gedijen in het stedelijk klimaat.

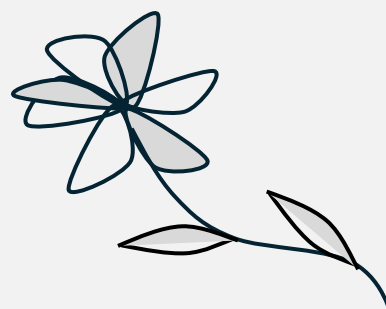
Aanpassing van het conditiefiche

Naar aanleiding van dit onderzoek kan de huidige conditiefiche van ERD (*Bijlage 4*) worden aangepast.

- In de eerste alinea wordt nu de inhoud van de conditie ERD beschreven. Deze komt overeen met de bevindingen uit dit onderzoek en kan grotendeels behouden worden. Een verscherping is echter nodig waarbij de drie componenten (biogeografische herkomst, diversiteit aan structuren en functies, en gebiedseigenheid), en de prioritering ervan, sterker naar voren komen.
- In het 2^e onderdeel worden voorbeelden genoemd voor het meten van ecologisch relevante vegetatie. Dit onderdeel moet grotendeels aangepast worden.
 - In dit onderdeel moeten de aspecten uit de componenten ‘biogeografische herkomst’ en ‘gebiedseigenheid’ inhoudelijk worden uitgewerkt op basis van bovenstaand advies.
 - Het stuk over de nectar- en oeverindex heeft geen directe betrekking op de relevantste aspecten voor ERD, en kan daarom weggelaten worden.
 - Het stuk ‘score voor relevantie’ moet worden herzien tot een paragraaf over het belang van een onderbouwde lijst met ecologische waarderingen voor planten.
 - Het gebruik van biologisch plantmateriaal moet hier toegevoegd worden ter nuancering.
 - Er moet expliciet aandacht worden besteed aan de contextafhankelijkheid van de aspecten binnen deze componenten, met name in relatie tot de mate van verstedelijking en de verschillende landschapstypen.
- In het 3^e onderdeel worden voorbeelden benoemd voor het meten van ecologisch relevante vegetatie. Ook dit onderdeel moet grotendeels aangepast worden.
 - In dit onderdeel moet de aspecten uit het component ‘diversiteit aan structuren en functies’ inhoudelijk worden uitgewerkt op basis van bevindingen uit dit onderzoek. Op dit moment betreft het met name de soortenrijkdom, terwijl de focus moet liggen op de variatie en complementariteit van structuren en functies.
 - Het realiseren van een bloeihoogte, gelaagdheid, en verschillende successiestadia moeten worden beschreven als concrete uitwerkingen voor deze component
 - Er moet expliciet aandacht worden besteed aan de contextafhankelijkheid van de aspecten binnen deze componenten, met name in relatie tot de mate van verstedelijking.
 - De beschrijving van de regel van Santamour kan worden weggelaten, aangezien de meerwaarde hiervan binnen het kader van ERD momenteel onvoldoende is onderbouwd.

9.2 Advieswaarden voor ERD

Een voorstel voor mogelijke advieswaarden kan gedaan worden op basis van dit onderzoek. Hierbij wordt aangeraden om advieswaarden op te stellen voor zowel de identiteit als de diversiteit. Daarnaast is het van belang dat de advieswaarden algemeen en richtgevend zijn, passend bij de schaal waarop BKN stuurt.



Identiteit

- **(I1) Er moet een minimaal percentage aan inheemse soorten zijn in een gebied.**

Uit dit onderzoek volgt nadrukkelijk dat een basis aan inheemse soorten essentieel is. Deze advieswaarde dient als waarborging hiervan.

- **(I2) Planten met een minimale biodiversiteitsscore (x) mogen worden aangeplant, en de gemiddelde score in een gebied moet groter dan een bepaalde waarde (y) zijn.**

Ook de ecologische meerwaarde van uitheemse soorten en niet-autochtone herkomsten in het bebouwd gebied volgt uit dit onderzoek. Deze advieswaarde dient als een manier om dit te borgen.

Diversiteit

- **(D1) Afhankelijk van het landschapstype, moet er een minimale hoeveelheid aan soorten zijn per oppervlaktemaat.**

Een eenvoudige advieswaarde voor de diversiteit is middels het opstellen van een minimum aan plantensoorten per oppervlakte.

- **(D2) Er moet een minimale waarde van gelaagdheid zijn.**

Een waarde voor gelaagdheid zou als een mogelijke advieswaarden kunnen dienen om zowel een variatie als complementariteit aan structuren & functies te realiseren.

Vervolgstappen voor het opstellen van advieswaarden

Voor het opstellen van definitieve advieswaarden zijn er verdere stappen nodig. Hierbij kunnen bovengenoemde voorstellen van advieswaarden dienen als aanknopingspunt, en wordt per advieswaarde beschreven wat deze vervolgtappen inhouden:

Identiteit

- **(I1)** Er is een verdere uitwerking nodig om tot gedragen én ecologisch zinvolle percentages te komen van het vereiste aandeel inheemse soorten. Bovendien zal onderzocht moeten worden of en hoe deze percentage variëren per landschapstype en mate van verstedelijking.
- **(I2)** Er is verdere uitwerking nodig om te komen tot een gedragen en ecologisch onderbouwde waarderingssystematiek voor soorten en herkomsten van planten. Daarbij zal verkend moeten worden of het Leids Register Bomen kan dienen als basis voor een BKN-lijst van ecologisch relevante houtige gewassen. Tevens zal onderzocht moeten worden hoe de gebiedseigenheid hierin kan worden meegenomen, bijvoorbeeld door per BKN-landschapstype een ecologische waardering van planten vast te stellen.

Diversiteit

- **(D1)** Er is verdere uitwerking nodig om te bepalen welke oppervlaktemaat passend is en wat de bijbehorende minimale waarde voor soortenrijkdom moet zijn. Daarnaast zal onderzocht moeten worden of en hoe deze vereiste soortenrijkdom varieert tussen landschapstypen. Ten slotte moet verkend worden of de databeschikbaarheid dit toelaat.
- **(D2)** Er is verdere uitwerking nodig om te bepalen in hoeverre gelaagdheid als advieswaarde gehanteerd kan worden, waarbij voorkomen moet worden dat een uniforme gelaagdheid ontstaat. Tevens zal onderzocht moeten worden of de benodigde data beschikbaar zijn om deze advieswaarde toepasbaar te maken.



10. Begrippenlijst

Hieronder volgen een aantal begrippen die veelal gebruik worden in dit rapport, waarvan een aantal ook voorkomen in het theoretisch kader. De kleuren komen overeen met de componenten uit het theoretisch kader waar de begrippen betrekking op hebben.

Inheemse planten

Plantensoorten die van nature voorkomen binnen een land of regio.

Uitheimse planten

Plantensoorten die buiten hun oorspronkelijke verspreidingsgebied zijn terechtgekomen.

Nauw-verwanten

Plantensoorten die evolutionair dicht bij elkaar staan en genetisch op elkaar lijken.

Gebiedseigen planten

Plantensoorten die van nature voorkomen in een bepaald landschapstype en bijdragen aan de lokale biodiversiteit.

Autochtoon plantmateriaal

Plantmateriaal afkomstig van oorspronkelijke, lokaal voorkomende populaties binnen een gebied.

Genetische herkomsten

De geografische oorsprong van de genetische populatie van een plantensoort.

Variatie aan structuren

De verscheidenheid aan plantkenmerken en elementen, zoals de bloeivorm en de manier van groeien.

Gelaagdheid

Vegetatie die is opgebouwd uit verschillende verticale vegetatielagen boven elkaar.

Variatie aan functies

De verscheidenheid aan functies die de vegetatie kan bieden, zoals voedsel en veiligheid.

Successiestadia

De opeenvolgende fasen waarin de vegetatie van een ecosysteem zich ontwikkelt.

Bloeiboog

Periode waarin verschillende plantensoorten na elkaar bloeien, waardoor er constant voedsel voor insecten.

Bijlage

Bijlage 1

Om tot dit kader te komen is het conditiefiche ERD uit het rapport geanalyseerd, waaruit 5 aspecten volgden. Ten eerste de herkomst van plantmateriaal, waarbij termen als 'inheems' en 'uitheems' zijn beschreven. Ten tweede de gebiedseigenheid van plantmateriaal, waarbij termen zoals 'lokaal passend' en 'gebiedseigen' en 'regionale diversiteit' onder vallen. Deze 2 aspecten zijn daarna toegewezen aan de identiteit van vegetatie (tabel x). De resterende 3 aspecten omvatten de structuur, de functies en de verdeling van vegetatie. Deze beschrijven de aanwezige variatie van de vegetatie en zijn daarom aan deze categorie toegewezen (tabel x). Onder variatie aan functies en structuren vallen termen zoals 'bieden van voedsel', 'bloeihoog', 'voedselrijkdom', 'soortensamenstelling' en 'typen natuurlijke elementen'. Onder het aspect variatie aan structuren zijn termen zoals 'structuurrijkdom', 'diversiteit aan elementen', 'soortensamenstelling', en 'gelaagdheid'.

Categorie	Aspect primair theoretisch kader	Termen uit BKN-rapport
Identiteit	Biogeografische herkomst	<i>Inheems, uitheems</i>
	Gebiedseigenheid	<i>Lokaal passend, gebiedseigen, regionale diversiteit</i>
Diversiteit	Variatie aan functies & structuren	<i>Bieden van voedsel, voedselrijkdom, bloeihoog, soortensamenstelling, structuurrijkdom, diversiteit aan elementen, gelaagdheid</i>

Bijlage 2

Deze tabel laat zien welke experts gesproken zijn, wat hun expertise is en welke functies ze uitvoeren binnen hun organisatie.

Instantie	Type	Functie	Expertise
Gemeente Rotterdam	Groenbeheerder	Groenbeheerder	Groenbeheer
Gemeente Wageningen	Beleidsmedewerker	Beleidsmedewerker ecologie	Stadsecologie
Gemeente Utrecht	Adviseur	Adviseur stedelijk groenbeheer	Stadsecologie
Eelerwoude	Ecoloog	Landschapsecoloog	Landschapsecologie
Planterra	Adviseur	Adviseur openbare ruimte	Openbare ruimte
SoortenNL	Onderzoeker	Onderzoeker ecologie & insectenbescherming	Insecten
Floron	Ecoloog	Ecoloog	Flora
WUR	Onderzoeker	Onderzoeker stedelijk groen en bomen	Bomen
Gemeente Leiden	Adviseur	Adviseur bomen & stadsecologie	Bomen
Vogelbescherming	Beleidsmedewerker	Beleidsmedewerker groene steden en dorpen	Vogels
Actifolia	Plantveredelaar	Plantveredelaar	Functioneel stadsgroen
Gemeente Amersfoort	Ecoloog	Stadsecoloog	Stadsecologie
Kruydthoeck	Kwekerij	Ecoloog	Flora
Kruydthoeck	Kwekerij	Ecoloog	Flora
Natuurpro/ IVN	Adviseur	Natuur-technisch adviseur	Ecologie
Arcadis	Ecoloog	Ecoloog	Insecten
Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden	Adviseur	Adviseur ecologie	Aquatische ecologie

Bijlage 3a

Deze tabel geeft de vooraf opgestelde codes weer die dienen als kwantitatieve data voor de prioritering van de relevante componenten voor ERD. De eerste kolom is de naam van de code. In de 2^e kolom is het stuk gecodeerde interview toegewezen aan een sub code voor verdere nuance. De 3^e kolom weergeeft het aantal interviews waarin de code en sub code naar voren kwamen. De laatste kolom weergeeft het aantal referenties.

<i>Code (type A)</i>	<i>Sub code</i>	<i>N interviews</i>	<i>N referenties</i>
<i>Relevantie autochtoon materiaal</i>		7	10
	Algemeen	6	8
	Insecten	1	1
	Passende bloeitijd	1	1
<i>Relevantie functionele variatie</i>		13	50
	Algemeen	11	22
	Ziektebestendigheid	3	5
	Klimaatadaptief	2	3
	Bloeiboog	6	7
	Insecten	4	6
<i>Relevantie gebiedseigen soorten</i>		13	36
	Algemeen	7	28
	Aansluiten lokale biodiversiteit	10	1
	Insecten	3	3
	Vogels	1	1
<i>Relevantie gelaagdheid</i>		11	23
	Algemeen	11	17
	Insecten	2	2
	Vogels	2	2
	Klimaatadaptief	1	1
	Verscheidenheid niches	1	1
<i>Relevantie inheemse soorten</i>		15	52
	Algemeen	10	15
	Inheems als basis	11	17
	Bladmineerders	3	5
	Bodemfauna	2	2

	Insecten	10	11
	Vogels	1	1
<i>Relevantie structurele variatie</i>		8	11
	Algemeen	7	9
	Functionaliteit	2	2
<i>Potentie uitheemse soorten</i>		15	42
	Algemeen	5	6
	Klimaatadaptief	9	10
	Publieksfunctie	1	1
	Biodiversiteit	5	6
	Bestuivers	7	8
	Verlengen bloeihoog	7	8
	Kleine zoogdieren	1	1
	Vogels	2	2

Bijlage 3b

Deze tabel geeft de aanvullende codes weer die dienen als kwalitatieve data. De eerste kolom is de naam van de code. In de 2^e kolom is het stuk gecodeerde interview toegewezen aan een sub code voor verdere nuance. De 3^e kolom weergeeft het aantal interviews waarin de code en sub code naar voren kwamen. De laatste kolom weergeeft het aantal referenties.

<i>Code (type B)</i>	<i>Sub code</i>	<i>N interviews</i>	<i>N referenties</i>
<i>Relevantie beheer</i>		10	16
<i>Relevantie biologisch plantmateriaal</i>		4	4
<i>Relevantie groeiplaats</i>		4	5
<i>Relevantie successiestadia</i>		7	11
	Algemeen	7	8
	Soortenrijkdom	2	3
<i>Relevantie wintergroen</i>		3	3
<i>Benutten van genetische herkomst</i>		4	7
	Algemeen	2	2
	Klimaatadaptief	3	3
	Stedelijke insecten	1	1
	Voorkeur t.o.v. uitheems	1	1
<i>Contextafhankelijk potentieel biodiversiteit in stad</i>		10	13
<i>Cultivar minderwaarde</i>		6	6
<i>Moelijkheid inheems in stad</i>		7	14
	Algemeen	6	10
	Groeirestricties stad	3	4
<i>Pragmatisch streven inheems</i>		3	3
<i>Uitheems adaptatie lange termijn</i>		4	6
<i>Uitheems risico's</i>		10	13
	Algemeen	6	7
	Invasief	6	6
<i>Voorkeur nauw-verwant uitheems</i>		7	13
	Algemeen	2	2
	Ecologische compatibiliteit	5	7
	Insecten	4	4
<i>Voorkeur zaailingen</i>		3	5
	Algemeen	2	3
	Bloeiboog	2	2

Bijlage 4

De huidige conditiefiche van Ecologische Relevantie en Diversiteit is te vinden op pagina 48 van het rapport 'Basiskwaliteit Natuur in de bebouwde omgeving' -

<https://www.samenvoerbiodiversiteit.nl/toolbox/basiskwaliteit-natuur/rapport-basiskwaliteit-natuur-bebouwde-omgeving.pdf#page=48>

Referenties

- Abbasi, E. (2025). The role of insects in environmental crisis management: Implications of climate change and environmental pollution. *Journal of Urban Ecology*, 11(1), juaf019. <https://doi.org/10.1093/jue/juaf019>
- Atkins, E. (2018). Green Streets as Habitat for Biodiversity. In *Nature Based Strategies for Urban and Building Sustainability* (pp. 251–260). Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812150-4.00023-9>
- Baisden, E. C., Tallamy, D. W., Narango, D. L., & Boyle, E. (2018). Do Cultivars of Native Plants Support Insect Herbivores? *HortTechnology*, 28(5), 596–606. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH03957-18>
- Banaszak-Cibicka, W., Dylewski, Ł., Białas, J. T., & Langowska, A. (2025). City layers: Vertical stratification of wild bees and the structure of urban ecological resilience. *Ecological Indicators*, 179, 114290. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2025.114290>
- Benvenuti, S. (2014). Wildflower green roofs for urban landscaping, ecological sustainability and biodiversity. *Landscape and Urban Planning*, 124, 151–161. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.004>
- Berthon, K., Thomas, F., & Bekessy, S. (2021). The role of ‘nativeness’ in urban greening to support animal biodiversity. *Landscape and Urban Planning*, 205, 103959. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103959>
- Biella, P., Bani, L., Caprio, E., Cochis, F., Dondina, O., Fiorilli, V., Genre, A., Gentili, R., Orioli, V., Ranalli, R., Tirozzi, P., & Labra, M. (2025). Biodiversity-friendly practices to support urban nature across ecosystem levels in green areas at different scales. *Urban Forestry & Urban Greening*, 105, 128682. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2025.128682>
- Binelli, E., Gholz, H., & Duryea, M. (2000). *Chapter 4: Plant Succession and Disturbances in the Urban Forest Ecosystem I*.
- Böll, S. (2019). Urbane Artenvielfalt fördern Arthropodenvielfalt auf heimischen und gebietsfremden Stadtbäumen. *Naturschutz Und Landschaftsplanung*, 51, 576–583.
- Bowler, D. E., Callaghan, C. T., Felappi, J. F., Mason, B. M., Hutchinson, R., Kumar, P., & Jones, L. (2024). Evidence-base for urban green-blue infrastructure to support insect diversity. *Urban Ecosystems*, 28(1), 54. <https://doi.org/10.1007/s11252-024-01649-4>
- Cadotte, M. W., Potgieter, L. J., Wang, C. J., & MacIvor, J. S. (2021). Invasion theory as a management tool for increasing native biodiversity in urban ecosystems. *Journal of Applied Ecology*, 58(11), 2394–2403. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13953>
- Chowdhury, S., Dubey, V. K., Choudhury, S., Das, A., Jeengar, D., Sujatha, B., Kumar, A., Kumar, N., Semwal, A., & Kumar, V. (2023). Insects as bioindicator: A hidden gem for environmental monitoring. *Frontiers in Environmental Science*, 11. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1146052>
- Clem, C. S. (2015). *Impacts of Native and Non-Native Plants on Urban Insect Communities: Are Native Plants Better than Non-Natives?* - ProQuest [PhD dissertation, Auburn University]. <https://www.proquest.com/openview/8d6f5a6d147051884b1c650c15dc40bc/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
- de Sousa Perugini, L. G., Jorge, L. R., Ollerton, J., Milaneze-Gutierrez, M. A., & Rech, A. R. (2025). High modularity of plant-pollinator interactions in an urban garden is driven by phenological continuity and flower morphology. *Urban Ecosystems*, 28(3), 126. <https://doi.org/10.1007/s11252-025-01737-z>
- Deguines, N., Julliard, R., Flores, M. de, & Fontaine, C. (2016). Functional homogenization of flower visitor communities with urbanization. *Ecology and Evolution*, 6(7), 1967. <https://doi.org/10.1002/ece3.2009>

- Desaegher, J., Nadot, S., Fontaine, C., & Colas, B. (2018). Floral morphology as the main driver of flower-feeding insect occurrences in the Paris region. *Urban Ecosystems*, 21(4), 585–598. <https://doi.org/10.1007/s11252-018-0759-5>
- Deterding, N. M., & Waters, M. C. (2021). Flexible Coding of In-depth Interviews: A Twenty-first-century Approach. *Sociological Methods & Research*, 50(2), 708–739. <https://doi.org/10.1177/0049124118799377>
- Dylewski, Ł., Banaszak-Cibicka, W., Maćkowiak, Ł., & Dyderski, M. K. (2023). How do urbanization and alien species affect the plant taxonomic, functional, and phylogenetic diversity in different types of urban green areas? *Environmental Science and Pollution Research*, 30(40), 92390–92403. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-28808-y>
- Dylewski, Ł., Maćkowiak, Ł., & Banaszak-Cibicka, W. (2020). Linking pollinators and city flora: How vegetation composition and environmental features shapes pollinators composition in urban environment. *Urban Forestry & Urban Greening*, 56, 126795. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126795>
- Edixhoven, F., & Hofhuis, H. (2025). *Rapport-basiskwaliteit-natuur-bebouwde-omgeving*. Deltaplan biodiversiteitsherstel. <https://www.samenvoerbiodiversiteit.nl/toolbox/basiskwaliteit-natuur/rapport-basiskwaliteit-natuur-bebouwde-omgeving.pdf>
- Farinati, S., Betto, A., Palumbo, F., Scariolo, F., Vannozzi, A., & Barcaccia, G. (2022). The New Green Challenge in Urban Planning: The Right Genetics in the Right Place. *Horticulturae*, 8(9). <https://doi.org/10.3390/horticulturae8090761>
- Fenoglio, M. S., González, E., Tavella, J., Beccacece, H., Moreno, M. L., Fabian, D., Salvo, A., Estallo, E. L., & Calviño, A. (2023). Native plants on experimental urban green roofs support higher community-level insect abundance than exotics. *Urban Forestry & Urban Greening*, 86, 128039. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.128039>
- Fortuna-Antoszkiewicz, B., Łukaszkiewicz, J., Rosłon-Szeryńska, E., Wysocki, C., & Wiśniewski, P. (2018). Invasive Species and Maintaining Biodiversity in the Natural Areas – Rural and Urban – Subject to Strong Anthropogenic Pressure. *Journal of Ecological Engineering*, 19(6), 14–23. <https://doi.org/10.12911/22998993/92888>
- Garden, J. G., Mcalpine, C. A., Possingham, H. P., & Jones, D. N. (2007). Habitat structure is more important than vegetation composition for local-level management of native terrestrial reptile and small mammal species living in urban remnants: A case study from Brisbane, Australia. *Austral Ecology*, 32(6), 669–685. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2007.01750.x>
- Gianfredi, V., Buffoli, M., Rebecchi, A., Croci, R., Oradini-Alacreu, A., Stirparo, G., Marino, A., Odone, A., Capolongo, S., & Signorelli, C. (2021). Urban Green Spaces and Public Health Outcomes: A systematic review of literature. *European Journal of Public Health*, 31(Supplement_3), ckab164.638. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckab164.638>
- Glišić, M., Jakovljević, K., Lakušić, D., Šinžar-Sekulić, J., Vukojičić, S., Tabašević, M., & Jovanović, S. (2021a). Influence of Habitat Types on Diversity and Species Composition of Urban Flora—A Case Study in Serbia. *Plants*, 10(12), 2572. <https://doi.org/10.3390/plants10122572>
- Glišić, M., Jakovljević, K., Lakušić, D., Šinžar-Sekulić, J., Vukojičić, S., Tabašević, M., & Jovanović, S. (2021b). Influence of Habitat Types on Diversity and Species Composition of Urban Flora—A Case Study in Serbia. *Plants*, 10(12). <https://doi.org/10.3390/plants10122572>
- Goddard, M. A., Dougill, A. J., & Benton, T. G. (2010). Scaling up from gardens: Biodiversity conservation in urban environments. *Trends in Ecology & Evolution*, 25(2), 90–98. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.07.016>

- H. Meesters, K. Biesmeijer, F. Edixhoven, C. Grashof-Bokdam, H. Hofhuis, M. Wallis de Vries, M. Wortel, & R. Zollinger. (2024). *Svbd-kennisdocument-basiskwaliteit-natuur*. Stichting Deltaplan Biodiversiteitsherstel.
<https://www.samenvoorbiodiversiteit.nl/updates/2024/02-februari/svbd-kennisdocument-basiskwaliteit-natuur.pdf>
- Haaksma, L. R. (2022). *Surviving urbanisation and agricultural intensification: A review of the threats for farmland and urban birds in human-modified landscapes in the Netherlands* [Master]. <https://fse.studenttheses.ub.rug.nl/26620/>
- Hernandez-Santin, C., Amati, M., Bekessy, S., Desha, C., Hernandez-Santin, C., Amati, M., Bekessy, S., & Desha, C. (2022). A Review of Existing Ecological Design Frameworks Enabling Biodiversity Inclusive Design. *Urban Science*, 6(4).
<https://doi.org/10.3390/urbansci6040095>
- Hop, Ir. M. E. C. M. (2021). *564584* [Cultuurplanten voor biodiversiteit in de stad]. Wageningen University & Research.
<https://edepot.wur.nl/564584>
- Hyjazie, B. F., & Sargent, R. D. (2022). Floral resources predict the local bee community: Implications for conservation. *Biological Conservation*, 273, 109679. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109679>
- IUCN NL. (2024). Nationaal Dashboard Biodiversiteit gelanceerd: Blik op de status van de Nederlandse natuur | IUCN NL. <https://www.iucn.nl/>
<https://www.iucn.nl/nieuws/nationaal-dashboard-biodiversiteit-gelanceerd-blik-op-de-status-van-de-nederlandse-natuur/>
- Jabbar, M., Yusoff, M. M., & Shafie, A. (2022). Assessing the role of urban green spaces for human well-being: A systematic review. *GeoJournal*, 87(5), 4405–4423. <https://doi.org/10.1007/s10708-021-10474-7>
- Jemmy Christy, H., Pati, P., Malathi, H., Singh, A., Kalele, G., & Piakaray, D. (2025). Application of Island Biogeography Theory in Designing Urban Biodiversity Reserves. *Natural and Engineering Sciences*, 10(2), 469–481. <https://doi.org/10.28978/nesciences.1763925>
- José, M., Campos-Navarrete, M. J., Abdala-Roberts, L., Munguia-Rosas, M., & Parra-Tabla, V. (2015). Are Tree Species Diversity and Genotypic Diversity Effects on Insect Herbivores Mediated by Ants? *PLoS ONE*, 10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132671>
- Juan, J. D. V., & Paningbatan, P. S. (2021). A Paper on the Relevance of Vegetation Stratification in Avifauna Enhancement: An Additional Concept in Planting Design for Urban Green Spaces. *Journal of Landscape Architecture and Planning*, 3(1), 89–104.
- Klaus, V. H. (2013). Urban Grassland Restoration: A Neglected Opportunity for Biodiversity Conservation. *Restoration Ecology*, 21(6), 665–669. <https://doi.org/10.1111/rec.12051>
- Knop, E. (2016). Biotic homogenization of three insect groups due to urbanization. *Global Change Biology*, 22(1), 228–236.
<https://doi.org/10.1111/gcb.13091>
- Koster, A. (2000). *Wilke bijen in het stedelijk groen; een evaluatie van het ecologisch groenbeheer*. <https://research.wur.nl/en/publications/wilke-bijen-in-het-stedelijk-groen-een-evaluatie-van-het-ecologis/>
- Kovács-Hostyánszki, A., Piross, I. S., & Shebl, M. A. (2022). Non-native plant species integrate well into plant-pollinator networks in a diverse man-made flowering plant community. *Urban Ecosystems*, 25(5), 1491–1502. <https://doi.org/10.1007/s11252-022-01242-7>
- Lahr, J., Lammertsma, D. R., Bijlsma, R. J., Weeda, E. J., Buij, R., & Snep, R. P. H. (2014). Nederlandse biodiversiteit: Hoe belangrijk is het stedelijk gebied? *Landschap : tijdschrift voor landschapsecologie en milieukunde*, 31(4), 195–203.
- LaRue, E. A., Downing, A. G., Saucedo, S., Rocha, A., Zesati, S. A. V., Mata-Silva, V., & Harvey, M. G. (2023). Diversity – volume relationships: Adding structural arrangement and volume to species – area relationships across forest macrosystems. *Ecography*, 2023(10), e06723. <https://doi.org/10.1111/ecog.06723>

- LaRue, E. A., Fahey, R. T., Alveshere, B. C., Atkins, J. W., Bhatt, P., Buma, B., Chen, A., Cousins, S., Elliott, J. M., Elmore, A. J., Hakkenberg, C. R., Hardiman, B. S., Johnson, J. S., Kashian, D. M., Koirala, A., Papeş, M., St Hilaire, J. B., Surasinghe, T. D., Zambrano, J., ... Fei, S. (2023). A theoretical framework for the ecological role of three-dimensional structural diversity. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 21(1), 4–13. <https://doi.org/10.1002/fee.2587>
- LaRue, E. A., Hardiman, B. S., Elliott, J. M., & Fei, S. (2019). Structural diversity as a predictor of ecosystem function. *Environmental Research Letters*, 14(11), 114011. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab49bb>
- LaRue, E. A., Knott, J. A., Domke, G. M., Chen, H. Y., Guo, Q., Hisano, M., Oswalt, C., Oswalt, S., Kong, N., Potter, K. M., & Fei, S. (2023). Structural diversity as a reliable and novel predictor for ecosystem productivity. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 21(1), 33–39. <https://doi.org/10.1002/fee.2586>
- Lerch, D., Blüthgen, N., & Mody, K. (2024). Home sweet home: Evaluation of native versus exotic plants as resources for insects in urban green spaces. *Ecological Solutions and Evidence*, 5(3), e12380. <https://doi.org/10.1002/2688-8319.12380>
- Li, G., Fang, C., Li, Y., Wang, Z., Sun, S., He, S., Qi, W., Bao, C., Ma, H., Fan, Y., Feng, Y., & Liu, X. (2022). Global impacts of future urban expansion on terrestrial vertebrate diversity. *Nature Communications*, 13(1), 1628. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-29324-2>
- Lo Piccolo, E., Mariotti, B., Alderotti, F., Detti, C., Scartazza, A., Traversari, S., Giovannelli, A., Traversi, M. L., Rezaie, N., Gori, A., Brunetti, C., Ghelardini, L., Maltoni, A., Salbitano, F., & Ferrini, F. (2025). Urban forests, provenance matters: Investigating its influence on growth and physiological responses to drought in *Quercus robur* and *Acer pseudoplatanus*. *Urban Forestry & Urban Greening*, 107, 128812. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2025.128812>
- Lohr, V., Kendal, D., & Dobbs, C. (2016). Urban trees worldwide have low species and genetic diversity, posing high risks of tree loss as stresses from climate change increase. *Acta Horticulturae*, 1108, 263–270. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1108.34>
- Love, N. L. R., Althaus, K., Esperon-Rodriguez, M., Ossola, A., Johns, J., Pawlak, C., Igić, B., Ritter, M., & Yost, J. (2025). Genetic diversity in urban forests and their potential role in conserving the world's threatened tree species. *Annals of Botany*, mcaf238. <https://doi.org/10.1093/aob/mcaf238>
- Lowenstein, D. M., Matteson, K. C., & Minor, E. S. (2019). Evaluating the dependence of urban pollinators on ornamental, non-native, and 'weedy' floral resources. *Urban Ecosystems*, 22(2), 293–302. <https://doi.org/10.1007/s11252-018-0817-z>
- Mata, L., Andersen, A. N., Morán-Ordóñez, A., Hahs, A. K., Backstrom, A., Ives, C. D., Bickel, D., Duncan, D., Palma, E., Thomas, F., Cranney, K., Walker, K., Shears, I., Semeraro, L., Malipatil, M., Moir, M. L., Plein, M., Porch, N., Vesk, P. A., ... Lynch, Y. (2021). Indigenous plants promote insect biodiversity in urban greenspaces. *Ecological Applications*, 31(4), e02309. <https://doi.org/10.1002/eap.2309>
- Matteson, K. C., & Langellotto, G. A. (2011). Small scale additions of native plants fail to increase beneficial insect richness in urban gardens. *Insect Conservation and Diversity*, 4(2), 89–98. <https://doi.org/10.1111/j.1752-4598.2010.00103.x>
- McDonald, R. I. (2008). Global urbanization: Can ecologists identify a sustainable way forward? *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(2), 99–104. <https://doi.org/10.1890/070038>
- McKinney, M. L. (2006). Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation, Urbanization*, 127(3), 247–260. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.09.005>

- Meijer, K., Smit, C., Beukeboom, L. W., & Schilthuizen, M. (2012). *Native insects on non-native plants in The Netherlands: Curiosities or common practice?*
- Meijer, K., Zemel, H., Chiba, S., Smit, C., Beukeboom, L. W., & Schilthuizen, M. (2015). Phytophagous Insects on Native and Non-Native Host Plants: Combining the Community Approach and the Biogeographical Approach. *PLOS ONE*, *10*(5), e0125607. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0125607>
- Merckx, T., Nielsen, M. E., Heliölä, J., Kuussaari, M., Pettersson, L. B., Pöyry, J., Tiainen, J., Gotthard, K., & Kivelä, S. M. (2021). Urbanization extends flight phenology and leads to local adaptation of seasonal plasticity in Lepidoptera. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *118*(40), e2106006118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2106006118>
- Morpurgo, J., Huurdeman, M. A., Oostermeijer, J. G. B., & Remme, R. P. (2024). Vegetation density is the main driver of insect species richness and diversity in small private urban front gardens. *Urban Forestry and Urban Greening*, *101*(128531). <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.128531>
- Natuur & Milieu & EIS. (2025). *Insect zoekt thuis: Onderzoek naar de kansen voor insecten in de stad*. Natuur & Milieu.
- Neil, K., & Wu, J. (2006). Effects of urbanization on plant flowering phenology: A review. *Urban Ecosystems*, *9*(3), 243–257. <https://doi.org/10.1007/s11252-006-9354-2>
- Neumann, A. E., Conitz, F., Karlebowski, S., Sturm, U., Schmack, J. M., & Egerer, M. (2024). Flower richness is key to pollinator abundance: The role of garden features in cities. *Basic and Applied Ecology*, *79*, 102–113. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2024.06.004>
- Nighswander, G. P., Sinclair, J. S., Dale, A. G., Qiu, J., & Iannone, B. V. (2021). Importance of plant diversity and structure for urban garden pest resistance. *Landscape and Urban Planning*, *215*, 104211. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104211>
- Ning, Y., Li, L., Xu, W., Zhang, Y., Wu, H., & Li, H. (2025). Insects in urban green spaces directly and indirectly affect ecosystem functions by interacting with plants to build ecological networks. *Urban Forestry & Urban Greening*, *113*, 129032. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2025.129032>
- NVivo: Leading Qualitative Data Analysis Software. (2025). *Lumivero*. <https://lumivero.com/products/nvivo/>
- Olfato-Parojinog, A., Ocenar-Bautista, C. E., Evangelista-Rivera, P. C., Bate, J.-M., Racoma, C. J., Chavez, J. G., & Dagamac, N. H. A. (2025). Exploring plant functional diversity and ecological dynamics in urban forests: Insights from Metropolitan Manila. *Urban Ecosystems*, *28*(5), 206. <https://doi.org/10.1007/s11252-025-01804-5>
- Ordóñez, C., & Duinker, P. N. (2012). Ecological integrity in urban forests. *Urban Ecosystems*, *15*(4), 863–877. <https://doi.org/10.1007/s11252-012-0235-6>
- Padovani, R. J., Salisbury, A., Bostock, H., Roy, D. B., & Thomas, C. D. (2020). Introduced plants as novel Anthropocene habitats for insects. *Global Change Biology*, *26*(2), 971–988. <https://doi.org/10.1111/gcb.14915>
- Paker, Y., Yom-Tov, Y., Alon-Mozes, T., & Barnea, A. (2014). The effect of plant richness and urban garden structure on bird species richness, diversity and community structure. *Landscape and Urban Planning*, *122*, 186–195. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.10.005>
- Palinkas, L. A., Horwitz, S. M., Green, C. A., Wisdom, J. P., Duan, N., & Hoagwood, K. (2015). Purposeful sampling for qualitative data collection and analysis in mixed method implementation research. *Administration and Policy in Mental Health*, *42*(5), 533–544. <https://doi.org/10.1007/s10488-013-0528-y>

- Pan, K., Marshall, L., De Snoo, G. R., & Biesmeijer, J. C. (2024). Dutch landscapes have lost insect-pollinated plants over the past 87 years. *Journal of Applied Ecology*, *61*(6), 1323–1333. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14649>
- PAN-Nederland. (2024). *Groene-Gemeenten: Ecologisch en gifvrij groenbeheer door gemeenten—Ervaringen en voorlopers*. Pesticide Action Network Netherlands (PAN-NL). <https://www.pan-netherlands.org/wp-content/uploads/2024/04/Groene-Gemeenten.pdf>
- Perre, P., Loyola, R. D., Lewinsohn, T. M., & Almeida-Neto, M. (2011). Insects on urban plants: Contrasting the flower head feeding assemblages on native and exotic hosts. *Urban Ecosystems*, *14*(4), 711–722. <https://doi.org/10.1007/s11252-011-0179-2>
- Pyšek, P., Chocholousková, Z., †Pyšek, A., Jarošík, V., Chytrý, M., & Tichý, L. (2004). Trends in species diversity and composition of urban vegetation over three decades. *Journal of Vegetation Science*, *15*(6), 781–788. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2004.tb02321.x>
- Ramola, G. C., Rawat, N., Singh, R., Sajwan, A. S., Sahu, L., & Rawat, P. (2024). Insects as Ecological Indicators: A Review. *International Journal of Environment and Climate Change*, *14*(12), 260–279. <https://doi.org/10.9734/ijec/2024/v14i124623>
- Rega-Brodsky, C. C., Aronson, M. F. J., Piana, M. R., Carpenter, E.-S., Hahs, A. K., Herrera-Montes, A., Knapp, S., Kotze, D. J., Lepczyk, C. A., Moretti, M., Salisbury, A. B., Williams, N. S. G., Jung, K., Katti, M., MacGregor-Fors, I., MacIvor, J. S., La Sorte, F. A., Sheel, V., Threfall, C. G., & Nilon, C. H. (2022). Urban biodiversity: State of the science and future directions. *Urban Ecosystems*, *25*(4), 1083–1096. <https://doi.org/10.1007/s11252-022-01207-w>
- Ren, Q., He, C., Huang, Q., Zhang, D., Shi, P., & Lu, W. (2023). Impacts of global urban expansion on natural habitats undermine the 2050 vision for biodiversity. *Resources, Conservation and Recycling*, *190*, 106834. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106834>
- Ricotta, C., DiNepi, M., Guglietta, D., & Celesti-Grapow, L. (2008). Exploring taxonomic filtering in urban environments. *Journal of Vegetation Science*, *19*(2), 229–238. <https://doi.org/10.3170/2008-8-18363>
- Ricotta, C., Heathfield, D., Godefroid, S., & Mazzoleni, S. (2012). The effects of habitat filtering on the phylogenetic structure of the urban flora of Brussels (Belgium). *Community Ecology*, *13*(1), 97–101. <https://doi.org/10.1556/comec.13.2012.1.12>
- Rivière, S., Provendier, D., Malaval, S., Sanson, B., Gourvil, J., Albert, A., & Millet, J. (2022). Structuring supply chains of native plant material of wild and local provenance in France: A contribution to ecological restoration and Nature-based solutions. *Nature-Based Solutions*, *2*, 100035. <https://doi.org/10.1016/j.nbsj.2022.100035>
- Russo, A., Esperon-Rodriguez, M., St-Denis, A., & Tjoelker, M. G. (2025). Native vs. Non-Native Plants: Public Preferences, Ecosystem Services, and Conservation Strategies for Climate-Resilient Urban Green Spaces. *Land*, *14*(5). <https://doi.org/10.3390/land14050954>
- Sanders, M., Bredenoord, H., Kok, M., & van Oorschot, M. (2020). *Nederlands natuurbeleid in internationale context*. Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), Den Haag.
- Sandström, U. G., Angelstam, P., & Mikusiński, G. (2006). Ecological diversity of birds in relation to the structure of urban green space. *Landscape and Urban Planning*, *77*(1), 39–53. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2005.01.004>
- Schittko, C., Onandia, G., Bernard-Verdier, M., Heger, T., Jeschke, J. M., Kowarik, I., Maaß, S., & Joshi, J. (2022). Biodiversity maintains soil multifunctionality and soil organic carbon in novel urban ecosystems. *Journal of Ecology*, *110*(4), 916–934. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13852>
- Schmack, J. M., & Egerer, M. (2023). Floral richness and seasonality influences bee and non-bee flower interactions in urban community gardens. *Urban Ecosystems*, *26*(4), 1099–1112. <https://doi.org/10.1007/s11252-023-01353-9>

- Schweiger, A., Berauer, B., Assel, M., Bienwald, S., Kittler, F., Obermaier, E., & Lauerer, M. (n.d.). Phylogenetic relatedness to native congeners drives insect abundance and diversity hosted by non-native trees. 2024. Retrieved January 5, 2026, from <https://www.authorea.com/users/511577/articles/742849-phylogenetic-relatedness-to-native-congeners-drives-insect-abundance-and-diversity-hosted-by-non-native-trees>
- Seitz, N., vanEngelsdorp, D., & Leonhardt, S. D. (2020). Are native and non-native pollinator friendly plants equally valuable for native wild bee communities? *Ecology and Evolution*, *10*(23), 12838–12850. <https://doi.org/10.1002/ece3.6826>
- Sexton, A. N., Conitz, F., Karleowski, S., Neumann, A. E., Schmack, J. M., Sturm, U., & Egerer, M. (2025). Urban pollinator communities are structured by local-scale garden features, not landscape context. *Landscape Ecology*, *40*(3), 50. <https://doi.org/10.1007/s10980-025-02062-8>
- Sharmin, M., Tjoelker, M. G., Esperon-Rodriguez, M., Katlav, A., Gilpin, A.-M., Rymer, P. D., & Power, S. A. (2024). Urban greening with shrubs can supercharge invertebrate abundance and diversity. *Scientific Reports*, *14*(1), 8735. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-58909-8>
- Shochat, E., Lerman, S. B., Anderies, J. M., Warren, P. S., Faeth, S. H., & Nilon, C. H. (2010). Invasion, Competition, and Biodiversity Loss in Urban Ecosystems. *BioScience*, *60*(3), 199–208. <https://doi.org/10.1525/bio.2010.60.3.6>
- Simno, S., MacInnis, G., Lessard, J., & Ziter, C. D. (2025a). Variation in flower morphology associated with higher bee diversity in urban green spaces. *Ecological Applications*, *35*(1), e3067. <https://doi.org/10.1002/eap.3067>
- Simno, S., MacInnis, G., Lessard, J.-P., & Ziter, C. D. (2025b). Variation in flower morphology associated with higher bee diversity in urban green spaces. *Ecological Applications*, *35*(1), e3067. <https://doi.org/10.1002/eap.3067>
- Sjöman, H., Watkins, H., Kelly, L. J., Hirons, A., Kainulainen, K., Martin, K. W. E., & Antonelli, A. (2024). Resilient trees for urban environments: The importance of intraspecific variation. *PLANTS, PEOPLE, PLANET*, *6*(6), 1180–1189. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10518>
- Smith, R. M., Thompson, K., Hodgson, J. G., Warren, P. H., & Gaston, K. J. (2006). Urban domestic gardens (IX): Composition and richness of the vascular plant flora, and implications for native biodiversity. *Biological Conservation*, *129*(3), 312–322. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.10.045>
- Statusrapport Nederlandse biodiversiteit 2025* (Nos. 978-90-6519-066–6). (2025). Naturalis Biodiversity Center. https://www.naturalis.nl/system/files/inline/Statusrapport%20biodiversiteit_v.07_25_0.pdf
- Tallamy, D. W., Ballard, M., & D'Amico, V. (2010). Can alien plants support generalist insect herbivores? *Biological Invasions*, *12*(7), 2285–2292. <https://doi.org/10.1007/s10530-009-9639-5>
- Tallamy, D. W., & Shropshire, K. J. (2009). Ranking Lepidopteran Use of Native versus Introduced Plants. *Conservation Biology*, *23*(4), 941–947.
- Tartaglia, E. S., & Aronson, M. F. J. (2024). Plant native: Comparing biodiversity benefits, ecosystem services provisioning, and plant performance of native and non-native plants in urban horticulture. *Urban Ecosystems*, *27*(6), 2587–2611. <https://doi.org/10.1007/s11252-024-01610-5>
- Tavares Brancher, K. P., Graf, L. V., Heringer, G., & Zenni, R. D. (2024). Urbanization and abundance of floral resources affect bee communities in medium-sized neotropical cities. *Austral Ecology*, *49*(1), e13299. <https://doi.org/10.1111/aec.13299>

- Tew, N. E., Baldock, K. C. R., Vaughan, I. P., Bird, S., & Memmott, J. (2022). Turnover in floral composition explains species diversity and temporal stability in the nectar supply of urban residential gardens. *Journal of Applied Ecology*, *59*(3), 801–811.
<https://doi.org/10.1111/1365-2664.14094>
- Threlfall, C. G., Ossola, A., Hahs, A. K., Williams, N. S. G., Wilson, L., & Livesley, S. J. (2016). Variation in Vegetation Structure and Composition across Urban Green Space Types. *Frontiers in Ecology and Evolution*, *4*. <https://doi.org/10.3389/fevo.2016.00066>
- Thuiller, W., Albert, C. H., Dubuis, A., Randin, C., & Guisan, A. (2010). Variation in habitat suitability does not always relate to variation in species' plant functional traits. *Biology Letters*, *6*(1), 120–123. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2009.0669>
- Trentanovi, G., von der Lippe, M., Sitzia, T., Ziechmann, U., Kowarik, I., & Cierjacks, A. (2013). Biotic homogenization at the community scale: Disentangling the roles of urbanization and plant invasion. *Diversity and Distributions*, *19*(7), 738–748.
<https://doi.org/10.1111/ddi.12028>
- van Eck, J. R., & van Amsterdam, H. (2023). *Dynamiek van stedelijke milieus, 2010-2018*.
- van Veen, M. P., ten Brink, B. J. E., Braat, L. C., & Melman, Th. C. P. (2008). *Halting biodiversity loss in the Netherlands: Evaluation of progress*. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/digitaaldepot/HaltingBiodiversityLossInTheNetherlands.pdf>
- Villalobos-Jiménez, G., & Hassall, C. (2017). Effects of the urban heat island on the phenology of Odonata in London, UK. *International Journal of Biometeorology*, *61*(7), 1337–1346. <https://doi.org/10.1007/s00484-017-1311-7>
- Weiskopf, S. R., Lerman, S. B., Isbell, F., & Lyn Morelli, T. (2024a). Biodiversity promotes urban ecosystem functioning. *Ecography*, *2024*(9), e07366. <https://doi.org/10.1111/ecog.07366>
- Weiskopf, S. R., Lerman, S. B., Isbell, F., & Lyn Morelli, T. (2024b). Biodiversity promotes urban ecosystem functioning. *Ecography*, *2024*(9), e07366. <https://doi.org/10.1111/ecog.07366>
- Williams, N. S. G., Schwartz, M. W., Vesk, P. A., McCarthy, M. A., Hahs, A. K., Clemants, S. E., Corlett, R. T., Duncan, R. P., Norton, B. A., Thompson, K., & McDonnell, M. J. (2009). A conceptual framework for predicting the effects of urban environments on floras. *Journal of Ecology*, *97*(1), 4–9. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2008.01460.x>
- Xie, L., & Bulkeley, H. (2020). Nature-based solutions for urban biodiversity governance. *Environmental Science & Policy*, *110*, 77–87.
<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.04.002>
- Xing, S., Leahy, L., Ashton, L. A., Kitching, R. L., Bonebrake, T. C., & Scheffers, B. R. (2023). Ecological patterns and processes in the vertical dimension of terrestrial ecosystems. *Journal of Animal Ecology*, *92*(3), 538–551. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13881>
- Yang, G., Xu, J., Wang, Y., Wang, X., Pei, E., Yuan, X., Li, H., Ding, Y., & Wang, Z. (2015). Evaluation of microhabitats for wild birds in a Shanghai urban area park. *Urban Forestry & Urban Greening*, *14*(2), 246–254. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.02.005>
- Ziter, C. (2016). The biodiversity–ecosystem service relationship in urban areas: A quantitative review. *Oikos*, *125*(6), 761–768.
<https://doi.org/10.1111/oik.02883>
- Zuefle, M. E., Brown, W. P., & Tallamy, D. W. (2008). Effects of non-native plants on the native insect community of Delaware. *Biological Invasions*, *10*(7), 1159–1169. <https://doi.org/10.1007/s10530-007-9193-y>