

[Faculty of Science
Kennispunt Bètawetenschappen]

De relatie tussen biodiversiteit en openbaar groen in de Gemeente Utrecht

Amy Beerens

KPB/10-2



Universiteit Utrecht

De relatie tussen biodiversiteit en openbaar groen in de Gemeente Utrecht

A.A.M.B.H. Beerens

Kennispunt Bètawetenschappen, Universiteit Utrecht

Juli 2010

PUB/10-2

Kennispunten slaan een brug tussen universiteit en maatschappij. Zij behandelen onderzoeksvragen van bedrijven, overheden en maatschappelijke organisaties.

Colofon

Rapportnummer	PUB/10-2
ISBN	978-90-79589-11-1
Verschenen	Juli 2010
Druk	eerste
Titel	De relatie tussen biodiversiteit en openbaar groen in de Gemeente Utrecht
Auteur	A.A.M.B.H. Beerens, BSc.
Begeleider	dr. G.W. Heil, sectie Plantenecologie en Biodiversiteit, dept. Biologie, Universiteit Utrecht
Projectcoördinator	drs. J. van Winden, Kennispunt Bètawetenschappen, Universiteit Utrecht
Opdrachtgever	Gemeente Utrecht, afdeling Milieu & Duurzaamheid
Projectnummer	KPB/928
Uitgever	Kennispunt Bètawetenschappen, Universiteit Utrecht Sorbonnelaan 16, 3584 CA Utrecht. tel. 030-253 7363 www.uu.nl/beta/kennispunt
Coverfoto	David Friel (Flickr)
Disclaimer	Het is niet toegestaan (gedeelten van) deze uitgave te vermenigvuldigen door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook. Overname van gedeelten van de tekst, mits met bronvermelding, is wel toegestaan. Toezending van een bewijsexemplaar wordt zeer op prijs gesteld.

Inhoudsopgave

Voorwoord	5
Samenvatting	7
1 Inleiding	9
2 Theoretische achtergrond	13
2.1 Inleiding	13
2.2 Stadsecosysteem	13
2.3 Biodiversiteit in urbane ecosystemen	13
2.4 De eilandtheorie	14
2.5 Invloed van stedelijk openbaar groen op biodiversiteit	15
3 Materiaal en methode	17
3.1 Inleiding	17
3.2 Databronnen en methodologische verantwoording	17
3.3 Methode	20
4 Resultaten	23
4.1 Inleiding	23
4.2 Topografische kaarten van Lunetten en Overvecht-Zuid	24
4.3 Kaarten van groencategorieën Lunetten en Overvecht-Zuid	26
4.4 Beschrijving wijken en waarnemings spreiding	28
4.5 Antwoorden onderzoeksvragen	29

5	Conclusie	35
6	Discussie	37
	6.1 Inleiding	37
	6.2 Beantwoorden hoofdvraag	37
	6.3 Beperkingen en mogelijkheden voor vervolgonderzoek	38
	6.4 Advies gemeente	39
	6.5 Slot	40
	Literatuurlijst	41
	Bijlagen	45
	Bijlage 1 Begrippenlijst	45
	Bijlage 2 Soorten van de waarnemingen NDFF	47

Voorwoord

Dit rapport is het eindresultaat van een onderzoek voor de Gemeente Utrecht naar de relatie tussen het openbaar groen in de stad en biodiversiteit. Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van mijn onderzoekstage voor het masterprogramma Science Teacher Education van de Universiteit Utrecht. De Gemeente Utrecht is de opdrachtgever en de Faculteit Bètawetenschappen heeft gezorgd voor inhoudelijke wetenschappelijke begeleiding. Het Kennispunt Bètawetenschappen van de Universiteit Utrecht heeft voor procesmatige coördinatie gezorgd.

Mijn interesse voor dit onderzoek is voortgekomen uit mijn visie dat wetenschappelijke kennis vrij beschikbaar moet zijn en ten dienste van de maatschappij moet staan. Maatschappelijke toepasbaarheid van wetenschappelijke kennis is een belangrijk onderwerp in mijn studie Science Teacher Education aan de Universiteit Utrecht. Daarom heb ik voor het vakinhoudelijke gedeelte van mijn master het Kennispunt Bètawetenschappen benaderd om een wetenschappelijk onderzoekstage voor een organisatie te gaan uitvoeren. Het eindresultaat van dit onderzoek is een rapport waarin een vertaalslag gemaakt wordt naar een breder publiek toe. Ook dit is passend bij mijn interesse en huidige studie.

Ik wil alle mensen die betrokken zijn geweest bij het tot stand komen van dit rapport hartelijk bedanken. Ik wil de Gemeente Utrecht bedanken voor de prettige ontvangst en het beschikbaar stellen van een werkplek en in het bijzonder Barbara Rijkema voor haar constante betrokkenheid en haar positieve feedback. Ik wil Gerrit Heil van de Faculteit Bètawetenschappen van de Universiteit Utrecht bedanken voor zijn wetenschappelijke inhoudelijke begeleiding en sturing. Ten slotte wil ik Jasper van Winden en Victor Winter van Kennispunt Bètawetenschappen bedanken voor de procesmatige begeleiding.

Amy Beerens

Juni 2010, Utrecht

Samenvatting

Om inzicht te krijgen in de oorzaken van de achteruitgang van biodiversiteit in de stad heeft de Gemeente Utrecht een onderzoek laten uitvoeren naar de relatie tussen de openbare groene ruimte en biodiversiteit in de gemeente Utrecht.

De centrale onderzoeksvraag is: In hoeverre is er een relatie tussen verschillende eigenschappen van het openbaar groen en biodiversiteit in de Gemeente Utrecht?

Dit onderzoek beperkt zich tot de wijken Lunetten en Overvecht-Zuid. Er zijn drie deelvragen beantwoord die ieder een aparte eigenschap van het openbaar groen betreffen. Als proxy van biodiversiteit wordt het aantal waarnemingen van soorten gebruikt. Deze waarnemingen zijn afkomstig van de Nationale Databank Flora en Fauna. Door gebruik te maken van GIS IDRISI Andes en kaartmateriaal van afdeling groenbeheer van de Gemeente Utrecht is er een ruimtelijke analyse uitgevoerd en zijn er drie deelvragen over de relatie tussen een eigenschap van het openbaar groen en biodiversiteit beantwoord.

Ten eerste is een significante positieve relatie gevonden tussen biodiversiteit en de grootte van groenvlakken in de stad, waarbij een groenvlak een aaneengesloten stuk natuur is. Ten tweede is er een positief verband gevonden tussen de biodiversiteit en de kwaliteit van het openbaar groen. Met kwaliteit van het groen wordt de gelaagdheid in de vegetatiestructuur van het groen bedoeld. Ten derde is gevonden dat de connectiviteit van groenvlakken een positieve invloed heeft op de biodiversiteit.

De directe uitkomsten van dit onderzoek hebben geleid tot het advies om toekomstige dataverzameling van biodiversiteit voor de Gemeente Utrecht zo uit te voeren dat de data bruikbaar wordt voor biodiversiteitsanalyse. Hierbij is het nauwkeurig vastleggen van de locatie door middel van GPS van essentieel belang. Verder is geadviseerd om grotere groenvlakken aan te leggen, meer gelaagdheid in structuur van het groen aan te brengen door bijvoorbeeld de aanleg van bosplantsoen in plaats van gras en het aanleggen en behouden van de connectiviteit tussen groenvlakken. Tot slot is geadviseerd vervolgonderzoek uit te voeren naar de rol van tuinen en de relatie tussen biodiversiteit in de stad en openbaar groen dat de stad omringt, omdat uit de gegevens aanwijzingen komen dat tuinen een belangrijke rol spelen in het behoud van biodiversiteit.

Hoofdstuk 1

Inleiding

Door wereldwijde verstedelijking is er steeds meer fragmentatie van en steeds minder ruimte voor de natuur. Voor het behoud van biodiversiteit groeit daarmee het belang van de stedelijke, groene ruimte. Daarom heeft het onderzoeksveld van de stadsecologie zich de laatste tien jaar tot een serieus onderzoeksgebied ontwikkeld. Uit dit onderzoeksveld blijkt dat verstedelijking een sterk negatief effect heeft op biodiversiteit (McDonald et al, 2008).

De Verenigde Naties hebben het jaar 2010 uitgeroepen tot het jaar van de Biodiversiteit. De Europese Unie en Nederland hebben de doelstelling geformuleerd om de achteruitgang in Biodiversiteit in 2010 tot stoppen te hebben gebracht (Biodiversity CHM, 2010). Dit uit zich onder andere in het Europese project Countdown 2010 waarin 961 partners zich verenigd hebben om bovenstaande doelstelling te bereiken. De Gemeente Utrecht is een van deze partners en verbindt zich daarmee aan deze doelstellingen (Countdown 2010, 2010).

De Gemeente Utrecht heeft daarnaast de opdracht om in de periode 2010-2020 26.300 nieuwe woningen te bouwen (Gemeente Utrecht, 2009a). Er zijn weinig mogelijkheden meer om aan de randen van de Gemeente uit te breiden, daarom zal een substantieel deel van de woningen tot stand komen door middel van inbreiding: meer woningen op dezelfde beschikbare ruimte (Gemeente Utrecht, 2009b). Om dit te bereiken zal er een herinrichting plaats moeten vinden van verschillende wijken in Utrecht. Deze inbreidingsopdracht betekent een verdere verstening van verschillende wijken in de stad. Aangezien over het algemeen verstening leidt tot een achteruitgang in biodiversiteit is de vraag hoe de inbreiding te combineren valt met de doelstellingen van Countdown 2010.

Voorafgaand aan nieuwe bebouwingsplannen laat de Gemeente Utrecht onderzoek uitvoeren naar het voorkomen van beschermde soorten (flora en fauna). Meestal gebeurt dit in de vorm van een quickscan. Een quickscan is een inventarisatie van de biodiversiteit in het bebouwingsgebied, waarbij aan de hand van bronnenonderzoek en een veldbezoek een inschatting wordt gemaakt van het belang van het projectgebied voor beschermde soorten. De quickscan moet uitwijzen of aanvraag van een ontheffing nodig is (Brekelmans et al, 2010).

Door deze quickscans en andere ad hoc onderzoeken is er een gefragmenteerd en onvolledig beeld ontstaan van de verspreiding en het voorkomen van beschermde soorten in de Gemeente Utrecht. Kennis over de precieze habitat van beschermde soorten ontbreekt en daarom is het vaak moeilijk een goede inschatting te maken van de effecten van een ingreep op de habitat van aanwezige soorten. Daarom loopt er bij de Gemeente Utrecht momenteel het project de Ecologische Atlas. Dit project heeft als doelstelling een overzicht te verkrijgen van bestaande en nieuwe natuurgegevens in Utrecht van soorten uit Tabel 2 en 3 van de Flora- en faunawet (zie Box 1).

De Gemeente Utrecht moet voldoen aan de inbreidingsopdracht en tegelijkertijd de biodiversiteit op wijkniveau handhaven of zelfs verhogen. Momenteel is dat een onmogelijke taak voor de Gemeente, doordat informatie over flora en fauna in de stad slecht ontsloten en onvolledig is. Daarom heeft de Gemeente Utrecht als informatiebron een abonnement bij de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFP). De NDFP is een systeem dat als doelstelling heeft alle bestaande natuurinformatie in Nederland te ontsluiten en is ook bruikbaar voor de Gemeente Utrecht.

Het doel van dit onderzoek is dan ook om duidelijkheid te verschaffen op welke manier de Gemeente Utrecht verder kan inbreiden met instandhouding van de stedelijke biodiversiteit. Dit onderzoek probeert hierover duidelijkheid te verschaffen door onderzoek te doen naar de relatie tussen biodiversiteit en verschillende eigenschappen van het openbaar groen met behulp van data uit de NDFP.

Box 1: Soorten Tabel 2 en 3

Op 1 april 2002 is de Flora- en faunawet in werking getreden. Deze wet richt zich op de bescherming van in het wild levende planten en dieren en heeft als uitgangspunt dat planten en dieren van zichzelf waardevol zijn. De wet beschermt planten en dieren tegen het direct ingrijpen van mensen.

In de Flora- en faunawet zijn EU-richtlijnen voor de bescherming van soorten opgenomen (Habitatrichtlijn, Vogelrichtlijn) en het internationale CITES-verdrag voor de handel in bedreigde diersoorten.

Het doel van de Flora- en faunawet is het instandhouden van de planten- en diersoorten die in het wild voorkomen. Een tweede doel van de wet is dat alle in het wild levende planten en dieren in principe gerespecteerd worden, niet alleen de zeldzame soorten. Wel zijn er verschillende beschermingsgradaties van de verschillende Nederlandse soorten. Deze zijn verdeeld in drie categorieën, Tabel 1 t/m 3, waarbij tabel 3 de zwaarste bescherming geniet.

Onder de Flora- en faunawet zijn als beschermd soort aangewezen: een aantal inheemse plantensoorten, alle van nature in Nederland voorkomende zoogdierensoorten (behalve de zwarte rat, de bruine rat en de huismuis), alle van nature op het grondgebied van de Europese Unie voorkomende vogelsoorten, alle van nature in Nederland voorkomende amfibieën- en reptielensoorten, alle van nature in Nederland voorkomende vissoorten (met uitzondering van soorten in Visserijwet 1963), een aantal overige inheemse diersoorten; een aantal uitheemse dier- en plantensoorten.

De wet regelt onder meer beheer, schadebestrijding, jacht, handel, bezit en andere menselijke activiteiten die een schadelijk effect kunnen hebben op beschermde soorten. Voor de aanvragen van ontheffingen worden voor quickscans bij de Gemeente Utrecht soorten uit Tabel 2 en 3 gekozen (Arcadis, 2002; LNV loket, 2010).

Onderzoeksvraag en hypothesen

Om inzicht te verschaffen in de manier waarop de Gemeente Utrecht biodiversiteit in stand kan houden bij verdere inbreiding, moet de vraag beantwoord worden op welke manier biodiversiteit in de stad afhankelijk is van stedelijk groen. Aangezien de Gemeente alleen het openbaar groen beheert is ervoor gekozen in dit onderzoek te concentreren op het openbaar groen. Inzicht in eigenschappen van het openbaar groen die biodiversiteit bevorderen zou de Gemeente Utrecht helpen het openbaar groen dusdanig te beheren dat de biodiversiteit zo groot mogelijk kan zijn. De hoofdvraag van dit onderzoek is:

- In hoeverre is er een relatie tussen verschillende eigenschappen van het openbaar groen en biodiversiteit in de Gemeente Utrecht?

Deze hoofdvraag is in drie deelvragen opgesplitst die ieder een aparte eigenschap van het openbaar groen beschrijven. In dit onderzoek is ervoor gekozen om als eenheid van analyse een groenvlak te gebruiken. Dit is een aaneengesloten stuk natuur zoals bijvoorbeeld een grasvlak, een stuk bosplantsoen of een berm. Daarnaast is er gekeken naar de kwaliteit van het groen en daarmee wordt de gelaagdheid in de vegetatiestructuur van het groen bedoeld. Dit onderzoek beperkt zich tot de wijken Lunetten en Overvecht-Zuid. Deze keuzes worden in het hoofdstuk Materiaal en Methode verantwoord.

Deelvraag 1

In hoeverre is er een relatie tussen de oppervlakte van groenvlakken in het openbaar groen en de biodiversiteit in Lunetten en Overvecht-Zuid?

Hypothese 1

Een groenvlak met een grotere oppervlakte heeft een grotere biodiversiteit dan een openbaar groenvlak met een kleinere oppervlakte.

Deelvraag 2

In hoeverre is er een relatie tussen de kwaliteit van het openbaar groen en de biodiversiteit in de wijken Lunetten en Overvecht-Zuid?

Hypothese 2

Groenvlakken die zijn aangelegd met een relatief hogere vegetatiestructuur hebben een grotere biodiversiteit dan groenvlakken die zijn aangelegd met een relatief lage vegetatiestructuur.

Deelvraag 3

In hoeverre is er een relatie tussen biodiversiteit en de samenhang van het groen in de wijk Lunetten?

Hypothese 3

Plekken waar het groen in de wijk meer met elkaar verbonden is hebben een hogere biodiversiteit dan plekken waar het groen minder met elkaar verbonden is.

Tezamen geven deze onderzoeksvragen inzicht in het belang van verschillende eigenschappen van het openbaar groen voor de instandhouding van de biodiversiteit.

Hoofdstuk 2

Theoretische achtergrond

2.1 Inleiding

Deze onderzoekshypothesen zijn opgesteld aan de hand van literatuuronderzoek naar de verschillende eigenschappen van stedelijk openbaar groen die van belang zijn voor het behoud van biodiversiteit in de stad. Eerst zal er in dit hoofdstuk een beschrijving gegeven worden van stadsecosystemen, biodiversiteit in urbane ecosystemen en de eilandtheorie. Daarna zullen aan de hand van deze theorieën relevante eigenschappen van het openbaar groen beschreven worden die invloed hebben op biodiversiteit in de stad.

2.2 Stadsecosysteem

Een ecosysteem kan worden gedefinieerd als; een serie van interacterende soorten en hun lokale, niet-biologische omgeving die samenwerken om te overleven (Moll, 1994). De scheiding tussen verschillende ecosystemen is niet zo scherp. Steden kunnen bijvoorbeeld gezien worden als één enkel ecosysteem of een samenstelling van verschillende individuele ecosystemen, bijvoorbeeld parken, pleinen en tuinen (Rebele, 1994). In dit rapport beschrijft de term ecosysteem al het leven in de stad en de interactie met de omgeving. De grenzen van het ecosysteem stad beslaan hier de grenzen van de Gemeente Utrecht.

2.3 Biodiversiteit in urbane ecosystemen

De term biodiversiteit is een samentrekking van de woorden “biologisch” en “diversiteit” en het duidt op de variatie aan organismen in een systeem (Magurran, 2004). Het begrip biodiversiteit is niet eenduidig (DeLong, 1996), maar een algemeen gehanteerde, overkoepelende definitie van biodiversiteit is die van de “Conventie van Biologische Biodiversiteit”:

“Biologische diversiteit is de variabiliteit onder levende organismen uit alle bronnen inclusief land-, marine- en andere aquatische ecosystemen en de ecologische netwerken waarvan zij deel uitmaken; hieronder valt ook diversiteit binnen soorten, tussen soorten en de diversiteit van ecosystemen.”

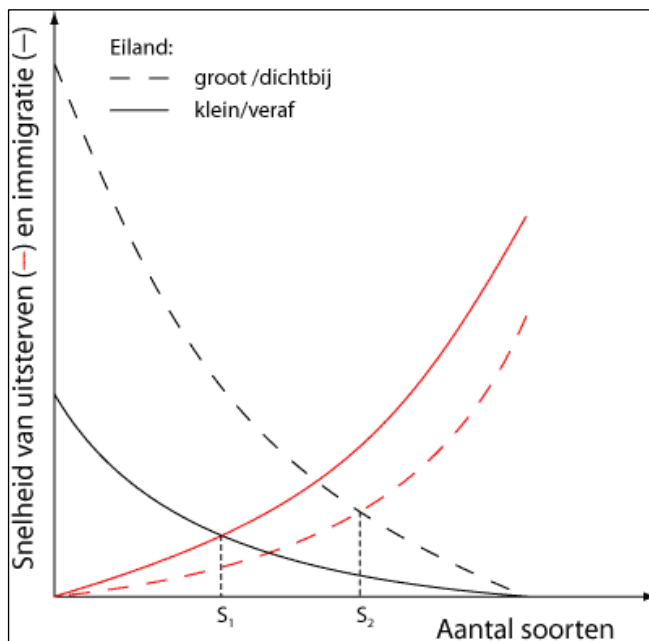
Deze definitie is in dit onderzoek gehanteerd en is een veel gebruikte definitie die in 1992 is opgesteld door de Verenigde Naties in het Verdrag inzake Biologische Diversiteit (UNEP, 1992). Daarnaast wordt deze definitie ook gehanteerd in de countdown 2010 verklaring, die de Gemeente Utrecht heeft ondertekend.

De bestudering van biodiversiteit kan op verschillende niveaus plaatsvinden. Ten eerste kan er gekeken worden naar diversiteit binnen populaties, bijvoorbeeld genetische diversiteit. Ten tweede kan biodiversiteit op soortniveau worden

bestudeerd. In dit type analyse kijkt men naar de variatie tussen verschillende soorten. De breedste interpretatie van de bestudering van biodiversiteit vindt plaats op ecologisch niveau. Op dit niveau omvat diversiteit het aantal trofische niveaus, de abundantie van een soort of soortenrijkdom die in een gebied voorkomt (Gaston, 2004). Geen van deze niveaus kan als beste indicator van biodiversiteit worden bestempeld, omdat de diversiteit binnen populaties, soorten en ecosystemen onafhankelijk van elkaar kunnen verschillen (Mooney, 2005). Voor steden wordt vaak gebruik gemaakt van de soortenrijkdom, gedefinieerd als het aantal verschillende soorten per gebied (Puth, 2009). Biodiversiteit wordt op deze manier berekend door een combinatie van het aantal soorten en de abundantie (het aantal dieren) per soort binnen een gebied.

2.4 De eilandtheorie

In de theoretische ecologie worden mathematische modellen opgesteld die mechanismen binnen ecosystemen trachten weer te geven om zo voorspellingen te kunnen doen over de impact van verschillende factoren binnen een systeem. Hoewel een model een vereenvoudiging is van de werkelijkheid, kan een model dat bij benadering klopt een redelijk betrouwbare voorspelling geven. MacArthur en Wilson (1967) hebben de eilandtheorie opgesteld, officieel de 'equilibrium theory of island biogeography'. De theorie gaat er vanuit dat het aantal soorten op een eiland bepaald wordt door een evenwicht tussen immigratie en het uitsterven van soorten. Dit evenwicht is dynamisch, dat wil zeggen dat er continu soorten uitsterven en worden vervangen (door immigratie) door dezelfde of door nieuwe soorten. Het bijbehorende model bevat twee formules. Enerzijds is er de *soort-oppervlakte relatie*, met $S=cA^z$. Hierin is S het aantal soorten (diversiteit), A de oppervlakte (eiland) en zijn c en z constanten (met voor z meestal tussen 0,20-0,35). Anderzijds is er de relatie $S=I+s-E$. Hierin is S het aantal soorten, I de immigratiesnelheid, s de speciatiesnelheid (door evolutie) en E de extinctiesnelheid. De speciatiesnelheid is in de meeste gevallen verwaarloosbaar laag. Hieruit volgt dat de diversiteit een balans is tussen extinctie- en immigratiesnelheid (zie figuur 1).



Figuur 1: De zwarte lijnen geven de immigratiesnelheid weer en de rode lijnen de snelheid van uitsterven. Doorgetrokken lijnen zijn voor kleine en/of veraf gelegen eilanden en stippellijnen zijn voor grote eilanden die dichtbij de bron van immigratie liggen. Het aantal soorten dat uiteindelijk op het eiland aanwezig is wordt weergegeven door het snijpunt van de curven van immigratie- en extinctiesnelheid. In figuur 1 wordt met S_1 en S_2 het gevolg van, respectievelijk, een klein en veraf gelegen eiland en een groot dichtbij gelegen eiland aangeduid. Je kunt hieruit afleiden dat op een klein en/of veraf gelegen eiland minder soorten voorkomen dan op een groot en/of dichtbij gelegen eiland (MacArthur en Wilson, 1967).

Voor de eilandtheorie geldt dat hoe groter de afstand is van een eiland tot het vasteland, hoe minder soorten er op het eiland voorkomen. Belangrijk is dus de bereikbaarheid. De immigratiesnelheid in het model van de eilandtheorie wordt dan ook bepaald door de mogelijkheden tot verspreiding: potentiële habitats en barrières (Rosenzweig, 1999). Kenmerkend voor de eilandtheorie is dat nieuwe soorten zich moeilijk kunnen vestigen omdat potentieel habitat al is ingenomen door andere soorten. Daarnaast kunnen oude soorten snel uitsterven omdat de populatiegrootte relatief klein is ten opzichte van het vaste land. Nieuwe soorten kunnen zich door de moeilijke bereikbaarheid, door lange afstand, zich steeds moeilijker vestigen. Tot slot zorgt een grotere oppervlakte van het eiland ervoor dat de diversiteit verhoogt.

2.5 Invloed van stedelijk openbaar groen op biodiversiteit

Op basis van deze theorieën zijn er verschillende eigenschappen van het openbaar groen van belang voor de biodiversiteit. De eilandtheorie gaat over afgezonderde natuurgebieden. Aaneengesloten groenvlakken in de stad kunnen als eilanden gezien worden (Beven, 1976). Deze groenvlakken kunnen gezien worden als een aparte zone binnen een 'zee' van gecultiveerde gronden. Steden worden gekenmerkt door geïsoleerde groenvlakken waarbij een hogere mate van verstedelijking voor kleinere en minder verbonden groenvlakken zorgt. Dit betekent dat zowel de grootte van groenvlakken in de stad als de connectiviteit tussen deze groenvlakken relevant is voor de stedelijke biodiversiteit (zie hypothese 1 en 3). Eerdere onderzoeken laten bijvoorbeeld zien dat vogelpopulaties groter en stabiel zijn bij grotere groenvlakken (Evans et al, 2009 in Goddard et al, 2009).

Echter, deze verbanden verschillen per taxon. Voor vogels zijn straten met bomen bijvoorbeeld corridors (Fernandez-Juricic, 2000), terwijl dit voor insecten niet hoeft te gelden. Daarom is het belangrijk om op verschillende schalen te kijken naar groenpatronen (Goddard et al, 2009).

Naast de bereikbaarheid en oppervlakte van groenvlakken in de stad kunnen ook andere factoren de migratie van soorten beïnvloeden. Zo wordt in het artikel van (Goddard et al, 2009) vermeld dat water soorten aantrekt en dat wanneer de oevers langs het water zacht en groot zijn de biodiversiteit toeneemt. Ook Kazemi et al (2009) laten zien dat afwisselingen in habitat met water positieve effecten kan hebben op biodiversiteit.

Ook tuinen zijn een cruciaal aspect van stedelijke biodiversiteit. Zo laten onderzoeken zien (bijv. McDonald et al, 2010; Goddard et al, 2009) dat tuinen dispersieroutes vormen voor vele soorten en verbindende elementen kunnen zijn tussen stedelijke groengebieden en omliggende gebieden.

Biodiversiteit hangt op verschillende schaalgroottes af van diversiteit in landschapsstructuren. Er zijn onderzoeken die laten zien dat de complexiteit van vegetatiestructuren een directe indicatie is voor biodiversiteit (o.a. Tzoulas & James, 2010). Hierover gaat hypothese 2.

Hoofdstuk 3

Materiaal en methode

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zal de methode die gebruikt is voor het onderzoek worden toegelicht. Eerst zullen de databronnen en een aantal methodologische keuzes worden toegelicht, dan zal de methode van het onderzoek worden uitgelegd.

3.2 Databronnen en methodologische verantwoording

3.2.1 Databronnen

Voor dit onderzoek is er gebruik gemaakt van beschikbare data van de Gemeente Utrecht. De Gemeente Utrecht heeft een archief met alle uitgevoerde onderzoeken naar biodiversiteit. Ook heeft de gemeente een abonnement op de NDFF, een nationale database waarin allerlei verenigingen data invoeren van onderzoeken naar biodiversiteit. In de NDFF zijn waarnemingen van soorten opgeslagen met de precieze locatie van de waarneming en het aantal waarnemingen. Een deel van het onderzoek is het inventariseren van de data in de quickscans. De data die gebruikt is loopt van 1 januari 2005 tot 17 mei 2010, eerder is niet bruikbaar omdat veldgegevens alleen tot 5 jaar geleden juridisch nog bruikbaar zijn.

Om biodiversiteit in verband te brengen met openbaar groen is data nodig over het openbaar groen. Afdeling groenbeheer van de Gemeente Utrecht heeft kaarten waarin het landgebruik in Utrecht fijnmazig in dertien categorieën is ingedeeld. Deze data wordt door de afdeling groenbeheer bijgehouden.

3.2.2 IDRISI Andes

De ruimtelijke analyse wordt uitgevoerd met GIS Idrisi versie Andes (Eastman, 2006). Er is gekozen om kaarten van Lunetten en Overvecht-Zuid te maken en te analyseren op basis van het type groen. Als referentie en projectie is het mogelijk gebruik te maken van het Rijksdriehoeksstelsel (RD). Het RD is het nationale geodetische triangulatiesysteem van Nederland. Voor dit onderzoek zijn er kaarten van Utrecht in dit formaat bij het groenbeheersysteem van de gemeente Utrecht opgevraagd. De data uit de NDFF is ook dit format verkrijgbaar.

3.2.3 Selectie wijken

Dit onderzoek beperkt zich tot de wijken Lunetten en Overvecht-Zuid. Hiervoor is gekozen omdat de verwachting is dat de biodiversiteit in wijken aan de rand van Utrecht qua soorten meer met elkaar overeen zal komen dan bijvoorbeeld in het oude centrum en daarom zijn wijken in de randen geschikter voor een pilot-studie. Ook komen

Lunetten en Overvecht-Zuid qua oppervlakte goed overeen. Daarnaast heeft de Gemeente Utrecht Overvecht-Zuid als wijk aangedragen omdat er in Overvecht plannen zijn om nieuwe woningen te bouwen en de infrastructuur te veranderen.

3.2.4 Biodiversiteitsmaat

De opzet van dit onderzoek is explorerend van aard en daarom zijn er verschillende maten voor biodiversiteit bekeken. Ook zijn er verschillende eigenschappen van groen in relatie met biodiversiteit onderzocht (zie volgende paragraaf). Op basis van het onderzoek is besloten om voor biodiversiteit de volgende maat te gebruiken: aantal waarnemingen van dieren per m² per groenvlak.

Met waarnemingen per m² per groenvlak kan gezien de beperkingen in de data de beste analyse worden uitgevoerd. Verder onderzoek met meer data zal wellicht met nauwkeurigere maten van biodiversiteit kunnen werken (zie Box 2).

Box 2: Verantwoording maat biodiversiteit

Voor biodiversiteitsanalyse is het eigenlijk nodig om te kijken naar de variatie in soorten in verschillende gebieden. Dit is in het kader van dit onderzoek niet goed mogelijk omdat er een dataprobleem is.

Waarnemingen kunnen gezien worden als steekproeven uit de bestaande variatie in soorten. Op die manier kun je waarnemingen gebruiken om achterliggende biodiversiteit te schatten. Daarvoor moet je echter veel informatie hebben over de waarnemingen zelf. De waarnemingen moeten willekeurig verspreid door de ruimte en tijd gedaan zijn, en er mag geen selectie bias zijn in het waarnemen van soorten. Aangezien vrijwel alle waarnemingen in dit onderzoek van de Vlinderstichting zijn en deze waarnemingen vooral geconcentreerd zijn op vliegende insecten, is een variatiemaat niet zo geschikt.

3.2.5 Onderzochte eigenschappen van openbaar groen

In dit onderzoek zijn eigenschappen van groenvlakken zoals grootte van groenvlakken, kwaliteit van groen en connectiviteit van het openbaar groen in de stad gekozen voor de analyse. Figuur 2 geeft de verschillende categorieën van kwaliteit groen aan. Er zijn meer variabelen onderzocht, zoals compactheidsratio van groenvlakken en boombedekking van groenvlakken. Deze eigenschappen van groenvlakken hadden geen duidelijke correlatie met de biodiversiteit en zijn niet verder in het onderzoek opgenomen.



Figuur 2a: gras zonder bomen



Figuur 2b: gras met bomen



Figuur 2c: struiken

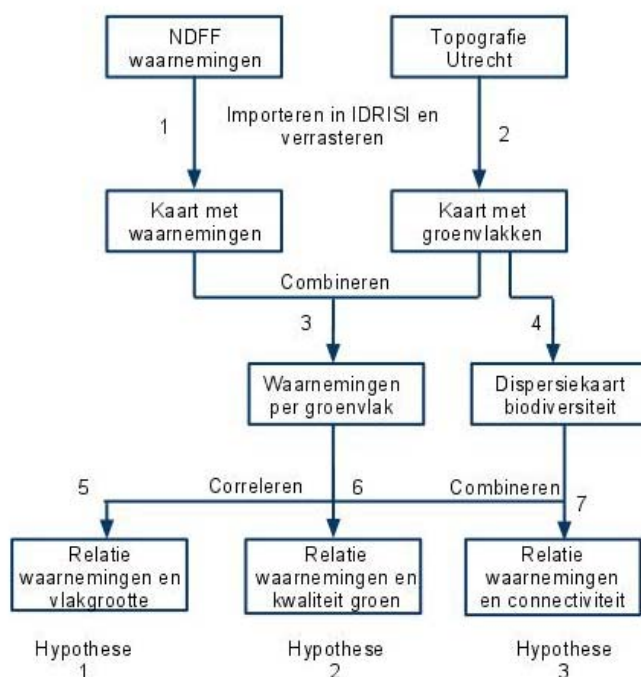


Figuur 2d: bosplantsoen

Figuur 2: Foto's van de groencategorieën

3.3 Methode

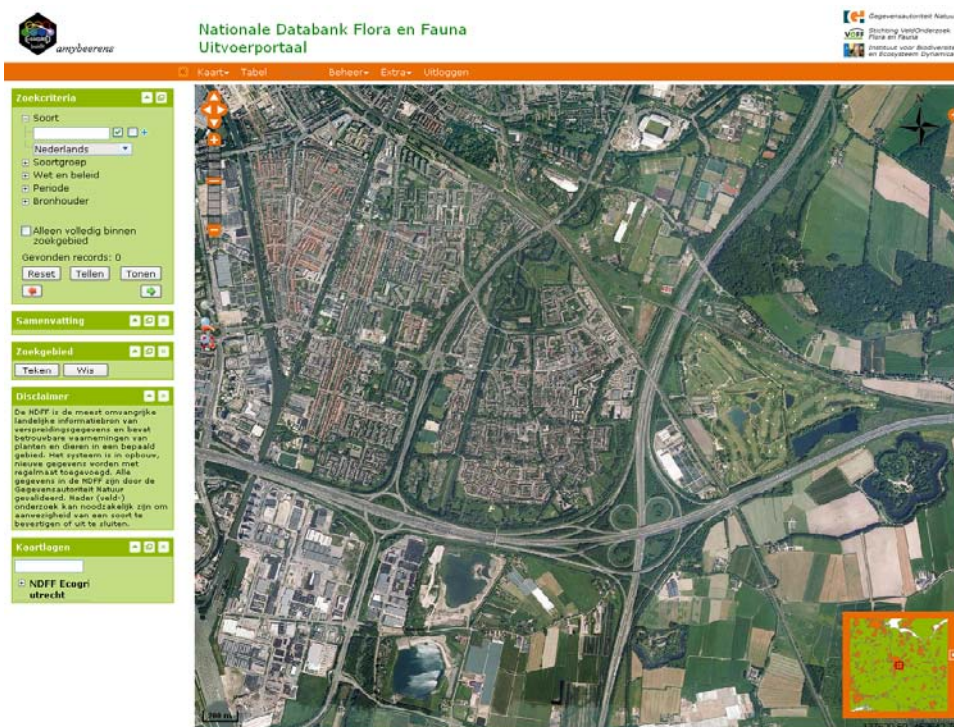
In figuur 3 is de methode waarmee de data bewerkt is schematisch weergegeven. In dit hoofdstuk worden de verschillende stappen uitgelegd aan de hand van dit schema. Naast deze analyse zijn er een aantal basisstappen uitgevoerd om inzicht te creëren in de data die niet in dit schema zijn opgenomen. Bovendien is er een overzicht gemaakt van de gemiddelde grootte en hoeveelheid groenvlakken, is de verdeling van waarneming over de groen categorieën inzichtelijk gemaakt en is de spreiding van waarnemingen ten opzichte van water en wegen berekend (zie hoofdstuk 4: Resultaten).



Figuur 3: Overzicht van de gebruikte methodiek in dit onderzoek

3.3.1 Importeren NDFD data

Stap 1 van figuur 3 beschrijft hoe de data uit de NDFD geïmporteerd is in IDRISI (figuur 4). De data is opgevraagd door een ruime omtrek om Lunetten en Overvecht-Zuid te trekken met de functie 'Tekens zoekgebied' en alle data binnen dat zoekgebied te downloaden als een Shape bestand. Een Shape bestand is een database met de coördinaten van waarnemingen en verdere informatie over deze waarnemingen (zoals de soort, de bron van de data etcetera). Dit Shape bestand is vervolgens omgezet in een formaat dat voor IDRISI bruikbaar is en daarna geïmporteerd in IDRISI. Van waarnemingen die niet als punt maar als polygoon waren opgeslagen is het middelpunt van de polygoon genomen voor de precieze lokatie van de waarneming. Voor een overzicht van alle soorten die uit de NDFD zijn gehaald voor dit onderzoek zie bijlage 2.



Figuur 4: Het uitvoerportaal van de NDFD. Hier kunnen gebieden geselecteerd worden met de functies in de linker groene kolommen 'Teken zoekgebied' en kan data gefilterd worden met de 'Zoekcriteria'.

IDRISI kan veel effectiever berekeningen uitvoeren op rasterbestanden dan op vectorbestanden. Rasterbestanden zijn kaarten waarbij het onderzochte gebied in cellen met een vaste grootte worden opgedeeld (in dit geval m^2) en over elke cel wordt informatie opgeslagen. Vectorbestanden slaan alleen de locatie en de omschrijving van bepaalde objecten (bijvoorbeeld waarnemingen, of groenvlakken) op. Omdat IDRISI beter kan rekenen met rasterbestanden zijn alle gegevens in raster-formaat omgezet. Een cel kreeg in dit geval de waarde van het aantal dieren dat is waargenomen in die cel.

3.3.2 Omzetten topografische kaart naar kaart met groenvlakken

Dit onderzoek heeft als basis van analyse voor openbaar groen een groenvlak. Afdeling groenbeheer van de Gemeente Utrecht heeft bestanden in Shape formaat die het landgebruik in Utrecht gedetailleerd beschrijven. Afdeling groenbeheer heeft twee databestanden aangeleverd: een bestand met een fijnmazige topografie en een bestand met informatie over groenvlakken. Deze bestanden hebben een gedetailleerde categorisatie, voor deze analyse is deze categorisatie te fijnmazig. Door middel van een opdracht aan de database zijn er voor beide bestanden samengestelde categorisaties gemaakt. De Gemeente Utrecht heeft ook data over de locatie van alle bomen. Deze data is samengevoegd met de bovengenoemde categorisatie. Hiervoor is er een buffer van zeven meter rond bomen gedefinieerd als een gebied met boombedekking. Bosplantsoen werd gedefinieerd als een gebied met struiken en boombedekking en eventueel gras. Struiken werd gedefinieerd als een gebied zonder boombedekking, met struiken en eventueel gras. Gras heeft ook twee categorieën, met en zonder boombedekking. Eén kaart bevat algemene landgebruikcategorisaties en één kaart bevat vier groencategorieën: gras zonder bomen, gras met bomen, struiken en bosplantsoen. Deze vectorbestanden zijn vervolgens verrasterd.

3.3.3 Combinatie waarnemingsdata en groenvlakken

IDRISI kan data die in kaarten is opgenomen op allerlei manieren combineren en bewerken. Voor deze stap zijn een aantal bewerkingen uitgevoerd. Ten eerste is de kaart met groenvlakken zo bewerkt dat elk geïsoleerd groenvlak een

uniek nummer kreeg. Daarna is van elk afzonderlijk groenvlak de oppervlakte berekend, de groencategorie bepaald en het aantal waarnemingen per groenvlak afgeleid. Door de oppervlakte van een groenvlak te delen op het aantal waarnemingen in dat groenvlak is een kaart verkregen met het aantal waarnemingen per m² per groenvlak.

3.3.4 Dispersiekaart soorten

In stap 4 van figuur 3 is een dispersiekaart gemaakt. Deze dispersiekaart onderzoekt hoeveel weerstand soorten ondervinden om zich door de wijk te bewegen. Omdat er te weinig waarnemingen zijn in Overvecht-Zuid is besloten deze analyse alleen voor Lunetten uit te voeren. Om deze kaart te creëren is er van verschillende soorten landgebruik gedefinieerd hoe moeilijk het is om doorheen te bewegen door een weerstand in te voeren. De weerstand is handmatig ingevoerd waarbij groen geen kosten, water en sportvelden matige kosten, wegen hoge kosten, en bebouwing een barrière vormt. IDRISI berekent vervolgens de bereikbaarheid van verschillende gebieden.

3.3.5 Correlatie grootte groenvlak en waarnemingen per m² per groenvlak

In stap 3 is een kaart berekend met waarnemingen per m² per groenvlak. Ook is een kaart gemaakt waarbij de oppervlakte van alle groenvlakken is opgeslagen. In stap 5 worden deze twee kaarten aan elkaar gecorreleerd. Oppervlakte per groenvlak is opgedeeld in zes oplopende klassen waarbij elke klasse evenveel groenvlakken bevat. Vervolgens wordt er een histogram gemaakt die laat zien hoe de waarnemingen per m² afhangen van de veranderingen in de oppervlakte van groenvlakken. Tot slot is er met behulp van regressie een correlatie-analyse uitgevoerd die de sterkte van het verband berekent. De uitkomst van deze analyse is gebruikt om hypothese 1 te toetsen.

3.3.6 Correlatie kwaliteit groenvlak en waarnemingen per m² per groenvlak

Er is ook een analyse toegepast op Lunetten en Overvecht-Zuid die de kwaliteit van het groen correleert aan het aantal waarnemingen per m² per groenvlak. Hiervoor wordt het aantal waarnemingen per m² per groenvlak gecorreleerd aan de verschillende groencategorieën. Als uitkomst wordt een staafdiagram verkregen met de gemiddelde waarnemingen per m² voor de verschillende categorieën groen. Vergelijking van deze gemiddelden geeft inzicht in de relatie tussen biodiversiteit en kwaliteit van het groen, en is gebruikt om hypothese 2 te toetsen.

3.3.7 Invloed connectiviteit groenvlakken op biodiversiteit

Door combinatie van de dispersiekaart (stap 4 in figuur 3) met de waarnemingenkaart (stap 3 in figuur 3) en een inspectie van de combinatiekaart kan inzicht verkregen worden in de invloed van connectiviteit op biodiversiteit. Als de waarnemingen vooral in gebieden aanwezig zijn met weinig weerstand, dan ondersteunt dit de hypothese. Als waarnemingen zich in gebieden bevinden met veel weerstand, zal een verdere analyse van achterliggende data nodig zijn om dit patroon te verklaren. Stap 7 van figuur 3 toetst hypothese 3.

3.3.8 In het kort

Door het gebruik van IDRISI op waarnemingsdata uit de NDFF en groendata van de afdeling groenbeheer van de Gemeente Utrecht zijn de drie hypothesen getoetst. Als proxy van biodiversiteit is het aantal waarnemingen gebruikt. Door de kwaliteit en de grootte van groenvlakken te correleren aan het aantal waarnemingen per m² zijn hypothesen 1 en 2 getoetst. Door een visuele inspectie van de verspreiding van waarnemingen over een weerstandskaat, die barrières voor soortenmigratie aangeeft, is hypothese 3 getoetst.

Hoofdstuk 4

Resultaten

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek behandeld. Eerst wordt er een uitleg gegeven over de beperkingen van het gebruik van data van de quickscans. Vervolgens wordt er een algemeen overzicht gegeven van de data die gebruikt is en tot slot worden de resultaten per hypothese behandeld. In al deze resultaten wordt het aantal waarnemingen van dieren in een gebied als maat van biodiversiteit gebruikt (zie hoofdstuk 3).

4.1.1 Quickscans

In eerste instantie was het de bedoeling dat dit onderzoek de waarnemingen uit zowel de NDFF als de quickscans zou gebruiken. Echter, de quickscans zijn uitgevoerd op een dusdanige manier dat ze niet geschikt zijn voor fijnmazige analyse van biodiversiteit in de Gemeente Utrecht. In deze quickscans worden wel soorten genoemd die in bepaalde gebieden voorkomen, maar de precieze coördinaten en aantallen van de waarnemingen van deze soorten zijn niet geregistreerd. De dataset is daarmee ook incompatibel met de datavereisten van de NDFF. Daarom is besloten het onderzoek uit te voeren met alleen data van de NDFF.

4.1.2 Overzicht data

De waarnemingen die tijdens dit onderzoek in de NDFF aanwezig zijn komen voornamelijk van twee organisaties: European Invertebrates Study en de Vlinderstichting (zie bijlage 2). Beide organisaties hebben onderzoek uitgevoerd en de waarnemingen van dit onderzoek ingevoerd in de NDFF. De organisaties hebben ook een website waarop burgers zelf waarnemingen van soorten kunnen doorgeven. Het merendeel van de data wordt gevormd door waarnemingen van ongewervelden en er zijn een aantal waarnemingen van vogels gedaan. Uit literatuur blijkt echter dat ongewervelden een goede maat zijn voor algehele biodiversiteit omdat ze veel voorkomen en erg gevoelig zijn voor de kwaliteit van groen (bijv. Kazemi et al, 2009).

4.1.3 Visualisatie data

In GIS zijn er topografische kaarten van Lunetten en Overvecht-Zuid gemaakt. De topografische kaarten zijn bewerkt tot thematische kaarten (groencategorieën kaarten) waarin verschillende groencategorieën worden weergegeven (figuur 7 en 8). Deze groencategorieën kaarten zijn gecombineerd met het totaal aantal waarnemingen van verschillende soorten uit de NDFF. In figuur 5, 6, 7 en 8 zijn betreffende kaarten te zien.

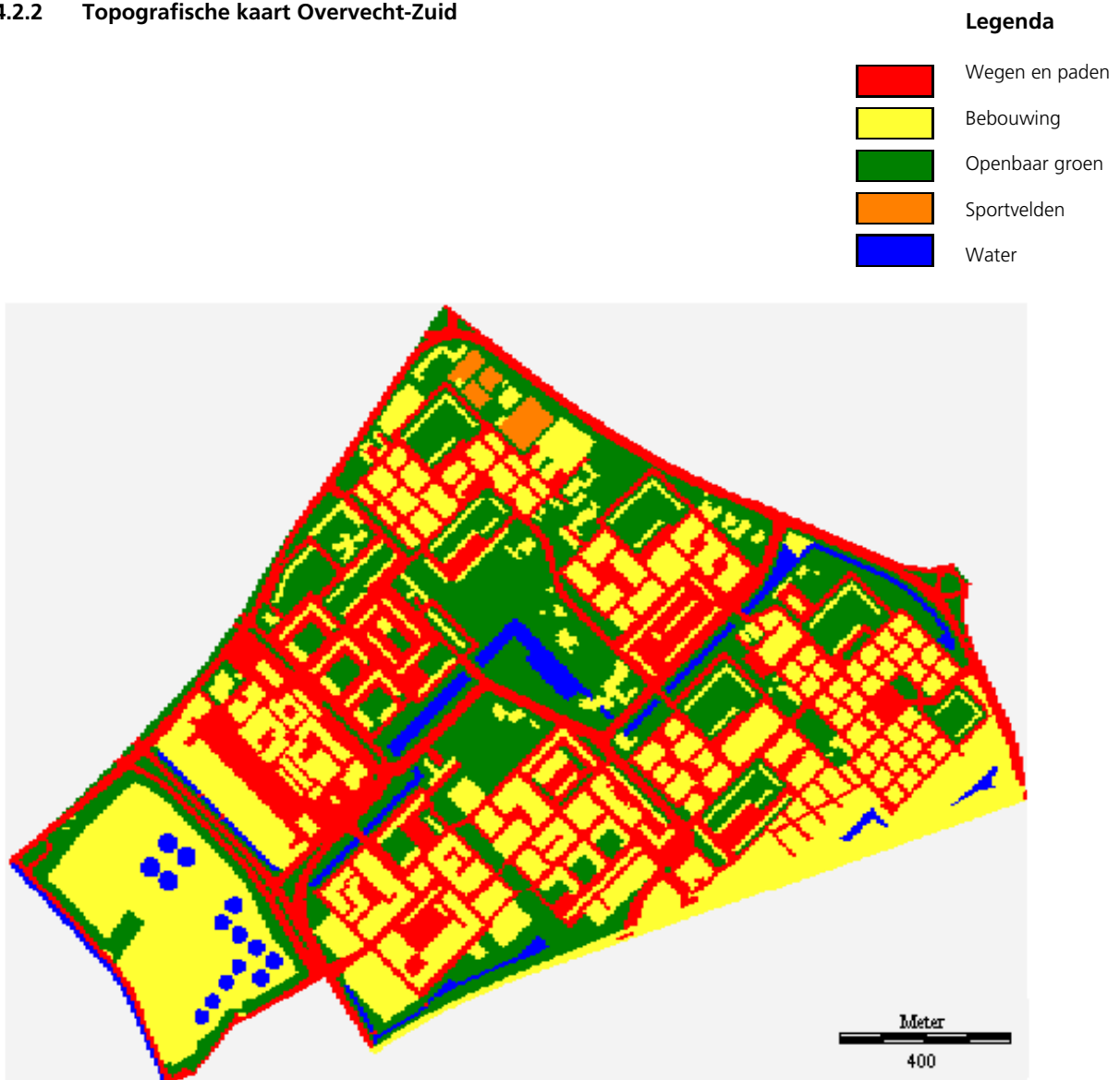
4.2 Topografische kaarten van Lunetten en Overvecht-Zuid

4.2.1 Topografische kaart Lunetten



Figuur 5: Topografische kaart van Lunetten

4.2.2 Topografische kaart Overvecht-Zuid



Figuur 6: Topografische kaart van Overvecht-Zuid

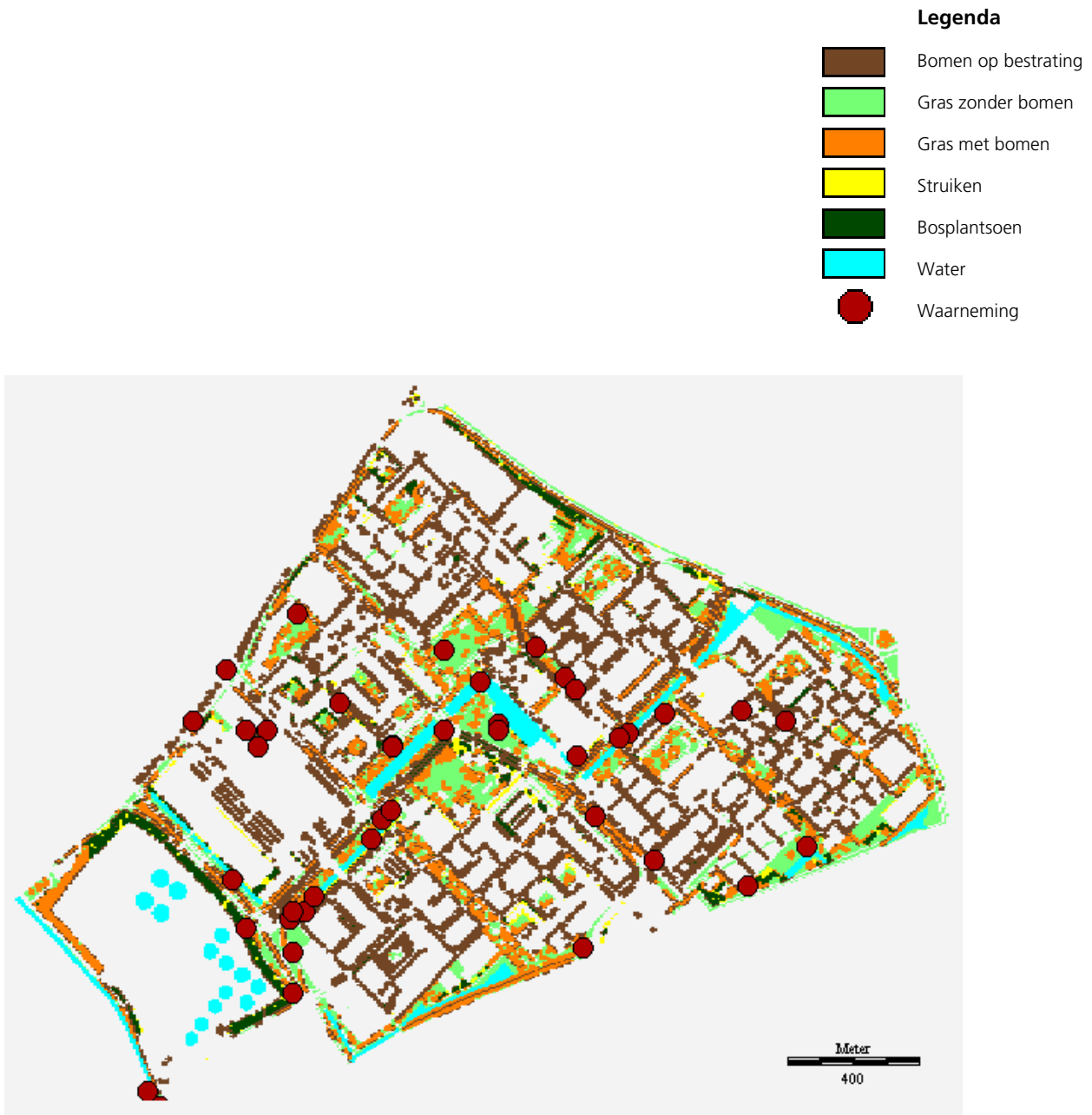
4.3 Kaarten van groencategorieën Lunetten en Overvecht-Zuid

4.3.1 Groencategorieën kaart van Lunetten



Figuur 7: Groencategorieën kaart van Lunetten met totaal aantal waarnemingen van soorten uit de NDFF.

4.3.2 Groencategorieën kaart van Overvecht-Zuid



Figuur 8: Groencategorieën kaart van Overvecht-Zuid met totaal aantal waarnemingen van soorten uit de NDF.

4.3.3 Waarnemingen

Figuren 7 en 8 laten veel waarnemingen in het groen zien. In Lunetten zijn twee grote parken: in het noorden het Beatrixpark en in het zuiden Park de Koppel. Waarnemingen zijn daar geclusterd, dit kan duiden op een hogere biodiversiteit. In Overvecht-Zuid zijn de waarnemingen meer verspreid. Er lijken geen gebieden te zijn met een veel hogere biodiversiteit. In Lunetten en Overvecht-Zuid zijn veel waarnemingen in de buurt van water, dit kan erop duiden dat de biodiversiteit in de buurt van water hoger is.

4.4 Beschrijving wijken en waarnemings spreiding

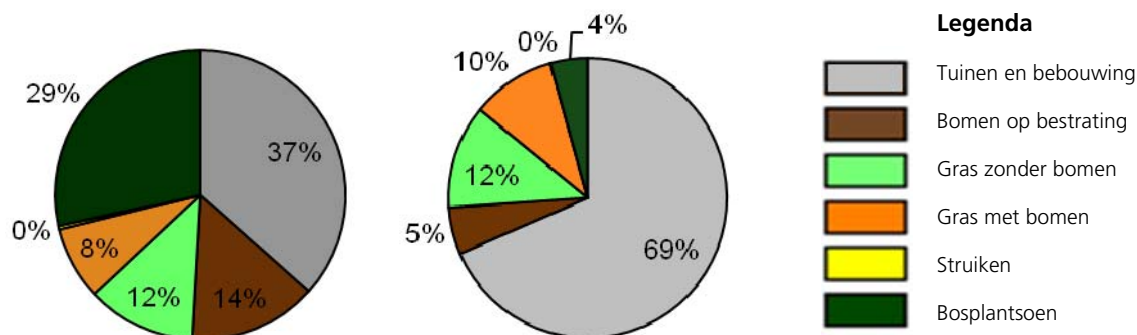
In tabel 1 wordt de opbouw van het openbaar groen in Lunetten en Overvecht-Zuid beschreven. Wat direct opvalt is dat in zowel Lunetten als in Overvecht-Zuid veel meer gras is aangelegd dan struiken of bosplantsoen. Ook valt op dat grasvlakken gemiddeld veel groter zijn dan groenvlakken met struiken of bosplantsoen. Groenvlakken zijn hierbij gedefinieerd als aaneengesloten gebieden groen.

Tabel 1: Informatie over de groenvlakken in Lunetten en Overvecht-Zuid

Categorie Lunetten	Totaal aantal groenvlakken	Totale oppervlakte (m ² * 10 ⁴)	Gemiddelde vlakgrootte m ²
Gras (met en zonder bomen)	636	43,54	685
Struiken	581	6,39	110
Bosplantsoen	838	7,91	94
Categorie Overvecht-Zuid	Totaal aantal groenvlakken	Totale oppervlakte (m ² * 10 ⁴)	Gemiddelde vlakgrootte m ²
Gras (met en zonder bomen)	533	38,62	725
Struiken	456	2,16	47
Bosplantsoen	371	5,47	147

In figuur 9 is het aantal waarnemingen per groencategorie in Lunetten en Overvecht-Zuid weergegeven. In deze diagrammen zijn zes categorieën weergegeven. De vier groencategorieën die gebruikt zijn in de analyse zijn gras zonder bomen, gras met bomen, struiken en bosplantsoen. Waarnemingen die niet in deze vier categorieën vielen zijn in twee andere categorieën ingedeeld: bebouwing en tuinen en bomen op bestrating. In de figuur worden de percentages van de waarnemingen die zich in de verschillende groencategorieën bevindt weergegeven. Het totaal aantal waarnemingen in het openbaar groen is in Lunetten 319 en in Overvecht-Zuid 29.

Uit de data blijkt niet direct waarom er zoveel minder waarnemingen zijn in Overvecht-Zuid dan in Lunetten. Het zou kunnen zijn dat er in Lunetten meer bekendheid bestaat over de projecten waarbij burgers zelf waarnemingen kunnen doorgeven. Het zou ook zo kunnen zijn dat er meer onderzoeken in Lunetten zijn geweest. De reden dat er veel waarnemingen zijn die in bebouwing zijn gedaan zal later in de resultaten worden behandeld.



Figuur 9: Percentage van totaal aantal waarnemingen per groencategorie in Lunetten (links) en Overvecht-Zuid (rechts).

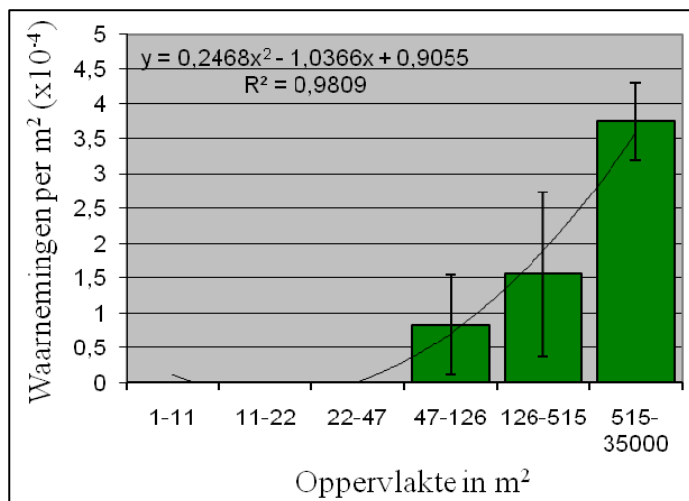
Er is geen duidelijk aanwijsbare reden voor het feit dat struiken geen waarnemingen bevatten en gras met bomen minder waarnemingen bevat dan gras zonder bomen. Het feit dat struiken geen waarnemingen bevatten zou te wijten kunnen zijn aan het feit dat struikvlakken over het algemeen erg klein zijn (zie tabel 1) en er in kleine vlakken erg weinig waarnemingen zijn gedaan maar er is vooralsnog geen duidelijk aanwijsbare oorzaak voor dit fenomeen.

Er is daarnaast een statistische toetsing gedaan van de spreiding van waarnemingen ten opzichte van wegen en water. In Lunetten bevinden waarnemingen zich significant dicht bij water en verder weg van wegen dan in het geval van een random spreiding. In Overvecht-Zuid bevinden waarnemingen zich significant dicht bij water en wegen. Dit zou kunnen betekenen dat in Lunetten dieren over het algemeen wegen mijden en aangetrokken zijn tot water. In Overvecht-Zuid zijn dieren ook aangetrokken tot water, maar bevinden ze zich echter dicht bij wegen dan je in eerste instantie zou verwachten. Dit kan vele oorzaken hebben. Een van die oorzaken zou kunnen zijn dat Overvecht veel lintvormig groen heeft langs wegen. Dit groen is een positieve factor voor dieren, die de negatieve factor van de aanwezigheid van wegen zou kunnen opheffen (Goddard et al, 2008).

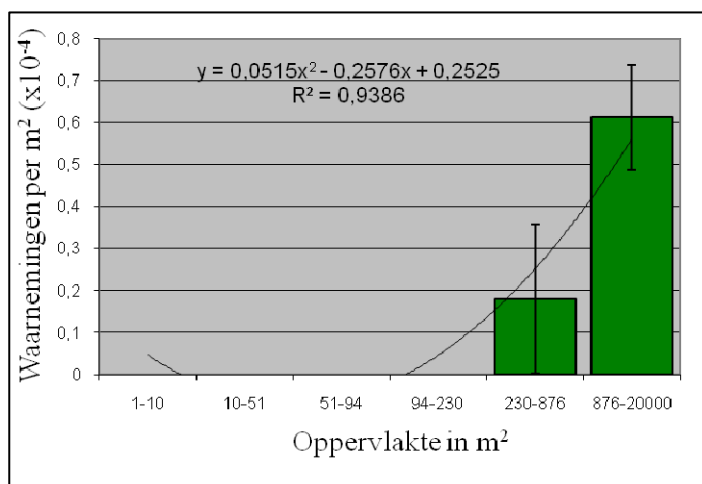
4.5 Antwoorden onderzoeksvragen

4.5.1 Relatie grootte groenvlak en biodiversiteit

De hypothesen van dit onderzoek hebben betrekking op verschillende eigenschappen van groenvlakken in het openbaar groen van de stad en biodiversiteit in deze groenvlakken. Om de eerste hypothese te toetsen is onderzocht wat de relatie is tussen de grootte van groenvlakken en hun biodiversiteit. Figuur 10 en 11 laten dit verband zien voor de wijken Lunetten en Overvecht-Zuid. De schaal van beide grafieken verschilt.



Figuur 10: Verband tussen waarnemingen per vierkante meter en oppervlakte van groenvlakken in Lunetten.



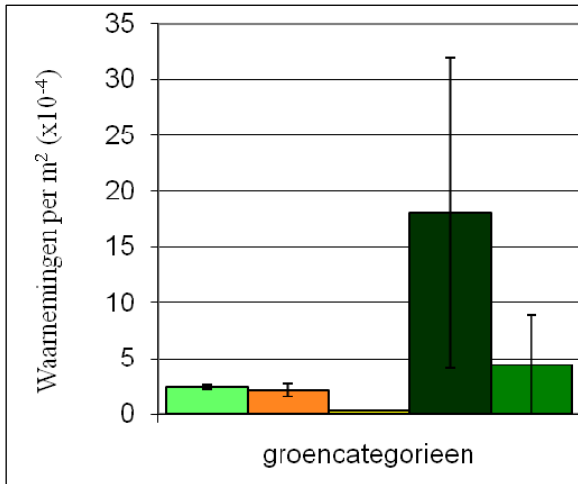
Figuur 11: Verband tussen waarnemingen per vierkante meter en oppervlakte van groenvlakken in Overvecht Zuid.

Figuur 10 en 11 tonen dat er een significant verband is tussen grootte van groenvlakken en het aantal waarnemingen per m². Onder een bepaalde drempelwaarde zijn er zelfs geen waarnemingen gedaan. In de grafiek is ook een regressie opgenomen. Deze regressie laat zien dat de correlatie zeer sterk is met een R² waarde van 0,98 in Lunetten en 0,94 in Overvecht-Zuid. Dit is een bevestiging van de eerste hypothese en impliceert dat er een positief significant verband is tussen biodiversiteit en grootte van groenvlakken.

Voor zowel Lunetten als Overvecht-Zuid is er ook voor de afzonderlijke groencategorieën gras en bosplantsoen een positief verband gevonden tussen de grootte van een groenvlak en de biodiversiteit. Bij bosplantsoen steeg dit verband steiler dan in grasvlakken. Bovendien was in kleine vlakken bosplantsoen de biodiversiteit hoger dan in gelijke vlakken gras. In alle gevallen is het verband significant.






4.5.2 Relatie kwaliteit groenvlak en biodiversiteit

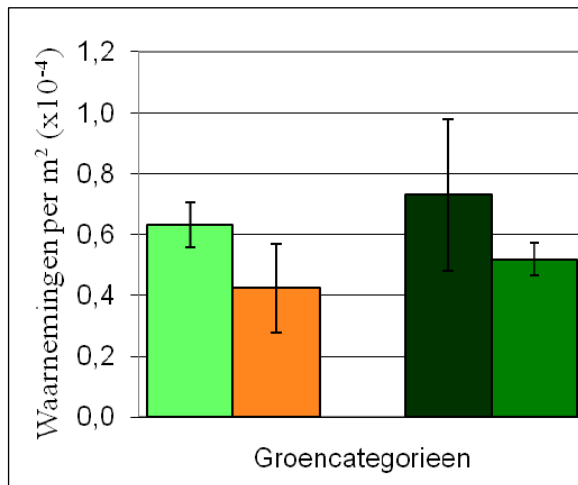
Om de tweede hypothese te toetsen is onderzocht wat de relatie is tussen de kwaliteit van een groenvlak en de biodiversiteit in dat groenvlak. De kwaliteit is hierbij gedefinieerd als de gelaagdheid in de structuur van de vegetatie in een groenvlak. Gras heeft weinig gelaagdheid, struiken hebben een hogere mate van gelaagdheid en bosplantsoen heeft de hoogste mate van gelaagdheid. Figuur 12 en 13 laten deze verbanden voor Lunetten en Overvecht-Zuid zien.



Figuur 12: In deze grafiek is in Lunetten het aantal waarnemingen per vierkante meter voor verschillende groencategorieën weergegeven

Legenda

-  Gras zonder bomen
-  Gras met bomen
-  Struiken
-  Bosplantsoen
-  Alle groen



Figuur 13: In deze grafiek is in Overvecht-Zuid het aantal waarnemingen per vierkante meter voor verschillende groencategorieën weergegeven

Zowel in Overvecht-Zuid als in Lunetten heeft bosplantsoen de meeste waarnemingen per m², gevolgd door gras zonder bomen. gras met bomen heeft nog iets minder waarnemingen per m² en struiken bevatten bijna geen waarnemingen. Dit impliceert dat bosplantsoen meer niches heeft voor soorten heeft dan gras.

Hoewel de verwachting was dat gras met bomen meer niches zou hebben voor soorten dan slechts gras, is er geen duidelijk verschil tussen gras zonder bomen en gras met bomen. De Gemeente Utrecht plant vaak bomen op gras

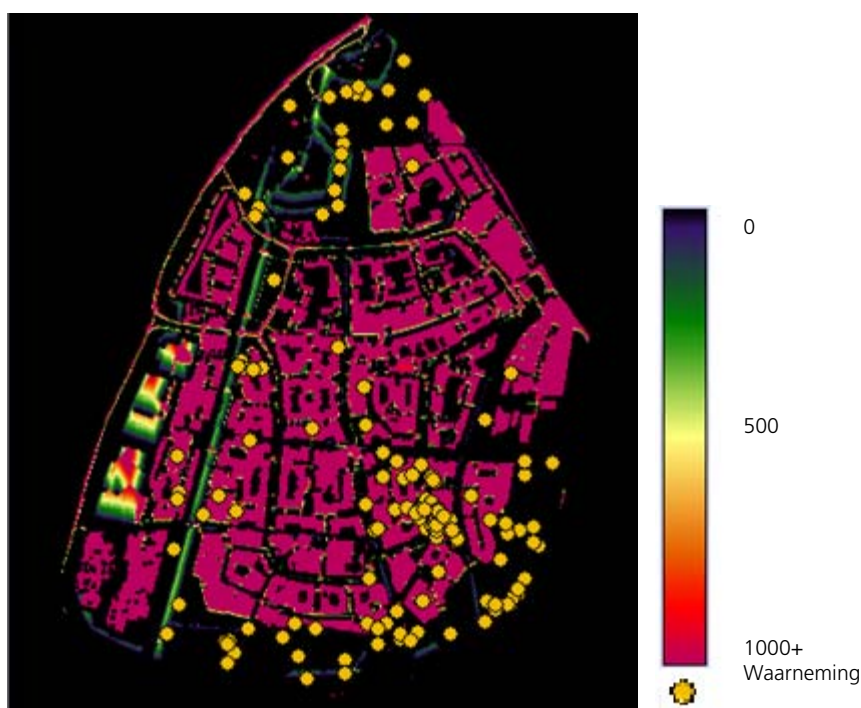
langs de wegen. Zoals eerder beschreven is houden dieren vaak afstand tot wegen. Dat zou een verklaring kunnen zijn voor het feit dat er in gras met bomen minder waarnemingen per m² te vinden zijn dan in gras zonder bomen.

In Lunetten is er een duidelijk verschil tussen gras en bosplantsoen, waarbij bosplantsoen duidelijk meer niches lijkt te hebben voor soorten. In Overvecht is dit verband minder duidelijk, maar dit zou kunnen liggen aan beperkte hoeveelheid data. Hypothese 2 wordt dus met voorbehoud bevestigd. Meer waarnemingendata zou het mogelijk maken om in groenwaliteit onderscheid te maken tussen meer klassen. In deze analyse kon er slechts tussen de categorieën gras en bosplantsoen een duidelijk verschil gemaakt worden.

4.5.3 Relatie connectiviteit van groenvlakken en biodiversiteit

Om de derde hypothese te toetsen is onderzocht wat de relatie is tussen de connectiviteit van groenvlakken en de biodiversiteit. Aangezien er te weinig waarnemingen zijn in Overvecht-Zuid, is ervoor gekozen om deze analyse te beperken tot Lunetten.

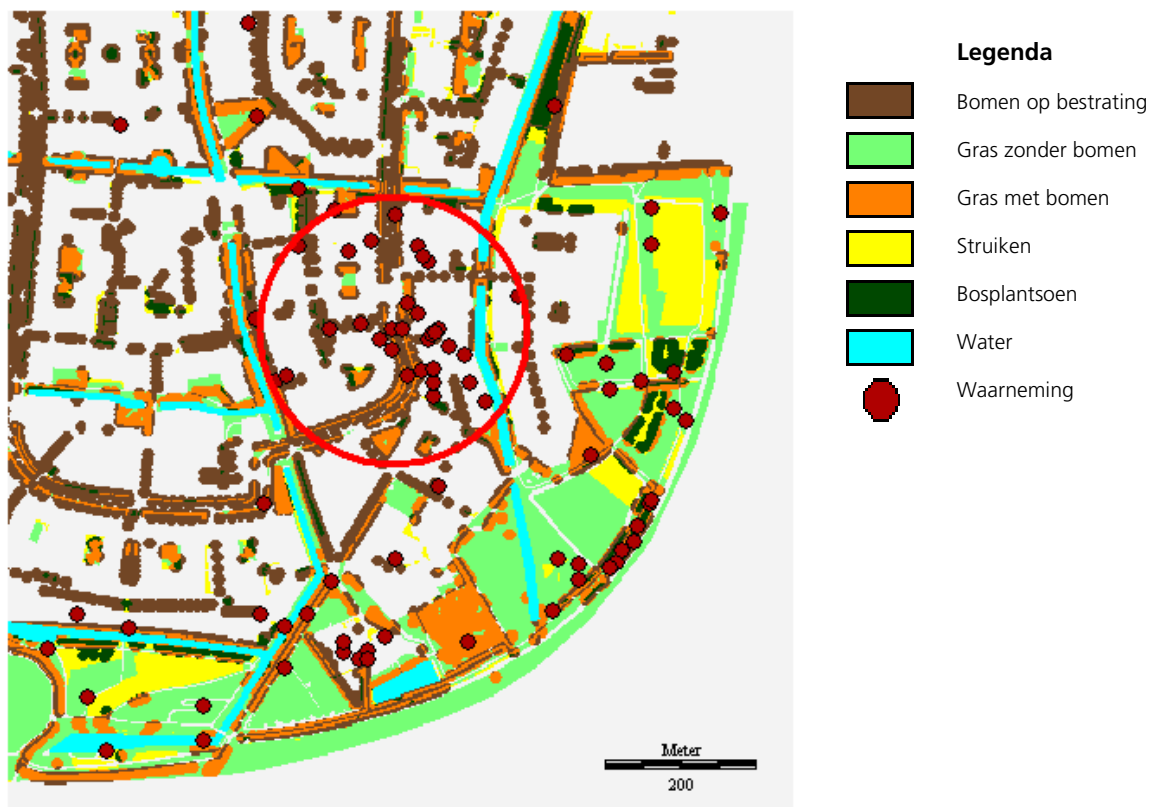
Er is besloten connectiviteit te onderzoeken door te kijken hoeveel weerstand soorten hebben om zich te verplaatsen. Dit kan onderzocht worden door een dispersiekaart te maken waarbij voor verschillend landgebruik verschillende verplaatsingsweerstand worden gegeven. Er is gekozen om bijvoorbeeld bebouwing een hogere weerstand te geven dan een weg of water. Groen heeft helemaal geen weerstand. Op die manier kan gekeken worden hoe moeilijk of makkelijk bepaalde groenvlakken te bereiken zijn.



Figuur 14: Dispersiekaart van Lunetten met waarnemingen uit de NDFF. Paars: grote weerstand voor verplaatsing. Zwart: geen of lage weerstand voor verplaatsing.

Uit de dispersiekaart van Lunetten (figuur 14) kan vastgesteld worden dat lage verplaatsingsweerstand heel belangrijk is voor dieren. Dit wil zeggen dat de meeste waarnemingen zich bevinden in gebieden die makkelijk te bereiken zijn, in het zuiden en het noorden van Lunetten. Gebieden met groen, die de minste weerstand geven, hebben de meeste waarnemingen. Daarnaast valt op dat het bebouwde gedeelte van Lunetten erg aaneengesloten

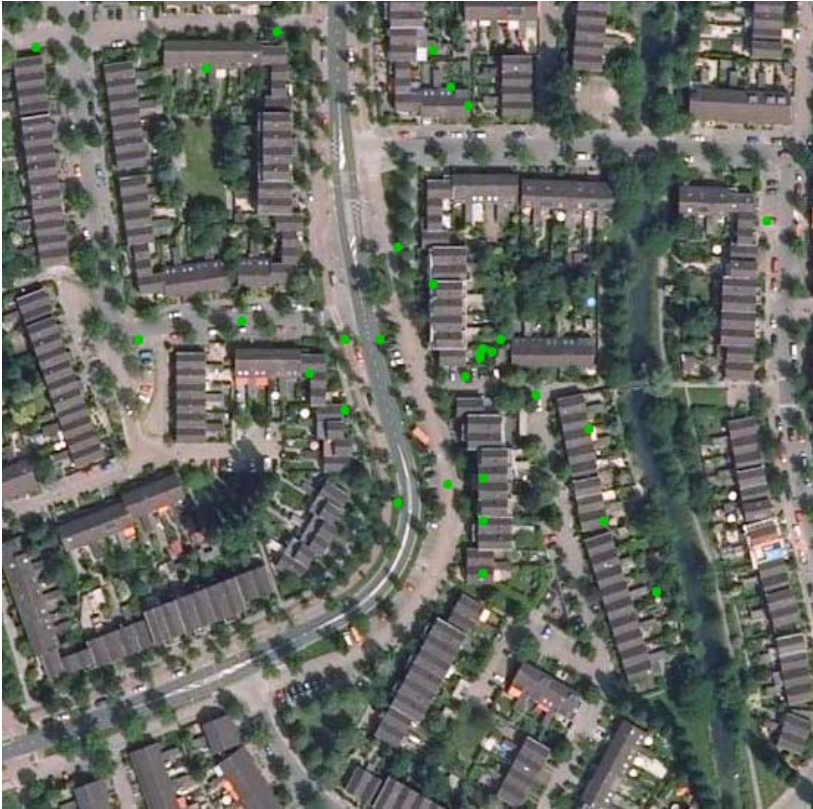
is. Dit zou een verklaring kunnen zijn voor het feit dat daar minder waarnemingen zijn gedaan. Er is in het zuid-oosten echter een cluster waarnemingen die zich in een moeilijk te bereiken gebied bevindt (figuur 14 en 15). Dit cluster zal in meer detail besproken worden (zie hierna).



Figuur 15: Ingezoomde kaart van waarnemingen in het zuid-oosten van Lunetten.

Figuur 15 geeft een cluster van waarnemingen in Lunetten weer in een gebied waar veel verplaatsingsweerstand is (rood omcirkeld). De kaart laat zien dat de meeste van deze waarnemingen in de buurt van bomen zijn gedaan, maar dat er toch een aantal waarnemingen buiten de groenvlakken liggen. Daarom is er voor een nauwkeuriger analyse van de locatie van deze waarnemingen de NDFF gebruikt. In figuur 16 is ingezoomd op dit gebied.

Uit figuur 16 blijkt dat de waarnemingen in de kaart van figuur 15 zich in bebouwing en tuinen bevinden (witte achtergrond). Deze waarnemingen zijn voornamelijk gedaan in de tuinen en niet in bebouwing. Omdat veel waarnemingen uit de dataset afkomstig zijn van websites waarbij burgers waarnemingen kunnen doorgeven zullen deze waarnemingen afkomstig zijn van mensen die deze waarnemingen in hun eigen tuin gedaan hebben.



Figuur 16: Ingezoomde kaart van de NDFF in zuidoost Lunetten met de waarnemingen van Figuur 13 weergegeven met groene stippen.

Deze analyse van het patroon van waarnemingen bevestigt met voorbehoud de laatste hypothese. Groenvlakken die moeilijk bereikbaar zijn hebben minder biodiversiteit dan groenvlakken die goed bereikbaar zijn. Dit doordat groen minder moeilijk is voor dieren om te bewegen. Tuinen blijken een belangrijke rol te spelen in verbinding van groenvlakken.

Hoofdstuk 5

Conclusie

In deze analyse is met behulp van data uit de NDFF een ruimtelijke analyse uitgevoerd over de relatie tussen biodiversiteit en de openbare groene ruimte van de wijken Lunetten en Overvecht-Zuid. Het aantal waarnemingen van dieren is hierbij als proxy gebruikt voor biodiversiteit. De dataset bestond voornamelijk uit insectensoorten en een aantal vogels (bijlage 2).

Uit de analyse is gekomen dat bij zowel Lunetten als bij Overvecht-Zuid een *significant* verband bestaat tussen de biodiversiteit en de grootte van groenvlakken, waarbij geldt: hoe groter het oppervlak des te meer waarnemingen. Hetzelfde verband is afzonderlijk vastgesteld voor gras en bosplantsoen. Het is aannemelijk dat hypothese 1 klopt:

Een openbaar groenvlak met een grotere oppervlakte heeft een grotere biodiversiteit dan een openbaar groenvlak met een kleinere oppervlakte.

Uit de analyse is vastgesteld dat de biodiversiteit in bosplantsoen aanzienlijk groter is dan op gras bij gelijke oppervlakte. Daarnaast is onafhankelijk van oppervlakte de biodiversiteit gemiddeld hoger in bosplantsoen dan op gras. Het is aannemelijk dat hypothese 2 klopt:

Groenvlakken die zijn aangelegd met bosplantsoen hebben een grotere biodiversiteit dan groenvlakken die zijn aangelegd met gras.

Uit de analyse van de connectiviteit van groenvlakken is door middel van de dispersiekaart vastgesteld dat biodiversiteit voornamelijk voorkomt op plekken waar weinig weerstand voor migratie is. Dit betekent dat de biodiversiteit vooral voorkomt op plekken die goed bereikbaar zijn en met groen zijn aangelegd in tegenstelling tot plekken die bebouwd zijn. Dit wordt ondersteund door de verdere analyse waaruit blijkt dat de biodiversiteit die wel in bebouwing en tuinen is gevonden precies op die plekken voorkomt waar bomen of achtertuinen liggen. Het is aannemelijk dat hypothese 3 klopt:

Plekken waar het groen in de wijk meer met elkaar verbonden is hebben een hogere biodiversiteit dan plekken waar het groen minder verbonden is.

Hoofdstuk 6

Discussie

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de hoofdvraag. Vervolgens worden beperkingen van het onderzoek besproken en tot slot volgt er een advies voor het aanleggen van bebouwing en openbaar groen in de stad om de biodiversiteit te beschermen en worden ideeën voor vervolgonderzoek gegeven.

6.2 Beantwoorden hoofdvraag

Dit onderzoek heeft de volgende hoofdvraag beantwoord:

-In hoeverre is er een relatie tussen verschillende eigenschappen van het openbaar groen en biodiversiteit in de Gemeente Utrecht?

Er is een relatie gevonden tussen de verschillende eigenschappen van het openbaar groen in de stad en biodiversiteit. De relatie is dat oppervlakte van groenvlakken en de kwaliteit van groenvlakken een positieve invloed hebben op de biodiversiteit. Daarnaast is er een positief effect gevonden van (goede) verbindingen tussen groenvlakken in een wijk op de biodiversiteit.

Deze resultaten passen in de eilandtheorie waarbij oppervlakte een positieve correlatie heeft met biodiversiteit. Dit onderzoek heeft zich gericht op ongewervelden en in eerder onderzoek (Smith et al, 2006] a en b) is er geen verband gevonden tussen grootte van groenvlakken en de abundantie van ongewervelden. Het feit dat dit onderzoek wel een correlatie toont kan veroorzaakt zijn door de grotere spreiding in grootte van groenvlakken ten opzichte van vorige onderzoeken.

Dit onderzoek ondersteunt het idee dat complexiteit van vegetatiestructuur – bosplantsoen tegenover gras – biodiversiteit verhoogt (Tzoulas en James, 2010). Daarnaast is in dit onderzoek duidelijk geworden dat de invloed van tuinen niet verwaarloosd kan worden in onderzoek naar stadsecologie.

Tevens ondersteunt dit onderzoek het idee dat connectiviteit tussen groenvlakken cruciaal is voor het verhogen van de ecologische draagkracht van de stad (Goddard et al, 2009). Zo worden er vaak faunapassages in de stad aangelegd die verbindingen tussen groenvlakken creëren waardoor het leefgebied van dieren vergroot wordt en de

mogelijkheid bestaat dat de dieren in beide gebieden waar de verbinding tussen bestaat kunnen voorkomen (Brandjes, 2006).

6.3 Beperkingen en mogelijkheden voor vervolgonderzoek

6.3.1 Beperkingen data

De data die gebruikt kon worden als maat voor biodiversiteit heeft een aantal beperkingen. De NDFF had tijdens dit onderzoek weinig data van professionele studies. De meeste data was afkomstig van burgers waarvoor er inconsistenties in de verzamelde data kan optreden. Omdat de methode van dataverzameling niet inzichtelijk is, kan ook niet bepaald worden wat voor soort spreiding er in de data is. Verder onderzoek met data waarvan de afkomst bekend is zou een preciezer beeld kunnen geven van de relatie tussen biodiversiteit en het openbaar groen. Uitgebreidere data zou het wellicht ook mogelijk maken met een preciezere maat van biodiversiteit te werken (zie Box 2).

6.3.2 Definitie kwaliteit groen

Omdat de waarnemingendata beperkt was, heeft dit onderzoek een gesimplificeerde maat van vegetatiegelaagdheid gebruikt. Literatuur impliceert dat met een complexere gelaagdheidsmaat er een meer compleet beeld geschetst kan worden van stedelijke habitatstructuren. Zo is het bijvoorbeeld van belang of vegetatie exotisch is of niet (Burghardt et al, 2009). Groenbeheer heeft data in dertien verschillende groencategorieën. Deze categorieën reflecteren niet direct complexiteit in vegetatiestructuren, maar een herclassificatie zou een bredere maat van gelaagdheid kunnen opleveren die in GIS gebruikt kan worden. Tzoulas en James (2010) geven bijvoorbeeld een biologisch nuttige maar simpele classificatie die stedelijk groen beschrijft. Deze classificatie wijkt af van bestaande gemeentelijke classificaties, maar wellicht kan deze als basis dienen voor toekomstige herclassificaties van data van groenbeheer.

6.3.3 Relatie specifieke soorten en groen

De unieke eigenschappen van verschillende soorten zorgen ervoor dat er niet altijd een eenduidig verband is tussen groenstructuren en soortaanwezigheid. Dit onderzoek heeft soortspecifieke effecten niet onderzocht. Vervolgonderzoek zou zich kunnen richten op relaties tussen de habitat van specifieke soorten en vegetatiestructuren. Vliegende soorten ervaren bijvoorbeeld bepaalde bebouwing niet als een barrière, terwijl andere soorten dit wel doen. Een selectie van soorten die daarvoor in aanmerking komen zijn doelsoorten van de Gemeente Utrecht, dit zijn soorten die om ecologische en esthetische redenen beschermd worden, (Buizer en Brekelmans, 2010) en soorten uit Tabel 2 en 3 van de Flora- en faunawet (FF-wet, zie Box 1). Voorbeelden voor Overvecht-Zuid en Lunetten zijn voor planten klein glaskruid en wilde marjolein (Tabel 2 FF-wet), voor zoogdieren de egel, de hermelijn en de gewone vleermuis (doelsoorten), voor amfibieën en reptielen de bruine en de groene kikker, de gewone pad en de ringslang die een doelsoort van Gemeente Utrecht, voor vissen de kleine modderkruiper (Tabel 2 FF-wet) en de bittervoorn (Tabel 3 FF-wet). Voor vogels zijn er veel mogelijkheden. Voorgenoemde selectie is gemaakt naar aanleiding van het onderzoeksrapport van Bureau van Waardenburg (Brekelmans et al, 2010), beschikbare gegevens in de adviesrapporten en Denters (2004). Er is vaker onderzoek gedaan naar soortafhankelijke dispersie in stedelijke biodiversiteit (o.a. Kattwinkel et al, 2009). Dit soort onderzoeken is echter zeer arbeidsintensief.

6.3.4 Relatie habitatstructuren en biodiversiteit

In dit onderzoek is gekeken naar de relatie tussen de oppervlakte van openbaar groen en biodiversiteit. Dit onderzoek zou ook op een groter schaalniveau uitgevoerd kunnen worden door te kijken naar het effect van habitat-heterogeniteit op grotere schaal voor de biodiversiteit. Vervolgonderzoek zou met geavanceerde GIS modules bijvoorbeeld kunnen analyseren hoe heterogeniteit van groenvlakken op wijkniveau invloed heeft op de biodiversiteit. Voor een dergelijk onderzoek is het cruciaal om tuinen mee te nemen, omdat die een belangrijk deel van het stadsgroen vormen (Goddard et al, 2009). Aangezien de NDFF data verzamelt uit telmee.nl – deze waarnemingen zijn vaak in tuinen – biedt de NDFF hier ook mogelijkheden toe

6.3.5 Relatie connectiviteit tussen stedelijk en niet-stedelijk groen en biodiversiteit

In dit onderzoek zijn de wijken geïsoleerd bekeken. Vervolgonderzoek dat de invloed van omringende groenstructuren en de connectiviteit van deze structuren met de groenvlakken in de wijk meeneemt kan een beeld verkrijgen van de interactie tussen stedelijke en natuurlijke habitat.

6.4 Advies gemeente

6.4.1 Uitvoering quickscans

Een belangrijk resultaat van het onderzoek is dat het protocol voor de uitvoering van quickscans en andere ad-hoc onderzoeken van de Gemeente Utrecht naar het voorkomen van soorten moet veranderen wil de data bruikbaar zijn voor biodiversiteitsanalyse zoals gedaan in dit project. De belangrijkste verbeterpunten zijn: registratie van coördinaten van elke afzonderlijke waarneming en registratie van soort en hoeveelheid bij elke waarneming. Daarnaast zou professionele dataverzameling die niet gekoppeld is aan bouwprojecten (zoals de quickscans) een belangrijke toevoeging zijn aan de NDFF, aangezien waarnemingen die gedaan zijn voor een bouwproject achterhaald zijn na de bouw van het project. De Gemeente Utrecht heeft op dit moment een abonnement op een ander GIS programma dan waarmee deze analyse is uitgevoerd. Wanneer er meer data aanwezig is kan er iemand ingehuurd worden die kan inschatten of dergelijke analyses ook met dit GIS programma kunnen worden uitgevoerd of dat het voor de Gemeente raadzaam is over te stappen naar een ander GIS programma.

Als dit advies wordt opgevolgd zal de NDFF in de toekomst zoveel data bevatten dat er uitgebreide en gedetailleerde analyses over het verband tussen stedelijk groen en biodiversiteit uitgevoerd kunnen worden. Het advies is om daarbij masterstudenten in te zetten die ervaring hebben met GIS en biologisch onderlegd zijn, bijvoorbeeld uit het masterprogramma Environmental Biology van de Universiteit Utrecht. Wanneer het advies met betrekking tot het anders uitvoeren van quickscans wordt uitgevoerd leidt dat tot het resultaat dat er genoeg data komt voor soorten uit Tabel 2 en 3 van de flora- en faunawet.

6.4.2 Bebouwing, openbaar groen en biodiversiteit

Uit dit onderzoek volgt dat het raadzaam is om bij herinrichten van groen grote aaneengesloten groenvlakken te creëren. De resultaten impliceren dat boven een drempelgrootte het draagvlak voor biodiversiteit sterk toeneemt. Verder onderzoek is nodig om de precieze minimumwaarden voor verschillende groensoorten te bepalen.

Verder advies is om bij aanleg van groen rekening te houden met de gelaagdheid van vegetatie. Aangezien bosplantsoen een veel grotere potentie voor biodiversiteit heeft dan gras is het voor de bevordering van biodiversiteit belangrijk om bosplantsoen aan te planten.

Ook is het aanleggen van corridors tussen natuur in de stad en natuurgebieden raadzaam om versnippering van groengebieden te verminderen. Corridors verhogen de bereikbaarheid en tevens zorgen ze ervoor dat de oppervlakte (het bereikbare leefgebied) vergroot wordt. Bebouwing is een grote barrière voor soorten om te migreren, daarom zijn tuinen, waterkanalen en lint langs de bebouwing en bestrating nodig om de biodiversiteit te bevorderen. Het beste is om geen vierkante wooncomplexen te bouwen, maar altijd tenminste 1 kant vrij te laten voor groenaanleg en dan met voorkeur bosplantsoen. Als er toch gras wordt aangelegd dan liever tezamen met bomen of struiken.

6.5 Slot

Met deze pilotstudie is een eerste aanzet gedaan voor onderzoek naar het verband tussen eigenschappen van stedelijk groen en biodiversiteit. Ondanks de beperkte data zijn een aantal verbanden aangetoond. Toekomstig onderzoek met betere datasets zou verder inzicht kunnen bieden in de relatie tussen het stedelijk groen en biodiversiteit en zou meer handvatten kunnen bieden voor een effectief beheer van het openbaar groen.

Literatuurlijst

Arcadis, 2002. Soortbescherming bij ruimtelijke ingrepen en dergelijke, over de Flora- en faunawet in Nederland. LNV.

Beven G., 1976. Changes in breeding birds populations of an oak-wood on Bookham Common, Surrey, over twenty-seven years. London Naturalist 55:p23-42p.

Biodiversity CHM. 2010. Dutch Government and Biodiversity; (6 februari 2010 geraadpleegd)
<http://en.biodiversiteit.nl/nederlandse-overheid-biodiversiteit>

Brandjes G.J., 2006. Monitoring gebruik faunapassages Gemeente Utrecht 2004-2005. Bureau Waardenburg bv:p1-58p.

Brekelmans F.L.A., Vleeming S., Boddeke P.H.N., Hoefsloot G., van Zundert J., de Jong J.W., 2010. Beschermde flora en fauna Utrecht, een overzicht van beschermde soorten flora en fauna op basis van een Gemeentebrede quickscan. Bureau Waardenburg bv:p1-34p.

Buizer J. D. en Brekelmans F. L. A., 2010. Ecologische modellen voor groenstructuren in de wijk Overvecht. Bureau Waardenburg bv: p-1-68p.

Burghardt K.T., Tallamy D.W., Shriver W.G., 2009. Impact of Native Plants on Bird and Butterfly Biodiversity in Suburban Landscapes. Conserv.Biol.23:p219–224p.

Countdown 2010. 2010. About Countdown 2010; (6 februari 2010 geraadpleegd)
<http://www.countdown2010.net/about>

DeLong D.C., 1996. Defining biodiversity, Wildlife Society Bulletin 24:p738-749p.

Denters, T., 2004, Stads planten, Veldgids voor de stad, Fontaine uitgevers, 's-Graveland: p9 – 12p.

Eastman, J.R., 2006. IDRISI Andes (Worcester, MA: Clark University).

Evans K.L. et al., 2009. Habitat influences on urban avian assemblages. Ibis151:p19–39p.

Fernandez-Juricic E., 2000. Avifaunal use of wooded streets in an urban landscape. *Conserv.Biol.*14:p513–521p.

Gaston K.J., 2004. *Biodiversity; an introduction*, second edition:p1-17;91-105p.

Gemeente Utrecht a. 2009. Ruimer woningaanbod door nieuwbouw, doorstroming en aanpak scheve instroom; (2 februari 2009 geraadpleegd)

<http://www.Utrecht.nl/smartsite.dws?id=12564&persberichtID=321470&type=pers>

Gemeente Utrecht b. 2009. Wonen in een sterke stad. Concept Woonvisie Gemeente Utrecht 2009 – 2019; (2 februari 2009 geraadpleegd)

<http://www.Utrecht.nl/images/DSO/DSOwonen/pdf/CONCEPTWOONVISIEUTRECHT.pdf>

Goddard M. A., Dougill A. J., Benton T. G., 2009. Scaling up from gardens: biodiversity conservation in urban environments. *Trends in Ecology and Evolution* 25 (2):p90-98p.

Kattwinkel M., Strauss B., Biedermann R., Kleyer M., 2009. Modelling multi-species response to landscape dynamics: mosaic cycles support urban biodiversity. *Landscape Ecol* 24:p929–941p.

Kazemi F., Beecham S., Gibbs J., 2009. Streetscale bioretention basins in Melbourne and their effect on local biodiversity. *Ecological Engineering* 35:p1454–1465p.

LNV-Loket. 2010. Flora- en faunawet. LNV; (13 juni 2010 geraadpleegd)

http://www.minlnv.nl/portal/page?_pageid=116,1&_dad=portal&_schema=PORTAL

MacArthur R.H. en Wilson E.O., 1967. *The theory of island biogeography*. Princeton University Press. Princeton, NJ.

Magurran A.E., 2004. *Measuring biological diversity*, Blackwell publishing:p6.

Mcdonald R.I., Kareiva P, Forman R.T.T., 2008. The implications of current and future urbanization for global protected areas and biodiversity conservation. *Biological Conservation* 141:p1695-1700p.

Moll G., 1994. The urban ecosystem: putting nature back in the picture. *Urban Forests*:p8-15p.

Mooney H.A., 2005. *Ecosystems and Human Well-being, Millennium Ecosystem, summary, finding 3*.

Puth M., 2009. New York's nature: a review of the status and trends in species richness across the metropolitan region, *Diversity and distribution* 15:p12-21p.

Rebele F., 1994. Urban ecology and special features of urban ecosystems, *Global ecology and biogeographic letters*:p173-187p.

Rosenzweig M.L., 1999. *Species diversity in space and time*. New York: Cambridge University Press:p436.

Smith R.M., Gaston K.J., Warren P.H., Thompson K., 2006. Urban domestic gardens (a): environmental correlates of invertebrate abundance. *Biodiv.Conserv.* 15:p2515–2545p.

Smith R.M., Gaston K.J., Warren P.H., Thompson K., 2006. Urban domestic gardens (b): environmental correlates of invertebrate species richness. *Biodiv.Conserv.* 15:p2415–2438p.

Tzoulas K. & James P., 2010. Making biodiversity measures accessible to non-specialists: an innovative method for rapid assessment of urban biodiversity. *Urban Ecosyst* 13:p113–127p.

UNEP 1992. Het Convention on Biological Diversity verdrag, artikel 2.

Bijlagen

Bijlage 1: Begrippenlijst

Biodiversiteit is de variabiliteit van levende organismen uit alle bronnen inclusief land-, marine- en andere aquatische ecosystemen en de ecologische netwerken waarvan zij deel uitmaken; hieronder valt ook diversiteit binnen soorten, tussen soorten en de diversiteit van ecosystemen.

Countdown2010 is een Europees project waarin 961 partners zich verenigd hebben om de oorzaken van de achteruitgang van de biodiversiteit tot een stoppen te brengen.

Doelsoorten zijn soorten die door de Gemeente Utrecht om ecologische en esthetische redenen geselecteerd zijn om te beschermen.

Ecologische atlas is een project van de Gemeente Utrecht met als doelstelling een overzicht te verkrijgen van bestaande en nieuwe natuurgegevens in Utrecht van soorten uit Tabel 2 en 3 van de Flora- en faunawet.

Flora- en faunawet is een wet die zich richt op de bescherming van in het wild levende planten en dieren. Deze wet heeft als uitgangspunt dat planten en dieren van zichzelf waardevol zijn. Daarom staat in deze wet dat planten en dieren gerespecteerd dienen te worden.

GIS is een geografisch informatie systeem waarmee ruimtelijke analyses kunnen worden uitgevoerd. De versie die gebruikt is voor dit onderzoek is GIS IDRISI versie Andes.

Groencategorie is een indeling van het openbaar groen naar kwaliteit van het groen. Het groen is onderverdeeld in 4 categorieën, namelijk: gras zonder bomen, gras met bomen, struiken en bosplantsoen.

Groenvlak is een aaneengesloten stuk natuur zoals bijvoorbeeld een grasvlak, een stuk bosplantsoen of een berm in de stad.

Inbreiding is het bouwen binnen bestaande bebouwing waarbij er meer huizen op dezelfde plek worden gebouwd.

Kwaliteit openbaar groen is de gelaagdheid in de vegetatiestructuur van het groen. bijvoorbeeld gras tegenover bosplantsoen waarbij bosplantsoen meer kwaliteit heeft door een grotere gelaagdheid van de vegetatie.

NDFD is een nationale database waarin o.a. natuurverenigingen data invoeren van onderzoeken naar biodiversiteit. De gemeente Utrecht heeft als informatiebron van biodiversiteit een abonnement bij de Nationale Databank Flora en

Fauna (NDFP). De NDFP is een systeem dat als doelstelling heeft alle bestaande natuurinformatie in Nederland te ontsluiten en dus ook voor de gemeente Utrecht.

Niche is in de ecologie het woord voor de leefruimte die een soort of een populatie in een ecosysteem inneemt. Het is het geheel van milieufactoren waaraan een organisme is aangepast, waarin het dus optimaal kan overleven en zich voortplanten.

Openbaar groen is het stedelijk groen dat beheerd wordt door de Gemeente Utrecht.

Proxy is een meetbare grootte (hier: aantal soorten) die gebruikt wordt om een grootte te meten die niet of moeilijk direct meetbaar is (hier: biodiversiteit).

Quickscan is een inventarisatie van de biodiversiteit in het bebouwingsgebied, waarbij aan de hand van bronnenonderzoek en een veldbezoek een inschatting wordt gemaakt van het belang van het projectgebied voor beschermde soorten. De quickscan moet uitwijzen of de aanvraag van een ontheffing nodig is.

Rasterbestand is een kaart waarbij het onderzochte gebied in cellen met een vaste grootte worden opgedeeld en over elke cel wordt informatie opgeslagen.

Shape bestand is een database met de coördinaten van objecten en verdere informatie over deze objecten (bijvoorbeeld waarnemingen uit de NDFP of groenvlakken). Het is een bepaald soort vectorbestand.

Stadsecologie is ecologie in de stad, dat wil zeggen de wetenschap of het beleid van spreiding en dichtheid van soorten (ecologie) bij een relatief hoge dichtheid van mensen (en hun artefacten) in het stedelijk gebied.

Vectorbestand is een database met de coördinaten van objecten en verdere informatie over deze objecten (bijvoorbeeld waarnemingen uit de NDFP of groenvlakken).

Waarnemingen zijn waarnemingen van soorten. In de NDFP zijn waarnemingen van soorten opgeslagen met de precieze locatie van de waarneming en het aantal waarnemingen. 1 waarneming in dit rapport staat voor het voorkomen van 1 dier.

Bijlagen

Bijlage 2: Soorten van de waarnemingen NDFF

Lunetten			Overvecht-Zuid
Argusvlinder	Groenling	Slawortelboorder	Atalanta
Atalanta	Groot Koolwitje	Smaragdlibel	Azuurwaterjuffer
Azuurwaterjuffer	Grote Bonte Specht	Snuitvlinder	Blauwe Glazenmaker
Bessenglasvlinder	Grote Keizerlibel	Soepeend	Blauwe Reiger
Blauwe Breedscheenjuffer	Grote Of Kleine Barmsijs	Spreeuw	Bloedrode Heidelibel
Blauwe Glazenmaker	Grote Roodoogjuffer	Stadsduif	Bont Zandoogje
Blauwe Reiger	Haarbos	Steenrode Heidelibel	Boomblauwtje
Bloedrode Heidelibel	Heggenmus	Stormmeeuw	Boomkruiper
Bont Zandoogje	Holenduif	Stro-Uiltje	Bruine Glazenmaker
Boomblauwtje	Houtduif	Turkse Tortel	Buizerd
Boomkruiper	Houtpantserjuffer	Variabele Waterjuffer	Dagpauwoog
Bosuil	Houtspaander	Vink	Distelvlinder
Bruin Blauwtje	Huismoeder	Visdief	Egel
Bruin Zandoogje	Huismuis	Vuurjuffer	Gehakelde Aurelia
Bruine Glazenmaker	Huismus	Waterhoen	Gewone Oeverlibel
Bruine Kikker	Icarusblauwtje	Watersnuffel	Gewone Pantserjuffer
Bruine Korenbout	Ijsvogel	Weidebeekjuffer	Goudhaan
Bruine Winterjuffer	Kauw	Wilde Eend	Groot Koolwitje
Bruinrode Heidelibel	Klein Geaderd Witje	Winterkoning	Grote Keizerlibel
Bunzing	Klein Koolwitje	Witte Grijsbandsanner	Grote Roodoogjuffer
Citroenvlinder	Kleine Roodoogjuffer	Witte Tijger	Klein Geaderd Witje
Dagpauwoog	Kleine Vos	Zwarte Heidelibel	Klein Koolwitje
Donkere Marmeuil	Kokmeeuw	Zwarte Kraai	Kleine Roodoogjuffer
Drielijnuil	Koolmees		Kleine Vos
Egel	Koperwiek		Kokmeeuw
Ekster	Kramsvogel		Koninginnenpage
Gehakelde Aurelia	Lantaamtje		Lantaamtje
Gelobd Halmuiltje	Lindeherculesje		Meerkoet
Gewone Grootoorvleermuis	Meerkoet		Metaalglanslibel
Gewone Oeverlibel	Merel		Paardenbijter
Gewone Pad	Oranjegeel Halmuiltje		Soepeend
Gewone Worteluil	Oranjetipje		Steenrode Heidelibel
Gierzwaluw	Paardenbijter		Waterhoen
Glassnijder	Pimpelmees		Watersnuffel
Grijze Dwergspanner	Platbuik		Weidebeekjuffer
Grijze Stipsanner	Pyrausta Aurata		Zuidelijke Keizerlibel
Groene Kikker Complex	Roodborst		
Groene Specht	Sijs		

