

DE NATUUR- POSITIEVE STAD

RUIM BAAN VOOR STADSNATUUR
EN VOLOP BIODIVERSITEIT

MARCO ROOS

KNNV UITGEVERIJ

VOORWOORD – LENI DUISTERMAAT	6
1. INLEIDING – STADSNATUUR LATEN	9
2. HET BEGRIP BIODIVERSITEIT	17
2.1 De soort als eenheid van biodiversiteit	23
2.2 Overig begrippenkader	25
2.3 Biodiversiteit en mensen	28
2.4 Biodiversiteit in kaart brengen en vergelijken	33
2.5 Biodiversiteitspatronen en schaalgroottes in ruimte en tijd	38
2.6 Ecologische dynamiek en functionele interacties	45
3. DE VESTIGINGSFACTOREN IN 8 V'S	49
3.1 Vrijheid	50
3.2 Verblijf	56
3.3 Voedsel	76
3.4 Vocht	84
3.5 Veiligheid	88
3.6 Voortplanting	101
3.7 Variatie	110
3.8 Verbinding	115
4. NATUURINCLUSIEVE VERANDERING	133
4.1 Nederlandse historische context	134
4.2 Stand van zaken	137
4.3 Natuurbenaderingen	141
4.4 De Ver-thema's en klimaatverandering	148
4.5 Natuurpositiviteit	152
5. REWILDING IN DE STAD; DE 8 V'S IN DE PRAKTIJK	155
5.1 Biodiversiteitsprincipes in de stad	158
5.2 De 8 V's en de stedelijke Ver-thema's	160
5.3 Natuurinclusief beheer	170
5.4 Denken vanuit de bodem	174
5.5 Meer ruimte door vegetatiedaken	177
5.6 Waterhabitats, natuurvriendelijke oevers en kades	181
NAWOORD – EERT HET KLEINE	185
LITERATUUR	190

VOORWOORD

De natuur staat onder druk. Veel mensen zijn daar wel van doordrongen en willen graag iets doen om de situatie te verbeteren. Bijvoorbeeld bloemen inzaaien voor vlinders en bijen, al dan niet in het kader van *guerrilla gardening*: het maakt niet uit wat je zaait, als het maar insecten aantrekt en er liefst ook gezellig uitziet. Of akkerranden inzaaien, het klimaatbestendig maken van bossen...

Wat is natuur? En hebben we nog natuur in Nederland? Hoezo, natuur in de stad, bij uitstek het biotoop van de hedendaagse mens?

Marco Roos neemt de lezer bij de hand, als de begenadigd docent die hij jarenlang was voor biologiestudenten in Leiden. Opgeleid als tropisch botanicus was hij vele jaren werkzaam als plantentaxonom, met een intermezzo bij de Adviesraad voor Wetenschappen Technologiebeleid. Hij gaf eerstejaars studenten een overzicht over de diversiteit van het plantenrijk, van de eencellige algen tot de bloemplanten en met medenemen van de schimmels. Samen gaven wij jarenlang de

veldcursus flora van Nederland. Studenten hingen aan zijn lippen vanwege alle verhalen die hij kon vertellen. Over plant-dierrelaties, over evolutie, eetbaarheid. Zijn liefde voor natuur - die zich niet beperkt tot de flora! - en voor het overbrengen van kennis over biodiversiteit in Nederland bracht hem uiteindelijk naar het vakgebied van de urbane ecologie. Uit (een gedeelde) frustratie over hoe planten vaak slechts als decor en niet als integraal onderdeel van biodiversiteit beschouwd worden, schreef hij dit boek over de 8 V's. Dat de V van vrijheid de meest belangrijke is legt hij duidelijk uit aan de hand van sprekende voorbeel-

den. Hij toont aan dat biodiversiteit niet iets is wat je met een vingerknip tot stand kunt brengen omdat de interacties tussen de verschillende organismen een wezenlijk onderdeel zijn van biodiversiteit. Door een aantal bomen te planten heb je nog geen bos, op zijn best is het een bomenakker. Het wordt pas een bos als er netwerken ontstaan met andere organismen, schimmels en bodemdieren in de grond, kruidachtige planten in de ondergroei, insecten, vogels, zoogdieren. Het ontstaan van die netwerken kost tijd, die zijn er niet zomaar, en voltrekken zich buiten onze invloedssfeer.

Dit boek is een uitnodiging om je te verdiepen in wat biodiversiteit is en wat onze positie als mens daarin is. Natuur kan heel goed zonder ons. Ons past bescheidenheid, hoe ver mag onze invloed reiken, en welke invloed is onvermijdelijk voor onze overleving. Dat houdt ook in: tolerantie naar de soorten die met ons samenleven in 'onze' stad. Leer te kijken, er is heel veel natuur in de stad zonder dat wij daar iets extra's voor hoeven doen! Zoek buiten een fijn plekje en ga lekker zitten, kijk om je heen, wat zie, hoor, ruik je allemaal als je er de rust voor neemt om te observeren.

Leni Duistermaat

Leiden, januari 2026

Onderzoeker Nederlandse flora,
Naturalis Biodiversity Center

1 INLEIDING STADSNATUUR LATEN

Als kind wist ik al dat ik biologie wilde gaan studeren. Ik was al vroeg gegrepen door de vele braakliggende terreintjes en scheggen (zoals we nu zeggen) van de toen nog spinvormige stad Eindhoven waar ik opgroeide. Ik genoot van de grassen, de sprinkhanen, het paard aan een ketting dat daar kon grazen, de kuifleeuweriken in de straat (toen nog!), allemaal dicht bij huis. Wekelijks ging ik naar de bibliotheek voor boeken over flora en fauna. Op de middelbare school begon ik mij ook te verdiepen in de bedreigingen voor natuur en milieu, want die werden toen al duidelijk beseft, zoals Geert Buelens in zijn boek *Wat we toen al wisten* over het jaar 1972 laat zien. Ik werd geconfronteerd met de problematiek van het uitsterven van soorten en het degenereren van habitats, vooral door mest- en luchtvervuiling, verstedelijking, weg-aanleg en ruilverkaveling. Toen ik midden jaren zeventig in Leiden biologie ging studeren, kwam ik in de tropische botanie terecht. Ik onderzocht Maleise epifytische varens, aan de hand van herbariumcollecties, maar ook in het veld in Indonesië. Daar zag ik de grootschalige kaalkap en bosbranden, en ik werd meer en meer gegrepen door de biodiversiteitsproblematiek.

Inmiddels houd ik mij ruim een halve eeuw professioneel bezig met natuur en biodiversiteit en al die jaren spelen dezelfde problemen. Als vwo-leerling leerde ik al de zogenaamde 'Ver'-oorzaken van de achteruitgang van de Nederlandse natuur: Verzuring, Vermesting, Verontreiniging, Verdroging, Verzoeting en Verzilting, Verstoring, Verkaveling en Versnippering. Ondanks verbeteringen (donkere vervuulende rookpluimen zijn verminderd, schuim op het water ook) is het navrant hoe actueel deze thema's nog steeds zijn. Vervuiling is nu subtieler: pfas en nanopartikels, gifcocktails (combinaties van bestrijdingsmiddelen) en neonicotinoïden. Vermesting heet tegenwoordig weliswaar stikstof, maar het probleem is nu uitgegroeid tot een alomtegenwoordige verstikkende voedselrijkdom die in het bijzonder noodlottig is voor de natuur van de voedselarme zandgronden en veengebieden waaruit een groot deel van Nederland bestaat. Over verzoeting – de Zeeuwse zeearmen werden toentertijd net afgesloten – mag je dan bijna niemand meer horen, maar de dreiging van verzilting neemt toe. Klimaatopwarming is een nieuwe realiteit. De gevolgen van verdroging

vanwege weer, maar vooral ook waterhuishouding is nu structureler, afgewisseld met pieken van wateroverlast. En dat terwijl oplossingen ook toen al bekend waren. Neem de ecologische hoofdstructuur als aanpak van versnippering: die is nooit afdoende uitgevoerd, eerder uitgekleed, verzwakt en vertraagd.

In aanloop naar de Rio de Janeiro *Earth Summit* 1992 werd de term **biodiversiteit** gemunt vanwege de sterk verstoorde relatie tussen mens en natuur. Met deze bondige term werd de urgentie van de alarmerende achteruitgang van de levende natuur onder de aandacht gebracht, en zowel de eigenwaarde van biodiversiteit als het belang voor een duurzame samenleving onderstreept. Gaandeweg werd duidelijk dat biodiversiteit echter niet zo eenvoudig is te duiden, vanwege inhoudelijke complexiteit, maar vooral ook door verschillen in menselijke beleving en waardering.

Als beginnend plantensystematicus dacht ik in de jaren negentig dat systematiek de kernwetenschap was voor biodiversiteit, want systematiek heeft de grote verscheidenheid aan levende organismen als studieobject. Maar al gauw bleek dat het zwaartepunt voor biodiversiteitskennis werd 'opgeëist' door de ecologie, die de onderliggende processen en dynamiek van populaties en levensgemeenschappen bestudeert. Later, na afloop van een lezing over biodiversiteit die ik had gegeven, gaf een jonge biologieleraar in weerwil van mijn betoog aan dat het aardse leven helemaal niet zo divers is, gezien de uniformiteit van de moleculair-genetische processen, en dat biodiversiteit louter variatie op DNA-niveau betreft. Zie hier verschillende inhoudelijke invalshoeken op biodiversiteit, die echter geen van alle de enige ware kijk zijn.

Sinds de oprichting van het huidige Naturalis houd ik mij vooral bezig met het begrijpen en bevorderen van biodiversiteit in de stad.

Dat heeft ogenschijnlijk de wind mee, want algemeen klinkt: 'Meer biodiversiteit in de stad moet!' Maar ik loop ertegenaan dat wat in de praktijk onder het bevorderen van biodiversiteit wordt verstaan, ondanks alle goede bedoelingen, veelal geen recht doet aan de integraliteit van biologische verscheidenheid. Het accent ligt vooral op de zogenaamde ecosystemendiensten en belevingswaarde. Hierdoor ontstaan misverstanden en onjuiste verwachtingen met alle bijbehorende risico's van *greenwashing* en ecologisch gemankeerde maar lastig te ontzenuwen praktijken. Om een paar praktische misverstanden te verduidelijken, benadruk ik in lezingen en colleges vooral dat biodiversiteit **nét**:

- een functioneel, planbaar en beheersbaar decor is;
- een selectie van louter gewenste soorten is;
- 'aantrekkelijke' aanplant en inzaai precies binnen de lijntjes is;
- bomen aanplanten (en ook nog doen alsof dat een bos is) is;
- alleen bovengronds is.

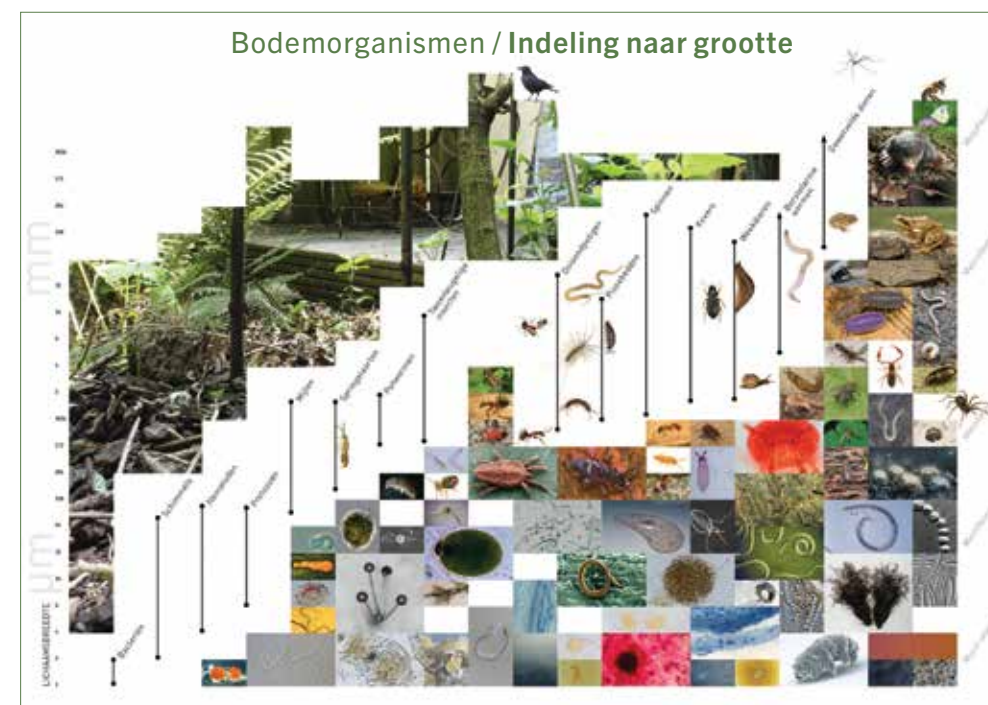
Natuur heeft te lijden onder emoties, goede bedoelingen, onwil, ongeduld en misvattingen. Natuurbeleving en wet- en regelgeving zijn vooral gericht op gewervelde dieren. Natuurbescherming en dierbescherming worden nogal eens met elkaar verward. Ook de vaak geuite nadruk op de schoonheid van de natuur wekt de gevaarlijke suggestie dat 'lelijke' natuur niet bestaat of niet mag bestaan. Voor veel mensen lijkt het beeld bepalend: biodiversiteit, vooral in de stad, moet netjes zijn. En dat is een heikel punt. Aftakelende bomen en dode (omgevallen) stammen werden kortgeleden nog gezien als rommelig en onverzorgd, en zelfs uit 'bossen' verwijderd. Van spontane plantengroei wordt al gauw gezegd dat het woekert en dat mag niet. Toen ik een

wethouder van Leiden die biodiversiteit hoog in het vaandel zei te hebben, de slogan 'Biodiversiteit verdient rommel' voorhield, was zijn reactie: 'Rommel? Dat nooit!' en het gesprek was meteen afgelopen. Dat maakte mij extra duidelijk hoe essentieel een juist beeld is van wat biodiversiteit echt behelst. Want, natuur en biodiversiteit zijn mooi noch lelijk, nooit netjes en opgeruimd, zeker niet gewoon leuk, maar meer kriebelend, jeukend, onzichtbaar, verborgen, slechts af en toe groot, giftig en gevaarlijk, maar vooral onbekend, onbemind, onbegrepen en in alles levensbepalend.

In zijn *Discours de la méthode* ('Verhandeling over de methode', 1637) schrijft René Descartes hoe belangrijk het is om dingen correct te benoemen als we ze correct willen begrijpen: 'Dingen verkeerd benoemen brengt ongeluk in de wereld.' Een van die ongelukken is het ge-

noemde onvolledige begrip van biodiversiteit. Want natuurherstel en -behoud wordt mede gehinderd door het oprekken van begrippen (*greenwashing*) en veranderingsblindheid (het *shifting baseline syndrome*). Omdat je niet (meer) weet hoe het echt moet of kan zijn, denk je dat wat er is voldoende is.

De meeste mensen zien de sluipende negatieve veranderingen in biodiversiteit niet. Momenteel is de situatie zo urgent dat de basiskwaliteit van de natuur onder druk staat, dat gewone soorten die algemeen zijn, niet vanzelfsprekend algemeen blijven. Misschien herinneren sommigen zich nog dat het vroeger vaak noodzakelijk was om autoruiten na een lange rit schoon te maken vanwege de geplette insecten, of dat het boerenland veel veelvormiger en kruidenrijker was met overal vogelgeluiden. Veel mensen merken echter niets, en jonge mensen weten niet beter dan dat het



Een collage van biodiversiteit: mooi en lelijk, kriebelend, jeukend en imposant, zeker niet gewoon leuk, veelal onbekend en vooral levensbepalend.

altijd zo is geweest. In *Natuuramnesie* schrijft Marc Argeloo hoe de kennis van de rijkdom van de natuur verdwijnt uit ons collectieve bewustzijn. Elke nieuwe generatie weet niet meer hoe anders, en vaak rijker, de natuur was ten tijde van de jeugd van hun ouders of grootouders.

Toch is er een grote hoeveelheid informatie die de achteruitgang van biodiversiteit door toedoen van de mens over langere tijd ondubbelzinnig documenteert. Met name de afname van habitats en het verdwijnen van planten en insecten is de laatste jaren uitgebreid in het nieuws geweest. Daardoor voelen veel mensen de urgentie en willen zich inzetten, bijvoorbeeld voor bijen en vlinders onder het motto 'Meer bloemen voor insecten'. De motivatie is de acute zorg om de achteruitgang van de natuur en het is goed dat die zorg door velen gevoeld wordt. De vraag is echter of alle goede bedoelingen de zaak daadwerkelijk goed doen. Want de betekenis en acceptatie van natuur en biodiversiteit wordt toch, al dan niet bewust, opgerekt en aangepast aan de hedendaagse beleving en behoeftes.

Als alle plantengroei vegetatie wordt genoemd, verdwijnt het onderscheid tussen natuurlijke successie en decoratief of functioneel geordende beplanting en is alles op eens vergroening (en lijkt dus goed). Dat gaat echter voorbij aan het essentiële belang van natuurlijke processen van bodem- en vegetatievorming. Als dat niet serieus wordt genomen verwatert het principiële verschil tussen **bossen** (dynamische climaxvegetaties rijk aan houtige soorten en bodemleven) en **houtaanplant**. Het overgrote deel van biodiversiteit, verborgen in afstervende organismen, strooisel, bodems en andere **microhabitats**, wordt genegeerd. Op deze manier verdwijnt ons begrip van de rijkdom van de natuur uit ons collectieve bewustzijn en passen wij onze referentie aan onze beleving aan. Dan lijkt Zweden opeens heel bosrijk, terwijl we daar door alle

aangeplante bomen het bos niet meer zien. Bij dat alles vertroebelt het hardnekkige syndroom van plantenblindheid onze kijk op natuur. Planten, en in hun kielzog paddenstoelen en zo vele andere organismen zonder haren of veren, worden genegeerd of beschouwd als nauwelijks levend en als een vanzelfsprekend ecofunctioneel decor dat louter dient als voedsel en verblijfplaats voor (andere) dieren. Iedereen zou het ridicuul vinden om kamelen op de Veluwe uit te zetten om de fauna klimaatadaptief te maken, maar de promotie om zogenaamd klimaatadaptieve bomen aan te planten wordt wel logisch gevonden. Blijkbaar gelden voor planten andere maatstaven dan voor dieren.

Plantenblindheid leidt tot kunstmatige vergroening. Als botanicus heb ik mij altijd gestoord aan het gemak waarmee met planten wordt gestrooid zogenaamd om 'biodiversiteit te bevorderen'. Bij de inrichting van steden, platteland en zelfs natuurgebieden wordt vrijwel altijd gesproken over beplanting, worden in groten getale kweekbomen aangeplant, en vult men bermen en perceelranden – gesubsidieerd! – met een allegaartje aan gebiedsvreemd plantenmateriaal met de nadruk op grote bloemen en *dito* nectarproductie. Dit is zo gangbaar, dat vrijwel niemand zich afvraagt waarom plantengroei altijd moet worden gemanipuleerd en wat deze acties werkelijk bijdragen aan integraal biodiversiteitsherstel. Er zijn vrijwel nooit goede biologische redenen voor: het lost schijnbaar problemen op, maar maakt ze op termijn juist erger, omdat biodiversiteitspatronen en -processen worden verstoort.

Terwijl de beste oplossing ook de eenvoudigste is, namelijk de natuurlijke vestiging van planten. Vrijwel nooit wordt uitgegaan van vegetatievorming door de aanwezigheid van een zaadbank (zaden die in de bodem opgeslagen liggen) en natuurlijke verspreiding en opslag.

Dat vinden we te lang duren en we denken het voor het oog te kunnen forceren, maar vergeten daarbij ecologie en biodiversiteit. Alle studies tonen aan dat een rijke flora de basis vormt voor diversiteit van andere organismen. Het bos-ecosysteem is, ook al lijkt dat misschien niet zo, veel meer dan bomen. Alle successie leidt in onze streken tot bosvorming en het aanplanten van bomen belemmert eigenlijk dit proces en verdoezelt de werkelijke toestand van de natuur. Ingezaaide bloemen kunnen insecten aantrekken, maar het wekt de valse suggestie dat daarmee ook de bijbehorende habitat aanwezig is. Dit creëert een ecologisch zwart gat en met alle risico's voor biodiversiteit.

Daar komt nog genetische erosie bij. Zaadmengsels en aanplant van inheemse soorten kunnen afkomstig zijn van buitenlandse populaties met een andere genetische samenstelling, die bijvoorbeeld qua vorm, grootte en bloeitijd verschillen van autochtone planten, of zij bevatten zaad van planten waarin door langdurige kweek de genetische diversiteit is afgenomen. Deze floravervalsing belemmert de koppeling tussen bodemtype, lokaal klimaat, planten en ander leven. Met name in het stedelijk gebied nemen hybriden en cultivars kunstmatig de niches in van lokale soorten, een vorm van oneigenlijke concurrentie. Samen met de grootschalige homogenisatie tast dit de kwaliteit en identiteit van het landschap aan, waardoor je het niet meer kan lezen of monitoren. Er ontstaan gemankeerde levensgemeenschappen zonder zelfregulatie en zelforganisatie.

De zaadbank in de bodem en de natuurlijke verspreiding van zaden zorgen overal voor spontane vestiging van planten en dus vegetatievorming. Natuur is geen passieve materie die door menselijk vernuft van structuur moet worden voorzien en die moet worden geholpen om bijvoorbeeld klimaatbestendig te worden.

De Europese biodiversiteit is nog niet teruggeveerd van de laatste ijstijd. De meeste plantensoorten in Nederland hebben voldoende ecologische amplitude om met klimaatverandering mee te bewegen, als de belemmeringen die door versnippering zijn ontstaan worden weggenomen. Er zijn helemaal geen soorten van elders die niet op eigen kracht onze streken kunnen bereiken nodig, soorten die bovendien niet passen in de aanwezige soortgemeenschappen en ecologische interacties.

Planten worden op deze manier niet als onderdeel van biodiversiteit beschouwd en behandeld, maar in de kern gezien als willoze, inwisselbare automaten, die moeten doen wat ons goeddunkt. Ten diepste ontbreekt het ons aan empathie voor deze hoogontwikkelde organismen en missen wij basale kennis en inzicht in hun eigenheid en zelfredzaamheid en alles wat tegenwoordig steeds meer wordt ontdekt aan botanische equivalenten van intelligentie, bewustzijn, individualiteit en geheugen.

De mensheid gedraagt zich als een verwen-de puber die ervan uitgaat dat zijn inkomen (dat wil zeggen de ecologische draagkracht) zich zal aanpassen aan zijn (ecologische) uitgavenpatroon (c.q. verstoring, uitputting en vernietiging), daarbij vooral vertrouwend op technologische oplossingen: het verschil zal altijd wel op de een of andere manier worden bijgepast. Wij denken als mensen steeds de voorwaarden te kunnen stellen voor de natuur om aan onze wensen en levensstijl te voldoen. Plantensoorten hebben verschillende levenswijzen geëvolueerd om optimaal om te gaan met alle factoren waar ze mee te stellen hebben, van opname van voedingsstoffen en de productie van reservevoedsel tot het afweeren van vraat, van overleven tot voortplanten. Maximale voedselproductie voor ons gaat ten koste van deze overlevingsvoorwaarden en dat moet dan door bijvoorbeeld 'gewasbescher-

gingsmiddelen' en extra meststoffen worden gecompenseerd (met alle gevolgen voor biodiversiteit).

Vrijheid in de zin van spontaniteit, autonomie en zelfordening, is de allesbepalende factor voor de toekomst van natuur en biodiversiteit. Onze bijna dwangmatige neiging alles naar onze hand te zetten en ook het voorkomen van organismen te bepalen, maakt dit moeilijk te accepteren. Organismen die vrij zijn hun plek te kiezen en levensgemeenschappen te ontwikkelen vormen duurzame ecosystemen. Ze koersen op hun zelfordenend vermogen aangepast aan de milieumomstandigheden. Vrijheid betekent niet dat wij niks mogen doen (hoewel we vaker op onze handen moeten zitten en leren kijken), maar we moeten meer accepteren en onze beheeractiviteiten aanpassen aan de schaal van ecologische processen: gefaseerd en gedifferentieerd maaibeheer dat aansluit op successiedynamiek en levenscycli van organismen, snoei- en kapbeheer dat uitgaat van de schaal van natuurlijke vraat, breukschade en ontworteling, en predatoren welkom heten ter regulering van herbivoren.

Voor de toekomst moet zwaar worden ingezet op behoud en uitbreiding van leefgebieden, verbonden voor alle organismen, of ze nu een beperkte actieradius hebben of een grote verspreidingsmogelijkheid. Verzacht harde grenzen, respecteer de geomorfologische structuur en dynamiek en ecologische overgangen, bestrijdt bodemvoedselverrijking. De tijd dringt, want de natuur heeft haar eigen tempo. Biodiversiteit en natuur zijn een complex, interacterend geheel van een verscheidenheid aan genen, soorten, habitats en ecologische functies, op alle schaalgroottes van ruimte en tijd (variërend van micrometers tot kilometers en van seconden tot eeuwen). We denken processen te kunnen versnellen, maar dat is een illusie. Voor duurzaamheid is het zaak om ons niet te laten leiden door de esthetische waan

van de dag, maar door het besef dat ecologische processen tijd vergen.

In dit boek presenteer ik een integrale kijk op biodiversiteit en leg ik uit wat die in de praktijk betekent voor **natuurpositieve** stadsontwikkeling. Natuurinclusief betekent dat biodiversiteit zich overal vestigt, niet alleen in parken en de groenblauwe infrastructuur, maar juist ook op en aan gebouwen, muren, kades, bruggen en andere kunstwerken en constructies. Het gaat erom de inrichting vanaf het begin ook te richten op het verbeteren van de algemene condities en vestigingsfactoren voor biodiversiteit. Natuurpositieve stadsontwikkeling is de stap na deze natuurinclusieve inrichting, is procesgericht en heeft betrekking op hoe er verder mee wordt omgegaan. Het stelt dat alle menselijke activiteiten, bedrijven of projecten netto moeten bijdragen aan het herstel en de groei van biodiversiteit en natuurwaarden. Dat begint uiteraard bij het beheer van gebouwen, infrastructuur, bodems en open ruimtes, maar heeft ook betrekking op mobiliteit, recreatie, economische activiteiten, en alle andere menselijke druk. Ik wil over het voetlicht brengen wat, ook vanuit een weloverwogen menselijk eigenbelang, onder biodiversiteit dient te worden verstaan en wat daarbij allemaal in beschouwing moet worden genomen aan de hand van acht vestigingsfactoren: Vrijheid, Verblijf, Voedsel, Vocht, Veiligheid, Voortplanting, Variatie en Verbinding. Het is tevens een pleidooi voor meer plantbewustheid. Jacques Vink, Piet Vollaard en Niels de Zwart hebben twee boeken geschreven: 'Stadsnatuur maken' en 'Stadsnatuur bouwen'. Die titels zijn mij te antropocentrisch, vandaar als contrast de titel van dit hoofdstuk: 'Stadsnatuur laten'. Het is de neerslag van mijn wetenschappelijke, natuurhistorische en maatschappelijke expertise, opgebouwd gedurende mijn carrière als onderzoeker bij Naturalis en haar voorgangers



Rijke oeevervegetatie met o.a. gewone berenklauw. Gewone berenklauw is niet fototoxisch in tegenstelling tot de invasieve reuzenberenklauwen.

(Rijksherbarium/Hortus Botanicus Leiden, Nationaal Herbarium Nederland), vooral ook in contact met biologen en studenten van allerlei pluimage en disciplines, en als biodiversiteitsexpert in samenwerking met gemeenten, bodemkundigen, hydrologen, bouwkundigen, industrieel ontwerpers, architecten, landschapsarchitecten en stadsontwikkelaars.

Heel veel mensen hebben direct of indirect bijgedragen aan mijn ideeënvorming voor dit

boek, en het is ondoenlijk ze allemaal te benoemen. Ik wil wel speciaal Berry van der Hoorn en Joyce van den Berg bedanken voor hun feedback op de eerste ruwe tekst, vanuit hun stedelijk oogpunt. En vooral ook Leni Duistermaat, die met mij een botanische en floristische invalshoek deelt en van daaruit proeflezer is geweest. Ik ben haar daarvoor veel dank verschuldigd, en ook voor haar onmiddellijke bereidheid om het voorwoord te verzorgen.

HET BEGRIIP BIODIVERSITEIT

De biodiversiteitscrisis wordt algemeen onderkend en de noodzaak om de achteruitgang te stoppen is regelmatig in het nieuws. In de stedelijke context wordt het bevorderen van biodiversiteit vaak vereenvoudigd tot ‘vergroenen’. Als dat woord valt ben ik altijd extra op mijn hoede, want wat hieronder wordt verstaan, kan veel kanten op gaan en vaak niet de goede. Goed inzicht in wat het begrip biodiversiteit behelst is belangrijk om echt natuurpositieve ontwikkelingen in de stad in gang te zetten.

Biodiversiteit is gedefinieerd als de variabi-

liteit van alle levende organismen in terrestrische, zoetwater en mariene ecosystemen, en de dynamische ecologische complexen waar ze deel van uitmaken. Het is de verscheidenheid aan genen, soorten en habitats, en hun zelfordenende verwevenheid en interactie in functionele levensgemeenschappen (voedselwebben). Biodiversiteit is de integrale variatie en heterogeniteit op alle niveaus van biologische organisatie en op alle schaalgroottes in ruimte en tijd, van lokaal tot globaal, en van dagen en seizoenen tot millennia.

Biodiversiteitsonderzoek richt zich ener-



Voorbeeld van taxonomische diversiteit –
de grootste (*Rafflesia*) en kleinste (*Wolffia*) bloem naast elkaar.



Kakkerlak



Huismus



Huisspin



Zilvervisje



Huismuis



Stadsduif

Verschillende synanthropische soorten (soorten die nauw met de mens samenleven).

zijds op natuurlijke **patronen** die zijn te onderscheiden en betreft anderzijds de **processen** die daaraan ten grondslag liggen. Patronen kunnen ruimtelijk zijn zoals verspreidingspatronen van soorten en levensgemeenschappen, of in de tijd zoals het seizoensgebonden voorkomen van bloemen of vruchten, of afstammingslijnen en fossielen. Maar het gaat ook om bijvoorbeeld morfologische overeenkomsten tussen organismen zoals functionele aanpassingen. Processen hebben betrekking op overerven, concurreren, bestuiven en verspreiden, om maar een klein aantal te noemen. Het gaat bijvoorbeeld om de geologische, klimatologische en ecologische mechanismen die de verspreidingspatronen van buideldieren kunnen verklaren, maar ook over welke ecologische en evolutionaire processen hebben geleid tot bestuiving door vogels.

Biodiversiteit wordt vanuit drie complementaire invalshoeken in kaart gebracht:

Taxonomische en fylogenetische biodiversiteit betreft vooral soortendiversiteit, de

verschillende soorten (of taxa) binnen een bepaald gebied, biotoop, tijdvak of functionele groep. Zo kun je bijvoorbeeld het aantal pleistocene varensoorten inventariseren, de verschillende soorten vaatplanten in de duinen van Meijendel karteren, of de verschillende bestuivers in je tuin tellen. De soort is de meest algemeen gebruikte eenheid om biodiversiteit in uit te drukken. In overeenkomstige biotopen kan de soortenrijkdom worden vergeleken, maar dat zegt nog niets over het voorkomen van de verschillende soorten. Fylogenetische diversiteit duidt op de vertegenwoordiging van verschillende takken van de evolutionaire stamboom. Een gebied met louter verwante soorten knaagdieren heeft een lagere fylogenetische diversiteit dan een gebied waar evenveel soorten voorkomen, maar van verschillende zoogdierfamilies.

Genetische diversiteit verwijst naar de verscheidenheid aan genotypen binnen en tussen populaties, functionele groepen of biotopen. Het heeft vooral betrekking op ver-

RIETVARIATIES - FENOTYPISCHE VARIATIE EN ECOLOGISCHE IMPLICATIES

In oude rietbegroeiingen kunnen ruimtelijk vaak verschillende fenotypische varianten van riet worden onderscheiden: 1) waterriet voorkomend in dieper water (tot circa 1 meter), 2) overgangsriet voorkomend in ondiep water en 3) landriet. Overgangsriet en landriet zijn relatief klein met magere stengels. Waterriet is veel sterker ontwikkeld. De grote karekiet is afhankelijk van het metershoge, krachtige waterriet, want dat heeft stengels die dik en sterk genoeg zijn om deze vogel te kunnen dragen en het nest stevig te verankeren.

Waterriet is op veel plaatsen verdwenen en waar het nog te vinden is staat het aan randen van meren, plassen en strangen, vaak aan de winderige, veelal zuidwestelijk gerichte kant van het land. Het kan goed tegen golfslag en wind, maar verdwijnt (met overgangsriet) door de nadelige effecten van overbemesting en mineralisatie van strooisel, terwijl ook het 'verstarde' waterpeil ten behoeve van de landbouw een grote rol speelt. Dan blijft alleen landriet over, de voornaamste groeivorm in de stad, ook van natuurvriendelijke oevers.

In steden wordt riet vaak als een lastig probleem gezien, vooral wanneer het zich snel uitbreidt en de vegetatie gaat domineren. Even afgezien of riet zo nodig moet worden bestreden, is het door de ondergrondse wortelstokken lastig te beheren. Handmatig uitgraven van riet is de meest effectieve manier om het te verwijderen, maar dat is ook arbeidsintensief en bodemverstrend. Natuurlijke methoden zoals het afdekken van riet en het aanpassen van het waterbeheer kunnen helpen om de groei van riet te beperken. Riet is lichtminnend en door het langdurig te bedekken zal het gebrek aan zonlicht ervoor zorgen dat het riet zal verzwakken en uiteindelijk afsterven. Herhaald maaien en het beheersen van het water zijn ook effectieve manieren om de groei van riet te beperken.

schillen in DNA-sequenties en genfrequenties, de erfelijke variatie in bijvoorbeeld grootte, kleur, bloeitijd of immuniteit. Een grotere mate van genetische diversiteit vergroot de mogelijkheden voor populaties om zich te kunnen aanpassen aan veranderende omstandigheden. Een **populatie** is een groep organismen van dezelfde soort in een min of meer afgescheiden gebied die zich in principe onderling voortplant en genen meer onder elkaar uitwisselt dan met populaties elders, en daardoor een eigen genetisch profiel kent.

Ecologische diversiteit gaat om de samenhangende verscheidenheid van organismen en abiotische factoren. **Abiotisch** betekent 'niet-levend' en duidt het levenloze deel van de leefomgeving aan, zoals lucht, water, bodemmateriaal en nutriënten, maar ook factoren zoals warmte en licht, topografie en klimaat. Ecologische diversiteit duidt op de variatie aan:

- *habitats* (het abiotische leefgebied met bepaalde levensvoorwaarden voor organismen, zoals een natuurvriendelijke oever);

- *biotopen* (de leefomgeving met hun specifieke levensgemeenschappen, zoals grijze duinen);
- *levensgemeenschappen* (alle populaties die in een biotoop interactief samenleven, zoals in een duingrasland);
- *ecosystemen* (levensgemeenschappen en hun functionele wisselwerking met hun abiotische omgeving binnen een topografische eenheid, zoals de Waddenzee);
- *ecologische processen* (de biotische en abiotische processen in ecosystemen die de kwaliteit, structuur en functies onderhouden, zoals energiestromen, water- en nutriëntencycli, populatiedynamiek en successie, concurrentie en predatie, omgevingsstress).

Over het algemeen geldt dat in biotopen een grotere habitatdiversiteit gepaard gaat met hogere soortenrijkdom. Van belang is variatie in onder andere microreliëf, strooisellaag, grondwaterstand, bodemsamenstelling en zoutgehalte. Ook gaat het om de functionele dynamiek en complexiteit van voedselwebben, met name:



Voorbeelden van ecologische diversiteit – duingrasland in Nederland (links) en tropisch laagland regenbos (rechts).



Tropisch laagland regenbos.

- *gildes* (groepen organismen met eenzelfde voedingswijze, zoals roofvogels);
- *trofische niveaus* (verschillende posities van organismen in voedselwebben, zoals primaire producenten, saprophyten);
- *niches* (de ecologische rol van een organisme in een ecosysteem, zoals de wolf als predator van grote hoefdieren);
- *symbioses* (alle vormen van specifieke interacties tussen twee of enkele soorten, zoals tussen marjolein, tijmblauwtje en steekmieren).

Ecologische diversiteit heeft ook betrekking op **fenotypische** plasticiteit (variatie in een kenmerk die niet genetisch, maar door omgevingsfactoren wordt bepaald, zoals ver-

schil tussen schaduw- en zonbladeren), en functionele kenmerken (overeenkomsten in kenmerken bepaald door interactie met omgevingsfactoren: *traits* en *life forms*, zoals wortelrozetten van tweejarige planten).

Inherent aan de complexiteit van biodiversiteit is dat er geen simpele maat voor is. Er is geen eenduidige referentie te geven en er bestaat geen absolute meetlat. Maar daar wordt voor de praktijk wel om gevraagd: 'Is de biodiversiteit van dit gebied goed?' Daarbij speelt ook dat biodiversiteit geen toestand is, maar een dynamisch geheel. De vraag is dus niet in hoeverre simpele parameters, zoals soortenaantallen, een goede benadering



bieden voor de staat van de biodiversiteit, maar: hoe beschrijven en kwantificeren we de aard en ontwikkeling van biodiversiteit om vergelijkingen te kunnen maken van kwaliteiten en kansen? Daarbij moeten tal van zaken in ogenschouw worden genomen, zoals het voorkomen van genotypische variatie, de oorsprong van de soorten en welke dominant of uniek zijn, de demografische ontwikkeling en grootte van populaties, de abiotische variatie en structuur van habitats en de aansluiting daarvan op klimaat en topografie, de (ontwikkeling van) dynamische interacties in levensgemeenschappen en de aard van die interacties (noodzakelijk of opportunistisch,



De diversiteit aan habitattypen in de stad, hier steenbreekvaren op stadsmuur.

generalistisch of specialistisch), en de functionele complexiteit van voedselwebben.

2.1 DE SOORT ALS EENHEID VAN BIODIVERSITEIT

Soorten worden algemeen als eerste en simpelste eenheid gebruikt om biodiversiteit in uit te drukken. Een logische eerste benadering, maar behalve dat biodiversiteit niet gereduceerd kan worden tot een opsomming van soorten, is er een vertekening omdat we van heel veel taxa en biotopen niet weten welke soorten er bestaan en hoeveel soorten er überhaupt zijn, zelfs niet in Nederland. De ontdekking van nieuwe soorten – door intensievere inventarisaties die nieuwe vondsten opleveren of door voortgaand onderzoek en toepassing van nieuwe DNA-technieken (zoals *environmental DNA*) die bestaande inzichten in soortonderscheid verder verfijnen – werpt nieuw licht op het in kaart brengen van biodiversiteit.

Tweeënhalf millennium na Aristoteles is 'soort' nu nog steeds een lastig begrip. Aristoteles beschouwde soorten als onveranderlijk, maar sinds Darwin weten we dat ze evolueren en dat daardoor lang niet altijd eenduidig is wat een soort is. Het gaat om het duiden van

patronen van verschillen en overeenkomsten tussen individuen, van de variatie in allerlei biologische eigenschappen (met name morfologie, fysiologie, gedrag, reproductiviteit). De vraag is welke variatie binnen de soortidentiteit valt en in welke mate individuele verschillen betekenen dat er soortonderscheid gemaakt moet worden. Daartoe zijn allerlei soortconcepten opgesteld, elk met beperkingen in de praktijk, waarvan de volgende drie de meest gangbare zijn.

Het **morfologisch soortconcept** is het oudst en meest toegepast, en gaat terug op Aristoteles en Linnaeus. Soorten worden gezien als de kleinste groepen die consistent van elkaar verschillen en door min of meer constante, biologisch betekenisvolle uiterlijke kenmerken van elkaar te onderscheiden zijn. Omdat alle macro-organismen fysieke eigenschappen hebben, kan het morfologische soortbegrip op heel veel groepen organismen worden toegepast. Het gaat niet alleen om kenmerken

← De diversiteit aan habitattypen in de stad.