

Natuur beheer

Natuur beheer

**Praktijk en wetenschap
hand in hand**

Jan Van Uytvanck
Martin Hermy
Geert De Blust
Maurice Hoffmann

Sterck & De Vreese

Deze uitgave kwam mede tot stand
dankzij steun van:



Colofon

© 2022 Jan Van Uytvanck, Martin Hermy, Geert De Blust,
Maurice Hoffmann | uitgeverij Sterck & De Vreese

Omslagontwerp & boekverzorging | Sam Gobin
Foto's omslag | (voor) Herder met schapen en hond in het Nationaal Park
Hoge Kempen (Yves Adams); (achter, van boven naar onder) Lepelaar
met vis (Yves Adams), Brede orchis (Dirk Bogaert), Hooibeestje (Jeroen
Mentens), Bever (Yves Adams), Hooi keren in de Leiemeersen (Yves Adams)

ISBN 978 90 5615 970 2
NUR 410

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand,
of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch,
mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder
voorafgaande schriftelijke toestemming van uitgeverij Sterck & De Vreese,
postbus 234, 8400 AE Gorredijk, Nederland – info@sterckendevreese.nl.

De uitgeverij heeft ernaar gestreefd alle copyrights van de in deze uitgave
opgenomen illustraties te achterhalen. Aan hen die desondanks menen
alsnog rechten te kunnen doen gelden, wordt verzocht contact op te
nemen met Sterck & De Vreese.

Sterck & De Vreese is onderdeel van
20 leafdesdichten en in liet fan wanhoop bv

www.sterckendevreese.nl

Inhoud

Woord vooraf 7

Wegwijs in dit boek 8

DEEL I NATUURBEHOUD

1 Natuur en biodiversiteit: van begrippen, doelstellingen en functies tot ecosystemendiensten 11

Inleiding 11

Natuur: een rekbaar begrip! 16

Natuurbehoud, doelstellingen en strategieën 22

Biodiversiteit: vanzelfsprekend, complex en onze toekomst 28

Veranderingen in de biodiversiteit 35

Intermezzo 1 • Mijlpalen in het natuurbehoud 39

Natuurbeheer en de toekomst 42

Slot 46

2 Natuurbehoud: omgaan met verandering 47

Inleiding: natuurbehoud in tijden van verandering 47

Ontwikkelingen in het natuurbeheer 48

Milieu van de natuur: andere tijden 51

Nieuwe soorten: verrijking of lastpakken? 56

Intermezzo 2 • Invasieve uitheemse soorten 58

Natuur in netwerken: ruimte en verbindingen 60

Natuur in verstedelijkt Vlaanderen 61

Klimaatverandering 64

Groeiende kennis in dienst van natuurbehoud 67

Natuur en maatschappij in verandering 69

Intermezzo 3 • Tijdelijke natuur: de Gordiaanse knoop doorgehakt? 71

3 Natuurherstel: streefbeelden, knelpunten en acties 73

Het grotere plaatje 73

Wat voor natuur willen we? 75

Concrete doelen en referentiebeelden 77

Beperkingen bij herstel 78

Intermezzo 4 • Natuurbeheer rekent op verbreiding in de ruimte 80

Kansen voor herstel 85

Gerichte herstellingrepen 87

Nieuwe of antropogene ecosystemen 97

Wanneer is natuurherstel geslaagd? 98

Intermezzo 5 • Meanderende Rivieren: de Dijle ten zuiden van Leuven 101

4 Populatiebeheer 103

Waarom populatiebeheer? 103

Populatiebiologie 105

Beheer van populaties in de praktijk 111

Conclusie 133

Intermezzo 6 • Detectie van fantoompopulaties 134

5 Natuurbeheerproblemen: een natuurgebied staat niet alleen! 137

Natuurgebieden en hun omgeving 137

Waterhuishouding 138

Stoffenstromen 145

Klimaatverandering 147

Milieukwaliteitsnormen en indicatoren 148

Inrichten op landschapsschaal 150

Ecologische infrastructuur 151

Herintroductie 153

Inrichting en beheer van de open ruimte 154

Sociale functies van reservaten & recreatie 158

Besluit 160

Intermezzo 7 • Maaien of uitmijnen voor abiotisch herstel van soortenrijke graslanden? 161

DEEL II NATUURBEHEER & NATUURONTWIKKELING

6 Ecologie en beheer van stilstaande wateren 167

Inleiding 167

Stilstaand water in zijn omgeving 168

Ontstaan en ontwikkeling 172

Factoren, structuren en processen – intiem verweven 176

Doelen 187

Beheren 188

Aanleggen van nieuwe plassen en poelen 190

Nabeschouwing 191

Intermezzo 8 • Diep versus ondiep 194

Intermezzo 9 • Blauwalgen 196

7 Moerassen 197

Wat is een moeras? 198

Het belang van veenvorming 199

Het ene moeras is het andere niet 201

Successie in moerassen 203

De rol van nutriënten in moerassen 207

Waterbewegingen 208

Biologische diversiteit 210

Natuurbeheer en -ontwikkeling in moerassen 217

Intermezzo 10 • Moeras en moerasontwikkeling voor een klimaatbuffer in het Kempen~Broek 225

8 Graslandbeheer 227

Historisch, economisch, landschappelijk en ecologisch perspectief 227

Overzicht van de graslandtypen 231

Beheer van graslanden en ruigten: een ruime waaier aan mogelijkheden 239

Conclusie 251

Intermezzo 11 • Faunabeheer op maat in natuurgebied Grote Getevallei 252

9 Heiden en heidebeheer 255

- Het heidelandschap 255
- Heide in Vlaanderen 258
- De heide als cultuurlandschap 260
- Levensgemeenschappen van de heide 261
- Doelstellingen van het heidebeheer 271
- Het beheer 273
- Besluit 286

Intermezzo 12 • Natuurbranden voorkomen en bestrijden 288

10 Kustduinen 291

- Inleiding 291
- Ontwikkeling van het kustlandschap 293
- Bewoningsgeschiedenis en traditioneel landgebruik 297
- Het duinecosysteem vandaag 300

Intermezzo 13 • Kustveiligheid met natuurgebaseerde oplossingen 312

- Beheer & ontwikkeling in de praktijk 314

Intermezzo 14 • Waterwinning in de duinen 323

11 Bosgebieden, biodiversiteitshotspots in een veranderende wereld 325

- Inleiding 325
- De Vlaamse bostoestand : een erfenis uit het verleden 327
- Belangrijke omgevingsfactoren 335
- Ecosysteemdiensten van bossen, beheerdoelstellingen en beheer 360
- Effecten van beheer 374
- Conclusies 378

Intermezzo 15 • Een goed bewaard geheim: archeologie onder bos 379

DEEL III NATUURBEHEER VERGELEKEN & GEÏNTEGREERD

12 Beheren met grazers: van sterk gestuurd door mensen tot begrazing als natuurlijk proces 383

- Inleiding 383
- Procesbeheer versus patroonbeheer 384
- Extensieve begrazing 387
- Begrazingseffecten op de vegetatie 389
- Impact op de openheid van het landschap 394
- Impact op de fauna 398
- Beheerstrategieën met grazers 399
- Jaarrond- versus seizoensbegrazing 407
- Eigenschappen van grote herbivoren en het belang daarvan voor natuurbeheer 408
- Keuze van grazers in functie van beheerdoelen 412
- Praktische aspecten van graasbeheer 414
- Hoe verder met begrazing? 418

Intermezzo 16 • Oude veerassen in natuurbeheer 421

Intermezzo 17 • Dierenwelzijn, Diergezondheid en Identificatie 424

13 Rewilding: natuurlijke processen aan het roer 427

- Inleiding 427
- Wat is rewilding? 427
- Rewilding: natuurbeheer vanuit evolutionair perspectief 432
- Natuurlijke processen: de drijvende kracht achter biodiversiteit 435
- Rewilding in de Lage Landen 444
- Rewilding in de praktijk : enkele voorbeelden 446
- Conclusie 450

14 Klimaatadaptatie en natuurbeheer 451

- Inleiding 451
- De huidige en toekomstige klimaatverandering 452
- Directe effecten van klimaatverandering 453
- Indirecte effecten van klimaatverandering 456
- Soorten en populaties passen zich aan, of niet... 457
- Adaptatie in natuurbeheer 460
- Conclusie 468

Intermezzo 18 Klimaatadaptatie en bosbeheer 469

15 Beheerplanning en -evaluatie 471

- Inleiding 471
 - Beheerplanning voor adaptief beheer 471
 - Randvoorwaarden opgelegd door het geldende natuurbeleid en ruimtelijk beleid 473
 - Actuele waarden, knelpunten en potenties 474
 - Natuurstreefbeeld 479
 - Beheermaatregelen en beheertrajecten 480
 - Beheeropvolging en -evaluatie 481
- ### **Intermezzo 19 – Burgerwetenschap 487**
- Beheerplanning en -evaluatie in de praktijk: De Heibek als voorbeeld 489
 - Uitdagingen voor de organisatie van het beheer 497
 - Besluit 498

Intermezzo 20 • Verschillende doelen en typen van monitoring 499

Over de redactie 501

Auteurs en hun affiliatie 501

Dankwoord 502

Gelezen vanuit een breed perspectief 503

Woord vooraf

Als voor jou begrippen als *natuurlijkheid*, *authenticiteit* en *spontaneïteit* intrinsieke kenmerken zijn van 'natuur', dan lijkt 'Natuurbeheer' een contradictio in terminis. En toch zijn natuur en beheer in het huidig maatschappelijk bestel yin en yang (geworden) voor biodiversiteit. Natuurbeheer (inclusief natuurherstel) omvat alle acties die de veelheid aan negatieve menselijke invloeden op natuur probeert te remediëren, te minimaliseren of op te heffen. Die invloeden zijn divers: intensivering van het landgebruik, versnippering en inkrimping van bos- en natuurgebieden, ontwatering, milieuvervuiling, klimaatverandering, invasieve exoten, ...

Voor de oudgedienden roept de term natuurbeheer beelden op van hard zwoegende mensen die in hun vrije tijd maaien met de zeis, plaggen en kappen om wat het eeuwenlange extensieve landbouwgebruik gecreëerd had in stand te houden, als zogenaamde halfnatuurlijke landschappen, in 'donkergroene' eilanden zoals natuureservaten. Maar dat natuurbeheer vandaag veel meer omvat dan dat mag blijken uit deze volledig herziene uitgave van het boek *Natuurbeheer*. Net als in 1989 en 2004 komen bekende thema's aan bod zoals heide- en graslandbeheer, maar er zijn ook gloednieuwe hoofdstukken over populatiebeheer, klimaatadaptatie en rewilding. Toen in 1989 het eerste boek *Natuurbeheer* verscheen onder redactie van Martin Hermy kon niet vermoed worden dat het in de Lage Landen zou uitgroeien tot een standaardwerk. Maar ook standaardwerken verouderen. Een tweede, volledig herziene editie verscheen in 2004. Net als in 1989 werkten daar meer dan twintig auteurs en heel wat intermezzoschrijvers aan mee, ditmaal onder redactie van Martin Hermy en Geert De Blust. Nu, in 2022 is het niet anders: achttien jaar later was een grondige actualisatie nodig en werden ook volledig nieuwe inzichten bij elkaar gebracht. Deze derde editie – met meer dan vijftig medewerkers – heeft opnieuw de ambitie om een standaardwerk te worden met de meest recente inzichten in natuurbeheer in het algemeen en specifiek in de Lage Landen.

Er is sinds 2004 veel veranderd in het natuurbehoud, zowel in aanpak, belang op de politieke agenda, als maatschappelijke relevantie. Het besef groeit dat lokaal én mondiaal behoud en herstel van biodiversiteit een essentiële noodzaak is. Natuur evolueert in onze maatschappij van een vrijetijdsgebeuren tot een cruciale basisvoorwaarde voor het welzijn van mens en milieu. Er is een evolutie van 'reservatennatuur' naar 'natuur is overal', met de verantwoordelijkheid van iedereen. Het natuurbeheer is professioneler, beter georganiseerd dan ooit en staat dicht bij de mensen. De activiteiten van natuurverenigingen zijn grondig verruimd. Publieksacties over

biodiversiteit in de woonomgeving wekken interesse bij grote groepen mensen en krijgen ruime weerklank in de media. Dit geeft duidelijk een nieuw elan aan het (lokale) natuurbehoud. Sinds de laatste editie is er ook veel nieuw onderzoek naar natuurbeheer en -behoud gedaan en biedt ook burgerwetenschap nieuwe perspectieven. Het sociale belang van natuurbehoud (inclusief recreatie) is enorm gegroeid. Concepten zoals ecosysteemdiensten, natuur-gebaseerde oplossingen en natuurlijk kapitaal vinden meer en meer ingang. Onderzoek hiernaar sijpelt ook door naar het concrete natuurbehoud en -beheer. Ook hieraan wil deze derde editie bijdragen.

De maatschappij wordt dus bewuster, politiek en beleid volgen. In Vlaanderen is er sinds 2015 het herziene *Natuurdecreet* dat nu het wettelijke kader vormt voor het (geïntegreerde) bos- en natuurbehoud. Het natuurbeheerplan doet zijn intrede als centraal document en het subsidiesysteem wordt toegankelijk voor alle sectoren die willen bijdragen, ook voor landbouwers en privé-eigenaars. Het is wel de vraag of dit decreet ook een kentering zal betekenen voor het biodiversiteitsverlies. Er spelen immers nog steeds ruimtelijke beperkingen en milieuproblemen zoals stikstofdepositie die goede beheerresultaten hypothekeren. De maatregelen die in de pipeline zitten in het kader van het natuurgerichte stikstofbeleid zijn veelbelovend, zowel wat betreft inperken van stikstofbelasting als hydrologisch herstel. Door Europa gestimuleerde 'blue en green deals' worden geïmplementeerd in Vlaanderen en Nederland, waardoor 'natuur is overal' tastbaar wordt. In deze context kan het nieuwe boek *Natuurbeheer* een unieke plaats innemen, met een ruime en genuanceerde visie op natuurbehoud en -beheer en steeds geruggesteund door recent wetenschappelijk onderzoek. Dit boek moet aan elke in natuur(beheer) geïnteresseerde lezer bouwstenen geven om oordeelkundig aan de slag te gaan. Het levert studenten een basishandboek voor studie en de nodige inzichten voor hen die met aandacht voor natuur inrichtingen willen doen in het kader van landbouw, waterbeheer, industrie of havenactiviteiten. Zo vormt het boek de brug voor het succesvol samenwerken van natuurbeheerders met iedereen die impact heeft op de natuur. Het boek wil op die manier bijdragen aan natuurbiodiversiteitsbehoud in een omgeving met een hogere graad van natuurlijkheid, authenticiteit en spontaneïteit.

Mede in naam van de co-redacteuren,

Maurice Hoffmann

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek - Universiteit Gent,
Onderzoeksgroep Terrestrische Ecologie

Wegwijs in dit boek

EEN NIEUWE EDITIE

Dit boek is een volledig herwerkte derde editie van de in 1989 en 2004 verschenen boeken met de titel 'Natuurbeheer'. De subtitel 'Praktijk en wetenschap hand in hand' werd nu bewust toegevoegd omdat we er van overtuigd zijn dat de kruisbestuiving tussen terreinbeheerders en onderzoekers een enorme meerwaarde betekent op het terrein. Het boek wil ook graag zo gelezen worden: als een bron van inspiratie, kennis en ervaring voor terreinbeheerders, onderzoekers, planners, inrichters, studenten, ... Maar we willen ook alle mensen bereiken die geboeid zijn door de natuur en die wat dieper op het functioneren en de ecologie van soorten en levensgemeenschappen willen ingaan.

WAAROM EEN BOEK?

Kiezen voor een boek is misschien niet meer zo evident in onze digitale leefwereld, het biedt wel een aantal voordelen. Zoals Hans Van Dyck in Hoofdstuk 2 terecht aangeeft, zit in de natuur en haar functioneren een behoorlijke dosis ingewikkeldheid. Een boek als dit geeft ruimte om daar mee om te gaan en wat dieper te graven in niet zo evidente materie. Via synthese en interpretatie van onderzoek en ervaring kan zo een stevige basis gelegd worden voor het natuurbeheer. Zoiets is veel minder mogelijk via digitale weg, waar in het beste geval factsheets en korte bijdragen bruikbare informatie verschaffen, maar waar de aandacht al vlug wegglijdt naar een volgende link. Ik wil daar echter onmiddellijk aan toevoegen dat beide benaderingen complementair zijn. Met bijvoorbeeld Ecopedia.be en Natuurkennis.nl zijn uitstekende en uitgebreide websites voorhanden die een schat aan vlot toegankelijke informatie bieden. In dit boek wordt hiernaar trouwens vaak verwezen en daarom is er ook geen verklarende begrippenlijst opgenomen zoals in de vorige edities.

WAT KOMT ER AAN BOD?

De structuur van het boek omvat drie delen: I. Natuurbehoud, II. Natuurbeheer en -Ontwikkeling en III. Natuurbeheer vergeleken en geïntegreerd.

In Deel I ligt de focus op de betekenis en de waarden van natuur, biodiversiteit en ecosysteemdiensten voor de maatschappij (hoofdstuk 1). We kunnen lezen hoe we als natuurbeheerders, maar bij uitbreiding als hele maatschappij moeten omgaan met veranderingen in de biosfeer op globaal en lokaal niveau (hoofdstuk 2). Die veranderingen leiden er ook toe dat de nadruk steeds vaker op natuurherstel komt te liggen (hoofdstuk 3). Veel recente kennis over de dynamiek in populaties van dieren en planten en de genetische en landschapsecologische mechanismen die hierbij sturend zijn, wordt in het kader van natuurbeheer samengebracht in een nieuw hoofdstuk (4). Hoofdstuk 5 zoomt uit naar de landschappelijke context en gaat in op externe invloeden en het belang van horizontale en verticale ecologische relaties tussen een natuurgebied en de omgeving.

In Deel II ligt de focus op het functioneren en beheer van ecosystemen: stilstaande wateren (hoofdstuk 6, nieuw in deze editie), moerassen (hoofdstuk 7), graslanden (hoofdstuk 8), heiden (hoofdstuk 9), kustduinen (hoofdstuk 10) en bossen (hoofdstuk 11) komen aan bod. Ook hier werd veel kennis samengebracht, gaande van nieuwe inzichten in geomorfologie, historie, vegetatie-ontwikkeling en biodiversiteit tot -uiteraard- het beheer van die ecosystemen.

In Deel III wordt kennis geïntegreerd en vertaald naar strategieën en maatregelen voor natuurbeheer over de verschillende ecosystemen heen. In hoofdstukken 12 en het nieuwe hoofdstuk 13 (rewilding) wordt ingegaan op het herstel van natuurlijke processen, het gebruik van grote grazers en het herstellen van ecologische functies in ecosystemen. In hoofdstuk 14 (ook nieuw) wordt de steeds belangrijker wordende problematiek van klimaatverandering en klimaatadaptie behandeld. Hoofdstuk 15 licht beheerevaluatie toe, als belangrijk instrument voor adaptief natuurbeheer.

Doorheen deze hoofdstukken zijn ook twintig intermezzo's geweven die dieper ingaan op een welbepaald aspect van natuurbeheer of -behoud, gaande van invasieve exoten over alternatieve kustverdediging tot burgerwetenschap.

EEN STEVIGE ONDERBOUW

Alle bijdragen rusten op een stevige basis van praktijkervaring en wetenschappelijke literatuur. Doorheen de teksten zijn de verwijzingen naar die literatuur opgenomen als cijfers tussen haakjes. De literatuurlijsten zelf zijn voor alle medewerkers van dit boek zeer belangrijk, maar ze bleken zo uitgebreid dat ze het boek te veel zouden belasten in ruimte en gewicht. Alle literatuurlijsten van dit boek zijn daarom per hoofdstuk of intermezzo te raadplegen via een vaste weblink:

www.inbo.be/BoekNatuurbeheer/HoofdstukX
of

www.inbo.be/BoekNatuurbeheer/IntermezzoY

Dit biedt ook de mogelijkheid om snel te schakelen naar de bronnen die veelal digitaal beschikbaar zijn. In de toekomst zijn ook via deze weblinks aanvullingen te verwachten. Voor hoofdstuk 6 is zo'n uitbreiding alvast operationeel.

Hopelijk mag dit boek veel mensen stimuleren om zich te blijven inzetten voor natuurbeheer en -behoud.

Mee in naam van de co-redacteurs,

Jan Van Uytvanck

Deel I

Natuurbehoud

1 Natuur en biodiversiteit: van begrippen, doelstellingen en functies tot ecosysteemdiensten

Martin HERMY

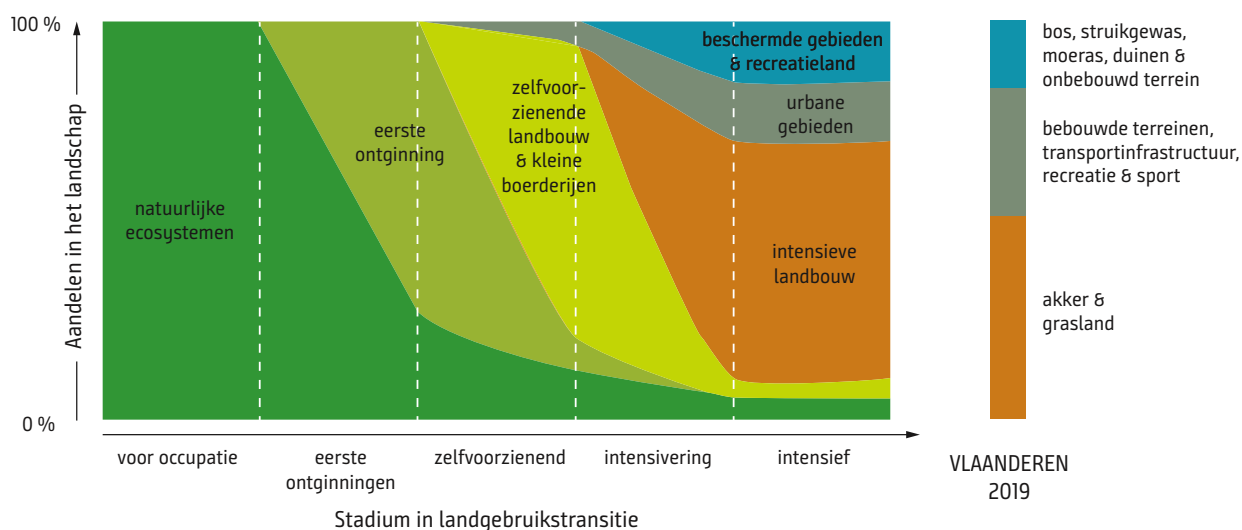
Inleiding

Sinds het verschijnen van de voorgaande editie van het boek Natuurbeheer (52) is er veel veranderd, zowel in het natuurbehoud als daarbuiten. Er is heel veel informatie bijgekomen, het internet heeft een heel nieuwe wereld geopend. In deze inleiding gaan we kort in op een aantal van deze veranderingen en brengen we een aantal belangrijke topics aan die daarna verder uitgewerkt worden.

De realiteit van vandaag is dat de wereld snel verandert, landschappen veranderen, de milieumomstandigheden wijzigen en de natuur verandert. Maar ook visies erover evolueren en tegelijkertijd wijzigt ook continu de sociaal-economische context. We leven in een economisch geglobaliseerde wereld met een intensief landgebruik (Figuur 1-1).

Meer en meer mensen leven bovendien in een verstedelijkte omgeving – op niveau van de aarde ondertussen 60% van de wereldbevolking, in West-Europa meer dan 80%. De afstand tot de natuur wordt groter. Een verstedelijkte wereld is een nieuw gegeven met enorme consequenties (45).

De invloeden van de mens – en dus ook van de steden – overstijgen ruim en reeds lang het lokale; ze reiken nu tot het mondiale niveau. Hoewel invloeden van mensen op mondiale schaal al bekend zijn sinds de 19^e eeuw (denk bijvoorbeeld aan de gevolgen van de industriële revolutie), zijn die effecten vooral sinds de jaren 50 van de 20^e eeuw in een stroomversnelling terechtgekomen, dermate zelfs dat men spreekt van de Grote Versnelling (*the Great Acceleration*).



Figuur 1-1. Transitie in landgebruik doorheen de laatste 11.000 jaar. Deze lopen ook parallel met demografische en economische veranderingen (naar 38). De situatie in Vlaanderen in 2019 wordt in aparte kolom weergegeven (berekend op basis van 115).



Verstedelijking is nagenoeg overal aanwezig in Vlaanderen en Nederland. Hier zitten kleine natuurgebieden geprangd tussen bebouwde zones, landbouwgebied en de ingedijkte Schelde. (Yves Adams)



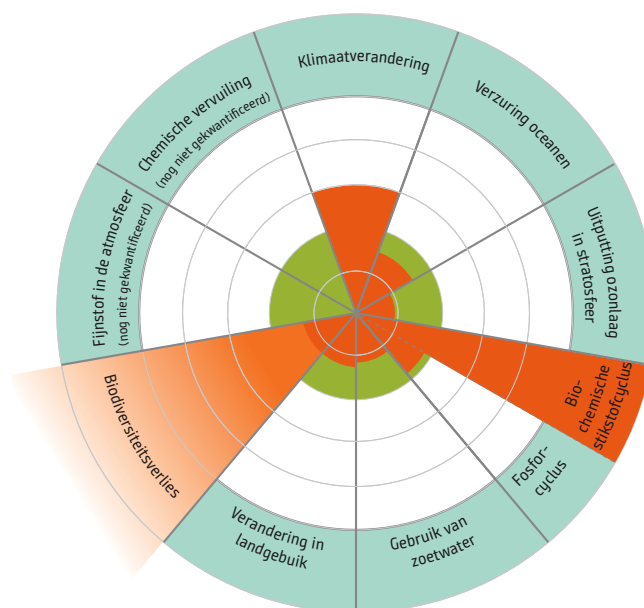


De exponenten van het Anthropoceen: industriële landschappen met een enorme impact op de omgeving (lucht-, bodem- en watervervuiling, teloorgang van open ruimte, lawaai en artificieel licht). (Rollin Verlinde)

Veranderingen in landgebruik en klimaat zijn hier de kern van. Een toenemend aantal wetenschappers duidt de periode vanaf het begin van de 19^e eeuw dan ook aan als het Anthropoceen¹ (bijvoorbeeld 138, 83). Er gaan steeds meer stemmen op om het Anthropoceen dan ook als een aparte geologische periode te onderscheiden (167), waarmee we dus definitief het Holoceen achter ons laten. Het Anthropoceen is ook de periode waarin ongekend grote verliezen in de biodiversiteit zijn opgetreden en nog zullen optreden (zie verder). Die gigantische menselijke invloed maakt ook dat veel mensen, wetenschappers op kop, zich ernstige zorgen maken over het feit dat de grenzen van onze planeet bereikt zijn of zelfs al overschreden (122, 139) en dat een terugkeer naar het Holoceen, of beter naar de omstandigheden van die tijdsperiode, onmogelijk is. De positie van zo'n planetaire limiet wordt bepaald door het risico dat de wereldgemeenschap bereid is te nemen. Deze risico's houden bijvoorbeeld verband met het verdwijnen van ecologische functies en soorten, onomkeerbare vervuiling, opwarming, ... (Figuur 1-2).

De positie wordt ook bepaald door de sociale en ecologische veerkracht van de maatschappij, met andere woorden, hoe lang kunnen we bijvoorbeeld als gevolg van klimaatverandering stijgende zeepeilen aan, of hoeveel biodiversiteit mogen we verliezen voor het functioneren van ecosystemen echt faalt. Het idee van deze planetaire limieten gaat verder dan eerdere, analoge principes zoals grenzen-aan-de-groei of het voorzorgsprincipe. Rockström et al. (122) komen tot negen

planetaire limieten (Figuur 1-2). Het verlies aan biodiversiteit is er één van. Net zoals landgebruikveranderingen, kan het verlies aan lokale of regionale biodiversiteit perverse effecten hebben op het functioneren van de aarde en ontstaat er interactie met andere planetaire limieten, zonder nog te spreken van het verlies aan directe baten die de mens uit die ecosystemen haalt of ontvangt (zogenaamde ecosystemendiensten of natuurvoordelen). Het verlies aan biodiversiteit kan bijvoorbeeld de kwetsbaarheid van terrestrische en aquatische ecosystemen voor veranderingen in klimaat en zuurtegraad van de oceanen verhogen. Naast klimaatimpact en impact op de stikstofcyclus, is het verlies van biodiversiteit het derde proces dat over de aanvaardbare planetaire limiet zit. Van die drie is het biodiversiteitsverlies het sterkst beïnvloed (Figuur 1-2). Rockström et al. (122) stellen daarvan dat de veilige werkzone (*safe operating space*) overschreden is en dat er dus mogelijk voor de mens ongewenste effecten optreden (18). De visie groeit dat er 'zonder biodiversiteit ook geen business' en dus geen toekomst is voor de mens



Figuur 1-2. Grenzen aan de aarde. De binnenste groene cirkel verwijst naar een veilige werkzone; de rode wiggen tonen de huidige positie voor de negen planetaire systemen. De grenzen in drie systemen – snelheid van het verlies aan biodiversiteit, klimaatverandering en menselijke effecten op de stikstofcyclus – zijn reeds overschreden (naar 122).

¹ De term verwijst naar het oud Grieks, waar antropo (Gr. Antropos) verwijst naar de mens, terwijl ceen (Gr. Kainos) verwijst naar nieuw. Het Anthropoceen verwijst dus naar de periode (vanaf 1800) in de aardse geschiedenis die gedomineerd wordt door de mens. De term is het eerst mondiaal bekend geworden door Paul J. Crutzen in 2000 naar aanleiding van zijn onderzoek inzake de atmosferische chemie. Eugene F. Stoermer, een ecooloog gebruikte de term echter al in de jaren 80 (voor historisch overzicht, zie 138, 142). De groei van broeikasgassen, vooral koolstofdioxide en methaan, vanaf het begin van de Industriële revolutie zijn de aanleiding om het begin van het Anthropoceen rond 1800 te leggen. Maar de grote versnelling in de mate van menselijke invloeden is vooral zichtbaar na Wereldoorlog II (met talrijke indicatoren, onder meer de exponentiële groei van het aantal voertuigen, het meststoffenverbruik, het waterverbruik, de uitputting van de ozonlaag, het verlies aan biodiversiteit) (137, globaia.org/geophanies).

(70). De achtergrond hiervan is dat de biodiversiteit direct en indirect essentieel is voor de levering van ecosysteemdiensten (zie verder), een concept dat zijn herintrede deed in de wetenschap in Costanza et al. (22) en vooral sinds 2005 furore maakt (95). De essentie is dat biodiversiteit en natuurlijke processen de wereld waarin wij leven ondersteunen. Biodiversiteit wordt beschouwd als onderdeel van het natuurlijke kapitaal (130) dat essentieel is voor onze economie (39). Zonder gezonde, robuuste en goed functionerende ecosystemen kunnen we niet rekenen op een voortdurende levering van goederen – materialen, voedsel, medicijnen, schone lucht, water ... – en diensten – bescherming tegen overstroming, kustverdediging, nutriëntenkringlopen, koolstofvastlegging. Als ecosystemen gedegradeerd worden door verlies aan habitats, verlies aan biodiversiteit, ontwatering, vervuiling, zijn ze waarschijnlijk niet veerkrachtig genoeg (97) tegen bijkomende problemen zoals klimaatverandering. In het licht van veranderingen is veerkracht (*resilience*²) een essentieel kenmerk van ecosystemen.

Het wezen van de natuur houdt verband met het natuurbehoud; dit laatste heeft te maken met die biodiversiteit en dus uiteindelijk ook met ecosysteemdiensten die deze biodiversiteit levert. Dit levert een andere kijk op de betekenis van het natuurbehoud en maakt de waarde van natuur veel duidelijker dan vroeger. Maar of natuur of biodiversiteit daarom echt au sérieux genomen worden is nog een andere zaak. Noch de publieke opinie, noch de overheid lijken zich echt bewust van de draagwijdte van de biodiversiteit en haar ecosysteemdiensten waardoor de budgettaire ruimte voor natuurbehoud en beheer ondermaats blijven en ook de integratie van natuurbehoud in andere beleidsdomeinen tekort schiet (88), ondanks het groeiend bewustzijn. Het is een beetje zoals het met stedelijk groen gaat ('Bomen als waardevolle bijkomstigheden', 150): natuur als waardevolle bijkomstigheid.

Vaak wordt biodiversiteit gezien als het aantal soorten, of misschien nog meer als het aantal soorten die een zekere natuurwaarde weerspiegelen of een indicatie geven over het functioneren van ecosystemen, bijvoorbeeld het aantal zeldzame soorten, het aantal Rode-lijstsoorten, het aantal hoeksteensoorten, of ook het aantal specialistische soorten... (bijvoorbeeld 135). Zowel in het licht van de enorme rijkdom aan soorten als het ontbreken van een volledig zicht op de biodiversiteit van een terrein zijn dergelijke sneltoetsen (*shortcuts*, 123) waardevol (zie verder). Het aantal soorten

planten, dieren en fungi binnen natuurgebieden is ook zeer groot. Het is geen eenvoudige zaak om hiermee in het natuurbeheer om te gaan. Traditioneel legt men vaak vooral in kleine natuurgebieden het accent bij één of andere groep van de biodiversiteit, bijvoorbeeld vogels of hogere planten. Recent zijn pogingen ondernomen om het geheel van de biodiversiteit op een gestructureerde wijze mee te nemen in het natuurbeheer via een zogenaamde biodiversiteitsaudit (28). Een biodiversiteitsaudit is op zich dan weer een innovatieve uiting van een op bewijzen gebaseerd natuurbeheer (141).

Verwijzingen naar de biodiversiteit en naar het aantal soorten wordt binnen het natuurbehoud ook verbonden met inheemse soorten. Uitheemse soorten worden dikwijls als ongewenst beschouwd. Voor een minderheid ervan is dit ook heel terecht; deze zijn immers invasief geworden met nadelige gevolgen voor de biodiversiteit of aanverwante ecosystemendiensten. Deel van het probleem is dat de gevolgen van het invasief worden van soorten vaak pas veel later tot uiting komen en dan is het bijzonder moeilijk om de invasieve soort nog uit te roeien. Invasieve soorten worden als een ernstige bedreiging voor de biodiversiteit en de economie beschouwd (bijvoorbeeld 165, 31, EU richtlijn 1143/2014; zie intermezzo 2).

Een groot probleem met het biodiversiteitsconcept is dat het uiteenlopende ladingen dekt, en niet door iedereen op dezelfde manier wordt begrepen of ervaren. Biodiversiteit kan op veel manieren uitgedrukt worden; bovendien wint de opvatting veld dat niet zozeer het aantal soorten planten, dieren of fungi belangrijk is, maar wel de diversiteit in kenmerken van die soorten, die op hun beurt een weerspiegeling zijn van de functies die de biodiversiteit in ecosystemen vervult. Men spreekt dan van functionele diversiteit (bijvoorbeeld 13, zie verder). Functionele en fylogenetische diversiteit (dit is op afstamming gebaseerde diversiteit) hebben het afgelopen decennium een heel nieuwe dimensie toegevoegd aan de discussie en het onderzoek inzake biodiversiteit.

Hieronder gaan we verder in op een aantal voor het natuurbehoud belangrijke concepten. Sommige concepten zijn nieuw, andere zijn juist heel oud, maar daarom niet minder waardevol of bruikbaar. Sommige zijn intuïtief goed te begrijpen (bijvoorbeeld biodiversiteit), maar zijn op de keper beschouwd uit te drukken op vele manieren (bijvoorbeeld rijkdom aan soorten versus functionele diversiteit) die aanleiding kunnen geven tot tegenstrijdige besluiten.

² Een grote veerkracht is typisch voor dynamische en complexe systemen en kan omschreven worden als de capaciteit van een systeem om verstoring te absorberen en zich te reorganiseren terwijl het verandert, zodanig dat het in essentie zijn functies, structuur, identiteit en feedbacks behoudt (39).