

Natuurdoelen in bossen en heide op arme, droge zandgrond onhaalbaar bij de huidige milieukwaliteit

In het Programma Beheer worden door de overheid aan beheerders van bossen en natuurterreinen doelstellingen voor de te bereiken biodiversiteit opgelegd. Daarnaast is er een streven naar het behoud van en versterken van de biodiversiteit. Het beheer zal zo goed mogelijk op die doelstellingen moeten worden afgestemd, want uiteindelijk zullen de beheerders hierop 'afgerekend' worden. Echter, op een deel van de factoren die de biodiversiteit bepalen hebben de beheerders maar een beperkte invloed.

Dit geldt onder andere voor de abiotische randvoorwaarden. Wanneer de geschikte abiotische omstandigheden ontbreken, zijn de gestelde doelen niet haalbaar, hoe goed het beheer ook is. Een probleem vormen met name de atmosferische depositie en de grondwaterkwantiteit en -kwaliteit, factoren die in hoge mate bepalend zijn voor de bodemcondities en daarmee de biodiversiteit. Om geen overspannen verwachtingen te wekken, en om te voorkomen dat energie wordt gestoken in een onbereikbaar doel, is het goed

Figuur 1: Edesche heide. De heide wordt geplagd en begraasd door een schaapskudde. Het voortbestaan wordt bedreigd door vergrassing als gevolg van atmosferische depositie en door verbossing.

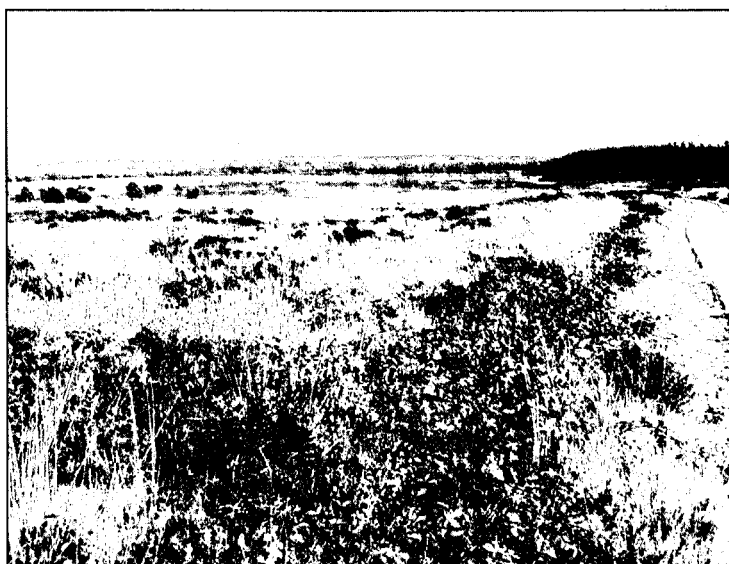
om van te voren een indruk te hebben van de haalbaarheid van natuurdoelen en welk beheer daarbij kan helpen. Hiervoor is simulatie de methode bij uitstek. Door Alterra is een reeks van simulatiemodellen ontwikkeld die veranderingen in bos- en natuurterreinen voorspellen bij gegeven combinaties van beheer en abiotische condities. In deze studie zijn een aantal modellen ingezet om een indruk te krijgen van de toekomstige ontwikkelingen in bossen en heide van arme, droge zandgrond. Er zijn twee scenario's van milieukwaliteit doorgerekend, namelijk gelijkblijvende, en dalende atmosferische depositie van zuur en stikstof. Bovendien is het scenario van dalende atmosferische depositie doorgerekend met en zonder het inzetten van grazers in lage dichtheden. Aan mogelijke veranderingen in grondwater is in

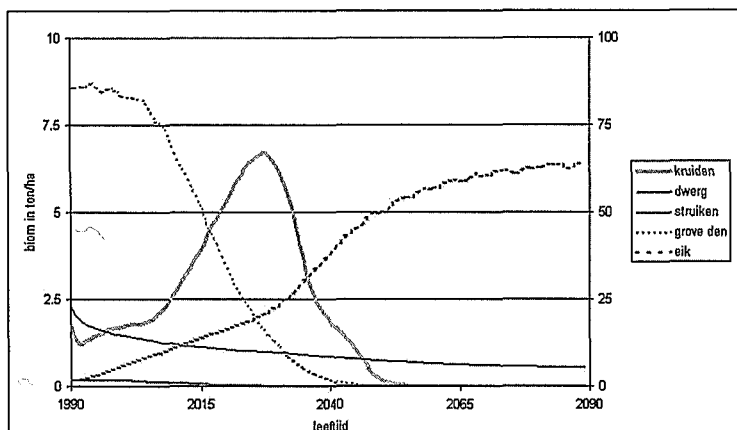
deze fase nog geen aandacht besteed.

De simulatie is uitgevoerd met een keten die bestaat uit drie modellen: SMART (bodemontwikkeling), SUMO (vegetatieontwikkeling) en NTM (biodiversiteit). SMART en SUMO zijn 'dynamische procesmodellen'; dit zijn feitelijk boekhoudprogramma's die de stromen van stoffen (vooral stikstof en koolstof) door de verschillende compartimenten van het ecosysteem (bodem, ondergroei, stammen, bladeren etc.) op jaarbasis bijhouden. NTM is een 'statisch' model dat verwachtingen omtrent biodiversiteit uitspreekt door vergelijking met reeds bekende situaties.

Er zijn drie maten voor biodiversiteit gebruikt:

1. 'potentiële natuurwaarde', gebaseerd op internationaal belang, achteruitgang en zeld-





Figuur 2: ontwikkeling in het Zeesserveld (grove dennenbos) bij een dalende depositie van $45 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{j}^{-1} \text{N}$ naar $10 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{j}^{-1} \text{N}$ zonder begrazing. Het beheer bestaat uit een omvormingsbeheer waarbij elke tien jaar 10% van de dennen wordt geoogst, en de eiken in de overgangssituatie gespaard worden. De grafiek geeft de biomassa (grove den en eik op de rechter as, alle andere soorten op de linker as) in de loop van de tijd (kruiden = som van kruiden en grassen; dwerg = dwergstruiken). De biomassa van de eik neemt toe, mede door selectieve dunning en ouderdomssterfte van de grove den. Uiteindelijk wordt de eik dominant. Tegelijkertijd neemt de hoeveelheid struiken af. De ondergroei geeft een sterke fluctuatie te zien. Vooral in de overgangsfase van grove dennen naar eikenbos is er veel ondergroei in de vorm van kruiden en grassen. Bij een gelijkblijvende depositie en zonder begrazing moeten de dwergstruiken geleidelijk het veld ruimen. Begrazing zorgt er echter voor dat ook dwergstruiken als bosbes en heide ruim vertegenwoordigd blijven (vergelijk deze figuur en figuur 3). Toch ontstaat er in alle situaties uiteindelijk een structuurarm eikenbos met ondergroei van voornamelijk beuk en een paar struiken.

zaamheid per soort; dit zijn de criteria die ten grondslag liggen aan de rode lijsten (NTM 3, zie tabel 1),

3. kans op het voorkomen van een aantal vegetatietypen (NTM 4, zie figuur 5),
4. variatie in bosstructuur, gebaseerd op het voorkomen van verschillende boomsoorten en struiken (SUMO, zie figuur 2 - 4).

Als uitgangspunt voor de simulaties voor de bossen is gebruik gemaakt van vegetatieopnamen (10 opnamen van elk 0,025 ha per opstand) uit de bosreservaten 'Zeesserveld' en 'Riemstruiken'. Het Zeesserveld is een grove dennenbos bij Ommen, de Riemstruiken een eikenbos op de

gelijk gehouden, maar varieert van 75 tot 79 jaar. Hierdoor worden niet alle opnamen gelijk gedund en is de karakteristieke 'zaagtand' in de biomassa van de grove den afwezig. Voor de Riemstruiken is de leeftijd gelijk gehouden voor de opnamen (70 jaar), waardoor hier wel de 'zaagtand' zichtbaar is. Voor de heide is uitgegaan van een beheer van eenmaal plaggen per 30 jaar. De figuren geven een aantal voorbeelden van de resultaten (voor de bossen wordt steeds het gemiddelde over de 10 opnamen gegeven). Hieronder worden algemene conclusies getrokken, in de bijschriften van de figuren worden nog enkele details per opstand toegelicht. Voor meer details wordt verwezen naar Wamelink et al. (2002). De ontwikkelingen in de bossen worden mede veroorzaakt door ouderdomssterfte van bomen. Deze treedt op na een bepaalde leeftijd (per boomsoort verschillend) en bestaat uit het jaarlijks afsterven van een steeds groter wordende fractie van de biomassa.

Veluwe in het Kootwijkerzand. De simulaties zijn per opname uitgevoerd over een periode van 100 jaar (1990 - 2090). Voor de heide zijn geen opnamen gebruikt, maar veldschattingen voor de Edesche Heide. Voor alle doorerekende sites geldt dat ze liggen op een arme zandgrond met grondwatertrap VII. De bodem is in het Zeesserveld wat rijker dan in de Riemstruiken. Voor het bosbeheer is er één scenario gebruikt, er is aangenomen dat elke tien jaar 10% van de bomen wordt gedund, met voor het Zeesserveld een omvormingsbeheer naar eikenbos, waarbij in de eerste fase van de omvorming slechts de dennen gedund worden. De leeftijd van de 10 doorerekende opnamen is niet exact

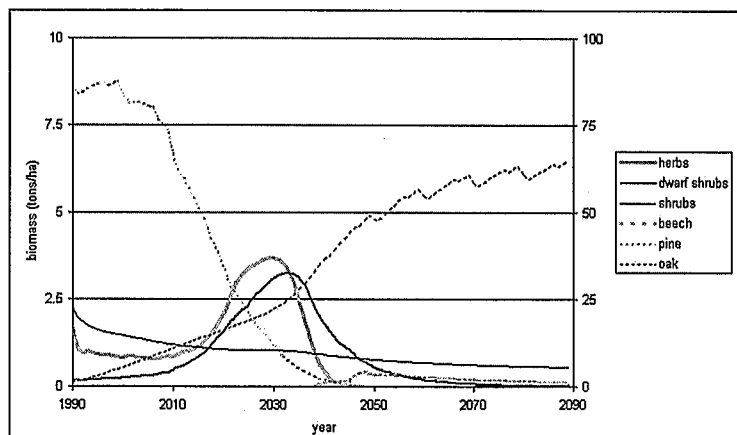
De uitkomsten laten in de eerste plaats zien dat in de bossen een daling van de depositie slechts een beperkt effect heeft. Dit komt doordat er in het ecosysteem een zeer grote voorraad aan stikstof aanwezig is, die bij afnemende depositie nog lang blijft circuleren. In de heide heeft een daling van de depositie een veel sterker effect, omdat hier het overschot aan stikstof wordt afgevoerd door middel van plaggen. In de bossen wordt met dunningen ook wel stikstof afgevoerd, maar de hoeveelheid is slechts gering omdat hout een laag stikstofgehalte heeft. Daarom zou in bossen plaggen als beheersmaatregel overwogen kunnen worden wanneer een snelle daling van de stikstofbeschikbaarheid gewenst is (Bartelink et al. 2001). Er treedt

in de bossen als gevolg van de daling van de depositie van zuur wel een lichte stijging van de pH op. Het omvormingsbeheer in het Zeesserveld leidt tot een toename van de eik, die uiteindelijk dominant wordt. Er ontstaat dan een eikenbos met weinig ondergroei. De ondergroei bestaat voornamelijk uit beuk, wat de inleiding vormt tot de ontwikkeling van een soortenarm eiken-beukenbos. Een belangrijke graadmeter voor de biodiversiteit in bossen is de hoeveelheid dood hout. Deze wordt nu niet berekend, maar momenteel wordt gewerkt aan een extra module die deze taak uitvoert.

De begrazing van bossen heeft vooral effect op de ondergroei, en zorgt ervoor dat in het Zeesserveld het aandeel dwergstruiken ongeveer even groot is als

Tabel 1. Potentiële natuurwaarden (NW) voor de doorgerekende scenario's en sites aan het begin en eind van de simulatie, berekend met NTM3. De natuurwaarde is een maat voor de floristische biodiversiteit, uitgedrukt op een arbitraire schaal (NW < 10 betekent: lage natuurwaarde, kans op het aantreffen van een rode lijst soort zeer gering; en NW > 15 betekent: hoge natuurwaarde, kans op het aantreffen van een rode lijst soort groot). Voor de bossen (Zeesserveld en Riemstruiken) is het gemiddelde van de opnamen genomen (n=10). Voor de bossen geldt dat de potentiële natuurwaarde niet wezenlijk zal verbeteren, ook niet als gevolg van een dalende depositie, al dan niet gecombineerd met begrazing. De heide profiteert wel duidelijk van een daling in depositie, zeker in combinatie met begrazing. De potentiële natuurwaarde stijgt, hetgeen betekent dat rode lijst soorten een grotere kans op voorkomen krijgen.

site	scenario	NW 1990	NW 2089
Zeesserveld	gelijke depositie	10.11	10.36
	dalende depositie		10.80
	dalende depositie met begrazing		10.83
Riemstruiken	gelijke depositie	10.70	10.52
	dalende depositie		10.72
	dalende depositie met begrazing		10.74
Edesche heide	gelijke depositie	12.99	14.55
	dalende depositie		15.51
	dalende depositie met begrazing		16.19

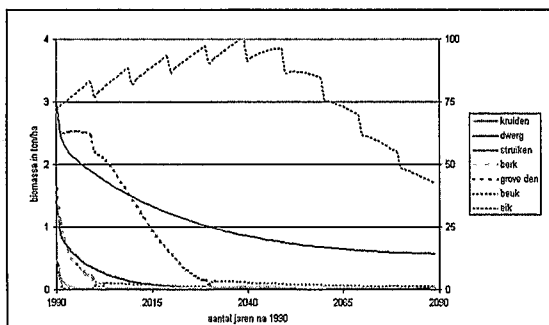


Figuur 3: ontwikkeling in het Zeesserveld (grove dennenbos) bij een gelijkblijvende depositie van $45 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{a}^{-1} \text{ N}$ naar $10 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{a}^{-1} \text{ N}$, met begrazing door initieel 0,1 edelhert per hectare. Het beheer bestaat uit een omvormingsbeheer waarbij elke tien jaar 10% van de dennen wordt geoogst, en de eiken in de overgangssituatie gespaard worden. De grafiek geeft de biomassa (grove den en eik op de rechter as, alle andere soorten op de linker as) in de loop van de tijd (kruiden = som van kruiden en grassen; dwerg = dwergstruiken). Het opvallendste effect van de begrazing is dat deze er voor zorgt dat het aandeel dwergstruiken in de ondergroei toeneemt (vergelijk deze figuur en figuur 2). De ontwikkeling naar eikenbos wordt bij de gesimuleerde graasdruk niet tegengehouden. Dit wordt veroorzaakt doordat er initieel al eiken aanwezig zijn, en doordat de dichtheid van de edelherten enorm fluctueert en ook vaak nul wordt. Dit betekent dat in meer dan de helft van de jaren het bos niet begraasd wordt.

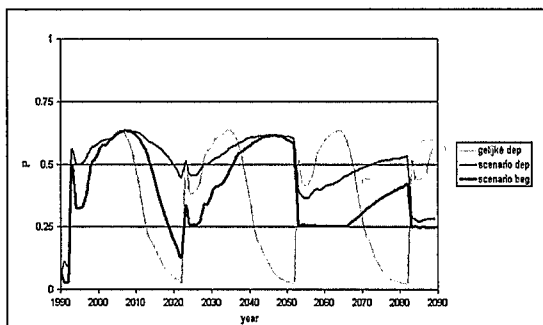
het aandeel kruiden. Begrazing zorgt hier dus voor een gevarieerdere structuur in de ondergroei. In de heide is het effect van begrazing veel sterker dan in bos. Hier geldt dat onder het dalende depositie scenario op termijn de struikheide zich gedurende de gehele 30-jaar cyclus kan handhaven, en dat bij begrazing zelfs zonder plaggen geen dominantie van grassen meer zal optreden. Beheer is dan nog slechts nodig om successie naar bos te voorkomen. Voortzetting van plaggen zal, door de dan optredende extreme stikstofarmoede, leiden tot vorming van stuifzand.

Conclusies

- In dennenbossen op arme grond zijn biodiversiteitsdoelstellingen op de middellange termijn niet haalbaar zonder rigoureuze ingrepen, zelfs niet bij een sterk dalende depositie. Het zeldzame en bedreigde arme dennenbos met veel korstmossen en mossen on-



Figuur 4: ontwikkeling in de Riemstruiken (eikenbos) bij een depositie die afneemt van $45 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$ N in 1990 naar $10 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$ N in 2089, met begrazing en bosbeheer, waarbij elke tien jaar 10% van de bomen wordt geogst. De grafiek geeft de biomassa (eik op de rechter as, alle andere soorten op de linker as) in de loop van de tijd (kruiden = som van kruiden en grassen; dwerg = dwergstruiken). De biomassa van de eik neemt eerst toe en daalt daarna door ouderdomssterfte, grove den blijft eerst constant, maar neemt dan af tot nul, berk neemt af en verdwijnt tenslotte vrijwel, terwijl aan het einde van de simulatieperiode de beuk langzaam opkomt. Dwergstruiken en kruiden spelen in de hele periode een ondergeschikte rol, vooral door het dominant aanwezig zijn van de eiken. Aan het einde van de simulatie neemt hun aandeel weer toe als gevolg van het instorten van de eiken. Bij verder doortrekken van de trends zal de beuk echter dominant worden met een steeds verder afnemend aandeel van eik, en zal de ondergroei weer vrijwel verdwijnen. De ontwikkeling van beuk komt wat traag op gang doordat er nog weinig stikstof beschikbaar is voor andere soorten dan de eik (mogelijk een onmissie in het model). De structuurrijke situatie zoals die aan het einde van de simulatieperiode aanwezig is zal daarom waarschijnlijk niet lang voortduren.



Figuur 5: verloop van de kans op voorkomen van het 'verbond van struikheide en kruipbrem' (= 'paarse heidevelden') in de tijd, bij de drie scenario's (gelijke dep = depositie constant op $45 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$ N, scenario = depositie afnemend naar $10 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$ N, scenario beg = idem met een begrazing door 0,5 schaaap per ha). De heide wordt om de 30 jaar geplagd, te beginnen na 4 jaar. De scherpe pieken zijn een gevolg van het plaggen; de hierdoor veroorzaakte sterke daling van de stikstofbeschikbaarheid en stijging van de pH zorgen voor een sterke verbetering van de groeiomstandigheden voor de heide. Door de geleidelijke accumulatie van stikstof en zuur na het plaggen worden deze omstandigheden daarna weer minder goed. In de eerste cyclus daalt bij gelijkblijvende depositie de kans op voorkomen van het heideverbond al na ca. 15 jaar tot bijna nul. Voor de beide andere scenario's is deze daling minder. In de scenario's wordt de kans op voorkomen in elke volgende cyclus kleiner, alleen bij gelijke depositie blijft de kans hetzelfde als in de eerste cyclus. Deze daling wordt veroorzaakt door het overvloedig afvoeren van stikstof met het plaggen. De hierdoor veroorzaakte stikstofarmoede leidt tot een ontwikkeling richting stuifzand, met uiteraard een lagere kans op het voorkomen van een typische heide. Begrazing versterkt dit effect bij een dalende depositie. Uiteindelijk zal bij dalende depositie het beheer minder intensief moeten worden wil men de heide behouden.

dergroei komt niet terug. Omvormingsbeheer zal wel leiden tot het ontstaan van een loofbos (eiken), maar slechts tijdelijk leiden tot een verbetering van de structuurdiversiteit, zonder verbetering van de potentiële natuurwaarde.

- In eikenbossen zal bij dalende depositie op korte termijn de biodiversiteit toenemen, en zal ook de structuurdiversiteit verbeteren. Op de wat langere termijn nemen echter

zonder verdere ingrepen zowel structuurdiversiteit als biodiversiteit weer af, en ontstaat tenslotte een eenvormig beukenbos.

- In de heide heeft een daling van de depositie een uitgesproken gunstig effect op de biodiversiteit, en het beheer kan dan minder intensief worden.
- Begrazing in lage dichtheden heeft gunstige effecten in zowel bos als heide.

Literatuur

- Bartelink, H. H., Van Dobben, H. F., Klap, J. M., Kuyper, Th. W. 2001. Maatregelen om effecten van eutrofiering en verzuring in bossen met bijzondere natuurwaarden tegen te gaan: synthese. OBN-Rapport 13, 52 p + bijl.
- Wamelink, G. W. W., Van Dobben, H. F., Schouwenberg, E. P. A. G., Mol-Dijkstra, J. P. 2002. Haalbaarheid van natuurdoeltypen in arme bossen en droge heide op de hogere zandgronden: een modelstudie. Rapport 562, 58p. Alterra, Wageningen.