

HET ONTSTAAN VAN EEN BOS

door O. R. BEOUJON

Een ongerept bos, of het nu een tropisch regenwoud, een sparrenbos in Siberië of een loofbos uit een gematigd klimaat is, vertegenwoordigt ter plaatse flora en fauna op het hoogst denkbare niveau. Van vegetaties die qua klimaat, bodem en water-

huishouding vergelijkbaar zijn, zijn steeds de bossen het rijkst aan soorten, zowel planten als dieren. Het plantenkleed bedekt de bodem steeds zo veel mogelijk en schept daardoor voor het dier gunstige condities: de planten onderscheppen het zonlicht, ge-



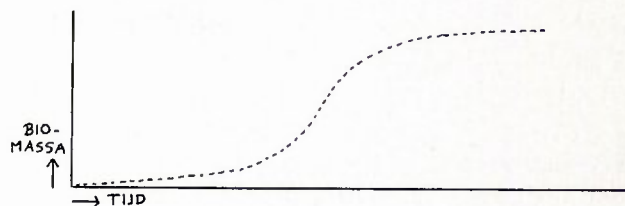
Boomplanting in het Cannerbos.

bruiken een deel voor assimilatie, *grosso modo*: leggen stoffen en energie vast. Het strooisel is ook een vorm van vastgelegde minerale en gasvormige bestanddelen.

Het ernstige gevolg van het verlies van onze oerwouden is de schat aan genetisch materiaal die verloren gaat; de duizenden soorten die verloren dreigen te gaan, vormen het palet waaruit nieuwe soorten zouden moeten evolueren.

Deze vegetaties spelen bovendien een niet te verwaarlozen rol bij de zuurstofvoorziening; maar overschatten moet men deze ook al weer niet, verreweg de meeste zuurstof komt uit zee, dus van Wieren.

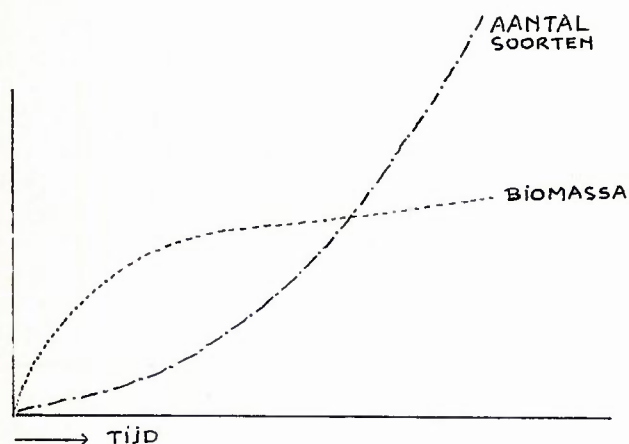
Hoe ontstaat nu een bos? Over het algemeen zal de ontwikkeling het volgende verloop hebben: uitgaande van de kale rots, zal de eerste begroeiing uit korstmossen bestaan: de combinatie van alg en schimmel is een vorm van samenwerking die m.b.v. water en kooldioxide zichzelf in stand kan houden (mutualisme). Het afbraakproduct dat vrijkomt bij de dissimilatie van de schimmel, het licheenzuur, tast het gesteente aan en maakt mineralen eruit vrij. Het spreekt vanzelf dat dit een zeer traag verloopend proces is. Na enige tijd is er zand en stof in het thallus van het korstmos blijven hangen en de eerste zaden van vetplant en steenbreek-soorten kunnen kiemen. Genoemde plantensoorten leveren hun bijdrage aan de mechanische verwerking van het gesteente, maar niet alleen dat; zij maken *biomassa*, na het afsterven humus, die in staat is de minerale complex te binden, zodat ze door de regen niet uitgespoeld kunnen worden en ter beschikking van oppervlakkig wortelende planten blijven. Is er eenmaal humus en/of vrije mineralen, dan verloopt het proces steeds sneller; er zijn maar weinig soorten van deze pionierplanten, maar zij bevolken de grond in groten getale; zodra de grond volledig beschaduwde is ontstaat er a.h.w. een tweede verdieping in het plantendek, de struiken en jonge bomen; het proces gaat nu weer langzamer verlopen om uiteindelijk na zeer lange tijd een climax-stadium te bereiken, dat in de ruimte zeer gevarieerd is.



Het voorgaande, sterk gegeneraliseerde proces kan op elk willekeurig punt stil komen te staan en zelfs teruglopen; omgekeerd kan het ook ergens halverwege aanvangen, versneld of vertraagd worden, kortom er zijn ontelbare variaties denkbaar, b.v. in een toendra is het klimaat van dien aard dat het proces praktisch tot stilstand komt in het korstmossen-stadium, daar er nauwelijks hogere planten bestaan die, zoals de korstmossen, hun activiteit voor onbepaalde tijd kunnen stopzetten en weer hervatten zodra de omstandigheden, in dit geval de aggregatietoestand van het water, het toelaten. Terugloop b.v. komt alarmerend veel voor bij het ontginnen van regenwouden; door de slash- en burnttechniek gaat onnoemelijk veel organisch materiaal verloren, het zorgvuldig opgebouwde mineralen-bestand, dat voorheen deel uitmaakte van een perfecte kringloop, spoelt in weinige jaren weg. De „rijke bodem” van een oerwoud is een misvatting; vaak komt een oerwoud voor op een podzol-bodem, waarbij onder de humus bevattende lagen een volledig uitgespoelde grijze zandlaag ligt. Het is het zuinige en evenwichtige gebruik en de even regelmatige terugvoer van mineralen door de vegetatie die de rijkdom suggereert.

Halverwege aanvangen komt b.v. voor op gesteenten die gevormd zijn als sedimenten van water en wind: het substraat is fijn verdeeld, bevat veel vrije mineralen, is vaak niet geheel van humusresten verstoken. Grafisch weergegeven ziet de ontwikkeling er dan als volgt uit: (zie volgende kolom)

Als het aantal soorten gering is, is de kans op een plotseling teniet gaan van de vegetatie groot: in een bos met uitsluitend dennen kan de dennenscheerder

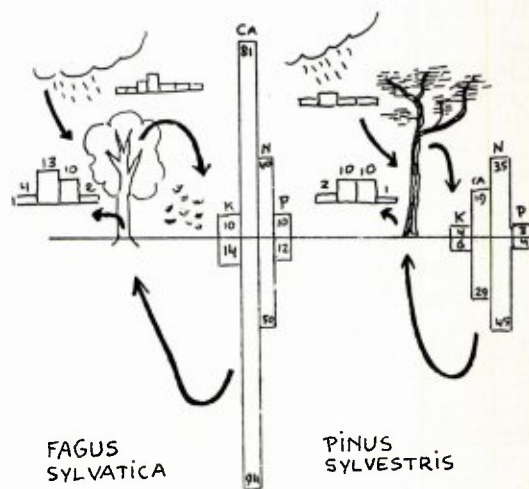


zich sneller verbreiden en is de schade aanzienlijker dan in een bos waar zo af en toe een den staat.

Men mag dus concluderen dat de flora en fauna stabiel worden, naarmate de soortenrijkdom toeneemt, en dat een grote biomassa niet altijd een garantie is voor een onverstoord evenwicht. Wat ons op dit moment interesseert, zijn de latere stadia: daar, waar men van bos kan spreken. Wil men een bos aanleggen, om b.v. de erosie door wind of water tegen te gaan, of om de waterhuishouding in een bepaald gebied te verbeteren, of alleen maar een bos dat verwijderd is, vervangen door een nieuw, dan zal men het proces, dat ter plaatse schijnbaar tot stilstand is gekomen, weer op gang moeten helpen. Waar de waarneembare vooruitgang belemmerd wordt door b.v. gebrek aan water, kan men twee dingen doen: water in overmaat aanvoeren, of plantensoorten introduceren, die het vasthouden van het water bevorderen. Een ding moet men echter niet uit het oog verliezen: wanneer dit op werkelijk grote schaal gebeurt, zal er elders op grote schaal water weggenomen worden, m.a.w. het herscheppen van een woestijn in een groene oase zal elders een nieuwe woestijn tot gevolg hebben. Men krijgt onwerkelijke veronderstellingen, zo in de trant van: *als* alle ijs op aarde smelt, *dan* stijgen alle zeeën met 70 meter, of: *als* alle woestijnen beplant worden, *dan* dalen alle

zeeën met zoveel meter met alle gevolgen van dien voor het leven in zee, of *als* alle land ontbost wordt, *dan* stijgt de zeespiegel overal zoveel meter, wat misschien wel de minst onwaarschijnlijke voorstelling van deze drie is.

Maar goed, met zo min mogelijk moeite de grond weer bedekken doet allereerst de behoefte gevoelen om de processen, die aan de gang zijn, zo goed en zo kwaad als het gaat in getallen weer te geven. Zo kan men van elke plant een (jaarlijkse) balans opstellen.



Van elke soort is de balans verschillend: in de balans vindt men:

- opname (door de wortels en via de bladeren)
- vastlegging (jaarlijkse toename biomassa, of, zo men wil, mineralomassa, watermassa, organomassa)
- terugkeer en verliezen (strooisel, bodemflora, uitspoeling).

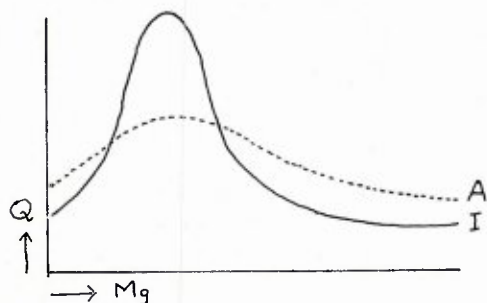
Een stapje verder: men kan de balansen van de individuen totaliseren, wat zowel in tekening, als in de vorm van computertaal zeer ingewikkeld wordt, zodat men er toe komt alleen die activa en passiva op de balans te vermelden, die in het onderhavige geval relevant zijn, b.v. in een gebied met veel neer-

slag en weinig verdamping zal in de regel het water niet de factor zijn die de ontwikkeling belemmert, men kan de waterbalans dus gevoeglijk achterwege laten. Wat ons in deze het meest interesseert, zijn de verliezen: gebrek aan stoffen die met een regelmaat verloren gaan, kan de oorzaak zijn van het tot stilstand komen van de bebossing en zelfs terugloop tot gevolg hebben. De minerale verliezen zijn meestal gering in bestaande loofbossen, behalve die aan calcium die 4-12 kg/ha per jaar kunnen bedragen.

Om dit tegen te gaan kan men b.v. soorten introduceren, die, in vergelijking met de aanwezige, de kalk langer vasthouden. De ideale soort kan daarbij een exoot of een adventief zijn, maar in dit geval heiligt het doel de middelen:

– het belangrijkste argument vóór is, dat, in tegenstelling tot adventieve dieren of schimmels, een onverhoopte plaag niet tot degradatie zal leiden: de plant is juist gekozen vanwege zijn gunstig batig saldo m.b.t. vastlegging.

– de concurrentie: de introducté zou soorten met oudere rechten kunnen uitroeien. In de grafiek ziet U het voorkomen van soort A (adventief) en soort I (inheems), uitgezet t.o.v. de toeneming van groeifactor X (b.v. magnesiumgehalte van de bodem, of wat U maar wilt). Wanneer de curve van I voor alle factoren geheel onder de curve voor A ligt, dan is de vrees voor de uitroeiing gerechtvaardigd. Het spreekt vanzelf dat dit een hypothetisch geval is.



– de floraverslaving: bijna geen enkel vegetatietype,

zeker in Nederland, is vrij van menselijke invloeden. Anders gezegd: de bestaande types zijn vaak een gevolg van het menselijk cultuurpatroon. Adventiefplanten zijn dat ook. Verder is met name de West-europese flora tamelijk arm: tijdens de ijstijden zijn veel soorten uitgestorven tussen het opdringende landijs uit het noorden en de Alpen in het zuiden. De Noordamerikaanse flora is zodoende rijker. Is het herinvoeren van soorten, die vóór de ijstijden inheems waren, een ernstige misstap? Wij kunnen ons niet veroorloven de beschikbare soorten niet te benutten. Tenslotte is het veroordelen van b.v. een *Robinia pseudo-acacia* slechts een esthetisch oordeel.

Aan de hand van een Amerikaans (vanwege de soortenrijkdom) onderzoek (Horn 1975) nu iets over de successie en over de soortkeus bij beplanting. Bij een aantal bossen (fasen in een successie, volgorde onbekend) heeft men de aantallen volwassen bomen per soort geteld en evenzo de zaailingen.

Uit berekening kon de volgorde van successie zeer nauwkeurig vastgesteld worden. Het idee dat aan de methode van berekening ten grondslag ligt, is dat onder volwassen bomen van een vroeg stadium wel zaailingen van een later stadium te vinden zijn; onder volwassen bomen van een laat stadium zullen geen of zeer weinig zaailingen van een eerder stadium voorkomen. Hieronder een vereenvoudigde tabel met slechts 4 soorten waaruit e.e.a. moge blijken:

	zaailingen			
	1	2	3	4
volwassen berken	25%	50%	25%	0
volwassen eiken	10%	15%	65%	10%
volwassen essen	0	10%	30%	60%
volwassen beuken	0	5%	15%	80%

Ervan uitgaande dat elke zaailing gelijke kansen heeft (desnoods gecorrigeerd) blijkt, dat de essen in een volgende generatie vervangen worden door 0% berken, 10% eiken, 30% essen en 60% beuken. Ook konden verschillende wegen aangetoond wor-

den waarlangs de vegetatie tot hetzelfde climax-stadium geraakt.

Nu blijkt dat de soorten die aan het begin van de successie staan, een daarop afgestemde verspreidingswijze hebben: veel klein zaad dat ver bij de ouder vandaan kan komen (b.v. door de wind); volledig bebladerde takken (dus een groot totaal bladoppervlak): in een niet geheel gesloten bladerdak is het rendement groot; alle bladeren vangen voldoende licht op.

Naarmate men verder in de successie komt, treft men aan:

- zaden die niet ver van de stam vallen en
- een afnemend bladoppervlak: de binnenste bladeren zouden in een gesloten bladerdak zo weinig licht krijgen dat ze voor eigen gebruik onvoldoende zouden assimileren.



Dat dit onderzoek nog weinig weerklank gevonden heeft ligt voor de hand daar het vrij recent is. Gewapend met deze kennis ziet men vaak schitterende bewijzen: nijvere planters poten de soorten die in het eindstadium ter plekke thuishoren; de eikjes en haagbeukjes staan jarenlang te kwijnen en de wilgen en berken schieten in het nog weinig schaduwrijke „bos” welig omhoog.

Resumerend mag gesteld worden dat dit een pleidooi is voor een weloverwogen soortkeus, waarbij niet zozeer op het climaxstadium gelet moet worden als wel op de successie: we zien graag snel resultaat: een mensenleven is tenslotte maar kort in dit verband. Een grote differentiatie in soorten is daarbij aan te bevelen, daar het climaxstadium bij welover-

wogen keuze hetzelfde zal zijn; en voor puristen zij het een geruststelling dat adventieve pioniers slechts een voorbijgaand stadium zullen bevolken.

Literatuur

- Curlin, 1975 - Models of hydrologic cycles, Springer.
- Dommergues - La biologie des sols, Presses universitaires Paris.
- Duvigneaud/Denaeyer/De Smet - Biological cycle of minerals in temperate deciduous forests. Springer.
- Fittkau/Klinge, 1973 - On biomass and tropic structure of the central amazonian rainforest ecosystem, biotropica 5/1.
- Horn, 1975 - The adaptive geometry of trees. Princeton Univ. Press.
- Martin, 1957 - Die Anzucht von Sequoien, Ulmer.
- Richards 1952 - Tropical Rain Forest, Cambridge.

BOEKBESPREKING

Een revolutie in de geologie

van continentendrift tot schollentektoniek.

Door A. Hallam.

Uitgave: Het Spectrum Utrecht/Antwerpen in de Aula-paperback serie, no. 30, 150 bladz., 45 fig.

Vertaald uit het engels door Prof. Dr. J. Veldkamp.
Prijs f 17,50.

De verhalende vorm waarin het boek geschreven is bracht mij ertoe om het aan een stuk uit te lezen. Vooral omdat de auteur de geschiedenis op de voet volgt wordt men geleidelijk ingewijd in de toch wel moeilijke materie schollentektoniek. Dit boek is onmisbaar om een inzicht te verkrijgen in de ontwikkeling van het geologisch denken in de laatste jaren. De revolutie in de geologie mag nu wel ten einde lopen, te verwachten is dat de resultaten pas beginnen los te komen. Leest U nu alvast hoe deze ontwikkeling zich voltrokken heeft, want straks komt er niets meer van.

P. J. F.