NATUUR IN BEWEGING

door prof.dr. F. Berendse

Inaugurele rede uitgesproken op 17 november 1994
bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar
Natuurbeheer van de gematigde gebieden aan de
Landbouwuniversiteit te Wageningen

71230

NATUUR IN BEWEGING

Mijnheer de Rector, dames en heren,

Het woord natuur roept bij een deel van u wellicht de herinnering op aan een heideveld op een warme zomerdag met de geur van Gagel op de achtergrond en in de verte het geluid van een zingende Boompieper. Anderen denken daarbij misschien aan een fietstocht door de polder met veel roepende Grutto's, weiden met Pinksterbloemen en heldere sloten. En een enkeling onder u zal bij het woord natuur in de eerste plaats terugdenken aan dat vroeger, na lang zoeken gevonden stukje hooiland met intrigerende plantesoorten als Vlozegge en Welriekende Nachtorchis. Eén ding heeft u allen gemeen. Aan u hoef ik zin en noodzaak van het natuurbehoud niet uit te leggen. Mijn voorgangers, Mörzer Bruyns en Stortenbeker, hebben dat trouwens veel eerder op overtuigende wijze gedaan. Hun pionierswerk en dat van vele anderen heeft ertoe geleid, dat thans het natuurbehoud door brede lagen van onze bevolking wordt beschouwd als een belangrijke maatschappelijke prioriteit.

Desondanks gaat het slecht met onze natuur. Het rapport "Toestand van de Natuur 2" dat in het begin van dit jaar werd uitgebracht gaf een schokkend beeld[1]. Dramatisch is de verarming van de Nederlandse flora. Ruim 200 van onze wilde plantesoorten zijn inmiddels uitgestorven of komen nog slechts voor in enkele reservaten. De grootste verliezen hebben plaatsgevonden in de droge en natte heiden, de blauwgraslanden, de vennen en de plantengemeenschappen op kalkrijke grond. In deze oecosystemen wordt inmiddels 50 tot 80% van de kenmerkende soorten ernstig bedreigd. Voor een andere groep van organismen, onze dagvlinders, is het

beeld niet minder zorgwekkend. Meer dan de helft van onze inheemse standvlinders is verdwenen of sterk afgenomen. Met dergelijke voorbeelden zou ik nog even door kunnen gaan. Een dergelijke opsomming zou niet alleen lang, maar ook zeer deprimerend zijn. Belangrijk is dat gedetailleerd onderzoek heeft aangetoond, dat voor het verdwijnen van veel soorten behalve directe habitatvernietiging vooral de invloed vanuit het omringende agrarische en stedelijke landschap verantwoordelijk is. Eutrofiëring en verzuring door de sterk toegenomen neerslag van stikstof- en zwavelverbindingen, ingrepen in de regionale waterhuishouding en verontreiniging met bestrijdingsmiddelen en andere milieuvreemde stoffen hebben hierbij in vrijwel alle gevallen een sleutelrol gespeeld.

Dezelfde veranderingen zien we plaatsvinden op de schaal van onze gehele planeet. Op dit moment komen op aarde ongeveer 250.000 soorten hogere planten voor. Volgens schattingen van de botanicus Raven zal, wanneer de huidige ontwikkelingen zich voortzetten, gedurende de komende 50 jaar ongeveer een kwart van deze soorten uitsterven[2]. Eén van de belangrijke oorzaken hiervan is de snelle afname van de totale oppervlakte tropisch regenwoud. Deze dramatische afname van de biologische diversiteit klemt des te meer, omdat de meest recente schattingen er op wijzen, dat we op dit moment nog slechts 10% kennen van alle soorten planten, dieren, schimmels en micro-organismen die op deze planeet aanwezig zijn[3]. Dit betekent, dat veel soorten zullen uitsterven voor we ze hebben leren kennen en zeker voordat we weten wat hun betekenis is voor de oecosystemen waarin ze voorkomen.

In deze voordracht wil ik u twee verhalen vertellen. Het verhaal van de onderzoeker, met als vakgebied de systeemoecologie, en het verhaal van de natuurbeschermer. En ik zal u, door deze twee verhalen met elkaar te vervlechten, tevens proberen duidelijk te maken, hoe ik aan deze lichte vorm van schizofrenie een einde hoop te maken.

Laten we bij het begin beginnen. De primaire doelstelling van het natuurbeheer is om in ieder geval de indrukwekkende diversiteit van organismen die nog steeds op onze planeet aanwezig is te behouden en de ontwikkelingen die ik heb geschetst een definitief halt toe te roepen. Hiervoor is een offensief natuurbeleid noodzakelijk dat er naar streeft de biologische rijkdom in ons land en daarbuiten niet alleen voor de komende paar jaar, maar ook voor de na ons komende generaties te behouden. Wanneer we ons voor het moment beperken tot West-Europa, kunnen we grofweg drie soorten natuur onderscheiden:

* De wildernis-natuur waar de invloed van de mens minimaal is.
* Het oude cultuurlandschap met een groot aantal halfnatuurlijke elementen, zoals heidevelden en blauwgraslanden, waar vroeger een intensieve exploitatie door de mens plaatsvond.
* Het moderne agrarische landschap waar een commerciële bedrijfsvoering plaatsvindt met hier en daar kleine, halfnatuurlijke elementen, zoals houtwallen en slootkanten.

Elk van deze drie soorten natuur heeft zijn eigen waarde, zijn eigen problemen en zijn eigen perspectief. Zelf ben ik opgegroeid in de Gelderse

Vallei, een landschap waar in het verleden heidevelden en akkers op dekzandruggen en bosjes en hooilanden in beekdalen elkaar kleinschalig afwisselden. Van nabij heb ik gezien, hoe de onderbegroeiing in beekdalbossen met Slanke Sleutelbloem en Gele Dovenetel werd vervangen door brandnetelruigten. Soortenrijke blauwgraslanden met orchideeën werden overwoekerd door snelgroeiende grassoorten, terwijl de meeste andere plantesoorten verdwenen. Vochtige heidevelden met Beenbreek en Klokjesgentiaan maakten plaats voor monocultures van Pijpestrootje. In elk van deze gevallen moeten naast verlaging van de grondwaterstand, vooral verhoging van de stikstofbeschikbaarheid en verzuring van de bodem als hoofdoorzaken worden aangewezen.

Dat is ook niet zo verwonderlijk, wanneer we ons realiseren dat deze vaak kleine, halfnatuurlijke elementen liggen ingebed in een intensief gebruikt agrarisch landschap dat voor een belangrijk deel bestaat uit veeteeltbedrijven. In een gemiddeld Nederlands melkveebedrijf wordt van de jaarlijkse stikstofinput via kunstmest en aangekocht krachtvoer slechts 20% afgevoerd in de vorm van produkten als melk en vlees[4]. De overige 80%, d.w.z. 450 tot 500 kg N ha^{-1} jr^{-1}, hoopt zich op in de bodem of komt terecht in het omringende landschap. We weten nog niet precies hoeveel stikstof uitspoelt als nitraat en hoeveel vervluchtigt als ammoniak of verdwijnt door denitrificatie, maar het is duidelijk dat we hier te maken hebben met een gigantische vorm van milieuverontreiniging die het behoud van stikstofarme oecosystemen tot een buitengewoon moeilijke opgave maakt.

Voor de ontwikkeling van een duurzame natuurbehoudsstrategie - een strategie die tot doel heeft de natuur te behouden ook voor de na ons komende generaties - is het noodzakelijk te weten, wat de effecten zijn van menselijk ingrijpen, niet alleen op korte termijn, maar ook op een termijn van enkele tientallen tot enkele honderden jaren. Hoe beïnvloedt nu de verhoogde stikstoftoevoer de mogelijkheden voor behoud of herstel op langere termijn van halfnatuurlijke levensgemeenschappen zoals soortenrijke graslanden en heidevelden?

De veranderingen die op langere termijn plaatsvinden in natuurgebieden zijn voor een belangrijk deel het gevolg van een relatief eenvoudig proces. Planten groeien, maar gevormde plantedelen sterven na verloop van tijd af en komen terecht in de bodem. Wanneer geen regelmatige afvoer plaatsvindt van organische stof door hooien of plaggen, vindt een ophoping plaats van humus en strooisel. Toename van de hoeveelheid humus en strooisel leidt tot een toename van de stikstofmineralisatie die leidt tot een versnelde plantegroei en tot een verdere verhoging van de hoeveelheid strooisel die planten produceren. Dit proces leidt tot een steeds verdere toename van de stikstofmineralisatie tot het moment bereikt is, waarop de stikstofmineralisatie zo hoog is, dat zij niet langer de groei van de plant beperkt. Wij hebben dit proces in het verleden bestudeerd door de ontwikkeling te volgen in heidevelden en stuifzanden na afplaggen of verstuiving[5]. Er vinden hier in de eerste 50 jaar twee belangrijke veranderingen plaats. In de eerste plaats worden door de ontwikkeling van een humuslaag de omstandigheden voor de groei van planten steeds gunstiger. Zowel de beschikbaarheid

van voedingsstoffen als het vochtgehalte van de bodem nemen toe, zodat plantesoorten die minder goed zijn aangepast aan de extreem voedselarme omstandigheden van het onbegroeide zand hun kans krijgen en de oorspronkelijke soorten wegconcurreren. In de tweede plaats worden tijdens de strooiselafbraak organische zuren gevormd die na verloop van tijd uitspoelen naar diepere lagen. Hierbij wisselen deze zuren H^+-ionen uit tegen metaalionen, waardoor een aanzienlijke verzuring van de bovenste bodemlaag optreedt. Deze verzuring heeft een negatief effect op de groei van veel planten.

Deze veranderingen hebben vergaande gevolgen voor de verschillende plantesoorten die op een bepaalde plek kunnen voorkomen. In de vochtige heide wordt na verloop van tijd Dopheide vervangen door Pijpestrootje, waarbij ook kenmerkende soorten als Veenbies en Kleine Zonnedauw letterlijk het veld moeten ruimen. Na enkele tientallen jaren vindt de vestiging van de eerste berken of dennen plaats. Tijdens de verdere bosontwikkeling wordt de stikstof-mineralisatie zo hoog, dat niet alle gemineraliseerde ammonium meer door de vegetatie kan worden opgenomen. De accumulatie van ammonium in het bodemvocht leidt vervolgens tot een sterke toename van de oxydatie van ammonium tot nitraat die gepaard gaat met een nog verder versnelde bodemverzuring[6]. Op zandgronden leidt dit proces meestal tot eentonige bossen met stikstofrijke, sterk verzuurde bodems en dientengevolge een onderbegroeiing die volledig wordt gedomineerd door de grassen Bochtige Smele of Pijpestrootje.

Hetzelfde accumulatieproces zien we ook in geheel andere, min of meer natuurlijke gebieden optreden, zoals bijv. de primaire duinvalleien op onze Waddeneilanden. Tijdens de eerste vegetatie-ontwikkeling, nadat een deel van het strand is afgesnoerd door een rij van eerste duintjes, bestaat de bodem uit relatief kalkrijk zand zonder organische stof, maar met een hoog zoutgehalte. Deze eerste stadia zijn zeer interessant. Na een periode met bijv. Strandduizendguldenkruid, karakteristiek voor kale, zilte bodems, kan zich een vegetatie ontwikkelen met de zeldzame Knopbies, Parnassia en enkele orchideeënsoorten[7]. De eerste tientallen jaren zijn dergelijke vegetaties zeer soortenrijk. In de loop van de jaren neemt echter de stikstofmineralisatie toe en de bovenste bodemlaag wordt zuurder en ontkalkt. Deze veranderingen leiden tot het verdwijnen van een aantal bijzondere plantesoorten die kenmerkend zijn voor het kalkrijke duinzand, terwijl soorten als Duinriet en Kruipwilg profiteren van de verhoogde stikstofbeschikbaarheid en de andere soorten overschaduwen en wegconcurreren. Ook hier ontwikkelt zich uiteindelijk een berkenbos.

Niet alleen de beschreven veranderingen in heidevelden en duinvalleien, maar ook vergrassing, verruiging, verbraming, verstruiking en verbossing in veel andere levensgemeenschappen blijken bij nader onderzoek fenomenen te zijn die het gevolg zijn van hetzelfde accumulatieproces dat uiteindelijk op de meeste plaatsen leidt tot een sterk verzuurd bos. Dit is een onvermijdelijk en vaak moeilijk bedwingbaar, natuurlijk proces.

Het probleem van de laatste decennia is, dat de ophoping van organische stof in de bodem op veel plaatsen sterk is versneld, waardoor de stikstofbeschikbaarheid versneld toeneemt en de bodem versneld zuurder wordt. Deze versnelling is het gevolg van de sterk toegenomen input van stikstof- en zwavelverbindingen, waarvan de uiteindelijke oorzaak ligt in o.a. onze steeds grotere behoefte aan vlees en auto's. Bij het oorspronkelijke beheer van hooilanden en heidevelden werd deze ontwikkeling gecompenseerd door het regelmatig afvoeren van organische stof door hooien of plaggen. De versnellende invloed van de hoge stikstofinput is echter zo groot, dat het vaak ook met deze beheersvormen niet meer mogelijk is om de oorspronkelijke soortenrijkdom van bijv. blauwgraslandvegetaties te handhaven. Dit klemt des te meer, omdat in het huidige landschap in veel gevallen de processen zijn uitgeschakeld die de van nature optredende verzuring ten dele compenseerden, zoals de toevoer van kalkrijk kwelwater, overstromingen met beekwater of het inwaaien van kalkrijk duinzand. De enige mogelijkheid om op langere termijn halfnatuurlijke, intensief beheerde landschapselementen, zoals heiden, blauwgraslanden en hakhoutbossen, te behouden is een drastische reductie van de depositie van stikstof- en zwavelverbindingen en een integraal waterbeheer dat de mogelijkheden herstelt voor de aanvoer van kalkrijk grond- of oppervlaktewater.

Wanneer het behoud van natuurgebieden waar een regelmatig beheer door de mens plaatsvindt al zo moeilijk is, hoe zit het dan met de wildernisnatuur waar de mens zich volledig heeft teruggetrokken en het accumulatieproces niet wordt vertraagd door een

regelmatige afvoer van organische stof door maaien of plaggen? Op de meeste plekken die niet al te nat zijn ontwikkelt zich dan een bos binnen een tijdsbestek van 100 tot 200 jaar. Daar staat tegenover, dat ook in landschappen waar de mens niet actief is met een zekere regelmaat, rampen kunnen plaatsvinden die tot gevolg hebben dat een hoeveelheid organische stof uit het oecosysteem wordt verwijderd. U kunt daarbij denken aan overstromingen waarbij hele stukken vegetatie worden weggespoeld, aan grote bosbranden, aan verstuiving, maar ook aan begrazing door grote zoogdieren die op de ene plek de biomassa verwijderen en de verteerde resten deponeren op andere plaatsen. Wilde zwijnen kunnen zelfs al voedsel zoekend per dag een redelijk aantal vierkante meters heide afplaggen. Dergelijke gebeurtenissen hebben als gemeenschappelijk gevolg, dat de ontwikkeling van het oecosysteem een aantal stappen wordt teruggeplaatst en de vegetatie een nieuwe start moet maken.

De variatie in plante- en diersoorten in een gebied wordt sterk bepaald door de afwisseling in levensgemeenschappen. In een gebied met weinig variatie in abiotische omstandigheden wordt deze afwisseling in belangrijke mate bepaald door het evenwicht tussen enerzijds de snelheid van het accumulatieproces dat ik hiervoor besproken heb en anderzijds de frequentie van rampen en rampjes die de ontwikkeling van het oecosysteem terugdraaien. Bij een hoge ontwikkelingssnelheid - vaak veroorzaakt door een hoge stikstofdepositie - en een lage frequentie van verstoringen ontwikkelt zich een eentonig landschap dat grotendeels uit bos bestaat. Het andere uiterste, de combinatie van een lage ontwikkelingssnelheid en een hoge ver-

storingsfrequentie, leidt bijv. tot uitgestrekte woestijnen waar alleen een beperkt aantal sterk gespecialiseerde soorten zich staande kan houden. Een aantrekkelijk en gevarieerd landschap kan zichzelf op langere termijn alleen in stand houden, wanneer ontwikkelingssnelheid en verstoringsfrequentie met elkaar in balans zijn.

De meest krachtige verstoringsactoren komen voor in onze kustgebieden. Zowel de zee als de wind kunnen hier tot gevolg hebben, dat de ontwikkeling van de vegetatie een nieuwe start moet maken. Op sommige plekken wordt nu geprobeerd om duinvallei-vegetaties in stand te houden door regelmatig af te plaggen. Maar misschien zou het mogelijk zijn om door de zee meer speelruimte te geven voorwaarden te scheppen waaronder de vegetatie-ontwikkeling af en toe plaatselijk opnieuw kan beginnen. Op deze manier zou een *levend* en *bewegend* landschap kunnen ontstaan waar verschillende successiestadia steeds naast elkaar aanwezig zijn: jonge duinvalleien met Parnassia, Sturmia en Knopbies, maar ook kruipwilgstruwelen met Addertong en Moeraskartelblad en broedende Blauwe Kiekendieven, hoger opgaande struwelen met Meidoorns en Grauwe Klauwieren en bosjes gedomineerd door Zachte Berk of Zwarte Els. Een ander voorbeeld van een Nederlands landschap waar sterke verstoringsactoren functioneren zijn de uiterwaarden langs onze grote rivieren, zoals we bij de grote overstromingen tijdens de laatste winter hebben kunnen zien. Maar hoe zit het bijvoorbeeld met de hogere zandgronden op de Veluwe? Ook hier moet het mogelijk zijn om natuurlijke verstorings-processen meer dan voorheen een kans te geven. Verstuiving door de wind speelt op sommige plaatsen

een rol, maar de belangrijkste potentiële verstoringen worden gevormd door grote bosbranden, de val van bomen tijdens een storm en de activiteit van grote herbivoren. Een belangrijk deel van ons onderzoek zal zich gedurende de komende jaren concentreren op de invloed die herbivoren uitoefenen op de ontwikkeling van het oecosysteem. Een belangrijke vraag is of het echt nodig is om runderen en paarden in te schakelen om een gevarieerd landschap te handhaven, of dat ook andere, nog in West-Europa aanwezige herbivoren, zoals Edelhert of Wisent, hiertoe in staat zijn.

Het Natuurbeleidsplan dat in 1990 werd uitgebracht legt een hoge prioriteit bij natuurontwikkeling. Ruim een derde van de beschikbare middelen wordt hierop ingezet[8]. In de komende 30 jaar zullen 50.000 ha landbouwgrond worden aangekocht en in de meeste gevallen na eenmalige inrichtingsmaatregelen - bijv. het afgraven van de bouwvoor - aan hun lot worden overgelaten, al of niet beweid door runderen of paarden. De waarschijnlijkheid dat in dergelijke gebieden een gevarieerde natuur zichzelf in stand kan houden is sterk afhankelijk van de mogelijkheid en de wil om natuurlijke rampen nieuwe kansen te geven. Een tweede belangrijke voorwaarde is ook hier, dat de ontwikkeling van het oecosysteem niet te sterk wordt versneld door een extreem hoge depositie van stikstofverbindingen. Maar er is daarnaast nog een andere belangrijke kanttekening die moet worden gemaakt. De nieuwe milieus die worden gecreëerd zullen in eerste instantie alleen jonge ontwikkelingsstadia herbergen. Deze pionierssituaties bieden vaak plaats aan bijzondere plante- en diersoorten, maar hebben altijd een tijdelijk karakter. In veel gevallen zal pas na honderden jaren een landschap ontstaan dat alle

successiestadia bevat die zich onder de heersende omstandigheden kunnen ontwikkelen. De huidige euforie over natuurontwikkeling kan en mag dan ook nooit leiden tot het opgeven van bestaande natuurgebieden, en zeker niet met het argument dat elders eenvoudig nieuwe natuur kan worden gemaakt. Natuur is per definitie niet maakbaar. Wij kunnen alleen de randvoorwaarden scheppen of handhaven waarbinnen een natuurgebied zichzelf ontwikkelen kan.

Laten we nu in detail kijken, welke consequenties de besproken lange-termijn-veranderingen in het functioneren van oecosystemen hebben voor het voorkomen van verschillende plantesoorten. De accumulatie van organische stof in de bodem en later, wanneer bomen zich hebben gevestigd, de accumulatie van biomassa in stammen en takken resulteren in een stijging van de stikstofbeschikbaarheid en een daling van de lichtintensiteit op de bodem. Wanneer we goed willen begrijpen, wat de invloed is van de nutriënten- en lichtbeschikbaarheid op het lange-termijn-succes van de populaties van verschillende plantesoorten, is het noodzakelijk om een analyse te maken van de balans tussen enerzijds de hoeveelheid koolstof en voedingsstoffen die de plant kan opnemen en anderzijds de hoeveelheid die zij verliest. Planten in een natuurlijke omgeving verliezen voortdurend biomassa en voedingsstoffen door het afsterven van bladeren en wortels, maar ook door een groot aantal andere, uiteenlopende oorzaken, zoals bijv. herbivorie door grote zoogdieren of wortelnematoden. Een plantenpopulatie kan alleen zichzelf in stand houden, wanneer zij minimaal de hoeveelheid voedingsstoffen opneemt die zij per tijdseenheid verliest. Het onderzoek naar de energiebalans van wadvogels heeft veel inzicht

opgeleverd in de factoren die overleving en reproduktie van de verschillende soorten bepalen. Merkwaardig genoeg heeft een dergelijke, toch voor de hand liggende en logische benadering binnen de plantenoecologie nog nauwelijks ingang gevonden. In het verleden hebben wij de stikstofbalans geanalyseerd van populaties van twee dominante plantesoorten in vochtige heidevelden: Dopheide en Pijpestrootje. Daaruit bleek, dat Dopheide veel zuiniger omgaat met de opgenomen stikstof dan Pijpestrootje[9]. Dit stelt Dopheide in staat zich als dominante soort te handhaven gedurende de vroege stikstofarme successiestadia. Wanneer de bodem voedselrijker is geworden, moet Dopheide echter de tol betalen voor haar zuinige gedrag. De zuinigheid van deze soort is vooral mogelijk door de lange levensduur van haar bladeren en wortels die mogelijk wordt gemaakt door een hoog ligninegehalte en een hoog gehalte van andere, vaak fenolische verbindingen die de plant tegen vraat beschermen. De biosynthesekosten van dergelijke verbindingen zijn echter hoog en een Dopheideblaadje kost dan ook 30% meer fotosyntheseprodukten dan een eenvoudig Pijpestrootjesblad. Dit leidt er toe, dat Dopheide een lage groeisnelheid heeft en slechts in beperkte mate haar groei kan versnellen na een verhoging van het stikstofaanbod, terwijl Pijpestrootje dit veel beter kan. Dit heeft tot gevolg, dat na een aantal jaren, wanneer de stikstofmineralisatie voldoende hoog is geworden, de heide door het gras wordt weggeconcurreerd. Dergelijke kennis is niet alleen van belang, omdat zij ons doet begrijpen op welke wijze plantesoorten aan hun omgeving zijn aangepast, maar heeft ook directe relevantie voor het natuurbeheer. Levensduur en chemische samenstelling van verschillende planteweefsels bepalen de uitkomst

van de concurrentie, maar bepalen ook de hoeveelheid strooisel die planten produceren en de afbraaksnelheid van het gevormde dode materiaal. Deze eigenschappen hebben doorslaggevende consequenties voor de snelheid waarmee de stikstofmineralisatie in de loop van de successie toeneemt. Kwantificering van deze effecten in computermodellen heeft ons in staat gesteld om uit te rekenen tot welk niveau de stikstofdepositie zou moeten worden teruggebracht om het behoud van heidevelden en andere oecosystemen mogelijk te maken.

De aanpassing aan voedselarme omstandigheden zien we in extreme mate optreden bij plantesoorten van de toendra. In deze milieus vindt in sommige jaren geen netto-mineralisatie plaats, zodat gedurende deze magere jaren de plant volledig moet teren op zijn interne reserves. Slimme experimenten van Jonasson, Chapin en Shaver hebben aangetoond, dat sommige van deze soorten, wanneer het ze onmogelijk wordt gemaakt om voedingsstoffen op te nemen, gedurende een jaar en in sommige gevallen zelfs drie jaar in staat zijn om dezelfde biomassa te handhaven als onder omstandigheden waarin wel opname van voedingsstoffen mogelijk is[10]. Het moge duidelijk zijn, dat hier een analyse van de nutriënten- en koolstofbalans en de interne recirculatie binnen de plant noodzakelijk is om inzicht te krijgen in de factoren die bepalen of een soort op een bepaalde plaats wel of niet kan voorkomen.

Arctische gebieden verdienen vanuit een oogpunt van natuurbehoud bijzondere belangstelling. De arctische en boreale klimaatzones behoren tot de laatste grote, relatief ongerepte natuurgebieden

where nameless men by nameless rivers wander
and in strange valleys die strange deaths alone[11].

De toekomst van deze streken is nauw verbonden met de toekomst van de natuur in ons eigen land en andere landen in West-Europa en Noord-Amerika. Als voorbeeld hoef ik alleen maar de grote aantallen steltlopers te noemen die in het hoge noorden broeden, maar in de winter of het najaar ons waddengebied als fourageergebied gebruiken.

Maar deze verbondenheid is ook op een andere, minder positieve wijze aanwezig. Het opstoken van fossiele brandstoffen, het droogleggen van moerassen en het kappen van bossen in de beschaafde wereld heeft geleid en leidt nog steeds tot een systematische stijging van de CO_2-concentratie in de atmosfeer. De GCM's (General Circulation Models), de grote computermodellen waarmee mondiale klimaatsveranderingen worden berekend, voorspellen ten gevolge van deze toename in het CO_2-niveau een stijging van de gemiddelde temperatuur met enkele graden gedurende de komende tientallen jaren. Bovendien voorspellen deze modellen, dat deze temperatuursstijging het hoogst zal zijn in de meest noordelijke gebieden. Gedurende de laatste tientallen jaren heeft in Alaska, Canada en Siberië reeds een stijging van de temperatuur plaatsgevonden. Opwarming heeft voor boreale en arctische oecosystemen vergaande consequenties. De groei van planten wordt in deze milieus sterk beperkt door de zeer kleine hoeveelheden voedingsstoffen die beschikbaar komen bij de afbraak van organisch materiaal, terwijl het afbraakproces zelf sterk beperkt wordt door de zeer lage temperatuur. Opwarming

betekent hier een verhoging van de mineralisatie van voedingsstoffen, hetgeen - analoog aan de veranderingen in onze heidevelden - waarschijnlijk zal leiden tot een toename van een aantal snelgroeiende grassoorten en een afname van de sterk gespecialiseerde toendraplanten, zoals bijv. *Cassiope tetragona*, een dwergstruikje dat niet meer dan enkele centimeters hoog wordt. Een volgende stap zal de vestiging van bomen in de toendra zijn en de uitbreiding van het boreale bos in noordelijke richting. Op termijn zal een dergelijke verandering belangrijke consequenties hebben voor de broedgebieden van een groot aantal steltlopers en watervogels als ganzen en zwanen. Er is echter nog een ander aspect dat hier moet worden genoemd. De toendrabodems vormen een belangrijke opslagplaats voor koolstof. Momenteel bevatten de bodems van boreale en arctische oecosystemen een hoeveelheid koolstof die ongeveer 50% bedraagt van de totale hoeveelheid die als koolzuurgas aanwezig is in de atmosfeer. Metingen van Billings en Oechel[12] en onze eigen modelberekeningen hebben aangetoond, dat de netto-opslag van koolstof die tot nu toe plaatsvond bij opwarming kan omslaan in een netto-afgifte van koolzuurgas, omdat de afbraaksnelheid sterker toeneemt dan de koolstofassimilatie door de plant. Deze verandering zal nog verder worden versneld door de toename van snelgroeiende grassoorten, omdat deze relatief snel afbreekbaar strooisel produceren. Vanwege de grote omvang van de aanwezige koolstofvoorraad is het goed denkbaar, dat deze verandering zal leiden tot een versnelde verhoging van het CO_2-niveau in de atmosfeer. Wanneer deze verandering leidt tot een versnelde toename van de temperatuur en deze vervolgens wederom tot een versnelde toename van de CO_2-

afgifte door toendrabodems, ontwikkelt zich een positieve terugkoppeling die verstrekkende gevolgen zal hebben voor de planten en dieren die in het hoge noorden voorkomen, maar daarmee zeker ook voor de natuur in landen als het onze. Het Gaia-concept van Lovelock[13] met zijn aannames over een homeostatische, zichzelf regulerende planeet is buitengewoon inspirerend, maar het hierboven geschetste beeld levert een soort omgekeerd Gaia-mechanisme met alle mogelijke dramatische gevolgen vandien.

Laten we nu terugkeren naar de natuur in ons eigen land en de vraag proberen te beantwoorden wat de perspectieven zijn voor het behoud van de verschillende soorten natuur die ik in mijn inleiding heb genoemd. Laat ik eerst enkele opmerkingen maken over de perspectieven voor natuurbehoud in het huidige intensief gebruikte, agrarische landschap binnen de beperkingen van een commerciële bedrijfsvoering. In dergelijke gebieden kan met een aangepaste bedrijfsvoering een bijdrage worden geleverd aan het in stand houden van bestaande landschapsstructuren en aan het behoud van een klein aantal weidevogelsoorten, zoals Kievit en Grutto. Over de bescherming van echt kritische weidevogelsoorten zoals Gele Kwikstaart en Kwartelkoning en zeker over de mogelijkheden om de botanische rijkdom van het vroegere cultuurlandschap te herstellen, kan ik echter - gelet op het voorgaande - alleen maar zeer somber zijn. Ik word daarin gesterkt door de uitkomsten van een studie die in opdracht van het Wereld Natuur Fonds is uitgevoerd over de effectiviteit van het Relatienotabeleid[14] en door het eindverslag van de commissie Coördinatie Onderzoek Aangepaste Landbouw (COAL) van de Nederlandse

Raad voor Landbouwkundig Onderzoek. Hierin werd reeds enige jaren geleden geconcludeerd, dat een beheer gericht op bijzondere plantesoorten en kritische weidevogels moeilijk inpasbaar is binnen een commerciële bedrijfsvoering. En voeg' men daar aan toe: "Een dergelijk beheer kan het beste plaatsvinden in reservaten"[15]. In dat verband is het schrijnend, dat de subsidie die natuurbeschermingsinstanties ontvangen van de overheid voor het beheer dat zij voeren gemiddeld slechts een kwart bedraagt van de subsidie per hectare bij beheersovereenkomsten met boeren in het kader van het Relatienotabeleid. Gelet op het geringe perspectief voor daadwerkelijk natuurbehoud bij het beheer door boeren dringt zich de vraag op, of hier sprake is van de meest effectieve besteding van de geringe middelen die voor het natuurbehoud beschikbaar zijn. De mogelijkheden die sommigen zien voor het botanisch natuurbeheer in het huidige agrarische landschap zijn - naar ik vrees - voor een deel het gevolg van een erosie, een inflatie van natuurbeelden en natuurdoelstellingen die onvermijdelijk gepaard is gegaan met de botanische nivellering die in ons land heeft plaatsgevonden.

De twee andere soorten natuur die ik heb genoemd zijn de natuur binnen het oude cultuurlandschap en de natuur in oude of nieuwe wildernisgebieden. Voor ontwikkeling of behoud van deze soorten natuur is veel ruimte nodig is, maar ook een milieubeleid dat er op is gericht om de negatieve beïnvloedingen die veel natuurgebieden op dit moment ondervinden vanuit het omringende agrarische landschap tot een acceptabel niveau terug te brengen. De verarming van de Nederlandse natuur moet niet alleen worden toegeschreven aan een afname van de totale

oppervlakte natuurgebied, maar vooral ook aan eutrofiëring, verzuring, verdroging, het verdwijnen van kwelwaterstromen en de verspreiding van milieuvreemde stoffen. Het is duidelijk, dat veranderingen in de Nederlandse landbouw daarbij een doorslaggevende rol hebben gespeeld. Aankopen van natuurgebieden heeft weinig zin, wanneer het externe milieu niet aan een aantal randvoorwaarden voldoet. Realisering van het natuurbeleid kan niet alleen plaats vinden door ruimtelijk beleid, maar moet ook gestalte krijgen in aanpassing van de beleidslijnen die zijn uitgezet in het Nationaal Milieubeleidsplan, de Derde Nota Waterhuishouding en zeker ook in de Structuurnota Landbouw. In deze beleidsnota's worden de randvoorwaarden bepaald voor het natuurbeleid. Kernpunten van de noodzakelijke aanpassing zijn: een drastische inkrimping van de Nederlandse veestapel, hetgeen voor de meeste Nederlanders inmiddels een open deur is, maar ook van ons nationale autobezit. Iedere beschaving krijgt uiteindelijk de natuur die zij verdient.

Aan het slot van mijn rede wil ik in de eerste plaats het College van Bestuur en de Universiteitsraad bedanken voor het feit dat zij mij deze belangrijke leerstoel heeft toevertrouwd. Het College van Bestuur heeft mij op vele manieren gesteund om een goed functionerende groep te ontwikkelen en om de nieuwe vakgroep Terrestrische Oecologie en Natuurbeheer te vormen.

Hooggeleerde Van Went en Van Groenendael, voorzitter en secretaris van de Benoemingsadviescommissie. U en de andere leden van de commissie ben ik veel dank verschuldigd voor het in mij gestelde

vertrouwen en voor de voortvarendheid waarmee u te werk bent gegaan. Van Went ben ik daarnaast erkentelijk voor de wijze waarop hij heeft gefungeerd als voorzitter van de commissie die de vorming van onze nieuwe vakgroep begeleidde. Uw raadgevingen waren altijd tegelijkertijd wijs en praktisch.

Hooggeleerde Mörzer Bruyns en Stortenbeker, u beiden heeft belangrijk pionierswerk verricht. In het driedelige werk over de geschiedenis van de Landbouwuniversiteit heet het hoofdstuk over de eerste hoogleraar Natuurbehoud en natuurbeheer: het paard van Troje. Welnu dat paard is binnengehaald en het natuurbeheer als vakgebied was bij mijn komst reeds uitgegroeid tot eèn niet meer weg te denken onderdeel van deze universiteit.

Hooggeleerde Brussaard en Prins, het reorganisatie-proces heeft ons gedurende het afgelopen jaar veel tijd en energie gekost. Ik hoop dat in de nabije toekomst binnen de nieuwe vakgroep de complementariteit van onze expertise volledig kan worden uitgebuit.

Oud-collega's van de Dienst Landbouwkundig Onderzoek. De warme collegialiteit die ik gedurende mijn tijd op het AB-DLO heb ondervonden zal ik niet snel vergeten. Ik hoop dat zich in de toekomst een intensieve interactie zal ontwikkelen tussen onze vakgroep en de DLO-instituten die actief zijn op het gebied van de systeemoecologie en het natuurbehoud.

Medewerkers van de vakgroep Terrestrische Oecologie en Natuurbeheer, we zijn inmiddels - van de ene plek naar de andere plek verhuizend - een hecht team geworden. Ik ben er zeker van dat na deze

woelige periode onze samenwerking een vruchtbare tijd tegemoet zal gaan.

En tot slot, dames en heren studenten, ik heb een tipje opgelicht van de sluier over het vakgebied systeem-oecologie en gepoogd te laten zien hoe fundamenteel oecologische kennis dienstbaar kan worden gemaakt aan het natuurbehoud. Ik hoop, dat u in uw opleiding zult kiezen voor een degelijke ondergrond van een aantal basale disciplines, ook wanneer u eigenlijk vooral in toepassing en integratie bent geïnteresseerd. Hetgeen ik u echter in de eerste plaats wil proberen bij te brengen is: liefde voor de natuur en de bewogenheid die nodig is om een definitief einde te maken aan de verdere ontluistering van ons landschap.

Ik dank u voor uw aandacht.

Noten

[1] R.J. Bink, D. Bal, V.M. van den Berk, L.J. Draaijer (1994). Toestand van de natuur 2. IKC-NBLF, Wageningen. pp. 246.

[2] P.H. Raven (1987). The scope of the plant conservation problem world-wide. In: *Botanic gardens and the world conservation strategy* (D. Bramwell, O. Hamann, V. Heywood and H. Synge, eds.). Academic Press, London. pp. 19-20.

[3] R.M. May (1988). How many species are there on earth? Science 241: 1441-1449.

[4] H.G. van der Meer (1982). Effective use of nitrogen on grassland farms. In: *Efficient grassland farming* (A.J. Corrall, ed.). Occasional Symposium No. 14, British Grassland Society, Hurley, Berks. pp. 61-68.

[5] C. de Kovel (ongepubliceerde gegevens over primaire successie in stuifzanden).
F. Berendse (1990). Organic matter accumulation and nitrogen mineralization during secondary succession in heathland ecosystems. Journal of Ecology 78: 413-427.

[6] N. van Breemen, P.A. Burrough, E.J. Velthorst, H.F. van Dobben, T. de Wit, T.B. Ridder and H.F.R. Reijnders (1982). Soil acidification from atmospheric ammonium sulphate in forest canopy throughfall. Nature 299: 548-550.

[7] V. Westhoff en M.F. van Oosten (1991). De plantengroei van de Waddeneilanden. Uitgeverij KNNV, Utrecht.

[8] Anonymus (1990). Natuurbeleidsplan: regeringsbeslissing. Tweede Kamer 1989-1990, 21-149, nrs. 2-3. Zie pag. 217.

[9] F. Berendse and W.Th. Elberse (1990). Competition and nutrient availability in heathland and grassland ecosystems. In: Perspectives on Plant Competition (J. Grace & D. Tilman, eds.). Academic Press, Florida, Orlando. pp. 93-115.

[10] S. Jonasson and F.S. Chapin III (1985). Significance of sequential leaf development for nutrient balance of the cotton sedge, *Eriophorum vaginatum* L.. Oecologia 67: 511-518.
G.R. Shaver, F.S. Chapin III and W.D. Billings (1979). Ecotypic differentiation in *Carex aquatilis* on ice-wedge polygons in the Alaskan coastal tundra. Journal of Ecology 67: 1025-1046.

[11] Citaat uit: Aldo Leopold (1949). A Sand County Almanac and sketches here and there. Oxford University Press, New York. Zie pag. 191.

[12] W.C. Oechel and G.L. Vourlitis (1994). The effects of climate change on land-atmosphere feedbacks in arctic tundra regions. Trends in Ecology and Evolution 9: 324-329.

[13] James Lovelock (1988). The ages of Gaia. Oxford University Press, Oxford.

[14] F.J. Engelsma en H.W. Waardenburg (1994). Effectiviteit van de Relatienota. Rapport Bureau Waardenburg BV, Culemborg.

[15] H. Dijkstra (1991). Natuur- en landschapsbeheer door landbouwbedrijven. Eindverslag van het COAL-onderzoek. Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek, Den Haag. Zie pag. IX.