



Een blik in de Hortus Botanicus van de Universiteit van Amsterdam; op de achtergrond enkele tropische kassen.

Enkele gedachten over heden en toekomst van Universitaire horti*)

door dr. A. A. Sterk

Inleiding

Op het najaarssymposium 'Functie en doelstelling van botanische tuinen', georganiseerd door de Kon. Ned. Bot. Ver. in 1973 zijn verschillende aspecten belicht van plaats en functie van botanische tuinen voor de Universiteit en er buiten. Drs. Heniger heeft in *Natura* 72 nr. 1 verslag gedaan van zijn voordracht over de historie van botanische tuinen en gaarne voldoe ik aan het verzoek van de redactie om enkele aspecten te belichten van de huidige universitaire botanische tuinen.

Het symposium over de botanische tuinen heeft de Kon. Ned. Bot. Ver. niet alleen georganiseerd omdat het ontwerp zo aardig is, maar vooral ook omdat er recente ontwikkelingen binnen de Universiteiten bestaan, ook binnen de Subfacul-

teiten Biologie, die zorg geven voor het bestaan en het goed functioneren van de Universitaire botanische tuinen. Reeds eerder was op dit verschijnsel gewezen door van Raalte (1971) en Sterk (1972); ook Verdoorn (1971) heeft zich met de problematiek bezig gehouden. Naar aanleiding van dit Symposium heeft de Kon. Ned. Bot. Ver. het initiatief genomen om het probleem van de botanische tuinen in breder verband ter discussie te stellen en dit heeft geresulteerd in een voorlopige commissie die onder auspiciën van de Biologische Raad na zal gaan wat er gedaan kan worden. Hierbij staan grote belangen op het spel, omdat in de horti der universiteiten en hogescholen het grootste deel van de uitheemse botanische soorten, die binnen onze landsgrenzen voorkomen, worden aangetroffen.

Wetenschappelijke functies van botanische tuinen nu

De universitaire botanische tuinen hebben een zeer belangrijke en primaire functie bij het wetenschappelijk onderwijs en onderzoek in verschillende takken van de botanie. Op de voorgrond treedt hierbij het onderwijs in de plantensystematiek en de evolutie (**). Een botanische tuin met vertegenwoordigers uit het gehele plantenrijk en uit de verschillende klimaatsgebieden is bij uitstek de plaats waar aan studenten de vormverscheidenheid in het plantenrijk gedemonstreerd kan worden. De grootste verscheidenheid van soorten en van oecologische aanpassingen komen in de tropen voor en inzicht in de belangrijkste verschijnselen uit de oecologie, de plantengeografie en de evolutie is niet goed mogelijk zonder enige kennis van de verscheidenheid in de tropische en subtropische plantenwereld; een verscheidenheid waaruit de plantenwereld der gematigde gebieden voor een belangrijk deel is voortgekomen. De collectie tropische en subtropische taxa vormt dan ook het hart van de meeste universitaire botanische tuinen. Er zijn uitzonderingen hierop en in dit verband wordt gedacht aan de hortus van de Katholieke Universiteit van Nijmegen. Deze tuin is primair oecologisch-vegetatiekundig van opzet, waarbij er met name naar is gestreefd een beeld te geven van verschillende in gematigd Europa voorkomende vegetatietypen, (zie verder Westhoff, 1971).

Zeer belangrijk is vanzelfsprekend ook een verzameling planten uit ons eigen klimaatsgebied. Deze verzameling is van belang voor het onderwijs, maar ook nog om andere redenen. Eén daarvan is naar voren gebracht door Schulze-Motel (1970). Deze heeft ervoor gepleit een regionale specialisatie van botanische tuinen in te voeren en wel zodanig dat de tuinen soorten uit het eigen plantengeo-

grafisch gebied in cultuur nemen, met name de steeds zeldzamer wordende soorten; hierdoor krijgen de tuinen dan een belangrijke functie bij het behoud van de regionale variatie in het plantenrijk. Dit raakt aan een andere taak, die botanische tuinen kunnen vervullen nl. het instandhouden van soorten, die op het punt van uitsterven staan (Lesouef, 1968).

Op basis van een rijke plantencollectie is ook wetenschappelijk onderzoek mogelijk op verschillende vakgebieden in de botanie. Hiervan worden genoemd het vergelijkend morfologisch en anatomisch onderzoek en het vergelijkend fytochemisch onderzoek. Met het laatste wordt bedoeld de studie van het voorkomen van bepaalde chemische stoffen in verschillende plantengroepen; deze stoffen kunnen o.m. waardevolle indicatoren opleveren voor evolutionistische verwantschap. Het betreft hier wetenschappen die aan enkele exemplaren per soort voldoende hebben voor hun onderzoek. Dit komt omdat bepaalde kenmerken binnen de soort zeer weinig variëren; men denke hierbij aan de bouw van de zaadknop en van de huidmondjes, die binnen de soort meestal zeer uniform is.

Voor plantensystematisch onderzoek in de klassieke descriptieve zin, waarbij de variatie van een plantengroep over het gehele verspreidingsgebied op aarde (het areaal) bestudeerd wordt, is de hortus minder geschikt, omdat deze meestal per soort slechts enkele planten in de collectie heeft. Voor deze systematische studies is het herbarium, waarin gedroogde planten uit het gehele areaal aanwezig zijn, het meest geschikte instrument. Omdat evenwel het herbarium (de 'Hortus Siccus') alleen gedroogd materiaal heeft, kan de hortus een belangrijke ondersteunende functie hebben voor de beschrijvende systematiek door planten te kweken waaraan de systematicus die eigenschappen kan bestuderen, die alleen aan levende planten te zien zijn.



Nepenthes-soorten zijn vleesetende planten; zij hebben vangbekers, waarmee allerlei kleine insecten kunnen worden gevangen. De dieren worden in de vangbekers verteerd en dienen zo de plant tot voedsel. Het geslacht *Nepenthes* is ruim verspreid in de tropen van Z.O. Azië. (gefotografeerd in de Hortus van de Univ. van Amsterdam).

In de laatste decennia heeft de planten-systematiek een sterke ontwikkeling door-gemaakt in experimentele richting, we spreken dan ook wel van Experimentele Plantensystematiek, ook wel van Bio-systematiek. Met experimentele methoden bijv. door kruisingsexperimenten wordt gezocht naar verwantschapsrelaties en naar de weg die de evolutie in een bepaalde plantengroep is gegaan, bijv. of deze gegaan is via polyploidie of via oecologische differentiatie. Vele planten-systematici zouden gaarne een uitbreiding willen geven aan de traditionele functies van een hortus, zowel voor het onderwijs als het onderzoek. Voor het onderzoek bijv. het kweken van populaties van vormenrijke soorten, op bescheiden schaal overigens, zie Favarger in Boissiera (1969).

Belangrijk voor botanische tuinen en zeker ook voor de botanische weten-

schappen is het internationale uitwisselingsprogramma van vruchten en zaden. Deze uitwisseling is nodig om de collectie op peil te houden (zie ook Heniger, 1975); zij komt tot stand door middel van zaadlijsten, die de tuinen elkaar toesturen. Het geeft ook botanische instituten de mogelijkheid om aan zaad van uitheemse plantensoorten te komen voor onderzoek.

Prof. van Raalte (1971) heeft erop gewezen dat er bij veel vakbiologen een verminderde belangstelling bestaat voor horti. De voornaamste oorzaak hiervan moet zijns inziens gezocht worden in de botanische wetenschap zelf; er is een verschuiving van de aandacht van de beschrijvende aspecten van de biologie naar de experimentele. Dit hangt samen met het verschijnsel dat de grote verscheidenheid van fysiologische processen het resultaat is van een betrekkelijk gering aantal reactietypen; zo verloopt bijv. het ademhalingsproces in het gehele plantenrijk in principe op dezelfde manier. Velen trekken nu de gevaarlijke conclusie, dat de vormverscheidenheid voor fundamentele biologische processen niet meer zo belangrijk is. Deze onderzoekers zijn er dan ook licht toe geneigd om botanische tuinen in te krimpen of bijv. over te dragen aan gemeentelijke plantsoenen-diensten. Van Raalte wijst er echter op dat de verscheidenheid zo belangrijk is, omdat sommige soorten door hun bijzondere eigenschappen voor het onderzoek van algemene verschijnselen beter geschikt zijn dan andere en hij geeft hiervan tal van voorbeelden. Hierbij komt dat er in de recente literatuur steeds meer aandacht wordt besteed aan oecofysiologische aanpassingen op cellulair niveau. Klikoff vond bij *Oxyria digyna*, dat er verschillen waren in de ademhaling van mitochondria van planten uit verschillende habitats en deze verschillen waren erfelijk bepaald en adaptief van aard. Met zekerheid kan dan ook voorspeld worden dat er weer belangstelling

zal komen in de niet-systematische vakken voor de plantengeografische herkomst en de systematische plaats van het materiaal, waarmee men experimenteert. Daarmee zal de belangstelling voor de plantensystematiek en de plantengeografie terugkeren en zal de aandacht voor de hortus weer toenemen.

Buiten-universitaire functies

Het bijzondere van een hortus is dat hij al vanouds ook buiten de universiteit in de belangstelling heeft gestaan en belangrijke, algemeen educatieve, niet strikt universitaire taken heeft vervuld. Hierbij denken we o.m. aan het niet-universitaire onderwijs, aan het algemene publiek dat uit belangstelling voor de plantenwereld en uit recreatieve overwegingen de tuin bezoekt en aan de betekenis van de hortus voor de tuinbouw.

Wanneer gesproken wordt over buiten-universitair onderwijs, dan is het goed te bedenken, dat er in ons land vele vormen van dit onderwijs bestaan, met een zeer verschillend kennisniveau van de biologie. Wanneer scholen bij een hortus op bezoek komen dan is het noodzakelijk, wil het bezoek zinvol zijn, dat de leerlingen worden benaderd op een wijze die aansluit bij hun kennisniveau. Hiervoor zijn goed opgeleide voorlichters nodig en speciale educatieve voorzieningen. Vele natuurhistorische instellingen hebben een zeer goed voorlichtingsapparaat (bijv. Artis in Amsterdam) en de horti zullen, wanneer ze mee willen komen, zich hieraan moeten aanpassen.

Dat er inderdaad grote belangstelling is vanuit het niet-universitaire onderwijs voor de hortus is gebleken in Amsterdam. Toen in 1973 de hortus van de Universiteit van Amsterdam in een programmaproef van de Amsterdamse Natuurhistorische Raad bij wijze van proef aankondigde, dat er voor de basisscholen rondleidingen georganiseerd zouden worden, resulteerde dat in de aanmelding van 150 5e en 6e klassen van het basisonderwijs en in 1974

liep dit op tot 200 schoolklassen en dit aantal neemt nog toe. De Amsterdamse hortus organiseert nu rondleidingen, die in feite biologielessen zijn. Zij worden door de speciaal opgeleide rondleidster in samenwerking met de Amsterdamse schoolbioloog verzorgd. De klassen krijgen een serie dia's te zien en horen een inleiding over een bepaalde plantengroep, die ze daarna in de tuin gaan bekijken. De thema's van de rondleidingen zijn: 'Nuttige planten uit warme landen' en 'Plant-dier relaties'. Van te voren wordt de inhoud der lessen in samenwerking met het informatiecentrum van de Amsterdamse Natuurhistorische Raad op stencil aan de leerkrachten toegezonden.

Ook voor het algemene publiek is een botanische collectie, en met name ook de tropische en subtropische componenten ervan, van grote culturele en educatieve waarde. Ze verruimt de blik van de mensen en ze richt de aandacht op klimaatsgebieden met een geheel andere plantenwereld en op samenlevingen, waarin planten vaak van doorslaggevende betekenis zijn. Het is te voorzien dat deze algemeen educatieve functies in de toekomst steeds belangrijker zullen worden door het hoger wordende ontwikkelingspeil van de bevolking, door de toenemende vrije tijd en door de 'education permanente', die in het verschiert ligt. Ook de groter wordende schaarste aan natuurgebieden is in dit verband van betekenis. Dit blijkt uit het volgende: de Nederlandse flora telt $\pm$ 1350 soorten van hogere planten en van deze soorten komen er ongeveer 700 alleen nog in natuurreservaten voor. Veel mensen zullen deze zeldzame soorten, die tot de meest karakteristieke van onze flora behoren, in hun leven nooit aanschouwen. De huidige generaties groeien dan ook op in een cultuurlandschap en hebben nauwelijks enige notie van de rijkdom aan levensvormen in de plantenwereld en van de creatieve kracht van de evolutie en van de Schepper. Hier

ligt dan ook een belangrijke educatieve taak voor de hortus.

Ook de voorlichting aan het algemene publiek stelt hoge eisen aan de tuin, zowel aan samenstelling en presentatie van de collectie als aan de rondleiders. Nodig is o.m. dat bezoekers op eigen kracht veel biologische informatie over planten in de tuin kunnen opdoen, bijv. d.m.v. korte beschrijvingen bij bepaalde planten, door een hortusgids, door tentoonstellingen waarbij van audiovisuele hulpmiddelen gebruik wordt gemaakt enz. Alleen wanneer een hortus goede aangepaste en op moderne leest geschoeide voorlichting geeft (ze moet immers concurreren met andere voorlichtingsmedia) zal hij erin slagen de mensen te boeien en te doen stilstaan bij de ongelooflijke schoonheid en architectuur van de plantenwereld.

meeste tuinen in West-Europa hebben tegenwoordig geen belangrijk aandeel meer bij de invoering en verspreiding van nieuwe gewassen. De botanische tuinen hebben nog wel enige betekenis als 'reservaat' voor sierplanten, voor uit de mode geraakte cultivars e.d., omdat de meeste kwekerijen om economische redenen geen geld en mankracht kunnen steken in het kweken van planten waar geen vraag meer naar is. Deze interessante sierplanten, die anders verloren gaan, kunnen meestal wel een plaatsje in een hortus krijgen. In dit verband moeten voor Nederland speciaal de botanische tuinen van de Landbouwhogeschool genoemd worden, die nog een belangrijke plaats toekent aan collecties van gekweekte siergewassen.

De botanische tuinen in de praktijk

De universiteiten verkeren in een periode van zeer grote veranderingen, die niet aan onze horti voorbij zullen gaan. De horti zullen terecht kritisch bekeken worden op hun betekenis voor het universitaire onderwijs en onderzoek. Gezien de samenstelling der subfaculteiten Biologie, waaronder de meeste universitaire tuinen ressorteren, en met name gelet op het overwegend aandeel van de experimentele en niet systematisch geïnteresseerde richtingen hierin, is het niet verwonderlijk dat vaak zeer zuinig gekeken wordt, en dit is eufemistisch gezegd, wanneer de hortus om uitbreiding van middelen vraagt. Bij enkele universiteiten is er reeds geen sprake meer van uitbreiding, maar juist van inkrimping, met name met betrekking tot het aantal personeelsplaatsen. Deze inkrimping van personeel zal ongetwijfeld leiden tot inkrimping van de collecties. We kunnen dan ook vaststellen dat binnen de universiteiten de positie van de botanische tuinen, tengevolge van een strakkere prioriteitenstelling met betrekking tot onderwijs en onderzoek in de Subfaculteiten Biologie niet onverdeeld gunstig is. Hierbij komt dat de

Ook voor de tuinbouw kan een hortus van belang zijn. In voorbije tijden hadden de botanische tuinen een belangrijke functie bij de introductie en verspreiding van nieuwe gewassen voor land-, tuin- en bosbouw. Om dit toe te lichten maken we even een historisch uitstapje (ontleend aan Wijnands, 1974). Burgemeester Pancras van Amsterdam, die ook commissaris was van de Amsterdamse hortus, ging in 1713 naar Frankrijk om te onderhandelen over een handelsverdrag. Als relatiegeschenk nam hij voor Lodewijk XIV een koffieplant mee uit de hortus. Deze plant was in de Amsterdamse hortus terecht gekomen door toedoen van Van Horn, die in 1690 de koffie uit Arabië naar Oost-Indië bracht en daarvandaan enkele exemplaren naar de hortus in Amsterdam stuurde. De Franse koning liet de plant verder kweken en vermenigvuldigde in de Jardin des Plantes te Parijs. Van hieruit werd de koffie naar Frans-Guyana gebracht en daarmee was de basis gelegd voor de Zuidamerikaanse koffiecultuur. Dit voorbeeld kan met vele andere uit onze Nederlandse horti worden aangevuld. De



De palmenkas in de Hortus van de Universiteit van Amsterdam.

historisch gegroeide buiten-universitaire taken door velen niet meer gezien worden als taken van de universiteit. Deze taken vragen personeel en geld en beïnvloeden de verhouding van het aantal stafleden van de universiteit tot het aantal studenten (studenten/staf ratio) ongunstig. Dit maakt de positie van de tuinen binnen de Subfaculteiten Biologie ook duidelijk minder gunstig en ook de positie van de Subfaculteiten Biologie binnen de Faculteiten Wiskunde en Natuurwetenschappen. We maken hier kennis met een probleem dat bij nader inzien een veel ruimere strekking blijkt te hebben. Immers de meeste universiteiten hebben naast een hortus nog meer verzamelingen die voor het publiek worden opengesteld, zoals zoölogische, archaeologische en kunsthistorische en ook deze verzamelingen leggen beslag op universitaire middelen. Dit algemene probleem vraagt om een oplossing waarbij zoveel mogelijk algemene beleidslijnen dienen te worden gehanteerd.

In de geschiedenis van de universitaire botanische tuinen zijn we gekomen op een punt waarbij enerzijds de belangstelling van de universiteit voor de tuin wat is afgenomen - in hoeverre dit definitief is, is niet te voorzien - terwijl anderzijds de algemene en educatieve taken om een sterke uitbreiding vragen. Er kunnen nu verschillende wegen ter oplossing worden ingeslagen en het is in ieder geval zeer noodzakelijk dat overleg tot stand komt. Enkele mogelijkheden worden in het navolgende kort aangeduid. Het overleg dat onder auspiciën van de Biologische Raad kortgeleden gestart is kan hierbij een zeer belangrijke functie vervullen. Het is mogelijk om samenwerking te zoeken tussen de universiteiten van de randstad (Amsterdam, G.U. en V.U., Leiden en Utrecht), die relatief dicht bij elkaar liggen, om te komen tot een gemeenschappelijke hortus. Er zullen bij integratie mogelijkheden ontstaan voor een tuin, die aan de moderne eisen voldoet wat betreft de samenstelling van

de collectie. Hierbij wordt gedacht aan een hortus van ± 50 ha, gesitueerd in de randstad met een ruim opgezet kassen-complex voor tropische en andere verzamelingen, zeker ook met een uitgebreide verzameling uit de gematigde luchtstreken. Het plantenmateriaal kan in hoofdzaak uit de bestaande tuinen komen. Uit het nu aanwezige personeels-bestand van de horti van vier universiteiten, dat ongeveer 80 personen telt, kan de bemanning van deze tuin worden gehaald, terwijl er nog plaats over is voor een kleine bezetting van een kleine tuin, die iedere universiteit voor haar directe behoeften nodig heeft. Bij de gemeenschappelijke tuin wordt niet gedacht aan proeftuinen, maar uitsluitend aan de collectietuin en wat er direct mee verbonden is (contra Karstens, 1972). Bij deze interuniversitaire hortus dienen overnachtingsmogelijkheden te zijn voor studenten alsmede een college- en practicumzaal, een bibliotheek etc. zodat er universitaire cursussen gegeven kunnen worden. Wanneer deze tuin in de randstad liefst bij een dicht bevolkingscentrum wordt aangelegd dan kan zij ook uitstekend voldoen aan de maatschappelijke functies van een hortus. Dit voorstel komt op een moment dat de horti van Leiden, Utrecht en Amsterdam (G.U.) in de nabije toekomst verplaatst gaan worden. Er moet nog gebouwd worden en daarom kan nu nog vermeden worden dat vele dure investeringen driemaal gedaan worden. Het is te overwegen deze Rijksplantentuin in relatie te brengen met het Rijksherbarium. Het moet sterk worden aanbevolen ook die instanties, die betrokken zijn bij de buitenuniversitaire functies, bij het overleg te betrekken zoals de ministeries van C.R.M. en Onderwijs en Wetenschappen (ook voor niet-universitair onderwijs!), verschillende onderwijsinstanties, instanties van natuureducatie en zeker ook tuinbouworganisaties. Hierdoor zal het wellicht mogelijk zijn om een veelzijdige botanische collectie te krijgen, die op

internationaal niveau staat. Prof. Verdoorn (1971) noemt een nog verder gaande oplossing en spreekt van een 'Nationaal modern arboretum' georganiseerd als bijv. Artis en opgezet als een zelfstandige stichting en niet als een onderdeel van een universiteit. In het landelijk overleg van de universitaire botanische tuinen werd de gedachte aan centralisatie, ook op beperkte schaal binnen de randstad, door velen niet aantrekkelijk gevonden. Hier zijn veel voorstanders om de regionale functie van de botanische tuinen te accentueren (zie ook Karstens, 1972). Sommige tuinen vervullen duidelijk een belangrijke regionale functie; een goed voorbeeld is de hortus in Groningen met ± 60.000 bezoekers per jaar. Ook regionale oplossingen zijn goed denkbaar; een belangrijke voorwaarde is naar mijn oordeel dat buiten-universitaire instanties in het overleg over de toekomst van de botanische tuinen worden betrokken met name voor de niet-universitaire taken. Er zal bereidheid moeten zijn om de universitaire horti daadwerkelijk met geld en mankracht te steunen, omdat de vervulling van de buiten-universitaire taken binnen de universiteiten op steeds grotere tegenstand zal stuiten. De vraag zal aan de orde komen hoe de samenwerking tussen universiteit en buiten-universitaire instanties geregeld moet worden, of het slechts steun aan de universiteit moet zijn of dat er een nieuwe bestuurlijke constructie gezocht moet worden.

Zijn buiten-universitaire instanties alleen maar bereid om zeer marginaal samen te werken met de universiteiten, dan ziet de ontwikkeling voor de botanische tuinen in regionaal verband er somber uit. In dat geval lijkt een of andere vorm van centralisatie van de bestaande tuinen, zeker in de randstad, het overwegen waard.

Het is zeer gewenst dat de universitaire tuinen, waarin het grootste deel van het nationale bezit van uitheemse planten-

soorten vertegenwoordigd is, een taak krijgen bij de natuureducatie. De universitaire belangen dienen gewaarborgd te worden o.m. door een wetenschappelijk beheer, dat zekerheid kan geven aangaande de kwaliteit van de collectie en de bruikbaarheid voor wetenschappelijk onderwijs en onderzoek. Ook voor het goed functioneren van algemeen educatieve taken is de wetenschappelijke opzet der collectie essentieel; ook de wetenschappelijke begeleiding van de voorlichting is van wezenlijke betekenis, wil deze voldoende niveau behouden. Een en ander geldt voor iedere goede collectie of dit nu een dierentuin, een cultuur-historische verzameling of een hortus is. Nederland beschikt over een aantal uitstekende dierentuinen, over prachtige natuurmonumenten, goede heemtuinen en arboreta en het is gezien de internationale oriëntatie van ons volk van groot belang dat de grote collecties van de universitaire horti in een of andere vorm als goede instrumenten voor de natuur-educatie voor ons land behouden blijven. Tenslotte nog een enkele opmerking over enige internationale ontwikkelingen met betrekking tot botanische tuinen. Er is een groeiend besef dat botanische tuinen van veel betekenis kunnen zijn bij het bewustwordingsproces, dat de omgang van de mens met de plantenwereld catastrofale gevolgen kan hebben. (Men denke hierbij bijv. aan de zeer ernstige aantastingen van het tropisch regenwoud waartegen in de laatste tijd door het World Wildlife Fund en de International Union for the Conservation of Nature- and Natural Resources acties worden gevoerd). In toenemende mate wil men de botanische tuinen zó inrichten en de collecties zó samenstellen en presenteren dat het zeer belangrijke aspect van de bedreiging der plantenwereld duidelijk naar voren komt.

Een tweede ontwikkeling die blijkens recente congressen***) van veel belang wordt geacht is de conserverende functie van botanische tuinen. Duidelijk komt dit



Eichhornia crassipes is afkomstig uit Amerika en is nu in veel tropische gebieden algemeen voorkomend. Door de zeer sterke vegetatieve vermeerdering is het een zeer hinderlijk wateronkruid, dat watergangen kan verstopen. (gefotografeerd in de Hortus van de Univ. van Amsterdam).

tot uiting in de navolgende 4e resolutie van het 12e Internationale Botanische Congres (Leningrad, 1975): 'This Congress, emphasising the ultimate dependence of man on the plant world, noting the increasing speed with which species and ecosystems are still being destroyed by man, urges governments of all countries, particularly those situated in the tropics, to act rapidly and effectively: to conserve wild plants in every way possible by the establishment and maintenance of ecosystem reserves and national parks, by the development of botanic gardens and other plant resource centers'.

Het is te hopen dat ook de nederlandse biologen en de nederlandse overheid aan de genoemde ontwikkelingen willen meewerken, waardoor ook de nederlandse botanische tuinen, als onderdeel van het wereldomspannende net van botanische tuinen, een functie zullen hebben bij het behoud van de biosfeer.

Literatuur

ANONYMUS, 1969. Les multiples fonctions d'un jardin botanique. Actes du symposium international de Genève 29 juillet-3 août 1968. Boissiera 1969, 14, 187 pp.
HENIGER, J., 1975. Functie en doelstelling van botanische tuinen in het verleden. Natura 72, 1, p. 1-7.
KARSTENS, Prof. dr. W. K. H., 1972. Botanische tuinen of biologische tuinen? Centralisatie of decentralisatie? Vakbl. Biol. 52, 5, p. 97-98.
LESOUËF, YVES, 1968. The protection of rare plants by cultivation. Journ. d'Agric. tropical et de Botanique appliquée T. XV. 7-8, p. 328-329.
RAALTE, Prof. dr. M. H. VAN, 1971. Over botanische tuinen. Vakbl. Biol. 51, 5, p. 124-128.
STERK, A. A., 1972. Nogmaals over botanische tuinen. Vakbl. Biol. 52, 2, p. 37-38.
VERDOORN, FRANS, 1949. Moderne arboreta. Vakbl. Biol. 29, 7, p. 121-127.
VERDOORN, FRANS, 1971. De plant in de Biohistorie. Communicationes Biohistoricae Ultrajectinae 19, p. 71.
WESTHOFF, V., 1971. De botanische tuin in de samenleving. Nijmegen. 46 pp.
WIJNANDS, D. O., 1974. De hortus, mensen en planten. Ons Amsterdam 26, 6, p. 171-173.

*) Voordracht gehouden tijdens het najaarssymposium 'Functie en doelstelling van de botanische tuinen in Nederland', georganiseerd door de Koninklijke Nederlandse Botanische Vereniging op 24 november 1973 te Nijmegen. Voor het navolgende artikel is de tekst enigszins bijgewerkt.

**) Voor meer uitvoerige documentatie, ook van andere functies van botanische tuinen, zie het verslag in Boissiera van het internationale symposium 'Les multiples fonctions d'un jardin botanique'. Genève, 1968; zie verder ook Verdoorn (1949).

***) a. 12e Internationale Botanische Congres, Leningrad, 1975.
b. Conservation Conference, Royal Botanic Gardens, Kew, 1975.

Adres van de schrijver:
p/a Hortus Botanicus van de
Universiteit van Amsterdam
Plantage Middenlaan 2, Amsterdam

Het Wekeromse Zand, landschap en vegetatie

door St. H. van den Brand

Het Wekeromse Zand vormt niet in het minst door de levendige afwisseling van zandverstuiving, dennenbos, heide en akkers, ongetwijfeld een van de fraaiste natuurgebieden die de West-Veluwe ons thans nog biedt. Omzoomd door oude dennenbossen wordt de kern van dit natuurgebied gevormd door een 'levend stuifzand', waar de wind nog voldoende vrij spel heeft om bij tijd en wijle het zand op te jagen en te verplaatsen. Eén van die schaarse plekjes, waar de Veluwe, ooit een 'wilt en byster land', nog wat zichzelf mag zijn...

Het ontstaan van de zandverstuivingen

De meeste Veluwe zandverstuivingen treffen we aan tegen de flanken van de tijdens het Riss-glaciaal door het opdringende landijs gevormde stuwwallen. Tijdens het Würm-glaciaal werden door de wind op de (noord-)west- en plaatselijk, zoals op de stuwwal van Oud-Reerst waarop het Wekeromse Zand ligt, op de noord-oostflanken van deze stuwwallen

zgn. dekzanden afgezet. Het zijn nu deze relatief fijnkorrelige (en door het eolisch transport sterk gesorteerde en afgeronde) dekzanden die, wanneer het grondwater diep genoeg ligt, weer gemakkelijk door de wind worden opgenomen. Dit is eveneens het geval, waar het fijnzandige pakketten van door verspoeling hergesorteerde fluvioglaciale en preglaciale afzettingen betreft. (Koster 1970, Zonneveld 1971).

Zolang de oorspronkelijke begroeiing van eikenberkenbos maar in stand bleef, was de kans op verstuiwen gering. Echter reeds in het Neolithicum en de Bronstijd moesten stukken van dit bos plaatselijk en tijdelijk wijken, omdat de vroege bewoners van deze streken door kappen en/of branden deze bossen omzetten in de voor hun boerenbedrijf nodige akkers, weiden en heiden.

Ook in de omgeving van het Wekeromse Zand zijn deze prehistorische landbouwers zeer actief geweest, getuige de bewoningsresten zoals die o.m. werden aangetroffen op de Langenberg, de Linde-