

PLANTENOECOLOGIE EN NATUURBESCHERMING
IN GROOT BRITTANNIE

—•—

Verslag van een studiereis naar Engeland en Wales
September 1966

—•—

RIJKS
INSTITUUT VOOR
JODENLICHTBAARHEID
GRONINGEN

Chr.G.van Leeuwen 1)
E.van der Maarel 2)

- 1) Rapport Rijks Instituut voor Veldbiologisch Onderzoek
ten behoeve van het Natuurbehoud te Zeist.
- 2) Rapport Laboratorium voor Plantenoecologie
Rijksuniversiteit te Groningen.

(1967)

Inhoud.

1. Bedoeling van de reis.
2. Verloop van de reis.
3. Grensmilieus in Engeland en Wales.
4. Relatietheorie en kwantitatieve plantenoecologie.
5. Onderzoek en onderwijs in de plantenoecologie in Groot-Brittannië.
6. Onderzoek, keuze en beheer van natuurreservaten.
7. Literatuur.

§ 1. Bedoeling van de reis.

Deze studiereis naar Engeland en Wales had verscheidene aanleidingen en bedoelingen. De meest directe aanleiding was wel de uitnodiging tot een bezoek die rapporteurs van enkele Britse vakgenoten hadden ontvangen tijdens de excursie (aug.-sept. 1965) van de British Ecological Society in Nederland. De bedoelingen van deze reis lagen op het gebied van:

- a. de studie van grensmilieus;
- b. theoretische oecologie en kwantitatief-beschrijvende vegetatiekunde;
- c. onderzoek en onderwijs in de oecologie en
- d. natuurbescherming.

Deze onderwerpen zullen achtereenvolgens in de §§ 3 t/m 6 aan de orde komen.

§ 2. Verloop van de reis.

De tocht door Engeland en Wales begon te Immingham Dock (n.w.van Grimsby) waar op zondag 11 september 1966 's-morgens in alle vroegte voet aan land werd gezet. Nauwelijks onderweg werden wij reeds getroffen door de merkwaardige aanblik die de wegbermen in het vlakke deel van Engeland tegenwoordig vertonen door een sinds kort ingevoerde beheersmethodiek.

Ten gevolge van de sterk afgenomen belangstelling van agrarische zijde voor het gebruik van de bermen als een extra stukje hooiland heeft men zich gedwongen gezien hier "nieuwe wegen te bewandelen". Dit komt er op neer, dat men thans in eigen beheer een ongeveer 1 m. brede strook direct naast het wegdek kort houdt door hem enkele malen per jaar te maaien. De daarop volgende gordel laat men "verruigen" in aansluiting op de zich daar weer achter bevindende meidoornhaag. In het huidige stadium van dit grootscheepse experiment maakt het drie-trapsstelsel op ons, tenminste in de maand september, een nogal slordige indruk.

Via het veer over de Humber bij New-Holland werd Hull bereikt, waar in de loop van de morgen met Dr. D.J. Boatman een bezoek werd gebracht aan het Department of Botany van de plaatselijke Universiteit. In de namiddag volgde een excursie naar een tweetal kalkgraslanden op Bovenkrijt in het heuvelgebied van de noordwaarts gelegen Yorkshire Wolds. Dit waren Dugglebey High Barn (z.o.van Malton) en het meer oostelijk gelegen Lang Dale bij Fordon.

Op 12 september werd gereisd van Hull naar Lancaster over York en Skipton. 's-Middags werd, onder leiding van Prof. Dr. C.D. Pigott, het Department of Biology van de Universiteit van Lancaster bezocht, inclusief het

onlangs

onlangs in bedrijf gestelde veldlaboratorium op het terrein buiten de stad, waar het nieuwe gebouwencomplex van de Universiteit nog in wording is.

De volgende dag werd, in gezelschap van voornoemde hoogleraar, een excursie gemaakt naar het botanisch befaamde berglandschap van Upper Teesdale, in het noorden van de Penninische Keten.

Woensdag 14 september ging de tocht zuidwaarts van Lancaster via Chester naar Bangor aan de noordwestkust van Wales. Op 15 september werden daar bezocht gebracht aan de Departments of Botany en Agricultural Botany van de Universiteit van Noord-Wales, waarna besprekingen plaats vonden met Prof.Dr. J.L.Harper, Prof.Dr.P.W.Richards, Dr.A.D.Bradshaw en Dr.P.Greig-Smith. Ook werden hier een veldlaboratorium annex proefterreinen en een kassencomplex met toekomstige Hortus Botanicus bekeken.

De 16e september was gewijd aan het werk van de Nature Conservancy te Bangor. Hiertoe werd eerst het laboratorium van deze instelling bezocht, waar ondermeer een bespreking werd gehouden met het Hoofd Dr. R.Ellyn Hughes. De rest van de dag werd besteed aan een excursie naar het eiland Anglesey, onder leiding van Dr. R.J.Elliott, natuurbeschermingsconsulent voor Noord-Engeland en Wales. Daar werden de duinen van Newborough Warren bezocht en voorts een kalkrijk veen bij Pentraeth, de tuin van onze gids als natuurlijke standplaats van de orchidee *Spiranthes spiralis* en een struwelengebied op carbonische kalksteen bij Redwharf Bay.

Op 17 september werd de reis richting Swansea voort-gezet door het bergland van Wales waar halverwege de dag te Plas Gogerddan een kort bezoek werd gebracht aan de oecologische mest- en begrazingsexperimenten van het Welsh Plant Breeding Station van de Universiteit van Wales te Aberystwyth. Vervolgens werd de toeristische trekpleister "Devils Bridge" bekeken met een interessant hellingbos in de door de rivier Istywyth uitgeslepen kloof. Verder zuidwaarts konden wij een glimp opvangen van het Tregaron Bog, een van de grote, tot het "raised bog"-type behorende venen, dat vanuit Swansea wordt bestudeerd.

Na overnachting in Carmarthen werd een groot deel van de volgende dag doorgebracht op de klifkust bij Mumbles ten z.w. van Swansea.

's-Middags bereikten wij deze stad waar het Dep. of Botany van de Universiteit van Zuid-Wales op ons programma stond. Daarna volgden excursies, onder leiding van G.T.Goodman, naar de duinen van Pembray ten westen van Swansea en naar twee duingebieden op het schiereiland Gower, nl. White-ford en Oxwich. Tevens werden met hem in het bijzonder de meer algemene problemen inzake de natuurbescherming in Groot Brittannië besproken.

Op 20 september werd eerst een groeiplaats bezocht van de in Nederland zeer eldzame atlantische soort *Carum verticillatum* (heidelandschap van de Pen Gwern Common, n.w. van Swansea), terwijl op de doorreis naar Bristol de Kenfig dunes ten zuiden van Port Talbot werden bekeken. Dit fraaie terrein, dat mede door de aanwezigheid van een groot duinmeer op Voorne gelijkjt, wordt evenals dit laatste gebied ernstig bedreigt en ten dele reeds aangestast door een zich uitbreidende staalindustrie.

Over de sinds enkele weken in gebruik genomen Severn Bridge, die in ons Deltagebied niet zou misstaan, werd Bristol bereikt. Nog diezelfde dag, die besloten werd door een bespreking met Dr. A.J. Willis, maakten wij kennis met de merkwaardige, aan endemen en andere zeldzaamheden rijke flora op de wanden van de kloof die bij Bristol door de rivier de Avon is uitgesneden in de daar aanwezige carbonische kalkgesteenten, de zgn. Avon Gorge.

In gezelschap van Dr. J.F. Hope-Simpson werd vervolgens een drietal kalkgraslandterreinen bestudeerd, op Boven-Krijt in de omgeving van Wylfe, even ten westen van Salisbury, in een oeroud cultuurlandschap rijk aan zg. Celtic fields. Tot besluit van ons bezoek in deze historische omgeving werd het beroemde neolitische monument van Stonehenge vluchtig bekeken.

Op 22 september werden de duinen bij Burnham in ogenschouw genomen, waarna wij doorreisden naar Exeter. Hier werd uitvoerig van gedachten gewisseld met Dr. M.C.F. Procter en Dr. R.B. Ivimey-Cook van het Bot. Dep. van de Universiteit te Exeter.

De beide volgende dagen waren bestemd voor het laboratorium van de Nature Conservancy te Furzebrook bij Wareham. Wij maakten er kennis met de studieterreinen van Dr. D.S. Ranwell (kwelders) en D.G. Hewett (duinen), die gelegen zijn rondom het aestuarium van Poole Harbour. Tevens werden hier door ons verschillende heide- en hoogveenvegetaties bestudeerd, vooral in hun contactmilieus met het aangrenzende kwelderlandschap.

De daarop volgende zondagmorgen werd besteed aan de reis van Wareham naar Londen waar wij enige uren in de Kew Gardens verbleven. Inmiddels hadden wij, door vermoeidheid gedwongen, besloten om de tocht met enkele dagen te bekorten en daartoe het laatste deel van het programma slechts gedeeltelijk uit te voeren. De bespreking met Dr. K.A. Kershaw te Londen kwam hierdoor te vervallen terwijl het contact met Dr. D.E. Coombe van de Botany School te Cambridge beperkt bleef tot een kort onderhoud op maandag 26 september des namiddags.

Wel

Wel werd voordien een bezoek afgelegd aan het bekende, tot het Rothamsted Experimental Station bij Harpenden behorende proefperkencomplex van de z.g. Park Grass Plots, waar een sinds 1856 begonnen graslandbemestingsproef nog altijd wordt voortgezet.

De reis eindigde te Harwich, waar wij omstreefs avonds voor de thuisvaart inscheepten.

In het bijgaande overzichtkaartje zijn de reisroute, de bezochte instituten en excursiegebieden aangegeven.

§ 3. Grensmilieus in Engeland en Wales.

Een der doelstellingen van deze reis was het toetsen van de op het RIVON ontwikkelde theorie inzake de samenhang tussen begroeiing en levensomstandigheden in oecologische grenssituaties aan in Engeland en Wales aanwezige voorbeelden van contrastrijke milieus.

Het grondgebied van Groot Brittannië is nl. uiterst rijk aan dit soort contacten als gevolg van een zeer sterke afwisseling in bodemkundige en klimatologische omstandigheden. Deze afwisseling berust weer op de grote verscheidenheid aan geologische formaties (practisch de gehele geschiedenis van de aardkorst kan hier worden bestudeerd), op de geaccidenteerdheid van het landschap en op de variatie in neerslaghoeveelheden binnen het over het geheel genomen atlantische klimaat.

Vooraf het samenspel tussen regenval en geaardheid van de bodem is hierbij van belang, in het bijzonder bij kalksteengebieden. In zulke gebieden zal bij een relatief hoge neerslag een locale of oppervlakkige ontkalking plaats vinden, zodat zich situaties kunnen ontwikkelen waarbij zure, uitgeloogde gronden (eluvium) in direct contact met basische, kalkrijke, substraten komen te staan. De extreme vorm hiervan vindt men in de ombrotrophe hoogvenen op kalkbodems.

Juist het Engelse landschap is zeer rijk aan kalkformaties (Carboon, Jura en Boven-krijt), terwijl ook in het uiterste noorden en zuiden van Wales carbonische kalklagen aan de oppervlakte komen. Daarbij komt nog het verschil tussen de meer gevarieerde en o.a. meer vochthoudende, oudere kalkafzettingen (Carboon, Jura) die bekend zijn onder de naam "limestone" en de meer uniforme, relatief droge en jongere Krijtbodems die met "Chalk" worden aangeduid.

Uiteraard

Uiteraard zal men hier ook de belangrijke tegenstellingen tussen nat en droog en, aan de kust, tussen zout en zoet op velerlei wijze gerealiseerd vinden. Voorts heeft de uitgebreide, deels extensieve veeteelt in dit land in hoge mate meegewerkt aan het ontstaan van contacten tussen beweide en onbeweid gebied, dus tussen sterke betreden en onbetreden sterk begraasd en onbegraasd, sterk bemest en onbemest.

3.1 Divergente grensmilieus.

Onze grootste belangstelling ging uit naar de grenssituaties waarin geleidelijke overgangen of gradiënten voorkomen tussen onderling uiteenlopende milieutypen. Zulke overgangsgebieden van het type "limes divergens" zijn gekenmerkt door een hoge graad van ruimtelijke variatie (soorten-rijkdom) en een lage graad van temporele veranderlijkheid (stabiliteit). Er zijn maar weinig gebieden in West-Europa aan te wijzen waar zoveel divergente grensmilieus te vinden zijn als juist in Engeland en Wales.

In tegenstelling tot wat ons land te bieden heeft aan mogelijkheden voor het ontstaan van geologisch bepaalde gradiënt-milieus, biedt Engeland zo'n overvloed aan geleidelijke overgangen, dat men bijna geneigd zou zijn om te zeggen dat men hier in dit opzicht "door de bomen het bos niet meer zien kan", ware het niet dat deze uitdrukking in dit geval alleen maar verwarring kan geven. Dit uitgesproken gradiënt-karakter houdt nl. in dat, overeenkomstig de door ons ontwikkelde hypothese, de stabiele climaxvegetatie hier zou moeten bestaan uit het zoom-mantel-complex van de *Trifolio-Geranietea* en *Prunetalia spinosae*, d.w.z. niet uit grote, opgaande bossen maar uit "Bosranden". Hierbij behoort een begroeiingspatroon dat is opgebouwd uit een ingewikkeld mengsel van kleine "boseilanden", losse bomen en boomgroepen, doornige struiken, dwergstruikheiden en soortenrijke gras- en kruidenvegetaties. Het huidige Engelse landschap vertoont op vele plaatsen dit bonte mozaïek van de bosrandgradiënt, zij het dat de mens er meestal een min of meer convergent (meer scherp begrensd) rasterpatroon van gemaakt heeft, opgebouwd uit door meidoornhagen en vrijstaande bomen omringde percelen cultuurland.

Misschien wel de meest waardevolle conclusie die wij uit deze reiskonden trekken komt er dus op neer dat de bekende bosarmoede van het Engelse landschap voor een belangrijk deel aan zijn rijkdom aan gradiënten moet worden toegeschreven en in zoverre dus als natuurlijk mag worden beschouwd.

Voor

Voor de studie van de voor *Prunetalia*-elementen, zoals meidoorn en wilde rozen, vereiste levensvoorwaarden vormt Engeland dan ook een gebied bij uitstek. Telkens weer werden wij getroffen door de zeer nauwe oecologische amplitude van deze soorten, niettegenstaande hun schijnbare alomtegenwoordigheid en onverschilligheid t.a.v. het milieu. Zo bleken de meidoorns in de kalkgraslanden van Dugglebey Hygh Barn nagenoeg alleen te groeien in nauwe relatie met de door schaapskudden langs de helling geformeerde, parallel met de hoogtelijnen verlopende begrazingsterrassen met karakterstieke beweidingsgradiënten.

Bij Wylze ontmoetten wij op de Bilbery Hill zeer uitgestrekte kalkgraslandhellingen waar over grote oppervlakten geen enkele *Prunetalia*-soort te vinden was, hoewel soortgelijke, in de onmiddellijke nabijheid gelegen schapenweiden zeer veel mantelelementen, inclusief *Rhamnus cathartica*, bleken te herbergen. Wel vonden wij er op vele plekken de afgestorven resten van dichte, op meer convergentie wijzende struwelen van *Juniperus communis*. Deze struwelen hadden zich daar ongeveer een eeuw geleden, als een éénmalige gebeurtenis, op voormalig akkerland gevestigd en waren nadien blijkbaar niet meer tot verjonging gekomen of opgevolgd door meer divergente soorten als *Crataegus monogyna* en *Rosa eglanteria*.

Naast gradiënten van grotere afmetingen kregen wij ook vele voorbeelden te zien van geleidelijke overgangen in klein tot zeer klein bestek. Zo werden wij op de hellingen van Widdy Bank in Upper Teesdale geconfronteerd met kalkmoerassen binnen een heide- en hoogveenlandschap op plaatselijk door keileem bedekte limestone formaties. In deze moerassen heeft zich een uit bulten en slenken samengesteld vegetatiemozaïek ontwikkeld, in relatie met de milieu-componenten neerslag, bodembeweging, waterbeweging, bodemstructuur, bodemchemie en beweiding door runderen (zie Pigott 1956). Men vindt hier een afwisseling van geheel kale, met kwel samenhangende kalkslikgeulen en op keileemkernen gesitueerde, bultvormige begroeiingen, die tussen top en teen, over een afstand van enkele decimeters en pH-gradiënt vertonen van ± 4 tot ± 8 (Pigott, mond.med.). In het bijzonder de wanden van deze bulten zijn rijk aan in Engeland zeldzame soorten die voor het grootste gedeelte als vertegenwoordigers van de boreaalmontane of zelfs arctisch-alpine flora worden beschouwd, zoals: *Juncus alpinus*, *Tofieldia pusilla*, *Eriophorum latifolium*, *Carex capillaris*, *C. dioica*, *C. lepidocarpa*, *Sesleria coerulea*, *Kobresia simpliciuscula*, *Saxifraga aizoides* en *Bartsia alpina*.

Vele

Vele, zg. alpine kalkmoerasplanten blijken, zoals hier en elders in Groot Brittannië en Ierland, ook op veel geringere hoogten te kunnen groeien (Upper Teesdale bv. 300-800 m.), tot zelfs op zeeniveau (West Ierland), mits het kalkrijke substraat onder invloed staat van een hoge neerslag zodat zich complexe pH-gradiënten kunnen ontwikkelen. Deze complexiteit houdt op Widdy Bank bovendien verband met het feit dat het onderhavige milieu in sterke mate een dynamisch karakter draagt (water- en bodembeweging, beweiding), zodat hier gesproken kan worden van een gradiënt behorende tot het type van de "instabiele" limes divergens. Daarbij komen geleidelijke overgangen voor in de mate van de instabiliteit der levensomstandigheden.

In het gebied van Upper Teesdale werd met nog vele andere vage grenssituaties van het contact tussen zuur en basisch kennis gemaakt. Een voorbeeld hiervan vormen de door het heideveenterrein stromende beken en beekjes met kalkrijk water waarvan de oevers of miniatuur"uiterwaarden" een vegetatie bleken te bezitten die veel overeenkomst vertoont met de begroeiing van bv. de duinvalleien op Voorne. Hier werden soorten aangetroffen als *Parnassia palustris*, *Scirpus planifolius*, *Equisetum variegatum*, *Linum catharticum* en *Carex flacca*.

Ook de excursie naar Cors Goch op het eiland Anglesey, een rietgaligaan kalkmoeras temidden van met heide en raspeldoorns begroeide heuvels, leverde belangwekkende gezichtspunten op met betrekking tot de vegetatie van beweidde grensmilieus tussen kalkarm en kalkrijk in een relatief vochtige omgeving. Hier was evenwel het contrast nat-droog sterker met de chemische gradiënt verweven dan in het gebied van Upper Teesdale. Waarschijnlijk in samenhang hiermede vertoonto het grensgebied nu elementen van zowel de zoom- en mantelgezelschappen (*Trifolio-Geranietea* en *Prunetalia spinosae*) als van een *Caricion davallianae* - *Molinion* s.s. - *Nardo-Galion*-combinatie. In elkaars naaste omgeving groeiden hier soorten als *Rubus ulmifolius*, *Rosa spinosissima*, *Crataegus monogyna*, *Serratula tinctoria*, *Centaurea div. spec.*, *Succisa pratensis*, *Stachys betonica*, *Pinguicula vulgaris*, *Gymnadenia conopsea*, *Schoenus nigricans*, *Hypericum pulchrum* en *Parnassia palustris*.

Voor al in dit terrein werd ons duidelijker welk verband er kan worden gelegd tussen de zeer soortenrijke vegetatie die tot het *Molinion* s.s. worden gerekend en de eveneens zeer rijke begroeiingen waaruit het mantel-zoom-complex is samengesteld. In beide gevallen heeft men te maken met ingewikkelde gradiëntsituaties van macro- tot micro-formaat, waarin o.a. een overgang van meer droge naar vochtige omstandigheden voorkomt. Deze omstandigheden

vertonen dan bovendien nog allerlei graden van afwisseling in de tijd ("wechselfocht"- "wechseltrocken") Bij het Molinion s.s. zal dit voornamelijk bepaald worden door de working van het grondwater in samenhang met bodemstructuur en humusprofiel, terwijl bij de Trifolio-Geranietea-zomen het microklimaat (bosrand) van meer betekenis zal zijn dan het grondwater.

De verwantschap tussen "droge zoom" (Trifolio-Geranietea) en "vochtige zoom" (Molinion s.s.) komt in de eerste plaats tot uiting in beide connecties met het Nardo-Galium en verder in een reeks gemeenschappelijke soorten zoals *Linum catharticum*, *Briza media* en *Carex flacca*. Voorts vindt men in de droge zoom dikwijls planten die gewoonlijk tot het Molinion worden gerekend bv. *Gymnadenia conopsea*, *Orchis morio*, *Cirsium tuberosum*, *Galium boreale*, *Serratula tinctoria*, *Solinum carvifolia* en *Inula salicina*. Ook hebben de beide vegetatietypen een aantal gemeenschappelijke "Hochstauden" zoals *Valeriana officinalis* en *Cirsium palustre*, terwijl men binnen de sfeer van de vochtige zomen bovendien vaak *Prunetalia*-soorten terug vindt zoals *Crataegus monogyna* en *Rosa canina*.

Het gezamenlijk optreden van droge en vochtige zoomvegetaties komt (voor een belangrijk deel: kwam) in Nederland o.a. tot uiting in de duinen, in sommige blauwgraslanden en vochtige heiden en in heidebeekdalcontacten, vooral in de stroomgebieden van Overijsselse Vecht en Dommel. Een zeer bijzonder voorbeeld uit ons land werd destijds gevormd door het landschap van de Weuste bij Winterswijk (keileem op schelpkalk) waarvan een fragment als natuurreservaat bewaard is gebleven.

In het algemeen zijn de klassieke Molinion-soorten in Nederland altijd zeldzaam geweest. Bovendien was hun voorkomen zeer incidenteel en meer gekoppeld aan boszomen dan aan schraallandgezelschappen. Dit verschijnsel is wel in verband gebracht met ons oceanisch klimaat, omdat het Molinion s.s. een meer continentale verspreiding heeft. Paradoxaal genoeg zouden deze continentale planten zich dan in ons vochtiger klimaat in de beschutting van het bos terugtrekken. In het uitgesproken atlantische westen van Groot-Brittannië is het Molinion evenwel veel beter ontwikkeld dan in onze omgeving. Dit kan o.i. alleen in verband worden gebracht met de edaphische omstandigheden, die tot een voldoende gecompliceerde gradiënt moeten leiden wil de "vochtige zoom" van het Molinion zich kunnen manifesteren. In Nederland zijn (waren) de Molinion-elementen dan ook alleen te vinden op enkele punten van de geologisch-geomorfologisch bepaalde grensgebieden waar de Trifolio-Geranietea en *Prunetalia spinosae* in Nederland hun voornaamste milieu vinden,

evenals de vegetaties die kenmerkend zijn voor de "lagg-gordels" van hoogvenen (van Leeuwen 1966).

Van het laatstgenoemde begroeiingstype zagen wij een zeer fraai voorbeeld in het zuidelijke kustgebied bij Studland in de omgeving van Poole Harbour. Hier bevindt zich een ontmoetingsgebied van krijt, eocene zanden, zeer kalkarme duinen en zilte kwelders, waarop o.m. heidevelden en uitgestrekte dal- en hellingvenen voorkomen. Deze venen vertonen weer overgangen van meer ombrotrophe naar meer minerotrophe begroeiingen en bovendien lokale contacten met brakwatervegetaties. Hier zijn in het bijzonder soorten als *Schoenus nigricans* en *Martecium ossifragum* kenmerkend door hetzij minerotrophe grenssituaties op de hellingen (waarbij zich vaak smalle lintpatronen van deze soorten aftekenen), hetzij voor de overgang naar gezelschappen met *Juncus maritimus*. Zeer opvallend was ook het voorkomen van drie zones in een naar een voormalige zeearm (Little Sea) afhellend voedselarm veen, van boven naar beneden getypeerd door resp. *Lycopodium inundatum*, *Pinguicula lusitanica* en *Drosera angelica*.

Een anthropogene standplaats van *Pinguicula lusitanica* zagen wij in dit zelfde heidelandschap langs de berm van een met kalksteen verharde weg, waar deze plant voorkwam in een smalle gordel tussen venige heide en rijbaan, tezamen met o.a. *Linum catharticum*, *Carex flacca*, *Briza media*, *Blackstonia perfoliata* ssp. *perfoliata*, *Centaureum pulchellum*, *Anagallis tenella* en *Equisetum variegatum*. Van laatstgenoemde soort was dit de enige vindplaats in zeer wijde omgeving.

Met betrekking tot de betekenis van wegrand-gradiënten voor bepaalde vegetatietypen en bepaalde, vaak zeldzame soorten konden wij menige waarneming doen. Hiervan vermelden wij de samenhang tussen de in Nederland maar van één gebied (Bloemdijken bij Nisse op Zuid-Beveland) bekende distelsoort *Cirsium eriophorum* en zijn door de wegrand bepaalde milieu. Evenals in Zeeland bleek ook op een door ons bezochte groeiplaats in Yorkshire (Lang Dale), dat deze plant bij voorkeur groeit op enige afstand ($\pm 0,5$ m.) van de rand van een primitief verharde weg in de overgangszone van een storingsgezelschap langs de weg naar een zoomvegetatie.

Geheel in tegenstelling tot de struwelenrijkdom van het Engelse landschap bleken zes van de zeven door ons bezochte duinterreinen een opvallende armoede aan *Prunetalia*-elementen te vertonen. Behalve in het gebied van Oxwich, waar op kleine schaal een in dit opzicht enigszins met Voorne vergelijkbare toestand werd aangetroffen, werden nooit meer dan enkele schriele exemplaren

van

van soorten als *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Rosa spec.* of *Rubus ulmifolius* waargenomen. Zelfs de voor onze duinen zo karakteristieke duin-doornstruwelen ontbraken hier behoudens op plekken waar zij in verband met bebossingen zijn ingevoerd (doorgaans de midden-europese ondersoort *Hippophae rhamnoides* ssp. *fluviatilis*, zoals in de Pembray dunes, of van daaruit verwilderd, zoals in de White-ford dunes). In de Kenfig dunes bleek daaren tegen weer wel een als natuurlijk beschouwd duindoornbosje van geringe omvang voor te komen.

Voor dit zeer grote verschil met de toestand in de Nederlandse duinen hebben wij nog geen redelijke verklaring kunnen vinden. O.i. zal hierbij in de eerste plaats moeten worden gedacht aan oecologische invloeden van groter formaat, zoals klimaat(i.h.b. wind), geomorfologische opbouw en ouderdom van het betreffende duinlandschap. Vooral in de oudere duinen bleken lokaal wel kenmerkende zoom- en bijbehorende sluier-elementen aanwezig te zijn, w.o. soorten die in Nederland ontbreken zoals *Geranium sanguineum* (hier samen met *Rosa spinosissima*) of planten die bij ons min of meer aan struweel gebonden zijn maar hier op grazige hellingen stonden, zoals *Clematis vitalba*.

Ook de duinvalleien bleken in vele opzichten van de Nederlandse voorbeelden af te wijken, o.m. door het dikwijls massale optreden van soorten als *Anagallis tenella* en *Equisetum variegatum*. Kenmerkend was ook het grote onderscheid tussen de valleien van de diverse, onderling geïsoleerd liggende duingebieden, voornamelijk berustend op de aan- resp. afwezigheid van bepaalde soorten zoals *Parnassia palustris*, *Liparis loeselii*, *Epipactis palustris*, *Pinguicula vulgaris*, *Spiranthes spiralis* en *Ophioglossum vulgatum*. In het ene gebied bleek zo'n soort wel voor te komen en dan soms opvallend talrijk, in het andere gebied daarentegen in het geheel niet.

In het algemeen wekten de door ons bezochte Britse duinterreinen de indruk meer convergent, dus tevens meer instabiel te zijn dan de Nederlandse, zowel met betrekking tot de xeroserie als tot de hygroserie. Dit aspect kwam ook tot uitdrukking in de dominantie van *Salix repens* in vele der aanwezige plantengezelschappen, terwijl het beeld van convergentie vaak nog werd verhoogd door de voor deze duinen kenmerkende "kruipwilgkoepels", steil oplopende, soms tot meer dan 2 m. hoge, door *Salix repens* opgebouwde zandbulten (zie voor ervaringen in Engelse duingebieden voorts Van der Maarel en Van der Maarel-Versluys 1963).

3.2 Convergente grensmilieus.

Onze waarnemingen aan oecologische grenssituaties van het type "limes convergens", met scherpe contouren, soortenarme vegetaties en instabiele levensomstandigheden, waren van meer incidentele aard.

Toch achten wij enkele hiervan de moeite waard om in dit verslag te worden vermeld.

Een belangwekkende kalk-zuur-grens in convergente vorm werd aangetroffen op Widdy Bank in Upper Teosdale, op de plaats waar de rand van een "raised bog" in contact stond met de grazige, zeer karakteristieke begroeiing op tot grove korrels verwerende "sugar limestone", zoals door Pigott is beschreven. In dit raak gebied, waarbij kalkrijk domineerde over kalkarm, bevonden zich smalle gordels waarin typische storingsplanten van de lime convergens overheersten, zoals *Trifolium repens* en *Juncus effusus*, soorten die overigens in de twee elkaar rakende vegetatietypen ontbraken. Ook in Wales werden zulke situaties aangetroffen.

Als andere uiterste noemen wij de ecotones tussen zout en zout milieu, zoals wij die ontmoetten in het contactgebied van duin en kwelder in de terreinen bij White-ford, Oxwich en Burnham, met soorten als *Juncus maritimus*, *J. acutus* en *J. subulatus*.

Zeer instructief was ook het bezoek aan de slikken en kwelders rondom Pools Harbour. Daar bevinden zich o.m. uitgestrekte vegetaties van *Spartina townsendii* die voor een deel reeds meer dan een halve eeuw oud zijn en nog stammen uit de tijd dat deze in Zuid-Engeland gevormde bastaard zijn snelle opmars over de west-europese slikken nog moest beginnen. Het was theoretisch boeiend en voor de natuurbescherming ook verheugend om te zien, dat deze slijkgrasbegroeiingen blijkbaar niet in staat zijn om de hechte grondslag te leggen voor een naar meer stabiliteit voerende successie. Over grote oppervlakten bleek *Spartina* te zijn uitgeleefd zonder door opvolgers vervangen te zijn, met als resultaat uitgebreide erosie- en afslagverschijnselen. Het fenomeen scheen ons een goed voorbeeld te zijn van een aan een hoge graad van onzekerheid gekoppelde instabiliteit en een vegetatiekundige illustratie van het spreekwoord: "Zo gewonnen, zo geronnen" (zie ook Hubbard 1965).

4. Relatietheorie en Kwantitatieve Plantenoecologie.

Een van de programmapunten van deze reis waarnaar wij zeer hadden uitgekeken, waren de discussies met een aantal vooraanstaande vakgenoten over fundamentele zaken in de descriptieve plantenoecologie. Voor ons was het uitgangspunt van dergelijke discussies de Algemene Systeemtheorie van W. Ross Ashby en de Relatie-theorie van eerste rapporteur. Deze theorieën leiden tot een benadering van de grondslagen van de organisatie van een oecosysteem, in het bijzonder met betrekking tot de structuur en de dynamiek daarvan (zie Van der Maarel 1966).

Hoewel de Engelse oecologie door het klassieke werk van Watt (1947) over "pattern and process in the plant community" ook op dit punt een zekere faam bezit, bleek ons uit de recente literatuur en ook steeds weer tijdens deze reis, dat de Britten zich vooral bezig houden met de traditionele analyse van detailproblemen en voor meer algemene beschouwingen weinig aandacht hebben. Vooruit de overweging dat dit analytische onderzoek als zodanig voorbeeldig is en ook de kwantitatieve methoden in de vegetatiesystematiek op een zeer hoog peil staan, kwamen wij tot de veronderstelling, dat een discussie over de mogelijke aanknopingspunten tussen de Engelse kwantitatieve en onze kwalitatieve oecologie vruchtbaar kon zijn.

In de loop van de vele discussies die over dit thema zijn gevoerd zijn we tot de conclusie gekomen dat deze veronderstelling niet te gewaagd is geweest. In het algemeen hebben onze Britse gastheren met veel belangstelling van onze stellingen kennis genomen.

De discussies concentreerden zich op een viertal thema's.

4.1. De realiteit van convergente resp. divergente grenssituaties in natuurlijke milieus.

Over dit thema werd vooral tijdens de excursies in het veld gesproken (Zie § 3). Het bleek, dat men in Engeland wel over allerlei gegevens beschikt ten aanzien van de variatie in het milieu, doch dat men zich lang niet altijd realiseert dat de aard van de variatie in verband kan worden gebracht met de stabiliteit en dat het voorkomen van vele soorten gebonden zou kunnen zijn aan een bepaalde combinatie van milieuvariatie en -instabiliteit.

Men bleek niet te werken met parameters die deze twee eigenschappen kunnen vastleggen. Het exact bepalen van de variatie in allerlei bodem- en microklimaatfactoren werd trouwens als zeer moeilijk onderzoek beschouwd. In dit

verband

verband mag het onderzoek van Willis (1963) worden genoemd. Hierin werd aangetoond dat de open, relatief soortenrijke begroeiingen in de jonge duinen snel veranderen tot gesloten soortenarme vegetaties met dominantie van één grassoort, wanneer nitraat of fosfaat werd toegevoegd. In de discussie met Willis bleek dat voor hem het gebrek aan deze voedingsstoffen voldoende verklaring bood voor het natuurlijke vegetatiebeeld. Dat de "minor elements" - waarvan voldoende aanwezig is voor de ontwikkeling van althans een aantal soorten - wellicht een microvariatie vertonen die de betrekkelijke soortenrijkdom oproept, was voor Willis een nieuw gezichtspunt!

Ook Pigott was met een dergelijke gedachtengang niet vertrouwd, zoals bleek uit een discussie over de (in § 3 reeds genoemde) pH-gradiënten in Upper Teesdale. Dat soorten als *Tofieldia pusilla* juist op deze gradiënt zijn aangewezen had hij nooit overwogen. Met Boatman bespraken we de zeer nauw omgrensde groeiplaats van *Linum anglicum*, die zeer duidelijk een intermediane positie verkiest tussen de hooggelegen relatief zure en de laaggelegen relatief basische zones van een kalkgraslandhelling. De flora van Clapham c.s. (1962) geeft als standplaats slechts op "calcareous grasslands". Ook hier gaat de omschrijving van de standplaats naar onze mening niet ver genoeg.

Als algemene ervaring komt hieruit dus naar voren, dat naar onze mening de oecologie van een soort vaak nauwer bepaald is dan door de Engelse oecologen wordt omschreven.

Dit hangt ten dele samen met de omstandigheid dat de Engelsen veelal een relatief groot en heterogeen terrein als eenheid van analyse kiezen.

Dit voert ons naar thema 2:

4.2. Patronen en patroonanalyse.

De frequentie- en patroonanalyse die juist in Engeland zeer ver ontwikkeld zijn, laten meestal geen conclusies toe over micro-patronen zoals lijn, band- en netpatronen. Hierover is vooral met Greig-Smith uitvoerig van gedachten gewisseld. We waren het eens over de beperkte waarde van de in Engeland gebruikelijke patroonanalyse - zie Grey-Smith (1964) - in die zin dat de zgn. onderdisperse of regelmatige verdelingen niet opgespoord kunnen worden. Grey-Smith gaf toe, dat het voorkomen van zéér weinig individuen over een grote oppervlakte, zoals dat in het tropisch regenwoud vaak het geval is, eigenlijk in het geheel niet vastgelegd wordt, terwijl dergelijke "patronen" toch van groot belang kunnen zijn voor de interpretatie van dergelijke kennelijk zeer gevarieerde milieus.

De onder meer door Grey-Smith verdedigde stelling dat het tropisch regenwoud qua milieu zeer homogeen is, werd door ons dan ook aangevallen en daarbij kregen wij onze discussiepartner tot op zekere hoogte mee. We hebben hier waarschijnlijk te maken met een zéér fijn geschakeerd milieu dat uitwendig gezien homogeen is en inwendig zeer heterogeen, doch op een dergelijk kleine schaal dat ons oog die heterogeniteit niet onmiddellijk waarneemt. In divergente gradiëntsituaties treedt hetzelfde verschijnsel op, zij het minder sterk geprononceerd.

4.3. De stabiliteit van divergente grenssituaties.

De discussie over dit thema, die ondermeer werd gevoerd met Hope-Simpson, Boatman, Proctor en Ivimey-Cook, spitste zich toe op het vegetatiecomplex van *Prunetalia*-struwelen en *Trifolio-Geranieta*-zoomvegetaties. Alle oecologen met wie dit thema werd besproken, bleken er vanuit te gaan, dat dit complex een ontwikkelingsfase was in een (eventueel secundaire) successie naar loofbos. Zij waren er niet van te overtuigen dat een dergelijk complex 'n vrij grote mate van stabiliteit zou kunnen bezitten en gebonden zou kunnen zijn aan een gradiëntsituatie, zoals in § 3 reeds werd uiteengezet. Geen van de genoemde onderzoekers kon evenwel plaatsen aanwijzen waar zich een ontwikkeling naar loofbos had voorgedaan. Men kon zich wel voorstellen dat er een nauwe samenhang tussen de verschillende structureel uiteenlopende componenten van het mozaïek bestaat en dat er cyclische successies zouden optreden. Hope-Simpson (1941) had dat trouwens voor kalkgraslandvegetaties reeds als mogelijkheid naar voren gebracht. In hetzelfde artikel en ook in Tansley (1949) vinden we overigens verscheidene fraaie bevestigingen van de door ons benadrukte stabiliteit. Het lijkt ons, dat we hier te maken hebben met een typisch voorbeeld van het verschijnsel dat men in een bepaalde fase van de ontwikkeling van een wetenschap gedachtengangen als wetten beschouwt die veelal niet meer dan hypothesen zijn en die slechts in een beperkt gedeelte van het terrein van de betrokken wetenschap ook werkelijk aangetoond zijn. In dit verband is het wel aardig te vermelden, dat de Engelsen op dezelfde wijze zeer huiverig staan tenover de "wet" dat het vegetatiedek in "associaties" zou zijn te verdelen, doch dat zij langzamerhand goeddeels tot de conclusie komen dat de hypothese dat er associaties zijn op te stellen, wel degelijk vruchtbaar is, ook in de Engelse vegetatiekunde.

4.4. Classificatie en ordinatie.

Over dit thema werd gesproken met Greig-Smith, Proctor en Ivimey-Cook.

De nieuwe, onder leiding van Greig-Smith ontwikkelde ordinatietechnieken en de in ons land ontwikkelde varianten werden daarbij onder ^{de} loupe genomen (zie ook Van der Maarel 1966). Er bleek volledige overeenstemming te bestaan over de opvatting dat de ordinatietechniek, mits ontdaan van de gebreken in de oorspronkelijke opzet van Bray en Curtis, een zelfstandige plaats verdient naast de meer geavanceerde technieken zoals de principal component analyse, vanwege

1. de omstandigheid dat niet ieder instituut over computer-faciliteiten kan beschikken, zeker niet in de tropen;
2. de snelheid en toch vrij grote nauwkeurigheid waarmee de ordinatietechniek met behulp van eenvoudige rekenmachines kan worden uitgevoerd, vooral als het om onderzoeken van geringe omvang gaat;
3. de didactische betekenis van de nog voor "handwerk" toegankelijke methoden.

Noch Greig-Smith, noch de vegetatiekundigen uit Exeter bleken het recente artikel van Williams et al. over het gebruik van de informatietheorie te hebben gelezen en dus niet op de hoogte te zijn van de op de informatietheorie van Shannon gebaseerde maat voor de floristische affiniteit van vegetaties. Wij brachten naar voren dat deze maat ook voor de ordinatie zeer geschikt is.

Het op het botanisch congres te Edinburgh (1964) door ons reeds naar voren gebrachte verband tussen classificatie en ordinatie werd uitgebreid met Greig-Smith besproken en nu door hem meer gewaardeerd dan in Edinburgh het geval was, met name op het punt dat de ordinatiemethode meer opportuun is naarmate de betrokken vegetaties meer gevarieerd en rijker aan soorten zijn, terwijl de classificatiemethode meer perspectieven biedt naarmate de vegetaties homogener en soortenarmer zijn. Dit betekent, dat de samenhang tussen classificatie en ordinatie van vegetaties in direct verband staat met de samenhang tussen convergente en divergente situaties in het milieu.

5. Onderzoek en onderwijs in de Plantenoecologie in Groot Brittannië.

Gedurende deze studiereis werden twaalf instituten bezocht, waarvan acht behorend tot Universiteiten en twee behorend tot de "Nature Conservancy". - Zie § 7 - .

Uit

Uit de gesprekken met onze gastheren, die alle wetenschappelijke rangen vertegenwoordigen, is ons goed duidelijk geworden hoe het plantenoecologisch onderzoek is georganiseerd, alsmede het onderwijs in dit vak.

Wat betreft de status van ons vak: In tegenstelling tot wat men in Nederland vaak meent en ook in tegenstelling tot de verwachting die men baseert op de omvang en kwaliteit van het onderzoek, is de status van de "Plant Ecology" nog betrekkelijk gering. Per botanische afdeling van een Universiteit is er vaak nog slechts één leerstoel. De "Professor of Botany" is in enkele gevallen, toevallig, plantenoecoloog (een beroemd voorbeeld was de nu overleden Professor W.H.Pearsall), soms een systematicus, doch meestal een fysioloog of biochemicus. Zijn er twee leerstoelen, dan is de scheiding meestal tussen systematiek en fysiologie, terwijl hier en daar nu "Chairs of Genetics" worden geformeerd. Deze situatie is dus naar Nederlandse begrippen tamelijk antiek. Wel zijn er in bijna elke staf, die hiërarchisch is opgebouwd uit Lecturers, Senior Lecturers, Reader(s) en Professor(s), wel een of twee plantenoecologen. De rang van deze vakgenoten wordt evenwel in het geheel niet bepaald door de omvang en populariteit van het vak, terwijl de mogelijkheden voor onderzoek (vrijwel iedere plantenoecoloog heeft een flinke portie systematisch, fysiologisch of administratief - organisatorisch werk te doen) en de faciliteiten geheel worden bepaald door de opvatting van de Professor, die "Head of the Department" is.

We hebben kunnen constateren dat er dan ook een aanzienlijke variatie optreedt in de mate waarin plantenoecologen activiteiten kunnen ontplooiën.

5.1. Onderzoek.

In het nu volgende overzichtje zal van de meeste bezochte instituten zeer summier worden beschreven welk voor ons belangrijk oecologisch onderzoek er wordt verricht. Het veldonderzoek dat in de §§ 2-4 reeds ter sprake kwam, wordt hier buiten beschouwing gelaten.

Hull, Department of Botany: Hier wordt onder meer onderzoek naar veenvorming gedaan (Boatman). Bij dit onderzoek werden zelfregistrerende grondwaterstandsmeters gebruikt. Dit apparaat wordt geleverd door de fa. Munro in Londen ("water level recorder") en werkt goed. Er was vrij veel apparatuur voor bodemonderzoek voorhanden, waarbij het accent sterk op de chemische bepalingen viel. In directe samenwerking met de plantenfysiologische afdeling kon worden beschikt over diverse spectrofotometers en over apparatuur voor de bepaling van radio-actieve elementen.

Deze

Deze uitrusting bleek in vrijwel alle instituten voor handen te zijn, zodat we er verder in deze beschouwingen niet meer op zullen terugkomen. Lancaster, Department of Biology: Dit is een nieuwe afdeling onder leiding van Professor C.D.Pigott, een plantenoecoloog. De oecologie krijgt in dit instituut dan ook de volle aandacht. Behalve over veel ruimte in een nieuwbouw-complex heeft men de beschikking over een compleet ingericht Field Station in een hoek van de campus.

In dit veldstation was onder meer een vrij volledig "weerstation"gehuist, dat in samenwerking met een speciaal "Department of Environmental Studies" werd gerund. Voorts waren er klimaatkamers, die evenwel geen nieuwe perspectieven boden. Interessant was een porometer, die de luchtstroom door de huidmondjes via potentiometrie grafisch weergaf. (Leverancier: Fielden Electric L.W., Manchester).

In de kassen trof ons een eenvoudig proefje waarin werd aangetoond dat *Salicorina* een relatief hoge N. en P. behoefte bezit, waarbij brachystachya-vormen deze behoefte duidelijk minder vertoonden dan stricta-vormen, althans in het kiemplantstadium. Ook was hier te zien hoe rozetten van *Cirsium acaule* tot stengelgroei en ontwikkeling van stengelbladachtige bladeren geraakten na toediening van gibbelerinezuur.

Bangor, Department of Agricultural Botany: Hier maakten wij kennis met Professor J.L.Harper, die uiteenlopende projecten onder zijn hoede heeft, waarin vrijwel steeds een oecologische vraagstelling aan de orde was. Een interessant onderzoek was dat naar de invloed van zaaidichtheid op de ontwikkeling van verschillende grassoorten in bakken. Deze ontwikkeling werd op de volgende wijze vastgelegd: de oppervlakte van een bak werd direct na het inbrengen van de zaden overdekt met een zeer dun loodlaagje. De kiemplanten groeien daar doorheen. Van tijd tot tijd wordt een Röntgenfoto van de oppervlakte gemaakt. Aantal, vorm en omvang van de gaatjes in de loodlaag zijn te bepalen en geven alle informatie per soort. Een ander onderzoek, eveneens voor een Ph.D.dissertatie, betrof de invloed van voedingsstoffen en water (vooral als beperkende factoren) op de groei en bloei van *Senecio*-soorten, o.m. *S. vulgaris*.

Dr. A.D.Bradshaw liet ons een en ander zien over zijn onderzoek naar het optreden van oecotypen bij grassen, vooral *Agrostis*- en *Festuca*-soorten. Hierbij werd tevens de tolerantie voor zware metalen als lood en zink onderzocht. Dit onderzoek heeft belangrijke toepassingsmogelijkheden bij

het

het regenereren van vegetaties op afvalplaatsen van mijnen. In bepaalde gedeelten van Engeland en Wales zijn enorme onbegroeide oppervlakten ontstaan en het is langzamerhand een nationaal probleem geworden hierop weer begroeiing te krijgen. Ook Goodman (Swansea) houdt zich met dit probleem bezig, voornamelijk met de fysiologische aspecten.

Bangor, Department of Botany: Op dit laboratorium worden wij rondgeleid door Craig-Smith. Hier interesseerden wij ons vooral voor vegetatiekundige zaken. Speciale veld- of laboratorium-apparatuur hebben we evenwel niet gezien. Hoewel deze afdeling als een wereldcentrum voor kwantitatieve vegetatiekunde mag worden beschouwd, was de uitrusting aan rekentuig zeer bescheiden. Veel gegevens werden berekend met een verouderde Diehl-rekenmachine. Een nieuwe uitvoering van deze machine, die zich op het Laboratorium voor Plantenecologie te Haren bevindt, valt tegenwoordig binnen het bereik van vele instituten die zich op dit gebied bewegen.

Bangor, The Nature Conservancy, Headquarters for Wales:

Hier spraken we met het hoofd, Dr. R.E.Hughes. Veel onderzoek staat in het teken van het beheer van "productieve" natuurgebieden waarbij de "energy flow" in schapen-weiden in het centrum van de aandacht stond. Dit was voor ons eens verrassende vorm van natuurbescherming, zoals in § 6 nader wordt uiteengezet.

Dr. R.J.Elliott, de "Regional Officer" van dit gebied - een dergelijke functionaris heeft eigenschappen zowel van een natuurbeschermingsconsulent, van een houtvester als van een RIVON-bioloog - hield zich met een medewerker bezig met de regeneratie van eikenbossen in Wales. Ten gevolge van overbegrazing, ook in bossen, is de verjonging van de eik ernstig gestagneerd geraakt. Onderzocht wordt hoe de kieming en de vestiging van de eiken kan worden verbeterd.

Aberystwyth, De "Welsh Plant Breeding Station":

Hier brachten wij een bezoek aan de, in Groot Brittannië zeer bekende, "Milton plots". Dr. Munro liet ons zien wat er na 20 jaar geworden was van door de onderzoeker Milton opgezette proeven, waarbij graslandpercelen zowel van het Molinia-Nardus- als van het Agrostis festuca-type aan verschillende behandelingen waren onderworpen, zoals wel en niet toedienen van Ca, N, P en NPK-bemestingen en wel en niet beweiden. Hier was o.m. te zien dat door bekalking de groei van Juncus effusus in een Moliniagrassland kunstmatig kan worden gestimuleerd, hetzelfde effect dus als

wij

wij in Upper Teesdale op natuurlijke wijze zagen gerealiseerd in het convergente contact tussen kalkgrasland en hoogveen.

Swansea, Department of Botany:

Het Het laboratorium is sterk fysiologisch geïnteresseerd. Voor oecologisch onderzoek, onder leiding van Goodman, is evenwel voldoende apparatuur beschikbaar. Kernpunt van onderzoek is de opname van mineralen door de plant. Twee projecten zijn thans aan de orde, een in het Tragaron bog (zie § 2), een andere is het "Lower Swansea Valley Project", betreffende de "revegetation" van grote oppervlakten "waste land" van lood- en zinkmijnen.

Goodman deed bovendien veel aan het vegetatiekundig en floristisch beschrijven van belangrijke doch bedreigde natuurgebieden, een bezigheid die wij in het werk van de Britse natuurbescherming hebben gemist!

Bristol, Department of Bactanie: Hier wordt veel oecologisch onderzoek verricht onder leiding van Hope-Simpson en Willis, terwijl de hoogleraar-directeur, Professor Yemin sterk oecologisch geïnteresseerd is.

Veel van de recente resultaten zijn beschreven in artikelen in de Journal of Ecology, waarnaar we zonder meer verwijzen.

Exeter, Department of Botany: Het voornaamste punt van onderzoek is momenteel het objectief en kwantitatief klassificeren van de vegetatie waarbij de methode van Williams wordt gebruikt. Interessant was het te constateren dat de onderzoekers Proctor en Ivimey Cook daarbij trachten aansluiting te vinden bij het Braun-Blanquet-systeem van plantengemeenschappen. Het uitwerken van de gegevens geschiedt hier grotendeels met rekenautomaten van de Mathematische afdeling

Wareham, The Nature Conservancy, Furzebrook Research Station:

Dit station is karakteristiek voor het Engelse natuurbeschermingsonderzoek. Allerlei detailvragen omtrent het gedrag van planten- en diersoorten en de kringloop van mineralen in oecosystemen worden hier aangepakt.

Wij hebben voornamelijk het onderzoek van Ranwell en zijn medewerkers gezien en besproken. Dit onderzoek concentreert zich op de oecologie van *Spartina townsendii* en de toepassing van deze soort bij de vastlegging en ophoging van slikken. Soortgelijk onderzoek wordt gedaan door Hewitt aan *Ammophila arenaria*, hetgeen een voortzetting betekent van het werk van Kidson waarover wij vroeger reeds hebben bericht (Van der Maarel en Van der Maarel-Versluys, 1963).

Harpenden

Harpenden, Rothamsted Experimental Station: Dit bekende landbouwproefstation was ons tijdens de reis zó warm aanbevolen, dat wij een bezoek aan de al even befaamde "Park Grass Plots" in ons programma hebben ingevoegd. Hier zagen we de "Milton plots" van Aberystwyth in het groot. In ongeveer 50 permanente kwadraten wordt al sinds 1856 nagegaan wat het effect is van een reeks bemestingstypen op de productiviteit van een hooiland. Voor rapporteurs was het hoogst belangwekkend om hier te kunnen aanschouwen welke verschillen er in de loop van meer dan 100 jaar zijn gevormd met betrekking tot de samenstelling van de vegetatie. Zo bleek uit het oorspronkelijke, reeds eeuwenoude, relatief soortenrijke grasland op kalkarme bodem door behandeling met een mengsel van N,P,K,Ma en Mg-zouten een begroeiing geformeerd met uitsluitend *Holcus lanatus*, terwijl de slechts met ammoniak-sulfaat en P behandelde grasmat stond daarentegen vrijwel alleen uit slecht-groeiende *Agrostis tenuis* bestond.

Aan de andere kant was het zeer duidelijk dat de onbemest gebleven controlekwadraten verreweg het rijkst aan soorten waren. Iets minder rijk bleken de wel met P,K. Na en Mg maar niet met N bemeste proefvakken. Deze toestand stond duidelijk tegenover de juist rijkelijk met stikstof behandelde vegetaties die het meest soortenarm bleken te zijn. Uit ons bezoek durven wij dan ook ^{de} voor het beheer van graslanden in natuurreservaten wel zeer belangrijke conclusie te trekken dat het gebruik van stikstofmest de grootste botanische verarming met zich mee brengt en in het algemeen dus ten sterkste moet worden afgeraden. Deze conclusie is geheel in strijd met de tot nu toe gebruikelijke ideeën over het verarmende effect van diverse meststoffen. De enige vorm van graslandbemesting die in pachtcontracten nog wel eens werd toegestaan was namelijk die met stikstof! De beheerders van natuurreservaten gelieven hiervan goede nota te nemen!

Wij spraken onze verwondering uit over het feit dat men bij dit experiment alleen productie-oecologische aspecten heeft bekeken en nimmer aandacht heeft geschonken aan bv. de floristische samenstelling en soortenrijkdom der diverse proefperken. Naar ons bleek is men ter plaatse ook niet voornemens de meer structuur-oecologisch gerichte facetten in het onderzoek te betrekken.

Ik elk geval vormen de Park Grass Plots een stimulans om zulke experimenten ook in ons land op te zetten, in het kader van voor de planten-oecologie en natuurbescherming te verrichten onderzoekingen. Men zal er uiteraard rekening mee moeten houden dat dit werk over een periode van vele tientallen jaren zou moeten worden gecontinueerd.

5.2 Onderwijs.

Na deze opsomming van voor ons interessante onderzoeken volgen nu nog enkele opmerkingen over het onderwijs in de plantenoecologie. De omvang van het onderwijs is, zoals valt te verwachten, evenals die van het onderzoek sterk bepaald door de waardering die er bij de leiding van een instituut voor de plantenoecologie bestaat.

De opleiding in de biologie geschiedt meestal in twee fasen:

De algemene opleiding tot B.Sc (bachelor of science) en daarna de gespecialiseerde vorming tot M.Sc. (master of science) resp. Ph.D.

(philosophy doctor). De B.Sc opleiding duurt meestal drie jaar en omvat naar Nederlandse maatstaven gemeten weinig vakken. Afhankelijk van de specialisaties binnen een Universiteit varieert de keuze van de vakken. Wordt er aan plantenoecologie gedaan, dan is er tenminste één "course" in oecologie. Zo'n cursus houdt het midden tussen een blokpracticum en een college+practicummiddagen bij ons.

In Hull werd de course gegeven aan de tweede-jaars. Deze krijgen gedurende enkele weken (naast nog enkele andere vakken) colleges en practica over plantenoecologische processen, bodemkunde en floristiek.

In Lancaster is de oecologie-opleiding relatief zwaar, hetgeen uiteraard door de specialisatie van de hoogleraar alhier (Pigott) wordt bepaald.

De eerste-jaars krijgen in mei enkele weken veldonderzoek op een proefveld vlak bij het veldlaboratorium. Dit proefveld is een soort "Park Grass" in miniatuur met kleine vegetatievelden: wel niet maaien, wel niet fosfaat e.d. De studenten sporen de verschillen op, leren daarbij enkele vegetatiebeschrijvingstechnieken en komen op oecologische problemen.

De tweede-jaars studenten krijgen een "soil course" waarbij de omgeving van Lancaster (een geologisch en milieukundig zeer gevarieerd gebied) allerlei bodemtypen en bodemprofielen worden bestudeerd.

In het derde jaar volgt dan de eigenlijke "plant ecology course", die evenwel nog in voorbereiding is - er zijn thans nog geen derde-jaars aan deze jonge biologische afdeling! -

De studie ná het B.Sc.examen bestaat voor de goede studenten uit een onderzoek van drie jaar op een gespecialiseerd terrein, waarover een thesis wordt geschreven. Deze wordt niet vermenigvuldigd. De verdediging geschiedt tegenover de hoogleraar, de studieleider en een deskundige in het vak. Laatstgenoemden zijn vaak géén hoogleraren. Een dergelijke studie is qua karakter zeer goed met ons doctoraalexamen te vergelijken, doch

voert

voert onmiddellijk naar de doctorstitel. Er zijn de laatste jaren tientallen Ph.D. studies in de plantenoecologie en vegetatiekunde verricht onder leiding van oudere plantenoecologen in de staf en we mogen gerust stellen dat op deze wijze de opleiding in de oecologie zeer goed is. Bepaalde botanische laboratoria trekken veel Ph.D. studenten in de oecologie van andere universiteiten, bijvoorbeeld Cambridge, University College of Londen en Bangor,

De M.Sc.opleiding, aanvankelijk min of meer een "tweede-rangs" opleiding, die men volgde als er geen mogelijkheden voor een volledige Ph.D. studie waren, begint meer en meer een eigen karakter te krijgen, waarbij een overeenkomst met het ten onzent ingevoerde "baccalaureaat" in het oog springt. De opleiding duurt anderhalf tot twee jaar en wordt steeds meer gewijd aan één bepaald actueel onderwerp. Behalve eigen onderzoek staan allerlei verplichte colleges, excursie en cursorische practica op het programma.

Er zijn reeds enige jaren twee "gerichte" M.Sc. opleidingen, één in algemene plantenoecologie in Durham en één in natuurbescherming (conservation ecology) in London, University College. Een ontmoeting met de leider van deze cursus, Dr. P.J.Newbould, stond op ons programma, doch verblijf elders van de heer Newbould verhinderde dit.

In Bangor heeft Greig-Smith thans een dergelijke M.Sc. course georganiseerd in beschrijvende oecologie. Na een periode van colleges en practica over de verschillende facetten van dit vak van oktober tot mei volgt een kort veld-onderwerp van juni-oktober, waarna een M.Sc.thesis wordt geschreven over het eigen onderzoek.

Veel studenten uit de Commonwealth-landen volgen M.Sc.opleidingen die kort en op de praktijk gericht zijn.

In Bangor komt binnenkort een derde gerichte M.Sc.course en wel in tropical ecology, onder leiding van Professor Richards en Dr. Greig-Smith.

Vergelijken we, tenslotte, samenvattend de situatie in Engeland met die in Nederland, dan is enerzijds het bestaan van enkele leerstoelen in de oecologie in Nederland een duidelijk winstpunt voor ons land, doch anderzijds is in de praktijk van het Engelse systeem waar zoveel Ph.D. en M.Sc.onderzoek geheel aan de plantenoecologie wordt gewijd, de "produktie" van plantenoecologen bij onze overburen (nog) aanzienlijker groter.

6. Onderzoek, keuze, beheer van natuurreservaten.

Tijdens deze reis hadden wij een goede gelegenheid kennis te maken met enkele aspecten van de Britse natuurbescherming: in het algemeen en met het daaraan ten grondslag liggende oecologisch onderzoek in het bijzonder. Wanneer wij hier van onze grote waardering getuigen voor het werk dat daar op dit gebied wordt verzet, dan doen wij dit toch niet zonder kritiek met betrekking tot een aantal hoofdpunten.

Hierover willen wij het volgende opmerken.

6.1 Algemene problematiek.

Hoewel Groot Brittannië een relatief veel minder dichte bevolking heeft dan Nederland, is de achteruitgang van de biologische rijkdom er toch op vele plaatsen net zo evident als bij ons.

In de eerste plaats hebben de hervormingen in de landbouw veel tot de ruimtelijke nivellering bijgedragen. Zo zijn b.v. de bij ons zeldzaam geworden of reeds uitgeroeide akkeronkruiden ook daar niet of nauwelijks meer te vinden. Dat in het algemeen de tendentie tot cultuurtechnische egalisatie minder ver is voortgeschreden dan in Nederland is voornamelijk te danken aan het feit dat de grote landschappelijke gevarieerdheid en het conserverende grootgrondbezit in Groot Brittannië sterker afremmend hebben kunnen werken dan bij ons.

Van meer recente datum is de bedreiging die uitgaat van de industrie ~~annex~~ massarecreatie en die evenals in ons land, in het bijzonder betrekking heeft op de natuurgebieden in de rivierdalen en langs de zee kust, met als brandpunt de gebieden waar deze twee eenheden in elkaar overgaan. Van de natuurterreinen bij zulke centra hebben de duinen ~~wa~~ het meeste te lijden én door hun geschiktheid als potentieel bouwterrein én door hun samenhang met een bijbehorend zandstrand.

Bij grotere gebieden komt het nog al eens voor dat er zich nu anthropogene invloedsgradiënten ontwikkelen door afnemende recreatiedruk bij toenemende afstand tot woonkern of parkeerplaats (zie ook Londo 1966). Sommige van de kleinere duincomplexen, zoals Oxwich bij Swansen, zijn echter al grotendeels onder de voet gelopen met als gevolg een zeer sterke verarming van de vegetatie ^{vergeleken} met de toestand zoals die er, blijkens een rapport van G.T. Goodman, nog maar tien jaar geleden was.

Voor

Voor zover wij kunnen beoordelen in de Britse Natuurbescherming niet of nauwelijks bij machte om deze gang van zaken bij te sturen ten gunste van het natuurbehoud. Veel van wat er op dit gebied toch nog bereikt wordt is ook eerder het resultaat van locale of particuliere activiteiten dan van ingrijpen door de overheid. In dit opzicht zijn de regionale natuur-historische verenigingen en een aantal, via deze organisaties opererende plantenoecologen en floristen zoals Pigott, Goodman en Hope-Simpson een speciale vermelding waard.

6.2. Keuze van natuurreservaten.

Het is ons uit gesprekken met verschillende onderzoekers duidelijk geworden, dat er aan de keuze en instelling van natuurreservaten in Groot Brittannië geen duidelijke gedragslijn ten grondslag ligt. Er zijn geen algemene inventarisaties van natuurgebieden verricht en daardoor heeft men geen totaal overzicht kunnen maken van de verscheidenheid aan natuurterreinen of van de gevarieerdheid per type natuurgebied, bv. de duinen.

Een beperkt aantal terreinen heeft de status van natuurreservaat verkregen, doorgaans op grond van locale of particuliere belangstelling. Op deze wijze zijn sommige streken van het land naar verhouding rijkelijk met natuurreservaten bedeed geraakt (bv. Noord-Wales en de naaste omgeving van Cambridge en Londen) terwijl andere er min of meer bekaaid van af gekomen zijn.

Naar onze mening zijn er nog vele andere gebieden aan te wijzen die, gezien hun natuurwetenschappelijke waarde, tot te beschermen natuurterreinen zouden moeten worden verklaard, zelfs al geeft zo'n verklaring geen volledige garantie, zoals ook in Nederland maar al te goed bekend is.

Komen zulke niet officieel geregistreerde natuurgebieden in het kader van recente ontwikkelingen plotseling in de belangstelling van industriële ondernemingen of recreatie, dan staat men aan de zijde van de natuurbescherming wel zeer zwak. Dit geldt zeker voor Groot Brittannië waar, vermoedelijk als reactie op de naam die men zich op dit gebied in het buitenland verworven heeft, alles wat naar "conservatie" riekt nu als verdacht en ouderwets wordt afgedaan. Zo'n geval speelt zich thans af in Upper Teesdale waar men een stuwmeer heeft geprojecteerd ten behoeve van het industriegebied bij Newcastle.

Ook is ons gebleken dat men zich bij de keuze van een natuurreservaat wel laat leiden door eenvoudige aanpassing bij een onvermijdelijke gang van zaken. Een voorbeeld hiervan levert het streven om in het

aestuariumbekken

aestuariumbekken van Poole Harbour een natuurreservaat te stichten in het meest binnenwaarts gelegen deel van dit slikken- en kwelderlandschap. Aan de zeezijde denkt men zich als ander uiterste, de uitbreiding van een daar reeds aanwezig haven- en industriegebied, terwijl het middengedeelte voor recreatieve doeleinden wordt gereserveerd. Door deze verdeling in drieën zouden de meeste schakels uit de natuurlijke overgang van relatief zoet (binnen) naar zout milieu (buiten) echter geheel verloren gaan.

6.3. Beheer van natuurreservaten.

Het oecologisch onderzoek dat door de Nature Conservancy wordt gedaan is grotendeels gericht op het beheer van natuurreservaten. Het is vooral analytisch en experimenteel van aard en in overeenstemming met de traditie van de Britse oecologie, gespecialiseerd op deelproblemen. Terwijl onze oosterburen zich graag met een soort bovenmaatse veldbiologie bezig houden, bekend onder de naam "Landschaftsökologie", zoekt men het aan de andere kant van ons land bij voorkeur op het niveau van moleculen zodat men daar van "Molecular Ecology" zou kunnen spreken. Het bewandelen van de middenweg, zoals wij in Nederland voorstaan, is misschien de meest efficiënte wijze van benadering.

Bovendien heeft men bij de Nature Conservancy doorgaans de meeste belangstelling voor kwesties die betrekking hebben op het meer chemisch-fysisch gerichte begrippenpaar "Materie- en Kracht", d.w.z. op "Productie" en verwante zaken. Hierdoor krijgt het onderzoek een overwegend landbouwkundig karakter en lijkt het soms wel of men de natuurreservaten in hoofdzaak beschouwd als potentiële bronnen voor vergroting in de "Welvaart".

Merkwaardigerwijze bleek ons dat men zich op het instituut te Bangor, waar deze benadering via "Matter and Energy flow" wel zeer duidelijk op de voorgrond stond, thans meer bewust is geworden van de betekenis die wij reeds lang toekennen aan "Pattern and Process". Ook daar is men nu geïnteresseerd in de vraagstukken van "ruimtelijke variatie" (soortenrijkdom) en "veranderlijkheid" en erkent men de noodzaak deze problemen aan te pakken door middel van de daartoe geëigende theorieën.

Literatuur.

- Greig-Smith, P. 1964 - Quantitative Plant Ecology, 2nd.Ed.London
- Hope-Simpson, J.F. 1941 - Studies of the vegetation of the English chalk VIII. Ecol. 29.
- Hubbard, J.C.E. 1965 - Spartina marshes in southern England, VI Pattern of invasion in Poole Harbour J.Ecol 53.
- Leeuwen, Chr.G. van, 1966 - A. relation theoretical approach to pattern and process in vegetation -Wentia 15.
- Londo, G. 1966 - Rapport over een botanische studiereis naar Engelse duingebieden van 9 tot 23 juli 1966. stenc.rapp. RIVON.
- Maarel, E.van der, 1966 - Over vegetatiestructuren,-relaties en -systemen. Dissertatie Utrecht.
- Maarel, E.vander en Van der Maarel-Versluys 1963 - Over Engelse duingebieden 1,2 en 3 D.L.N. 66
- Pigott, C.D., 1956 - The vegetation of Upper Teesdale in the North Pennines. J.Ecol 44.
- Tansley, A.G. 1949 - The British Isles and their vegetation 2 nd. Ed. Cambridge.
- Willis, A.J. 1963 - Braunton Burrows; The effects on the vegetation of the addition of mineral nutrients to the dune soils. J.Ecol. 51.

Legenda bij overzichtskaartje van verslag studiereis
naar Engeland en Wales - September 1966.

-.-

- A. Department of Botany, University of Hull.
- B. Department of Biology, University of Lancaster.
- C. Department of Botany, University College of North Wales, Bangor.
- D. Department of Agricultural Botany, idem.
- E. The Nature Conservancy, Headquarters for Wales, Bangor.
- F. The Welsh Plant Breeding Station, Aberystwyth.
- G. Department of Botany, University College of Swansea.
- H. Department of Botany, University of Bristol.
- I. Department of Botany, University of Exeter.
- J. The Nature Conservancy, Furzebrook Research Station, Wareham.
- K. Rothamsted Experimental Station, Harpenden.
- L. Botanical school, University of Cambridge.

- 1. Dugglebey High Barn. 2. Lang Dale. 3. Upper Teesdale. 4. Newborough Warren. 5. Cors Gogh Bog. 6. Redwharf Bay Commons. 7. Plas Gogerddan. 8. Devils Bridge. 9. Tregaron Bog. 10. Mumbles Head. 11. Pembray Dunes. 12. Whiteford Dunes. 12. Oxwich Dunes. 14. Pen Gwern Common. 15. Kenfig Dunes. 16. Avon Gorge. 17. Bilberry Hill, Wylfe. 18. Burnham Dunes. 19. Poole Harbour. 20. Studland Dunes. 21 Kew Gardens. 22. Park Grass Plots.

-.-