

DE BOSSEN VAN ONS LAND BESCHOUWD UIT EEN SOCIOLOGISCH OOGPUNT.

Het citaat uit het boek van TACITUS over Duitsland, dat luidt: „ruig door zijn wouden of ijselijk door zijn moerassen” gold in het begin van onze jaartelling even goed voor ons land. Er zijn historische gegevens, die bewijzen, dat tot in de Middeleeuwen een groot deel van Nederland door bossen bedekt was. Zonder de werkzaamheid van de mens zou dit ongetwijfeld nog het geval zijn, maar de veranderingen door de mens teweeggebracht zijn zó ingrijpend, dat het uiterst moeilijk, soms bijna onmogelijk is om de vraag te beantwoorden, welke de bosassociaties zouden zijn, die zich geheel natuurlijk in de verschillende delen van ons land zouden ontwikkelen.

Bij bepaalde omstandigheden van klimaat en bodem hoort een voor dat floristisch gebied kenmerkende verzameling van plantensoorten, wat men noemt een associatie. Daar de menselijke kultuur de bodem en indirect ook het klimaat beïnvloedt, wordt het aanwezig zijn van bepaalde plantenassociaties ook door de mens in hoge mate beheerst, afgezien nog van de betekenis, die deze voor de verspreiding van de planten heeft. Niet alleen de kultuurgronden, maar ook wat op het eerste gezicht hier niet toe behoort, heeft in de loop der tijden die invloed ondergaan. In de strikte zin van het woord zijn er in ons land geen natuurlijke bossen meer en is alles kultuur, ook het bos. Toch is het mogelijk te spreken over de natuurlijke bosassociaties en hun karakter tenminste enigermate te bepalen.

Iedere associatie bezit haar eigen speciale klimatologische en oekologische omstandigheden, welke laatste hoofdzakelijk met de bodem samenhangen en zij is floristisch gekarakteriseerd door het *gezamenlijk* aanwezig zijn van een aantal soorten ¹⁾, die in hun voorkomen min of meer afhankelijk zijn van elkaar, maar ook van de standplaatsfactoren. Daarbij onderscheidt de socioloog kenmerkende soorten en begeleiders, naar de meer of minder grote graad van trouw aan de associatie. Begeleiders zijn in meer plantengezelschappen aan te treffen, terwijl de kenmerkende soorten bepaalde associaties typeren. De zgn. exklusieven onder deze komen uitsluitend in één associatie voor, de selektieven en preferenten met meer of minder voorkeur. Men kan dus zeggen, dat de kenmerkende soorten een enger oekologische amplitude bezitten, d.w.z. binnen nauwer grenzen voorkomen, de oekologische en klimatologische grenzen, die het voorkomen der associatie bepalen.

Voor al voor de Frans-Zwitserse school zijn die kenmerkende soorten dus het meest belangrijk, zij zijn het, die de indeling der associaties geven, niet de soorten, die in de associatie numeriek of ruimtelijk de overheersende plaats innemen. Vooral in een land als het onze is een bos het best gekenmerkt door de kruiden op de bodem.

De kultuur kan een bos zo zeer beïnvloed hebben, dat de daar thuis horende bomen groten-deels te gronde zijn gegaan en door andere vervangen en toch kan dan, mits de oekologische omstandigheden, de bodem in de eerste plaats, niet te veel veranderd zijn, het mogelijk blijken, dat de kruiden van het oude bos gebleven zijn en bewijzen welke associatie er oorspronkelijk was.

Als voorbeeld noem ik het Baarnse bos, dat op de leek in de sociologie op sommige plaatsen de indruk maakt van een beukenbos te zijn. In werkelijkheid is het een beukenplantage uit de 18de eeuw, waar men kuilen gegraven heeft in de zandgrond en met klei gevuld om er beuken in te planten, die dank zij deze bodem in de loop der jaren tot respectabele bomen zijn opge-

1) In enkele punten wijkt de behandeling van het onderwerp af van de in 1934 gehouden voordracht. Sedert de in 1935 gehouden excursie in Duitsland, uitgaande van het „Station internationale de Geobotanique méditerranéenne et alpine” is de indeling van de verbonden en associatie enigszins gewijzigd. De nieuwe indeling werd gevolgd in de onlangs verschenen studie van MEIJER DREES getiteld „De bosvegetatie van de Achterhoek en enkele aangrenzende gebieden” en ik heb gemeend mij hierbij te moeten aansluiten.

groeit. Hier en daar zijn er enkele beuken opgeslagen en zwakke bomen geworden, maar daarmee is het geen beukenbos. Dat bewijst het complex van kruiden op de bodem: blauwe bosbes (*Vaccinium Myrtillus*), smele (*Aira flexuosa*) en hier en daar de struikhei (*Calluna vulgaris*); alle in het eiken-berkenbos thuishorend. Op andere plaatsen is de bodem van een dergelijke beukenplantage absoluut kaal, het beste en meest afdoende bewijs, dat we niet met een natuurlijk bos te maken hebben. De bodem is zo sterk verzuurd ($\text{pH} < 4$) en daardoor zo verarmd, dat er hoogstens nog het mos *Leucobryum* groeit. Hoe mooi een dergelijke beukenplantage er voor ons oog uit mag zien, het is geen klimaxstadium, dat zichzelf voortdurend verjongt en het lijkt niets op de natuurlijke beukenbossen met rijke voorjaarsgroei op de bodem zoals men die in Duitsland, Denemarken en Engeland kan aantreffen¹⁾.

In het algemeen heeft een associatie geen evenwichtstoestand bereikt; zij verandert zelf de oekologische omstandigheden, maakt b.v. de bodem zuur zodat andere soorten er beter groeien, dan die er eerst waren, waardoor de associatie in een andere overgaat. Dit volgen van de ene associatie op de andere noemt men suksessie en de zgn. klimax is dan de eindassociatie van de saekulaire, dat is eeuwendurende suksessie; de klimax bezit dan een vegetatie, die ten minste in theorie, zichzelf in dynamisch evenwicht handhaaft, dus evenveel aan de grond afstaat als zij er uit opneemt. Zoals later duidelijk zal worden, is in het algemeen dit klimaxstadium onafhankelijk van de bodemgesteldheid, daar de grond bij een saekulaire suksessie door de gekombineerde werking van planten en klimaat altijd tot een zelfde eindstadium gebracht wordt. Hoe sterker atlantisch een klimaat is, des te sterker is de neerslag en daarmee ook de zgn. podsolering, d.i. de uitloging door de gevormde zuren, die tot de bedoelde eindtoestand leidt.

Dat in ons land met zijn atlantisch klimaat bossen grotendeels de klimax zouden zijn, blijkt wel uit wat in de inleiding gezegd werd over de toestand in het begin onzer jaartelling: „ruig door zijn wouden of ijselijk door zijn moerassen”. Die moerassen zullen wel voor een groot deel hoogveen zijn geweest, dat bij ons klimaat overal waar slechte waterafvoer is, spoedig tot ontwikkeling komt. Nu echter is de waterstaatkundige toestand door de werkzaamheid van de mens zo radikaal gewijzigd, dat levend hoogveen nagenoeg niet meer te vinden is; ook de laagveenstreken zijn door ontwatering totaliter van karakter veranderd. Aannemende, dat de kunstmatige waterlossing dezelfde bleef, maar overigens de flora zich natuurlijk kon ontwikkelen, zouden slechts de gronden, die onder de invloed van eb en vloed of van periodieke overstromingen staan, dus de kwelders langs de zee en misschien de uiterwaarden langs de rivieren voorbeelden zijn van terreinen waar zich als klimaxstadium geen bos ontwikkelde.

Wij moeten nu de vraag beantwoorden: welke bosassociaties horen in ons land thuis en wat is de klimaxassociatie? Een weg, die daartoe leiden kan is, dat men nagaat welke bosassociaties in West Europa te vinden zijn in de streken, waar de bossen een meer natuurlijk karakter dragen en wat de kenmerkende soorten daarvan zijn. Daartoe is nodig een grondige studie en vergelijking van een aantal goede, typische opnamen, anders is het niet mogelijk om vast te stellen wat de exclusieve en preferente soorten zijn en verwacht men het toevallige met het essentiële, zoals bijv. door MARKGRAF in zijn boek „Die Buchenwälder Europa's” gedaan is. Gelukkig heeft het werk van mannen uit de school van BRAUN-BLANQUET als TÜXEN en SCHWICKERATH ons deze gegevens verschaft. Dan moet bestudeerd of de verschillende complexen van kruiden en heesters, die men op meer plaatsen verenigd vindt, aanleiding geven om het voorhanden zijn van min of meer gave voorbeelden van bepaalde bosassociaties aan te nemen.

De ervaring leert, dat de opeenvolgende associaties de bovenste lagen van de bodem zodanig veranderen, dat ook het bodemprofiel typisch is voor een associatie. Ook dit bodemprofiel kan dus, al zijn de oorspronkelijke bomen niet meer aanwezig en door andere vervangen, ons in staat stellen konklusies te trekken aangaande de oorspronkelijke bosgroei, een konklusie, die dan weer gesteund kan worden door het voorkomen van kenmerkende kruiden.

1) Het zgn. *Fagetum ericaceosum* van verschillende auteurs is een echt degradatie stadium, zoals DOMIN in „Die Buchenwälder Europa's” aantoonde.

Het beste kan dit blijken, als wij een bepaalde streek nader bezien, maar vooraf moet nog iets gezegd over de zuurgraad van de bodem. Het blijkt nl. meer en meer, welk een overwegende invloed deze zuurgraad, naast de stand van het grondwater op het aanwezig zijn van verschillende bosassociaties heeft. De kenmerkende soorten van de associatie zijn immers, die welke slechts binnen min of meer enge grenzen van de pH leven kunnen, met dien verstande, dat in het centrum van een geographisch verspreidingsgebied en bij overigens optimale condities, die grenzen wat ruimer zijn en naar de grenzen van het areaal gaande enger worden. Als voorbeeld geef ik een tabel van OLSEN voor bosplanten in Denemarken.

pH-interval	3,5-4,0	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0	6,0-6,5	6,5-7,0	7,0-7,5	7,5-8,0
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	100								
<i>Aira flexuosa</i>	45	55							
<i>Convallaria majalis</i>	57	43							
<i>Majanthemum bifolium</i>	20	40	21	19					
<i>Oxalis acetosella</i>		15	15	14	15	13	13	9	6
<i>Galeobdolon luteum</i>		20	20	20	21	19			
<i>Melica uniflora</i>		12	23	20	17	8	12	8	
<i>Asperula odorata</i>		7	16	28	25	6	11	7	
<i>Mercurialis perennis</i>			9	14	16	15	14	14	18
<i>Allium ursinum</i>					20	17	21	21	21
<i>Brachypodium silvaticum</i>						26	26	26	22
<i>Anemone hepatica</i>								55	45

De tegenstelling tussen *Vaccinium M.* en *Anemone h.* met hun strenge beperking door de pH en *Oxalis acetosella*, die tussen pH 4,0 en 8,0 voorkomt, is treffend.

Als inleiding kies ik een beschouwing van het landschap bij Epen in het Geuldal, omdat hier op een klein bestek verschillende associaties te vinden zijn.

Wij wandelen dan langs de grintweg van Mechelen naar Epen en de flora draagt met enkele uitzonderingen „de grauwe mantel van eentonigheid, die de mens ons heeft gespreid”; het zijn grotendeels de planten, die we langs alle wegen en in alle weilanden vinden, de satellieten van den mens. Maar daar trekt onze aandacht in de wei vlak langs de Geul een vegetatie, bont als een alpenwei, van gele viooltjes en blauwe klokjes. Die planten horen tot de zogenaamde zinkflora, die we stroomopwaarts langs de Geul in rijker mate zullen vinden, maar die ook door de kultuur met vernietiging wordt bedreigd.

Door bijzondere omstandigheden, de sporen zinkzouten, die de Geul bij hoog water uit het zinkgebied over de grenzen meevoert en met zijn slib achterlaat, is een bepaalde combinatie van soorten in staat daar de strijd om het bestaan met succes te voeren. Dat blijkt aldus: in die combinatie zijn er soorten, die ook elders even krachtig en vruchtbaar zijn, b.v. de klokjes (*Campanula rotundifolia*) die ook groeien op de kleidijken langs onze rivieren, maar er horen ook soorten toe, die men buiten dit zinkgebied niet aantreft, zoals het zinkviooltje (*Viola calaminaria*). Kweekt men dit op een bodem zonder zinkzouten, dan is de vegetatieve ontwikkeling schijnbaar even goed en produceert het ook zaad, maar toch kan het blijkbaar de strijd om het bestaan met andere soorten hier niet volhouden en op zinkhoudende grond wel. Van een bijzondere gunstige werking van deze zinkzouten hoeft hier geen sprake te zijn, wel van een electie van de soorten die de over het algemeen schadelijke zinkzouten beter verdragen dan andere. Dat in de as van de zinkplanten de zinkzouten voorkomen ligt voor de hand, maar is geen bewijs voor hun nuttigheid.

Hier bij deze zinkplanten liggen de speciale oekologische eigenaardigheden van de associatie, het *Violetum calaminariae*, duidelijk voor ons, veel duidelijker dan bij de meeste associaties het geval is. Ook is het goed te zien, dat een gehele combinatie van soorten dezelfde werking

van die omstandigheden ondervindt en dus deze combinatie, die we een associatie noemen, als een geheel moet worden beschouwd en bestudeerd.

Willen wij dit doen, dan moet worden nagegaan, hoe zij zich in verschillende streken voordoet, op welke bodem zij het volledigst ontwikkeld is (Bleiberg over de grens). Verder welke soorten er steeds in voorkomen, dus als kenmerkend ervoor te beschouwen zijn. Ook de vormen (facies), waaronder de associatie zich kan voordoen, doordat hier de ene, daar de andere soort overheerst. Vervolgens of er reden is om deze associatie met andere tot een groter groep te verenigen omdat zij enkele kenmerkende soorten ermee gemeen heeft. Dat is o.a. het geval met de associatie in het terrein van de zilverbijlen bij Osnabrück. Ook valt er op te wijzen, iets wat reeds door Heimans in D. L. N. '36 naar voren is gebracht, dat enkele van de meest typische planten van het *Violetum calaminariae*, zoals *Thlaspi alpestre* en *Alsine verna* ook in het hooggebergte voorkomen. Dan moet worden nagegaan, hoe de associatie zich ontwikkelt op de naakte zinkhoudende bodem in het gebied van de zinkmijnen en blijkt dat daar als pionier optreedt een variëteit van *Festuca ovina*, het schapengras, dat ook in het Geuldal faciesvormend is. Zo bestudeert men dus de stadia van ontwikkeling, die de associatie doormaakt en of zij inderdaad de klimax is.

Dat is sociologie en met dit voorbeeld wilde ik u laten zien, hoe de studie der sociologie op die manier opgevat ons de plantenwereld in haar onderling verband laat zien, zowel naar de plaats als naar de tijd. Zij geeft ons een dynamische beschouwing van de flora, een beschouwing, die van hoger orde is dan de oude, die slechts naar de soorten op zich zelf en hun verspreiding over de verschillende landen keek. Nu dwingt de sociologie ons tot een veel dieper ingaan op de bestaansvoorwaarden van de associaties en de omstandigheden, die deze beheersen.

Voor de bosassociaties geldt dit evenzeer, maar daar treden deze omstandigheden niet zo duidelijk aan de dag, vandaar dat ik het *Violetum calaminariae* koos om de sociologie te belichten.

Vlak bij de Geul, waar de weiden ook zomers drassig zijn, slaan van nature de elzen op en groeien verschillende zeggesoorten, dotterbloemen (*Caltha palustris*), bitterzoet (*Solanum Dulcamara*). Dat is een initiaalfase van het elzenwoud, het *Alnetum Glutinosae typicum*, dat tot het elzenverbond (*Alnion*) behoort. Men voegt in de sociologie de associaties nl. samen tot grotere, verbonden genoemde groepen.

In brongebieden met kleine beekjes is een andere subassociatie van het *Alnetum glutinosae*

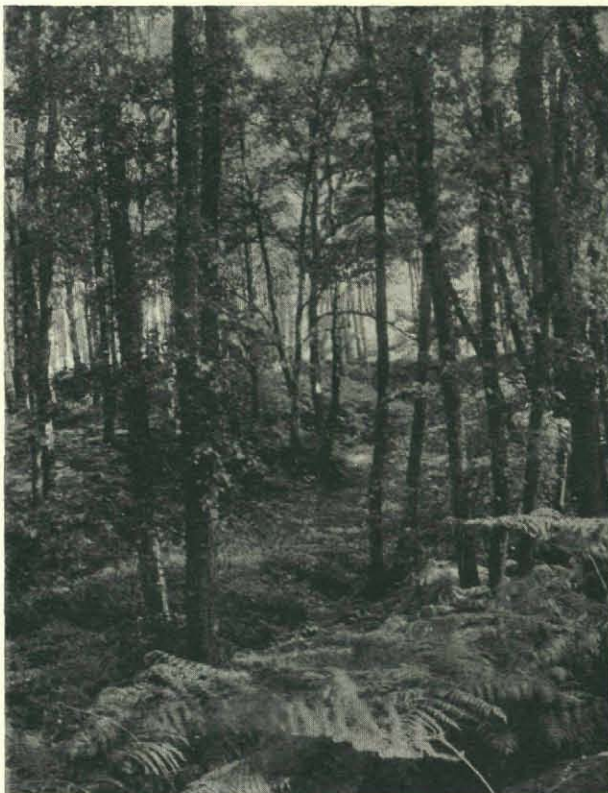


Fig. 1. *Alnetum glutinosae Cardaminetosum* in een beekdalletje bij Ramsdorf (ten O. van Winterswijk). Augustus 1935.

te vinden, het *A.g. cardaminetosum*. De differentiërende soorten d. z. de soorten, die de ene van de andere subassociatie onderscheiden, zijn hier goudveilsoorten (*Chrysosplenium*), reuzenpaardestaart (*Equisetum maximum*), en soms die waarnaar de subassociatie is genoemd, *Cardamine amara*, de bittere veldkers. In beide is de bodem zwart en vetzig met hoog grondwater (A-G profiel).

Hoger in het dal, tussen bouwlanden en boomgaarden groeien in de holle wegen in de schaduw van eik, hazelaar en haagbeuk (*Carpinus Betulus*), maagdepalm (*Vinca minor*), witte bosklaverzuring (*Oxalis acetosella*), bosanemoon (*Anemone nemorosa*), en gele dovenetel (*Galeobdolon luteum*). Dat zijn de resten van het oorspronkelijk daar groeiende eikenhaagbeukenwoud, het *Querceto-Carpinetum*, dat wegens zijn kenmerkende soorten tot de beukenverbonden of *Fagetalia* gebracht wordt, al is de beuk er slechts spaarzaam in vertegenwoordigd. Vollediger vinden wij deze associatie in het Onderste Bos. Daar zijn de bomen in hoofdzaak eik en wilde kers benevens hier en daar de haagbeuk, de struiklaag wordt behalve door deze, gevormd door de rode kornoelje (*Cornus sanguinea*), beuk, hazelaar en framboos, terwijl op de bodem klimop, bosanemoon, gele dovenetel, grootbloemige sterremuur (*Stellaria Holostea*), slanke sleutelbloem (*Primula elatior*), gierstgras (*Milium effusum*), bosviooltje (*Viola Riviniana*) en veelbloemige salomonszegel (*Polygonatum multiflorum*) groeien.

Belangrijk is hier ook het bodemprofiel, dat hier en daar bij ontgravingen te zien is. Men onderscheidt daarbij van boven naar beneden het volgende:

A-laag, waar onder invloed van de plantenstofwisseling en de bodembacteriën, koolzuur en misschien nog andere zuren gevormd worden, die met het regenwater naar beneden zakken en de grond uitlogten.

B-laag, waar de uitgeloopte stoffen zich afzetten.

C-laag, de ondergrond, die hier uit kalkgesteente bestaat.

Bij het *Querceto-Carpinetum typicum* op kalkbodem is dit profiel als volgt:

A-laag bruin en leemachtig en met veel wortels.

B-laag geelbruine leem met minder wortels en meestal ijzerrijk.

C-laag het meer of minder verbrokkelde kalkgesteente.

Waar de hellingen steil zijn en de uitgeloopte bodem snel wegspoelt, ontbreekt de B-laag en ligt de A-laag dus direkt op de C-laag. De bosassociatie, die zich dan op de kalkbodem ontwikkelt, is het *Fagetum calcareum subhercynicum*, dat door TUXEN¹⁾ is beschreven en als een Atlantische variant van het typische *Fagetum calcareum* van Middel Europa beschouwd wordt, een variant, die in ons vochtige klimaat met zijn sterke podsolering slechts op kalkbodem voor kan komen. De alkalische bodem neutraliseert dan als het ware de zuurvorming, terwijl op andere bodem zo sterke zuurvorming in dit zuiver beukenbos optreedt, dat het als klimaxstadium niet bestaanbaar is, iets wat wij reeds vroeger bespraken.

Goede voorbeelden van dit *Fagetum calcareum subhercynicum* zijn in ons land niet meer te vinden. Van nature hoort de beuk hierin sterk te domineren en in het Klauserwald even over de grens bij Aken is dit ook het geval.

Op sommige plaatsen van het Bovenste Bos is de bodem bedekt met lielevrouwenbedstro (*Asperula odorata*), aronskelk (*Arum maculatum*) en daslook (*Allium ursinum*) die evenals het voorkomen van de vogelnest orchidee (*Neottia nidus avis*) erop wijzen, dat men hier met een overgangsstadium naar dit *Fagetum calcareum subhercynicum* te maken heeft. De typische, differentiërende soorten ervan, zoals het peperboompje (*Daphne mezereum*), *Asarum europaeum* en *Dentaria bulbifera* komen echter of zoals de eerste zeer zeldzaam, of zoals de laatste totaal niet in ons land voor.

Stijgen wij in het Onderste Bos naar de top van de heuvel, dan blijkt daar waar de helling minder steil wordt de flora juist in tegenovergestelde zin te veranderen. In plaats van kalkminnende soorten komen er kalkmijdende of beter gezegd in plaats van basiphile de acidiphile

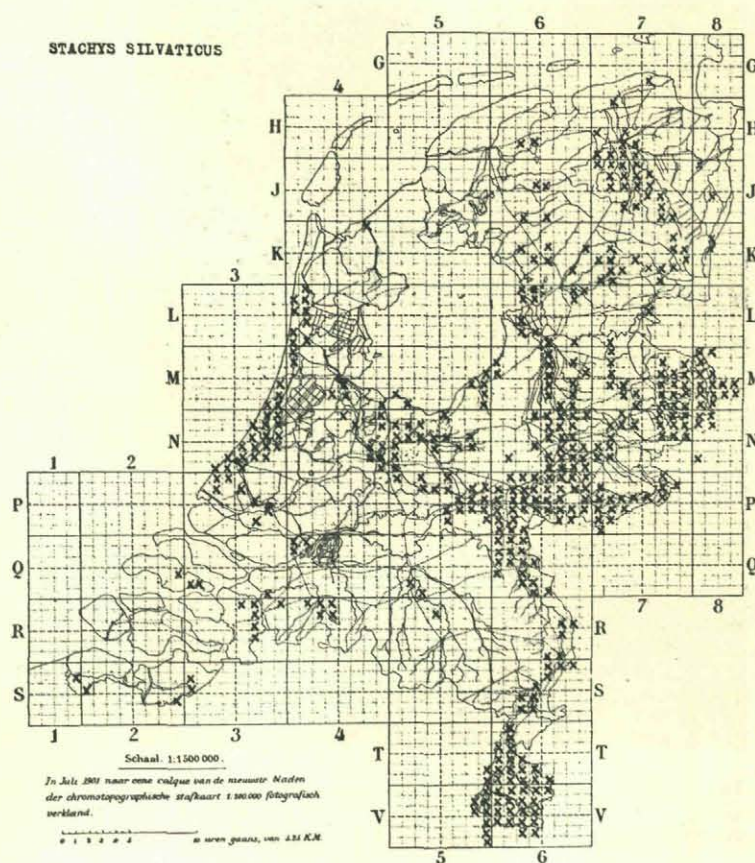
1) R. TUXEN. Jahrb. d. geograph. Ges. Hannover.

soorten. De bodem is hier veel dieper en sterker ontkalkt door het koolzuurhoudende water. Geologisch gesproken duidt men die bodem aan met de naam van Eluvium; het bodemprofiel is vooral gekenmerkt door een dikke, uit meestal okerkleurige banden bestaande B-laag, die geheel ontkalkt is en grote vuursteenkonkreties bevat, die in tegenstelling met de vuurstenen van ons diluvium zeer hoekig zijn.

Bij dit omhoogklimmen zien we haagbeuken verdwijnen en de berken verschijnen; van de struiken maken kornoelje en hazelaar plaats voor vuilboom (*Frangula Alnus*) en de hulst. Ook de kruidenlaag is totaal verschillend van die in laagte: hengel (*Melampyrum pratense*), smele (*Aira flexuosa*), blauwe bosbes, adelaarsvaren en ten slotte struikhei bedekken de bodem en herinneren ons aan de bossen op de Veluwe. We zijn gekomen in een associatie, die tot het eikenverbond behoort en die het *Querceto-Betuletum* genoemd wordt en wel de subassociatie ervan *Q. B. ilicetosum* waarin de hulst op de voorgrond treedt. Het is moeilijk dit *Querceto-Betuletum* van andere tot het *Quercion* behorende associaties te onderscheiden, later bij bespreking van de bosassociaties in het centrum van ons land kom ik hier op terug, de subassociatie is behalve door de hulst ook getypeerd door het veel erin voorkomen van de wilde salie (*Teucrium Scorodonia*) en de witte veldbies (*Luzula albida*).

Op open plekken van dit bos, door kaalslag ontstaan, is te zien, hoe de struikhei veld wint en krachtiger wordt; de bodem verzuurt sterker en ook het bodemprofiel gaat veranderen. Door onoordeelkundige kaalslag kan zo door degradatie van het *Q. B. ilicetosum* heide ontstaan, zoals bij Eperheide te konstaten valt; hier treedt dus hetzelfde verschijnsel op wat ons later bij de bespreking van het *Querceto-Betuletum typicum* op de Veluwe zal bezig houden.

Wij moeten nu nog iets zeggen over de twee subassociaties van het eiken-haagbeukenwoud, die ook in Zuid-Limburg zijn aan te treffen. De eerste vinden we op de vochtige hellingen, die hoog grondwater bevatten, wat gewoonlijk hiermee samenhangt, dat er voor water moeilijk doorlaatbare lagen in voorkomen. De flora bestaat er behalve uit de typische vertegenwoordigers van de *Fagetalia* vooral uit planten, die een voedselrijke, vochtige bodem verlangen zoals: de eenbes (*Paris quadrifolia*), knikkend nagelkruid (*Geum rivale*), bosandoorn (*Stachys silvaticus*),



heksenkruid (*Circaea lutetiana*) en reuzen zwenkgras (*Festuca gigantea*). Naarmate de bodem vochtiger wordt, gaat de els zich meer en meer vertonen (vandaar een der namen van de subassociatie, *Q. C. alnetosum*) en geleidelijk kan deze overgaan in een *Alnetum glutinosae*, waarvan vroeger sprake was. Wat het bodemprofiel betreft is deze subassociatie gekenmerkt door een zgn. A-G horizont met oranje vlekken, die ook na ontwatering te zien blijven. Meestal zijn dergelijke terreinen ontgonnen tot weiland, zodat hun voorkomen in Zuid-Limburg nu tot enkele plaatsen beperkt is; *Stachys silvaticus* is dan dikwijls de aanwijzer ervan, ook als de associatie

zelf nagenoeg verdwenen is. Men spreekt daarom ook wel van een *Q. C. stachyetosum*.

De andere subassociatie van het *Querceto-Carpinetum* heet meestal naar de grootbloemige sterremuur *Q.C. stellarietosum*. Het is niet eenvoudig om die scherp te karakteriseren, enerzijds tegenover het *Q.C. typicum*, anderzijds tegenover het *Quercion*. De grond is er zuurder dan bij de eerste, minder zuur dan bij de laatste, maar over het algemeen veel droger dan bij het *Q.C. alnetosum*. Floristisch is zij hoofdzakelijk te kenschetsen als een verarmde eikenhaagbeuken-associatie, waarin *Stellaria Holostea* zo sterk overheerst onder de kruiden, dat men van een faciesvorming spreekt. Daarnaast is gewoonlijk het optreden van een meer of minder groot aantal vertegenwoordigers van het *Quercion* waar te nemen, zoals de lijsterbes in de struiklaag, smele en hengel in de kruidenlaag. Het bodemprofiel kan soms nog het beste criterium geven, daar van een A-G profiel met grondwater geen sprake is, maar in de A-laag meestal meer onderdelen te onderscheiden zijn en de typische banken van het *Q.B. ilicetosum* gewoonlijk ontbreken.



Fig. 2. Groep van *Carpinus Betulus* als ondergroei in een eikenbos van het *Querceto-Carpinetum Stellarietosum*. Rechts op den voorgrond *Eupteris aquilina*. Dieren 26-6-34.

Daar door de gezamenlijke werking van bomen- en kruidenwortels, van bacteriën en schimmels er steeds afscheidingsprodukten en wel in de eerste plaats koolzuur geproduceerd worden, zal bij voldoende neerslag, dus speciaal in een atlantisch klimaat de bodem steeds meer uitgetrokken worden en kan in korter of langer tijd op dezelfde plaats een opvolging van deze verschillende bosassociaties optreden; dat is wat we een saekulaire suksessie genoemd hebben. Beginnende, op kalkbodem tenminste, met de meest basiphile associatie, schrijft die suksessie dan geleidelijk voort naar de meer acidiphile d.w.z. van *Fagetum calcareum subhercynicum*, via *Q.C. typicum* en *Q.C. stellarietosum* naar het *Quercetosum Betuletum* en wel in Zuid-Limburg naar het *Q.B. ilicetosum*, dat daar als de klimax te beschouwen zal zijn. In het overige deel van ons land is de toestand echter een andere, zoals straks blijken zal.

Duidelijk blijkt dus weer de invloed van de pH, in verband met het meer of minder humide klimaat; tevens wordt nu duidelijker waarom de klimax onafhankelijk is van de bodem, maar

afhankelijk van het klimaat wezen moet. Door de werking van de opeenvolgende associaties wordt immers de bodem toch steeds zó veranderd, dat gegeven het klimaat een bepaalde eindtoestand, de klimax, wordt bereikt.

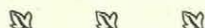
Voor de terreinen met het grondwater vlak bij de oppervlakte geldt dit echter niet, hier is de aard van het grondwater beslissend over de aard der associatie, die er uiteindelijk op groeien zal, ten minste grotendeels.

Dit voor juist aannemende, wordt het ook in verband met wat in het begin over de zuurgraad in de bodem van de beukenplantages werd gezegd, duidelijk dat een *Fagetum* met sterke dominantie van de beuk in ons klimaat over het algemeen niet de klimax in ons land zijn kan; hoogstens kan dit het geval zijn op sterk kalkhoudende bodem of een bodem met sterk kalkhoudend grondwater, dus wat CLEMENTS een sub-klimax genoemd heeft. In het *Querceto-carpinetum* en zijn subassociaties speelt de beuk een meer of minder ondergeschikte rol, behalve in het *Q.C. stachyetosum* met kalkrijk grondwater.

In vroeger tijd kan dat anders geweest zijn; wanneer bijv. het onderzoek van de venen aantoonde, dat er in oudere lagen procentisch veel stuifmæelkorrels van de beuk voorkomen en met de methoden van de pollenanalyse, waarover ik hier nu niet uitvoerig behoef te spreken, geconstateerd wordt, dat de beuk erin domineert, dan kan dit wijzen op een ander klimaat dan het tegenwoordige. Zo valt het begin van de zgn. beukentijd, waarin blijkens de pollenanalyse veel beuken in West Europa groeiden, volgens WEBER, BLYTT en SERNANDER samen met een droger klimaat ¹⁾.

Wordt vervolgd.

TH. WEEVERS.



HOE KOMT HET, DAT DE LARVEN VAN GRAAFWESPEN EN GRAAFBIJEN ZICH VOOR HET VERPOPPEN STEEDS ZÓ LEGGEN, DAT DE KOP NAAR DE NESTINGANG IS GEKEERD?

Vele soorten van solitaire bijen en wespen, bijv. *Osmia*, *Odynerus*, *Trypoxylon*, e.a. nestelen gaarne in rietpijpjes. Zij maken daarin, door telkens tussenschotten te plaatsen, een rij van cellen. Deze worden één voor één afgewerkt, d.i. van larvenvoeder voorzien, waarop een ei wordt afgezet en daarna afgesloten.

Het is duidelijk, dat de uitkomende imago's elkaar niet kunnen passeren. Bovendien is de gekozen nestruimte vaak zo gering, dat de volwassen dieren er niet in kunnen keren. Om het ei te leggen, begeeft het moederinsect zich *achterwaarts* in zulk een rietstengel. Hieruit volgt, dat de diepstliggende larven, die het eerst zullen uitkomen, omdat hun ontwikkeling het vroegst begon, zullen moeten wachten op de andere, die de toegang tot de nestuitgang afgesloten houden.

Maar reeds Spinola (1807) merkte op, dat de diepstliggende larven in de regel het *laatst* tot volwassen insect uitgroeiden. Hij mende, dat de nabijheid van de *buitenlucht*, het uitkomen van de larven bevorderde, zodat de laatstgevormde cellen het eerst een volkomen insect bevatten.

Fabre ontdekte, dat de diepstliggende cellen meestal ♀♀ insecten leverden, terwijl de verder naar de ingang liggende cellen voor ♂♂ waren bestemd. Daar de metamorfose der ♂♂ korter is, dan die der ♀♀ begreep men, dat de invloed der buitenlucht hier niet in 't spel was.

De besproken nesten bieden bovendien een probleem, dat Fabre niet heeft kunnen oplossen. De larven keren zich nl. vóór het verpoppen steeds met de kop naar de nestuitgang. De betekenis voor de larve is duidelijk. Het volwassen insect kan slechts in één richting het nest verlaten. Bij omgekeerde ligging is het ten dode gedoemd.

1) Zie o.a. RUDOLF, Grundzüge der nacheiszeitlichen Waldgeschichte N. Europa's.