

## VERSLAG OVER DE EXCURSIE DER BOSCHBOUWSTUDENTEN TE WAGENINGEN NAAR N.-W. DUITSCHLAND.

Samengesteld door: H. H. Th. SCHREUDER, cand. houtvester en  
J. VLIENER, boschbouwk. student.

### INLEIDING:

Van 6—13 Mei 1932 werd door de hoogleraren, Prof. S. P. Ham, en Prof. Dr. J. Jeswiet en 20 studenten een excursie gemaakt naar de houtvesterijen Osnabrück, Erdmannshausen en Munster.

Als algemeen leider was Dr. R. Tüxen uitgenoodigd, plantensocioloog uit de school van Braun-Blanquet, sinds 1926 werkzaam aan de „Provinzialstelle für Naturdenkmalpflege" te Hannover, en privaatsdocent voor plantensociologie aan de „Tierärztliche Hochschule" te Hannover. Dr. Tüxen is begonnen met een plantensociologische kartering van N.W. Duitsland, waarvan thans 6000 km<sup>2</sup> gereed is.

In de verschillende houtvesterijen waren de houtvesters de directe leiders, terwijl Dr. Tüxen bij de besprekingen van de studie-objecten op de plantensociologische wordingsgeschiedenis van die gebieden wees en zijn zienswijzen in de boschbeelden tegenover die der aanwezige boschbouwers plaatste. Het kan nu reeds vermeld worden, dat deze excursie en haar opzet zich ook van Duitse zijde over groote belangstelling kon verheugen, en dat uit de discussies tijdens het verloop der reis steeds meer is gebleken van hoeveel belang een nauwe samenwerking van boschbouw en plantensociologie is of nog moet worden.

Voor ons studenten was het van het grootste belang dat Prof. S. P. Ham en Prof. Dr. J. Jeswiet aan deze eerste buitenlandsche excursie hebben willen deelnemen en zij ons plan gesteund en opgebouwd hebben. De excursiestemming zou zonder het enthousiasme onzer hoogleraren niet zooveel culminatiepunten gehad hebben!

De eerste twee dagen der excursie stonden onder leiding van Forstmeister Holl te Osnabrück, beheerder van de zeer oude Klosterkammer-boschen. Deze uitgestrekte bosschen, die

op de meest verschillende bodemsoorten liggen, bestaan uit opstanden van vrijwel alle mogelijke houtsoorten. Op de voortreffelijk voorbereide tochten (we herinneren slechts aan de gegraven bodemprofielen) heeft Forstmeister Holl ons een deel van zijn aan afwisseling zoo rijk gebied getoond. Wij zijn hem dankbaar, dat hij ons in zulk een hoogst interessant terrein voerde.

Behalve als leider in zijn eigen houtvesterij, nam Forstmeister Dr. Erdmann ook deel aan de excursies in de omgeving van Osnabrück. Aan zijn aanwezigheid hebben wij het vooral te danken, dat de houtteeltkundige-problemen en gezichtspunten duidelijk geformuleerd en verdedigd werden, tegenover de sociologische theoriën, die Dr. Tüxen ons aan de hand van vele voorbeelden in hem deels bekend, deels onbekend terrein leerde. Er bleek tenslotte tusschen de empirie van den boschbouwer met 40-jarige ervaring en de theorie van den socioloog volkomen overeenstemming te bestaan, wat zonder twijfel het mooiste resultaat van onze excursie is.

In de houtvesterij Munster leidde Oberförster Volk ons in zijn uitgestrekt en interessant terrein, in het centrum der Lüneburgerheide rond. Deze leerling van Erdmann was een der eerste houtvesters, die het belang van de sociologie voor den boschbouw inzag. Iedere grove-dennenopstand, dien hij noodgedwongen planten moet, is hem een nieuwe zorg, daar iedere verdere opstand, naar zijn overtuiging, na 2 à 3 generaties onmogelijk zal blijken.

We hebben het zeer op prijs gesteld, dat hij ons én op de excursie én in een zorgvuldig samengesteld programma de moeilijke omstandigheden, waaronder hij heeft te arbeiden, heeft uiteengezet, en dat hij ons in het bijzonder heeft gewezen op de gevaren, welke een dergelijk eenzijdig dennenbedrijf, op gronden waar dit niet thuis hoort, met zich brengt.

Ten slotte brengen we dank aan Dr. Venema, Wageningen, die ons wees op de mogelijkheid van een gecombineerd sociologische-houtteeltkundige excursie, nadat hij door Prof. Jeswiet in de gelegenheid was gesteld een poos met Dr. Tüxen samen op excursie te zijn. Verder aan H. Ellenberg, Hannover, die met groote bereidwilligheid de schematische schetsen der door Dr. Tüxen gemonstreerde bodemprofielen voor ons teekende (zij worden hier voor het eerst gepubliceerd) en aan Prof. Dr. J. Jeswiet en Dr. Tüxen die dit verslag voor ons doorzagen en waar noodig verbeteringen aanbrachten.

#### A. PLANTENSOCIOLOGISCH GEDEELTE.

De moderne plantensociologie heeft het vaststellen der aanwezige associaties en het leeren kennen van hun karakter en verspreiding tot hoofdtaak.

Iedere associatie kenmerkt zich door een zeer bepaalde

samenstelling van soorten; zij dankt haar bestaan aan een samenwerking der factoren: klimaat, bodem en mensch, en heeft een voor haar typische oecologie en ontwikkeling. Een associatie is dus floristisch, oecologisch en genetisch gekarakteriseerd. Vóór alles wordt een associatie bepaald door het tezamen voorkomen van bepaalde planten, die ongeveer op gelijke wijze op de standplaatsfactoren reageeren, en in meerdere of mindere mate van elkaar afhankelijk zijn.

Het aanwezig zijn der karaktersoorten in combinatie met de begeleidende soorten is de kern van het associatiebegrip. Veranderingen in de oecologie van het gezelschap hebben veranderingen van de soortensamenstelling als consequentie. Karaktersoorten zijn die, welke slechts in één zeer bepaalde associatie voorkomen; begeleidende soorten kunnen ook in andere gezelschappen optreden.

Van groot belang is de studie van de ontwikkeling der associatie, de syngenetica. Slechts een gering aantal der associaties heeft een evenwichts-toestand bereikt: n.l. de stationaire (Dauergesellschaft) en de klimaxassociatie. Onder klimax verstaat men de onder gegeven klimatologische omstandigheden optredende eindassociatie van de successiereeks, die zonder menschelijke invloed of ingrijpende klimaatsveranderingen, blijft bestaan.

Een stationaire associatie ontstaat wanneer alle factoren langen tijd constant blijven, vóór dat het evenwicht, de klimax, bereikt is.

In een cultuurgebied kan men zich afvragen, welk vegetatiebeeld daar ter plaatse van nature behoorde te zijn, wanneer men den invloed van den mensch uitgeschakeld denkt. Wanneer het lukt het natuurlijke mozaïek te vinden, en zijn natuurlijke voorwaarden te begrijpen, dan kunnen met de kennis hiervan alle kunst — d.w.z. alle menschelijke maatregelen — doelmatiger en van meer duurzame aard zijn.

Het vegetatiebeeld is, zooals reeds opgemerkt, de resultante van de drie factoren-complexen: klimaat, bodem en mensch. De menschelijke invloed kan men zich uitgeschakeld denken; het klimaat is voor grootere gebieden over lange perioden, afgezien van plaatselijke en tijdelijke schommelingen als constant te beschouwen, zoodat de grond als de eenige veranderlijke factor overblijft. Doordat de bodem onder invloed van de elkaar opvolgende planten-associaties steeds verandert, heeft ieder gezelschap een voor haar typisch bodemprofiel verkregen.

Tü x e n heeft voor de bosschen van het Noord-Atlantisch gebied de volgende successie opgesteld:

Fagetum Calcareum (subhercynicum).

Querceto-Carpinetum typicum.

Q. Carp. subass. van Stellaria-holostea.

Querceto-Ilicetum.

Querceto-Betuletum.

De klimax-associatie van een bepaald gebied behoeft niet altijd alle associaties, die er aan vooraf kunnen gaan, doorloopen te hebben; zij is in hooge mate afhankelijk van den aard van den bodem, zoodat op zeer arme gronden in een humied klimaat het initiaalstadium tegelijkertijd de klimax zal kunnen zijn. Vooral in het uitgestrekte moreenengebied (Sandr), was de geologische samenstelling van den bodem van den beginne aan reeds zoo kalk- en kolloidearm, dat de aanwezige vegetatie, — wegens de onmogelijkheid van een bodemverbetering, door een opstijgende waterstroom in het humide atlantische klimaat —, nooit de in het betreffende gebied heerschende klimatologische klimax bereiken kon. Deze toestand wordt wegens zijn algemeene beteekenis door T ü x e n paraklimax genoemd.

Om in een bepaald gebied de natuurlijke boschassociaties te vinden, moet men zeer veel opstanden op de meest uiteenloopende standplaatsen bestudeeren. Dan kan men overgaan tot een voorloopige indeeling der vegetatie in groepen, vervolgens zoekt men voor elke groep een zoo typisch mogelijk areaal, en neemt dit op volgens de methode van B r a u n - B l a n q u e t. Alle aanwezige soorten worden nauwkeurig gedetermineerd en gescheiden naar boom-, struik- en kruiden-étage in een tabel geschreven. Voor iedere soort taxeert men aantal en dekking en sociabiliteit, welke waarden in cijfers uitgedrukt worden.

*Hoeveelheid en dekking* worden tezamen a.v. aangegeven:

- |   |           |   |
|---|-----------|---|
| + | Individen | zeldzaam of schaarsch. Dekking zeer gering.               |
| 1 | „         | menigvuldig of rijkelijk. Dekking nog gering.             |
| 2 | „         | overvloedig of een dekking van tenminste $\frac{1}{20}$ . |
| 3 | „         | willekeurig, dekking $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ .      |
| 4 | „         | willekeurig, dekking $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ .      |
| 5 | „         | willekeurig, dekking meer dan $\frac{3}{4}$ .             |

*Sociabiliteit of gezelligheid*:

1. geïsoleerd (ieder individu op zich zelf groeiend)
2. in groepjes (kleinere groepjes van weinig exemplaren)
3. in hoopjes (grootere groepen of kussentjes)
4. in kudden (kleine kolonies of aaneengesloten zoden vormend)
5. in scharen (in groote kolonies).

De deelnemers aan de excursie hadden gelegenheid alle bovengenoemde boschassociaties aan typische voorbeelden te leeren kennen.

Van het Fagetum is de volgende opname gemaakt:

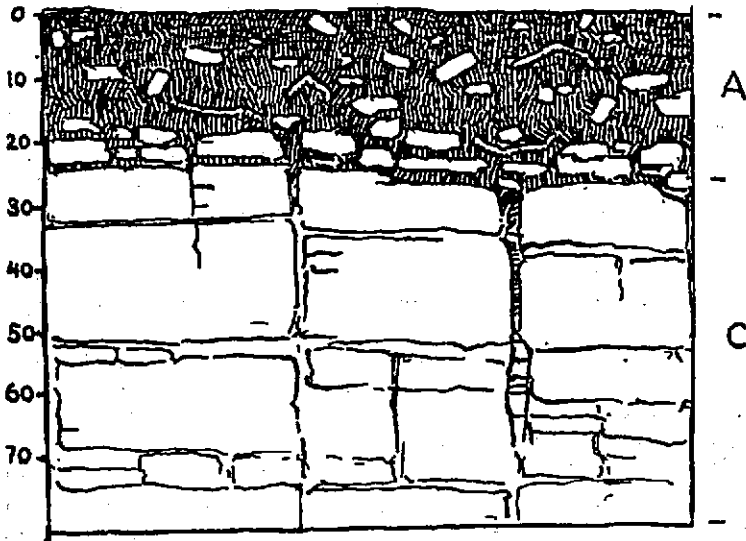
*Fagetum calcareum subhercynicum*,

een westelijke variant, die tegenover het typische Fagetum

reeds duidelijk gedegeneerd is. (Degradatiephase tot Querceto-Carpinetum typicum).

Wittekindsburg, N.O. van Osnabrück bij Garthauser Reihe, Mtbl. Rulle.

120 m. N.A.P., helling van het terrein 2 à 3°. Bergrug van Muschelkalk. Opname 100 m<sup>2</sup> groot.



Figuur 1

Bodemprofiel: 1) (fig. 1) Het loof van het laatste jaar is goed verteerd.

A. laag. 20—30 cm; zwart-grijze humus met talrijke kalkstenen, sterk doorworteld, naar beneden toe bruin wordend (begin van degeneratie tot Querc. Carp. typ., waar een B. laag gevormd is).

C. laag. kalksteen, wit tot geelwit.

Men heeft dus een A—C profiel, of rendzinabodem. De beukenopstand is 22 m hoog, sluiting 0.8, boniteit 1—2.

Boométage: 2)	1 . 1	Crataegus spec.
5 . 5	+ . 2	Evonymus europaeus *
1 . 1	+ . 1	Rubus spec.
Struikétage:	(+ . 1)	Hedera helix
2 . 3	(+ . 1)	Rosa sp.
		Ilex aquifolium

1) Het chemisch-physische onderzoek van dit en alle volgende profielen is uitgevoerd door Priv. doz. Dr. Hartmann, Oberförster te Harburg; tezamen met Dr. Tüxen zal deze dit onderzoek binnenkort publiceeren.

2) De soorten met \* gemerkt zijn als pioniers resp. indringende karaktersoorten van het Querceto-carp. typ. te beschouwen.

( ) beteekent, dat deze soorten buiten het proefvlak voorkwamen.

Kruidentéage :90-100 % dekkend.	+ . 2	<i>Sanicula europaea</i>
5 . 5 <i>Melica uniflora</i>	+ . 1	<i>Vicia sepium</i>
2 . 1 <i>Asperula odorata</i>	+ . 1	<i>Taraxacum officinale</i>
2 . 3 <i>Galeobdolon luteum</i>	1 . 1	<i>Fagus sylvatica</i>
1 . 2 <i>Anemone nemorosa</i>		(kiempl.)
1 . 1 <i>Viola silvatica</i>	1 . 1	<i>Fraxinus excelsior</i>
(+ . 2) <i>Polygonatum multi-</i>	1 ex.	<i>Carpinus betulus</i> *
<i>florum</i>	(+ . 1)	<i>Campanula trachelium</i>
1 . 2 <i>Arum maculatum</i>	(+ . 1)	<i>Geranium robertianum</i>
1 . 2 <i>Hedera helix</i> (klim-	(+ . 2)	<i>Pulmonaria obscura</i>
<i>mend)</i>	(+ . 2)	<i>Dactylis glomerata</i>

De bovenstaande plantenlijst is kenmerkend voor de meest Noord-Westelijke gedegenererde Fageta in N.W. Duitsland, die bijna allen deze of een dergelijke samenstelling vertoonen, zoowel betreffende de plantensoorten als de bodemgesteldheid. De karakterplanten van het Fagetum ontbreken in deze N.W. degeneratiephase voor een groot deel. Ook wanneer het Fagetum als hakhout optreedt, kan men nog steeds de voor deze associatie typische flora vinden. Het uiterlijk (physiognomie) der associatie kan verschillend zijn — hoeveelheid en dekkingwaarde kunnen bijv. veranderen — de grondcombinatie van soorten blijft dezelfde en is beslissend.

Indien het Fagetum kaalgeslagen wordt en langen tijd open blijft liggen, zal dikwijls door afspoeling de A-laag verdwijnen, waarna een skeletbodem overblijft. Hierop ontwikkelt zich het Mesobrometum, (subass. van *Gentiana ciliata*), dat zonder verdere anthropogene invloed bij het dikker worden der verweeringslaag overgaat in een *Prunus spinosa*-*Crataegus-Cornus sanguinea*-stadium, waarop zich na korteren of langeren tijd het Fagetum weer instellen kan. Wordt deze regeneratie echter belet, door het weiden van vee bijv., dan blijft het Mesobrometum intact, waarop zich dan o.a. gedoornde planten als *Juniperus communis*, *Ononis spinosa* enz. en giftige soorten als *Euphorbia cyparissias* ontwikkelen. Door velen worden deze door de cultuur, d.i. door den mensch, ontstane weiden, volkomen ten onrechte, als natuurlijke steppen beschouwd.

Bij voortgaande verweering en uitwassching van den boschbodem, wordt deze in de bovenste laag kalkarm, rijker aan fijnere bestanddeelen, humusarmer en zuurder. De uitgewaschen bestanddeelen komen in een diepere laag, de B-laag. Met de vorming van dat A. B. C. profiel gaat samen de daarbij behoorende volgende associatie in de successiereeks, n.l. het *Querceto-Carpinetum typicum*.

In het Fagetum op den Wittekindsburg had zich in een trog op de bergrug, reeds een begin van een A—B profiel gevormd, hetgeen duidelijk uit de vegetatie bleek. Hier domineerden *Galeobdolon luteum* en *Dactylis glomerata*, *Pulmonaria obscura* trad veelvuldiger op; *Melica uniflora*, de in de opname met 5 . 5 dominerende soort, trad daartegen terug. De beuk vertoonde evenmin die krachtige vorm, die zij op de rendzina

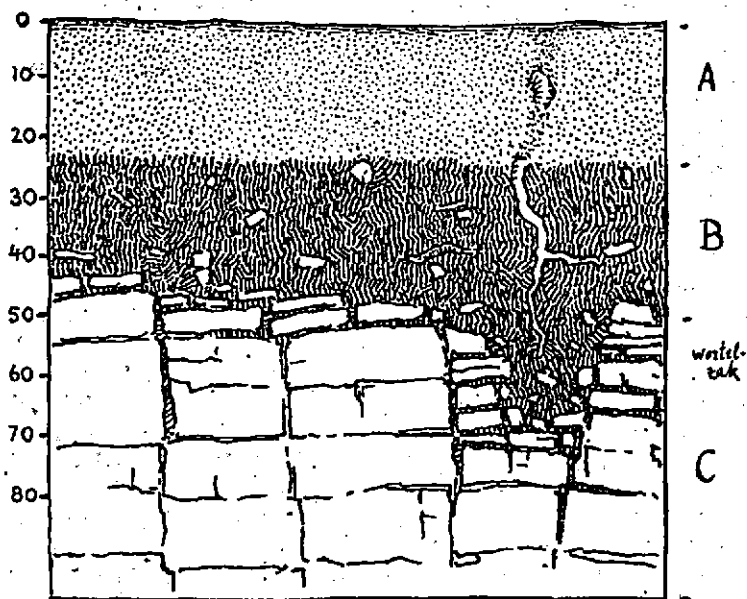
bodem had. In haar plaats kwamen Eik, *Carpinus*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus* enz.

We bestudeerden een

*Querceto-Carpinetum typicum* bij  
Klein-Icker N.O. van Osnabrück.

De bodem is een leem door verwerking uit kalksteen ontstaan.

Profiel (fig. 2) : humuslaag dun, goed verteerd.



Figuur 2

A. laag, 8—10 cm, bruin, leemhoudend met kruimelstructuur, aan de oppervlakte enkele door uitlooging ontstane witte korrels, sterk doorworteld, ontkalkt, onregelmatig overgaand in een

B. laag, 8—10 cm, geelbruine leem, rijk aan ijzer; minder doorworteld dan de A. laag, en veel harder en compacter dan deze, polyedrisch brekend, duidelijk begrensd tegen de

C. laag, het kalkgesteente.

De opstand is een boerderijboschje,  $\pm 200 \text{ m}^2$  groot, stronkopslag, hoogte 9 m, sluiting 0.9; leeftijd 20—25 jaar met enkele oudere stammen.

Struikétage goed ontwikkeld; kruidenétage 60—70 %, soms tot 100 % dekkend. Proefvlakte  $100 \text{ m}^2$ .

Boométage :

5 . 5 *Carpinus betulus*  
2 . 1 *Quercus robur*  
+ . 1 *Prunus avium*  
+ . 1 *Crataegus spec.*  
+ . 1 *Acer campestre*

Struikétage :

1 . 2 *Carpinus betulus*  
2 . 2 *Crataegus spec.*  
+ . 2 *Prunus avium*  
+ . 2 *Cornus sanguinea*  
+ . 1 *Hedera helix*  
1 ex. *Rosa spec.*

## Kruidenétage:

2 . 2	<i>Milium effusum</i>	1 . 1	<i>Carpinus betulus</i>
1 . 2	<i>Poa nemoralis</i>		(klempl.)
2 . 3	<i>Melica uniflora</i>	1 . 1	<i>Prunus avium</i> (klempl.)
3 . 2	<i>Anemone nemorosa</i>	1 . 2	<i>Adoxa moschatellina</i>
3 . 4	<i>Asperula odorata</i>	1 . 2	<i>Stellaria holostea</i>
1 . 1	<i>Pulmonaria obscura</i>	1 . 1	<i>Ranunculus auricomus</i>
1 . 1	<i>Primula elatior</i>	+ . 2	<i>Allium ursinum</i>
2 . 2	<i>Galeobdolon luteum</i>	1 ex.	<i>Orchis maculata</i>
+ . 2	<i>Polygonatum multiflorum</i>	+ . 2	<i>Aegopodium podagraria</i>
3 . 2	<i>Hedera helix</i>	+ . 1	<i>Carex silvatica</i>
+ . 2	<i>Arum maculatum</i>	+ . 1	<i>Heracleum sphondylium</i>
+ . 1	<i>Sanicula europaea</i>	1 ex.	<i>Rosa spec.</i>
1 . 1	<i>Viola silvatica</i>	1 . 2	<i>Mercurialis perennis</i>
1 . 1	<i>Phyteuma spicatum</i>	+ . 1	<i>Vicia sepium</i>
2 . 2	<i>Ficaria verna</i>	+ . 1	<i>Potentilla sterilis</i>
1 ex.	<i>Fagus silvatica</i>		Slechts weinig mossen:
	(klempl.)	+ . 2	<i>Brachyctecium spec.</i>
		+ . 2	<i>Eurhynchium striatum.</i>

Deze opstand was wel is waar klein, maar zoowel in zijn samenstelling van den bodem als in zijn plantencombinatie zeer kenmerkend. Het Querceto-Carp. typ. is in het Osnabrücker heuvelland veel westelijker verspreid dan het Fagetum. In zijn typische opstanden is het nagenoeg vrij van beuken, en vertoont in zijn boom- en struikétages zeer veel verschillende soorten, terwijl de kruidenflora zeer rijk is en aan den bodem hooge eischen stelt. Naast dit bosch bevindt zich op diluviaal-zand (grondmoreene), een oude beukenopstand met een sterk acidiphiele ondergroei (*Aira flexuosa*, *Vaccinium myrtillus* enz.). De verzurende invloed van de beuk in zuivere opstanden buiten haar natuurlijk verspreidingsgebied was hier duidelijk waar te nemen.

Nauw verwant met het Querceto-Carpinetum-typicum is de sub-associatie van *Stachys silvatica*. Zij is eveneens in alle lagen zeer soortenrijk; van het typische Querc. Carp. echter goed te onderscheiden door het rijkelijk optreden van vogtigheid-minnende soorten als: *Aira caespitosa*, *Festuca gigantea*, *Angelica silvestris*, *Paris quadrifolia*, *Geum rivale* enz.

In dit gezelschap nemen de acidiphiele soorten langzamerhand toe. Opvallend is de dichte struiklaag, die zeer duidelijk begrensd is. De eiken, die daar bovenuit steken, hebben een eigen kenmerkende habitus, en vertoonen van alle associaties, waarin eiken voorkomen, de beste boniteit. Deze sub-associatie is vrijwel onafhankelijk van de bodemgesteldheid; ze wordt in de eerste plaats door de chemische samenstelling van het grondwater bepaald.

Hieruit volgt, dat ze niet regionaal verspreid kan zijn, maar slechts plaatselijk optreedt.

Het volgende voorbeeld demonstreert haar samenstelling.

Subassociatie *Stachys-silvatica* van het  
*Querceto-Carpinetum.*

Boerderijboschje, Noordelijk van Espowe, ten N.O. van



Osnabrück, op diluviaal zand, zeer vochtig, het grondwater staat 15 à 20 cm onder het oppervlak.

Het bodemprofiel bestaat steeds uit twee lagen.

A. laag, 15 cm, rijk aan humus en sterk uitgewasschen.

G. laag, gevormd onder de invloed van het water, duidelijk gevlekt door mangaan- en ijzerverbindingen.

Boométage :	1 . 2	<i>Arum maculatum</i>
4 . 5 <i>Quercus robur</i>	1 . 1	<i>Listera ovata</i>
1 . 1 <i>Hedera helix</i>	1 . 2	<i>Hedera helix</i>
	1 . 1	<i>Ranunculus lanuginosus</i>
Struikétage :	1 . 2	<i>Carex silvatica</i>
5 . 5 <i>Carpinus betulus</i>	+ . 1	<i>Viola silvatica</i>
1 . 1 <i>Crataegus spec.</i>	+ . 2	<i>Filipendula ulmaria</i>
1 . 3 <i>Ribes rubrum</i>	+ . 1	<i>Geranium robertianum</i>
1 . 2 <i>Viburnum opulus</i>	+ . 1	<i>Crataegus spec.</i>
+ . 2 <i>Evonymus europaeus</i>		(kiempl.)
+ . 2 <i>Cornus sanguinea</i>	+ . 1	<i>Carpinus betulus</i>
+ . 1 <i>Sorbus aucuparia</i>		(kiempl.)
+ . 1 <i>Lonicera periclymenum</i>	+ . 2	<i>Stachys silvatica</i>
Kruidenétage : 90% dekkend.	+ . 2	<i>Carex remota</i>
4 . 5 <i>Ficaria verna</i>	+ . 2	<i>Galeobdolon luteum</i>
2 . 2 <i>Aira caespitosa</i>	+ . 1	<i>Geum rivale</i>
2 . 2 <i>Primula elatior</i>	+ . 2	<i>Ilex aquifolium</i>
1 . 1 <i>Ranunculus auricomus</i>		Mossen :
1 . 3 <i>Anemone nemorosa</i>	+ . 2	<i>Eurhynchium praelongum</i>
1 . 3 <i>Oxalis acetosella</i>		

Na ontwatering ontwikkelt de klimatologische successie op dergelijke kolloïdarne zandgronden zich verder, om in *Querceto-Betuletum* te eindigen. Het uiterlijk der oude eiken, die zich aan de nieuwe omstandigheden niet meer kunnen aanpassen, en veelal topsterfte gaan vertoonen, verraadt echter nog langen tijd hun oorsprong. Zeer veel *Stachys*bosschen zijn in weilanden veranderd.

De sub-associatie van *Stellaria holostea* van het *Querceto-Carpinetum* is in tegenstelling met de vorige, regionaal zeer verbreid, en in groote deelen van N.W. Duitschland de klimaxvegetatie. Dit gezelschap heeft weinig of geen karakter- of differentiaal-soorten, maar is door de geheele combinatie der soorten goed gekarakteriseerd; kenmerkend is echter het volkomen ontbreken van een groot aantal veeleischende planten uit het *Querceto-Carp. typ.*, waarvan zij zich dan ook het beste door verarming onderscheidt. Bovendien is zij reeds tamelijk rijk aan acidiphiele soorten van het haar in de seculaire successie volgende *Quercion-roboris-sessilifloriae* verbond. In deze sub-associatie vindt men dus de overgang van het *Fagion* tot het *Quercion-roboris-sessiliflorae* bosch.

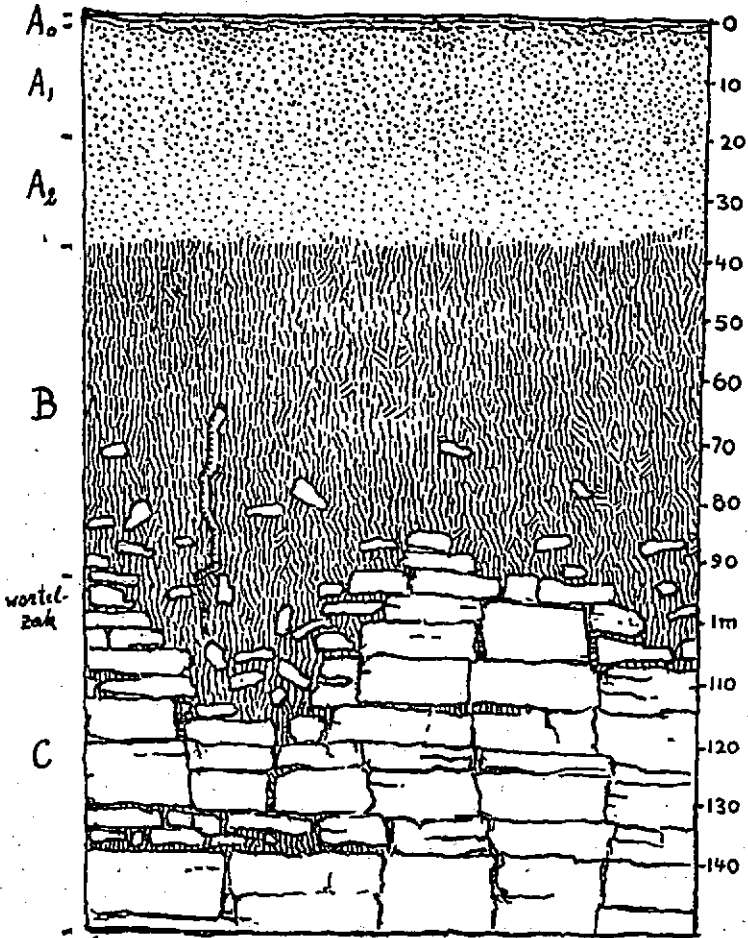
*Querceto-Carpinetum subass. van Stellaria holostea.*

bij Penternapp ten Noordoosten van Osnabrück; Jurakalk vormt het grondgesteente.

*Bodemprofiel* (fig. 3) : 2<sup>1</sup>—3 cm boschturf.

A<sub>1</sub> laag, 12 cm, de bovenste 0.5—1 cm duidelijk uitgehoogd door den beuk, die ter plaatse niet thuis hoort; bruin violet.

kruiemelstructuur, bladerig brekend, sterk humushoudend, matig doorworteld. De A laag is duidelijk in een boven beschreven  $A_1$  en een  $A_2$  laag gedifferentieerd, welke laatste meer mat-bruin en zeer los is, groote luchtcapaciteit heeft, nog duidelijk humushoudend en opvallend sterk doorworteld is.



Figuur 3

*B. laag*, 8—10 cm, roestkleurig tot bruin, polyedrisch brekend, zeer compact, maar toch plastisch, door ijzerafzettingen duidelijk gemarmerd, vertoont geen kruiemelstructuur, en is weinig doorworteld. De A en B-laag zijn volkomen ontkalkt.

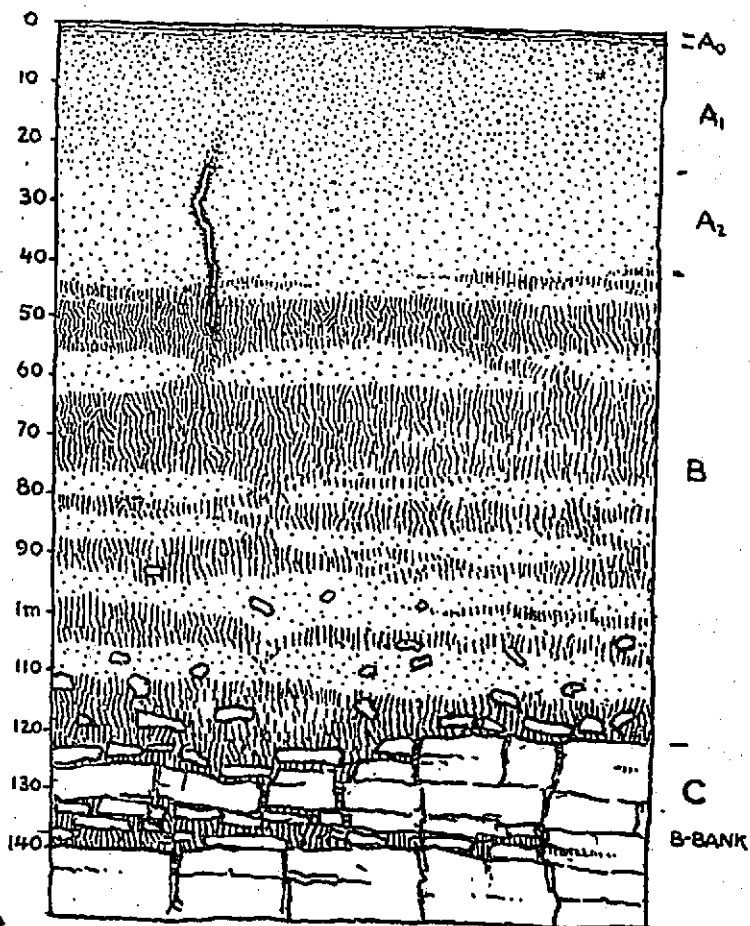
De B-laag gaat geleidelijk over in de *C-laag*, een kalkarme Dogger of Liasmergel, die iets groen is.



- 1 . 3 *Calluna vulgaris*  
 + . 1 *Genista anglica*  
 + . 1 *Hieracium tridentatum*  
 + . 1 *Sarothamnus scoparius*  
 + . 1 *Galium saxatile*  
 + . 1 *Sorbus aucuparia*  
 (kiempl.)

## Mossenétage :

- 2 . 3 *Hypnum schreberi*  
 + . 2 *Hylocomium splendens*  
 2 . 3 *Dicranum scoparium*  
 1 . 2 *Polytrichum formosum*  
 + . 2 *Stereodon cupressiforme*  
 + . 1-2 *Scleropodium purum*



Figuur 4

Ten Noordwesten van het heuvelland om Osnabrück, dat is dus Noordwestelijk van het Querceto-Ilicetum gebied, sluit zich het areaal van het Querceto-Betuletum aan, waarin dit boschgezelschap waarschijnlijk de klimax vormt. Echter was ook het grootste deel der Noordduitsche laagvlakte door Querceto-Betuletum bedekt, dat thans meerendeels in Caluneto-Genistetum, Pinusbossen en akkers omgevormd is. Daar is het evenwel niet als klimax op te vatten, maar als

een door de edaphische factoren gevormd, „Dauergesellschaft“. Volgens T ü x e n is het glaciale zand van oorsprong reeds zoo arm, dat het de klimatologische ter plaatse hoorende klimax-associatie Querceto-Carpinetum subass. van *Stellaria holostea* nooit heeft kunnen dragen, welke vervangen is door het Querceto-Betuletum, een vegetatie, die dus onder de klimax staat, de z.g.n. paraklimax.

Het Querceto-Betuletum is door een *Betula verrucosa* initial-stadium gekenmerkt, hetgeen ook voor het Querceto-Ilicetum karakteristiek is. Door anthropogene invloed is het zeer gemakkelijk tot Calluneto-Genistetum te degradeeren; bijna alle Noordwestduitsche heiden, die tot deze associatie hooren, zijn oorspronkelijk Querceto-Betuleta geweest. Ook het Ilicetum, dat zich wel is waar gemakkelijker herstelt, is op vele plaatsen (Wiehengebirge, Teutoburgerwald enz.) tot heide gedegradeerd.

We bestudeerden een Querceto-Betuletum bodemprofiel (fig. 5) ten Noorden van Breloh in de houtvesterij Munster in de Lüneburgerheide. De ondergrond bestond uit een grofkorrelig zand, met enkele grovere steenen.

*A*<sub>0</sub>-laag, 10 cm onverteerd strooisel, waarop *Dicranum* en *Hypnum*soorten, en *Aira flexuosa*.

*A*<sub>1</sub>-laag, 15—16 cm, licht grijs tot bruin, zeer homogeen met bladerige structuur en tamelijk vast, de bovenste 6—7 cm zijn uitgeloozd, violet, bijna wit, zeer droog. De laag liet zich goed glad afsteken. Sterk doorworteld.

*A*<sub>2</sub>-laag, 25—30 cm dik, in iets grover zand dan de *A*<sub>1</sub>-laag, lichtbruin, met grauwere, verwaterde vlekken, matig doorworteld; zoowel *A*<sub>1</sub> als *A*<sub>2</sub> vertoonen korrelstructuur.

*B*-laag, tot 1 m diepte blootgelegd, maar deze gaat zeker nog vele meters dieper, (ontsluitingen, waar op 30 m onder het oppervlak nog de Querceto-Betuletum bandstructuur te vinden was, zijn bekend), met vele okergele bandjes, die dicht opeen volgen (2—4 cm) in het algemeen onder een hoek van 10° loopend, maar ook loodrechte bandjes zijn aanwezig. De bovenste 40—50 cm vertoonen zeer onregelmatige anastomosen, daar onder is het verloop regelmatiger. Weinig doorworteld.

De volgende opname werd bij Nieder-Haverbeck, ten Noorden van Soltau in de Lüneburgerheide gemaakt.

Een oude eikenopstand op een goed ontwikkeld podsolprofiel.

Boométage :

*Quercus robur* et *sessiliflora*  
*Betula verrucosa*

Struikétage :

*Rhamnus frangula*  
*Juniperus communis*  
*Fagus silvatica* (kunstmatig)

*Quercus robur*

*Ilex aquifolium*

*Betula verrucosa*

*Rubus idaeus*

*Sorbus aucuparia*

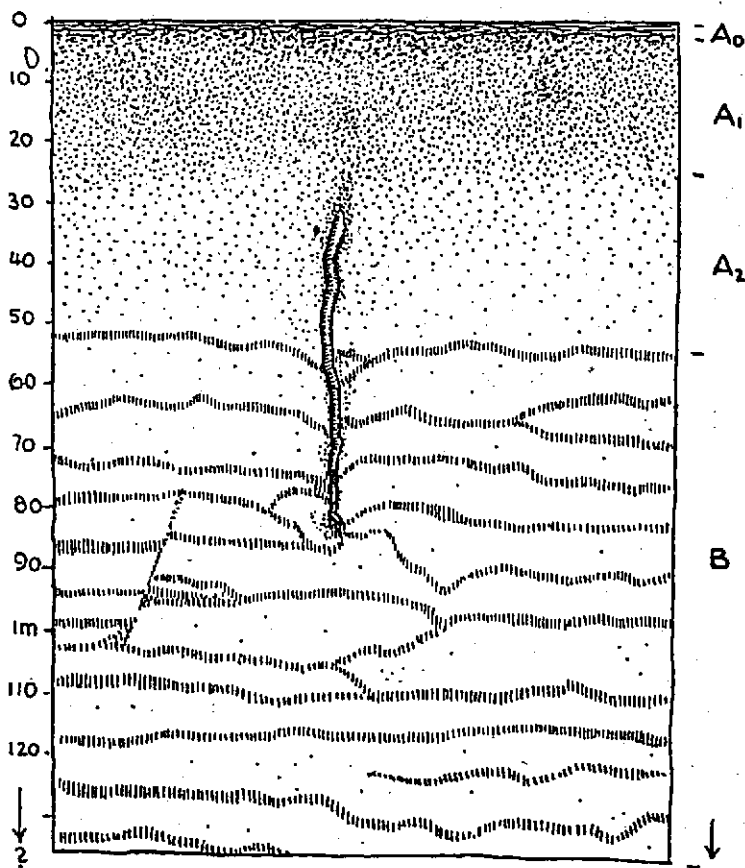
Kruidentétage :

*Pteridium aquilinum*

(overheerschend)

*Calluna vulgaris*  
(op open plekken)  
*Aira flexuosa*  
*Holcus mollis*  
*Carex pilulifera*  
*Galium saxatile*  
*Convallaria majalis*

Mossenétage:  
*Polytrichum juniperinum*  
*Leucobryum glaucum*  
*Dicranum scoparium*  
*Hypnum splendens*  
*Hypnum schreberi*.



Figuur 5

Door foutieve maatregelen (kaalslag) kan het Querceto-Betuletum gemakkelijk tot heide degradeeren. Onder heide is hier te verstaan een vlakte, die slechts door *Calluna vulgaris* en haar begeleiders begroeid is. De natuurlijke ontwikkeling leidt ertoe, dat struiken en boomen indringen (vooral berken en dennen) waardoor de heide als landschap weldra vernietigd zal zijn.

Op deze wijze is ook de Lüneburgerheide, het meest uitgestrekte heidegebied van Noordwest-Duitschland ontstaan.

Door herbebossching zijn de meeste gebieden (houtvesterij Munster) reeds weer in cultuurland omgezet, en om althans een deel van dit landschap te kunnen behouden, heeft men in 1922 in de heide bij Bispingen het 19500 ha groote natuurmonument „Naturschutzpark in der Lüneburger Heide” gesticht. Wil men dit echter als heide in stand houden, dan zal men hier weer dezelfde maatregelen, die haar reeds eeuwen bewaard deden blijven, moeten gaan toepassen. Deze waren de schapenteelt, het plaggensteken en de heidebrand.

Eeuwen lang hebben kudden schapen in de heide geweid, waardoor alle zaailingen van struiken en boomen vernietigd werden. Slechts de jeneverbes bleef gespaard, en onder haar beschutting kon een enkele eik of lijsterbes groeien. De hei zelf verdraagt de beweiding zeer goed en vormt dichte zoden.

In den landbouw werd de hei voor vele doeleinden gebruikt. Zij werd gemaaid voor strooisel in de stallen en wintervoer voor het vee. Daar bij deze methode de basale stengeldeelen niet beschadigd werden, botten deze weer uit, zoodat na eenige jaren weer een gesloten dek gevormd was.

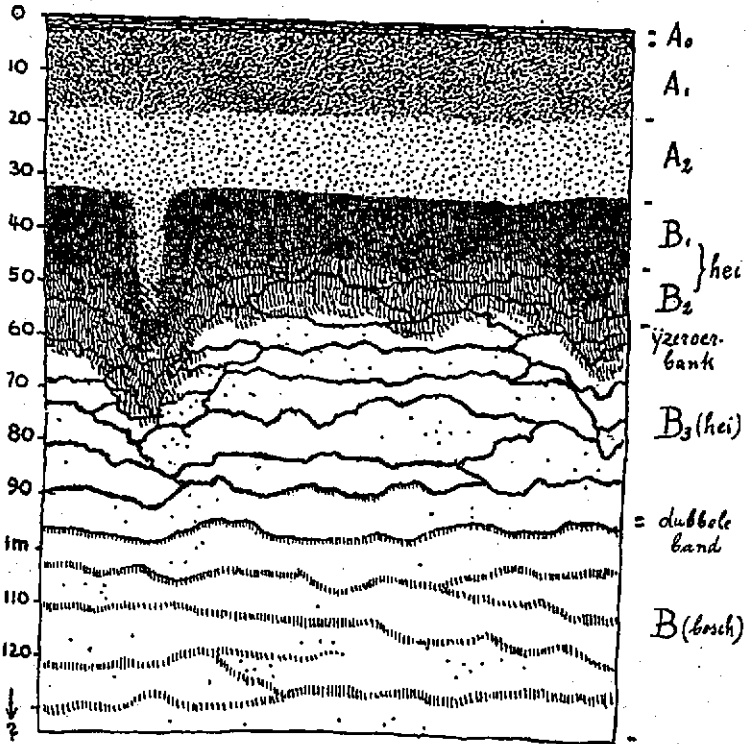
Voor verbetering van de akkers, voor dekking bij stroodaken en van het ingekuilde gewas, plagde men de hei 3—5 cm dik af, waarbij alle wortels vernietigd werden, zoodat de heide zich alleen door zaailingen herstellen kon. Wanneer men de humuslaag volkomen weggestoken had, zoodat een kale zandvlakte ontstaan was, dan kon de hei hierop niet kiemen, en werd ze op stuifzand vervangen door *Weingaertia canescens* en haar metgezellen.

Bij heidebrand worden de bovenaardsche deelen in den regel volkomen vernietigd. Loopt het vuur met den wind mee snel over de heide, dan blijven de wortels en wortelhalzen gespaard, en kan de vlakte in het volgend jaar alweer met hei bedekt zijn. Wanneer het vuur daarentegen bij groote droogte tegen den wind inbrandt, waardoor het proces langzamer doch dieper plaats grijpt, dan worden ook alle wortels gedood en kan zich de heide slechts door zaailingen regenereren.

Ook deze associatie heeft weer haar eigen, zeer typisch bodemprofiel (fig 6), waaruit tevens een deel van haar geschiedenis te lezen valt.

De A-laag is duidelijk verdeeld in een donkere, humushoudende  $A_1$  en een maximaal uitgeloopte grijs-witte  $A_2$ . Op een zelfde wijze kan men de inspoelingszône in een humusbank  $B_1$  en een ijzeroerbank  $B_2$  scheiden, welke laatste om groote wortels heen zeer karakteristieke zakken vormt. Verder naar beneden vertoont de B-laag dezelfde fijne bandjes-struktuur van het Querceto-Betuletum profiel. De bovenste banden zijn door de inspoeling van heidehumusdeelen volkomen zwart, daarop volgen 2 à 3 bandjes, die van boven zwart zijn, en van onderen de okergele kleur der Betuletum-

banden vertoonen, en de rest is gelijk aan die, welke in het vorig profiel beschreven zijn. Uit het profiel ziet men hier dus, hoe de heidevegetatie het oorspronkelijk profiel van het Querceto-Betuletum veranderd heeft.



Figuur 6

Van de houtteeltkundige vraagstukken, die door de plantensociologie een duidelijke verklaring hebben gevonden, is de betekenis van den beuk als „bodemverbeterende” houtsoort een voorbeeld.

In het Fagetumgebied kan met goed gevolg een bestaande opstand van grove den met beuk worden onderplant. De beuk groeit goed, zij vindt daar haar natuurlijke groeivoorwaarden, en is voor den door den mensch aangelegden grove dennenopstand inderdaad de bodemconserveerende houtsoort.

Maar in de gebieden van de Querceto-Carpineta, het Querceto-Ilicetum en -Betuletum beschikt de grond niet meer over de kwaliteiten om zuivere beukenopstanden te dragen; hier is niet de breuk de „Nährmutter des Waldes”, maar haagbeuk, eik en berk. Deze houtsoorten verjongen zich in deze associaties volkomen natuurlijk. In het humide klimaat van het acidiphiele eikenklimaxgebied toont de beuk geen optimale



groei te hebben, en bovendien bespoedigt hij den achteruitgang van den bodem.

Langs boschbouwkundigen weg is reeds door Erdmann vastgesteld, dat de beuk in het Noordwest-Duitsche heidegebied oorzaak is van steeds toenemende podsoleering, hetgeen door het recente sociologisch onderzoek beaamd wordt. Het is juist, dat de beuk de laatste hoeveelheden kalk uit den reeds kalkarmen grond haalt en door zijn bladafval teruggeeft. Maar behalve de kalk leveren de bladeren groote hoeveelheden humuszuren en deze transporteren de kalk tot in de diepte van B (of G) laag.

De door het humide klimaat veroorzaakte en steeds aanwezige uitspoeling, welke bij natuurlijke, ter plaatse thuisbehoorende vegetatie, eeuwen en eeuwen noodig heeft, om het klimaxstadium te bereiken, en dus een zeer langzame en geleidelijke verarming van de bovenste lagen van den bodem is, kan door onoordeelkundige bebossching met niet ter plaatse thuisbehoorende houtsoorten (grove den, fijnspar en beuk) in zuivere opstanden dermate bespoedigd worden, dat binnen één omloop een klimax-degradatie bereikt is.

#### LITERATUUR:

- Braun-Blanquet, J.: *Pflanzensoziologie*, Berlin 1928.
- Braun-Blanquet, J. en Pavillard, J.: *Vocabulaire der Plantensociologie*, vertaald naar de Fransche uitgave door W. C. de Leeuw.  
*Versl. en Med. No. 1 (1930) van het Instituut voor Vegetatie-onderzoek in Nederland.*
- Braun-Blanquet, J. und Tüxen, R.: *Die Pflanzensoziologie in Forschung und Lehre*. „Der Biologe“ 1. Jahrg. 1931/32, Heft 8, München.
- Feucht: *Pflanzensoziologie und Forstwirtschaft*, Silva '31.
- Tüxen, R.: *Ueber einige Nordwestdeutsche Waldassoziationen von regionaler Verbreitung*. Geogr. Ges. Hannover f. d. J. 1929, Hannover 1930.
- id. *Kurzer Bericht über den weiteren Verlauf der Exkursionen des 1. Lehrganges für Vegetationskunde in N.W. Deutschland*. Mitt. Flor. Soz. Arb. Gem. Niedersachsen 2. Osterwieck 1930.
- id. *Die Pflanzendecke zwischen Hildesheimerwald und Ith in ihren Beziehungen zu Klima, Boden und Mensch*. Aus Barner. W. Unsere Heimat-Das Land zwischen Hildesheimer Wald und Ith. Hildesheim und Leipzig 1931.
- id. *Ist die Buche „die Nährmutter des deutschen Waldes“?* Fostarchiv Jan. 1932. Sonderh. f. forstl. Vegetationskunde.

## B. BOSCHBOUWKUNDIG GEDEELTE.

I. *Houtvesterij Osnabrück*. Leider Forstmeister Holl.

Op den Kellenberg in de boschwachterij Wittlage, heeft men veel kunstmatig aangelegde bosschen (houtsoorten: Fijnspar, Lork, Beuk), en wil men hier de van nature thuisbehoorende plantenassociatie vaststellen, dan moet men bodemprofiel en flora onder de eikengroepen bestudeeren die, verspreid over het terrein, nog wel te vinden zijn. Juist onder den eik kunnen de karakter-soorten b.v. van het Querceto-Carpinetum, zich het langst staande houden en enkele karakter-soorten zijn voor den geoefenden waarnemer reeds voldoende aanwijzing om een bepaalde associatie te herkennen. Heeft men de associatie eenmaal vastgesteld, dan moet men verder nagaan in welk ontwikkelingsstadium zij verkeert en in verband hiermee stelt men vast welke houtsoorten met dit bodemprofiel en dezen ondergroei één zijn. Worden door den boschbouwer daarentegen uitsluitend „economische” houtsoorten (fijnspar, beuk e.a.) in zuivere opstanden geteeld, dan zal men spoedig degradatieverschijnselen van den bodem kunnen waarnemen. Hoewel de eerste generatie fijnspar op gronden van het Querceto-Carpinetum uitstekend groeit en dergelijke opstanden bij taxatie eerste tot tweede boniteit blijken te zijn, is toch reeds het begin van het ontstaan van boschturf (= Trockentorf) en de daarmee samengaande uitlooiing van den A-laag vast te stellen.

Om uit te maken of men met boschturf volgens de opvatting van Erdmann te doen heeft, moet men met de volgende factoren rekening houden:

1. Vezelachtige structuur van de humus, (toename van het C-gehalte is door gloeien te bepalen).
2. Ondergroei; *Vaccinium myrtillus*, *Trientalis* en *Leucobryum* zijn betrouwbare aanwijzers van boschturf, terwijl *Melampyrum pratense* en *Oxalis* den overgang naar verzadigde humus (Moder) aanduiden.
3. De opstandsvormende houtsoort (beuk, fijnspar en groveden).
4. Recente uitlooiing van de A-laag.

Men moet onderscheid maken tusschen uitwasschen en uitlooiing van den grond. Uitwasschen (podsoleeren) heeft plaats onder invloed van het humide klimaat, terwijl het uitlooiing of bleeken een gevolg is van de vegetatie en dus door den mensch beïnvloed kan worden. Uit een discussie tusschen Erdmann en Tüxen bleek, dat de boschbouwer van podsoleering spreekt als hij met uitlooiing te maken heeft.

Boschwachterij Rott. Proefperk van Prof. Wiedemann, Eberswalde. 77 j. eik met beuk, 1e boniteit. In de helft van het proefvlak werd in 1929 de beuk uitgekapt. Tüxen wees er op, dat dit proefperk niet juist werd aangelegd, omdat

er twee sub. associaties in vertegenwoordigd waren tengevolge van een gering verschil in het bodemrelief. Het hoogere gedeelte droeg den ondergroei, kenmerkend voor de Querceto-Carpinetum *Stellaria holostea*; het 20—30 cm lager liggende gedeelte die, welke de sub-associatie *Stachys silvatica* behoort.

145 j. eikenopstand gemengd met weinig beuk en esch. Ie boniteit. 450 FM. pro ha. De eiken zijn uitstekend gegroeid, hoog, en met gezonde kroon. Deze opstand was „standortsgemäsz", hetgeen ook bleek uit de samenstelling van de weelderige struik- en kruiden-flora, waarin we o.a. noteerden *Ribes nigrum*, *Pulmonaria obscura*, *Arum maculatum*, *Sanicula europaea*, *Carex silvatica*, *Stachys silvatica*.

II. *Houtvesterij Erdmannshausen*. Leiders: Prof. Oelkers, Hann. Münden en Forstmeister Dr. Erdmann.

De ongeveer 2000 ha groote houtvesterij werd 30 jaar door Forstmeister Erdmann beheerd, wiens hoofdtak het was om de duurzaamheid van het bosch te behouden, welke in hooge mate bedreigd werd door het optreden van boschturf en hei. Het vervangen van de ter plaatse thuisbehoorende boomsoort door andere houtsoorten bracht een verbreken van het natuurlijk harmonisch evenwicht met zich, dat zich uitte in een krachtige uitlooging van den bodem en het vormen van boschturf, terwijl kaalkap, het dichtslibben of dichtslaan van den bodem bij hevige regens in den aan fijne elementen rijke bodem bevorderde.

Tot 1800 bestonden de bosschen, van nature behoorende tot de subassociatie *Stellaria holostea* v.h. Querceto-Carpinetum, hoofdzakelijk uit eiken, daarna ging men over tot zuivere opstanden van grove-den, beuk en fijnspar. De 1e generatie groeide meestal uitstekend, maar reeds op 60-jarigen leeftijd kwamen de opstanden ijl te staan, waardoor op de lichte plekken op den boschturf veel *Vaccinium* kwam. De 2e generatie maakte het beeld van achteruitgang volledig.

Om verdere degradatie van den bodem stop te zetten, d.w.z. om te behouden wat ons van den bodem nog rest en verderen achteruitgang tegen te gaan of zooveel mogelijk te beperken, moet volgens Erdmann op de volgende wijze ingegrepen worden.

De humuslaag wordt in 3 m breede strooken tot op den mineralen ondergrond verwijderd. Daarop volgt dichte strookbezaaiing met zilverspar, lork, eik, beuk enz., die binnen 5 tot 6 jaar den grond geheel dekken, en hei en boschbes tegen gaan. Op deze wijze ontstaat het Erdmannsche twee-étagenbosch: Ie étage 0.3 tot 0.4 van de oude opstand b.v. grove-den, goed gevormde stammen, die door de lichtstelling een grooten aanwas vertoonen. Iie étage, strooksgewijze gemengde, humusverterende en humusophoepende houtsoorten, die

langzaam in de 1e étage opgroeien, en dan gezamenlijk verjongd worden.

E r d m a n n denkt, dat de volgende generatie een „Einaltriger Mischbestand” zal zijn. Het voordeel van dit twee étages-systeem is, dat door de menging van talrijke houtsoorten de humus veel gezondere eigenschappen heeft en dat daarnaast de economisch-gunstige houtsoorten behouden blijven, waardoor de rentabiliteit van het bedrijf gewaarborgd is.

Forstmeister E r d m a n n past uitsluitend hoogduinning toe. De opstanden hebben dan bij lichtstelling voor het onderzaaien een goeden kroonvorm, tevens is de bodem in een gunstigen toestand. Bij laagduinning kon hij een spoedig optreden van *Vaccinium*, *Polytrichum*, enz. vaststellen.

Een voorbeeld van stervend bosch hebben wij in het Bulterholz gezien. Vroeger een prachtig groeiende fijnsparren-opstand, welke zich nu steeds lichter stelt, en een 20—40 cm dikke boschturflaag belet een verjonging van het naaldhout. Hier vliegt van nature alleen nog de berk aan en doet een berkenmoeras ontstaan. Er werden veel proeven gedaan om andere houtsoorten in te brengen, maar na 15 j. bleek alles een mislukking, en men moet nu machteloos toezien, hoe een productief naaldhoutbosch door een acidiphiel berkenbroekland wordt opgevolgd. Men heeft hier volgens T ü x e n een grondwater-bodem met een diepe infiltratie door den sterk zuren boschturf. Profiel: A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> en G-laag.

Vlak naast dezen fijnsparren-opstand ligt een lorkenbosch op eenzelfde A-G-bodem, waar de humusvertering veel beter maar ook de flora verschillend is. *Sphagnum*, *Aira flexuosa*, *Vaccinium* en *Trientalis* ontbreken. Tegenstanders van E r d m a n n beweren, dat de boschturf door den hoogen grondwaterstand ontstaan is. Het blijkt uit een vergelijking dezer beide opstanden, dat het de houtsoort is, die den turf vormt (E r d m a n n). Bij nauwkeurig toezien bemerkt men echter, dat de bodem naar de lorken-opstand toe langzaam opglooit, waardoor de waterstand verschillend is. Dit morphologisch terreinverschil heeft op de associatie-ontwikkeling een zoodanige invloed gehad, dat men den fijnsparren-opstand tot het Querceto-Betuletum moet rekenen, terwijl de lork op het Querceto-Carpinetum *Stellaria holostea* staat (T ü x e n).

De boschwachterij Freidorf ligt op de hoogten van het Sykerflottlehm gebied. Opstand van zuiver beuk. 2e generatie ontstaan door natuurlijke verjonging. De eerste generatie beuk was 1e boniteit, de verjonging is kwijnend door een sterken boschturflaag. De fijnspar is minder gevoelig voor deze beukenhumus, en vertoont goeden groei, maar het gevaar van verarming van den grond wordt daardoor nog versterkt en na de fijnspar zal een herbebossching financieel niet meer mogelijk blijken te zijn.

Het is dus principieel niet juist om op de N.W. Deutsche

gronden met koel en vochtig klimaat zuivere opstanden van humusophoepende houtsoorten aan te leggen. Twee tot drie dergelijke generaties zijn voldoende om een standplaats geheel ongeschikt te maken om verder productiebosch te dragen.

Forstmeister Erdmann heeft verschillende methoden toegepast om den invloed van den boschturf te ontgaan.

1. Alle humus wordt door de boerenbevolking uit het bosch gehaald. Dit is maar tot op beperkte schaal mogelijk; de boeren gebruiken liever kunstmest. Op den zoo opengelegden mineralen bodem groeide de zilverspar in de eerste tien jaren langzaam, waarschijnlijk door gebrek aan voedende stoffen in de uitgeloogde bovenlaag. Later door het wortelen in de diepere lagen groeiden de boomen naar wensch.

2. Scheuren en losmaken van den boschturf en kalken volgens de Deensche methode. Dit leverde minder goede resultaten op, en was bovendien kostbaar.

Een demonstratief voorbeeld: Grove-den met onderopstand van beuk. Vóór het inbrengen van den beuk had een 10 cm diepe bodembewerking met de frees plaats, waarop een sterke kalkbemesting volgde. Nu, na 26 jaar is geen invloed van de bemesting meer merkbaar, en heeft zich een boschturf laag van ongeveer 10 cm gevormd. In een ander deel van den zelfden dennenopstand, maar met zilverspar onderzaaiing, zijn bodembewerking en kalkbemesting vervangen door verwijdering van den boschturf. Resultaat: na 26 jaar nog geen boschturfvorming, slechts een dun laagje normale humus (Moder). Conclusie: Bodembewerking en bemesting hebben niet de gewenschte resultaten geleverd.

Nadat de opstand op 50- tot 60-jarigen leeftijd gelicht is, worden de strooken voor den zilverspar aangelegd. Die voor de menghoutsoorten beuk en lork enz. worden pas enkele jaren later ter hand genomen, om in den tusschentijd de „Ueberhälter“ nog te dunnen en deze langs den onbezaaiden grond uit het bosch te kunnen sleepen. Tevens bereikt men hierdoor een gegolfde ongelijkmatige tweede étage. De breedte der strooken hangt van de plaatselijke omstandigheden af; op Erdmannshausen bedraagt ze drie meter. Opmerkelijk is de goede vertering van den op ruggen geworpen humus. Men zoekt de verklaring hiervan in een betere luchtcapaciteit en de daardoor begunstigde werking der microflora en -fauna. In de jeugd is de groei aan den rand van de strooken beter dan op den kalen mineralen bodem. Een uitwassching van organische stoffen uit den humusrug is de oorzaak van deze betere prestatie en waarschijnlijk ook het grootere vochtgehalte van den bodem.

Het is noodzakelijk de vrijgelegde strooken zoo snel mogelijk te bezaaien, daar uitwasschen en dichtslibben anders de bodem doen verarmen.

Von Benthem was van meening, dat planten van

de 2de étage de voorkeur verdiende. Neerslag, zon enz. kunnen den grond dan beter bereiken, en elke stam komt tot goede ontwikkeling. Maar Erdmann heeft waargenomen, dat Calluna en Vaccinium spoedig optreden bij de methode von Benthaim, en de onderplanting ernstig bedreigen. Ook bij calamiteiten, b.v. nachtvorst zijn de geplante opstanden minder resistent gebleken.

De cultuurkosten op de houtvesterij zijn gemiddeld niet hooger dan elders in Pruisen. De volgens Erdmann gemengde en aangelegde opstanden hebben vaak de drievoudige opbrengst van de „normale” grove den.

Een ideale menging bereikt Erdmann met de houtsoorten eik, beuk, berk, lork, zilverspar, weymouthsden, grove den en fijnspar. Op gevoelige gronden wordt het liefst „Einzelmischung” toegepast. Gaat men tot groepsgewijze menging over, dan heeft dat het voordeel van betere stamhoutvorming. Door doelmatige hoogdunning wil Erdmann alle acht houtsoorten in den opstand houden, zoodat zij later aan de natuurlijke verjonging kunnen deelnemen.

Het zeer groote houtteeltkundige belang is, dat men de tegenwoordige toestand van den bodem *behoudt*, en dat men hierop een duurzaam, en rendabel bedrijf zal kunnen uitoefenen.

### III. Houtvesterij Munster. Leider: Oberförster Volk.

De houtvesterij vormt het grensgebied tusschen de vruchtbare grondmoreene in het N.O. en de door het gletschersmeltwater gevormde zandvlakten (Sandr) in het Z.W. der Lüneburgerheide.

De bodem is volkomen kalkvrij en vertoont overal een duidelijk podsolprofiel.

Het Noordwestduitsche heidegebied, waarvan deze houtvesterij deel uitmaakt, is van nature een loofhoutgebied. Wel kwam hier kort na den ijstijd de grove-den voor, maar met klimaatverandering is deze tot Oostelijk van de Elbe teruggedrongen.

Tot ongeveer 200 jaar geleden waren hier slechts bosschen met eik, berk, haagbeuk enz. welke hier hun natuurlijke verspreiding hadden. De Lüneburgerheide behoort tot het gebied van het geologisch veroorzaakt Querceto-Betuletum; alleen de terreinen die vrij bleven van het zeer arme fluvioglaciale zand kon de klimatologische vegetatieklimax dragen, de subassociatie *Stellaria holostea* van het Querceto-Carpinetum.

Tot deze associatie behoort de haagbeuk. Tijdens de excursie waren we in de gelegenheid een opstand met haagbeuk op te nemen, die wel is waar door indirecten menschen invloed (te sterke beweiding door het wild) zeer fragmentarisch was, maar waar we toch nogmaals duidelijk de parallelliteit tusschen vegetatie en bodemprofiel konden waarnemen.

Dit Querceto-Carpinetum subass. van *Stellaria holostea* lag in den Grosse Heide bij Boveloh, Jagen 447.

We noteerden de volgende soorten :

Boométage :	<i>Hieracium murorum</i> *
<i>Carpinus betulus</i> *	<i>Holcus mollis</i>
<i>Quercus robur</i>	<i>Aira flexuosa</i>
<i>Betula verrucosa</i>	<i>Melampyrum pratense</i>
	<i>Carex pilulifera</i>
Struikétage :	<i>Campanula rotundifolia</i>
<i>Carpinus betulus</i> *	<i>Galium saxatile</i>
(stronkopslag)	<i>Quercus robur</i> (kiempl.)
<i>Sorbus aucuparia</i>	<i>Carpinus betulus</i> * (kiempl.)
<i>Betula verrucosa</i>	
<i>Fagus sylvatica</i> *	Mossenétage :
	<i>Leucobryum glaucum</i>
Kruidenétage :	<i>Polytrichum strictum</i>
<i>Luzula pilosa</i> *	<i>Hypnum schreberi</i>
<i>Viola riviniana</i>	<i>Hypnum cupressiforme</i>
<i>Prunus serotina</i>	<i>Dicranum scoparium</i>

Deze opname blijkt zeer goed overeen te stemmen met die bij Penterknapp, wanneer men den hier veel sterkeren anthropogenen invloed in aanmerking neemt. Het blijkt, dat zich hier op zand volkomen hetzelfde bodemprofiel gevormd heeft, met een compacte B-laag, die langzaam in de C-laag overgaat. Waar het profiel bij Penterknapp in Jurakalk was, blijkt uit dit voorbeeld dus nogmaals, dat het bodemprofiel onafhankelijk is van den geologischen ondergrond.

Van de oorspronkelijke loofhoutbegroeiing is vrijwel niets meer over ; voor 90 % bestaan de opstanden uit grove-den, de rest wordt ingenomen door sparren, eiken en berken.

De gronden van het Querceto-Betuletum zijn in hooge mate gevoelig voor degradatie („Bodenerkrankung”), welke zich uiten kan in dichtslibben van de A-laag, „bodemverwildering”, vorming van boschturf, vorming van heide-oerbanken, verschijnselen welke in sommige gevallen reeds zulke afmetingen hebben aangenomen, dat verbetering economisch gesproken onmogelijk is (boschveen en extreem uitgeloopte gronden).

Zooveel mogelijk wordt de methode Erdmann toegepast. Een zoo groot mogelijke opbrengst te krijgen geldt hier als principe, waarvoor het noodzakelijk is om den bodemtoestand steeds normaal te houden, terwijl bovendien voor een onbelemmerde ontplooiing der groei-kracht in den boom zorg gedragen moet worden. De klassieke boschbouw hield de bodemeigenschappen voor constant, het onderzoek leerde, dat zij zich steeds wijzigden, en men moet er zich op richten de eigenschappen overeenkomstig deze wijzigingen steeds zoo gunstig mogelijk te houden.

Om dit te bereiken moet vóór alles „Bodenerkrankung” voorkomen worden, hetgeen geschieden kan volgens de beginselen van Erdmann. Men verwijderd hier, onder an-

dere omstandigheden als in Erdmannshausen, (zandgrond t.g.o. Flottlehm) den door den grove-den gevormden boschturf in 2 m breede strooken, met een tuschenruimte van 1 m. De verjonging, die zooveel mogelijk onder scherm geschiedt, moest eigenlijk in alle  $\pm 60$ -jarige opstanden plaats hebben. Hierbij worden liefst humusophoopende en -verterende soorten, lichteischende en schaduwverdragende-, loof- en naaldhoutsoorten gemengd, bijv. een hoofdopstand van Abies en beuk, met Amerikaansche eik en Larix als humusverterende soorten.

Met deze maatregelen verkeert de boschbouw echter nog in het stadium der proefnemingen, en men zal pas na zeer langen tijd zeker kunnen zijn of Erdmann hier met geniale intuïtie de methode heeft gevonden om een gezonde bodem te behouden, door hierop vreemde houtsoorten, die niet in de ter plaatse thuishoorende associatie passen, te kweeken.

#### VERKLARING BIJ DE BODEMPROFIELEN.

De getallen langs den rand komen overeen met de diepte in cm van het profiel.



A<sub>0</sub>, onverteerd strooisel.



A, bodem met korrelstructuur.



A of B, compacte grond met polyedrische breuk.



C, gesteente.

De wortels zijn niet geteekend, uitgezonderd daar waar dit kon leiden tot een beter begrip van worteltakken, storingen, in de B-laag enz.