DE BOSVEGETATIE VAN DE ACHTERHOEK EN ENKELE AANGRENZENDE GEBIEDEN

PROEFSCHRIFT
TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN
DOCTOR IN DE LANDBOUWKUNDE
OP GEZAG VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS
DR W. C. MEES R.AZN, HOOGLEERAAR IN DE STAATHUISHOUDKUNDE, DE STATISTIEK EN HET NEDERLANDSCH AGRARISCH RECHT, TE VERDEDIGEN VOOR EEN DAARTOE BENOEMDE COMMISSIE UIT DEN SENAAT DER LANDBOUWHOOGESCHOOL OP DONDERDAG 20 FEBRUARI 1936 TE TWEE UUR DOOR

E. MEIJER DREES

H. VEENMAN & ZONEN — WAGENINGEN

Dit proefschrift met stellingen van

EBERTUS MEIJER DREES

landbouwkundig ingenieur, geboren te Spijkenisse den 27en Mei 1909, is goedgekeurd door den promotor: Prof. Dr. J. Jeswiet, hoogleeraar in de plantensystematiek, dendrologie en plantengeografie.

De Rector-Magnificus der Landbouwhoogeschool,
DR W. C. MEES R.AZN

Wageningen, 24 Januari 1936.

Het is een goede gewoonte, dat de promovendus bij het gereedkomen van zijn proefschrift, dat zijn theoretische opleiding afsluit, gebruik maakt van de gelegenheid, even terug te zien op zijn studietijd. Gaarne houd ik mij aan deze traditie, om mijn dank te betuigen aan al degenen, die bijgedragen hebben tot mijn vorming en tot het ontstaan van dit geschrift.

Het is met weemoed, dat ik terugdenk aan wijlen professor Ham. Zijn liefde voor het bos, die vooral op excursies zo goed tot uiting kwam, en zijn veelzijdige biologische kennis, zijn door mij altijd beschouwd als een voorbeeld voor iederen bosbouwer. Des te meer spijt het mij, dat ik door zijn overlijden niet meer in de gelegenheid werd gesteld, met hem de resultaten van mijn onderzoek te bespreken.

Bijzondere dank ben ik U verschuldigd, hooggeleerde Jeswiet, voor Uw medewerking en belangstelling. Reeds van jongsaf heb ik mij tot Uw vak aangetrokken gevoeld, en het is een grote bevrediging voor mij, dat het mij gegeven werd onder Uw leiding een onderwerp te kunnen onderzoeken, dat ons beiden zozeer aantrok.

Hooggeleerde van Uven, Uw toewijding bij het vele dat ik van U mocht leren onder Uw behandeling van de Wiskundige Statistiek, zal ik niet licht vergeten. Dat ik bij het bewerken van mijn proefschrift het terrein van Uw onderwijs niet heb kunnen betreden, zoals oorspronkelijk de bedoeling was, betreur ik ten zeerste.

Hooggeleerde Beekman en te Wechel, hoewel de economische zijde van het bosbedrijf mij nooit zo heeft aangetrokken als de biologische, ben ik er toch van overtuigd (en zelfs bij de bewerking van mijn dissertatie is het mij meermalen gebleken), dat Uw lessen voor mij van grote betekenis zijn geweest.

Hooggeleerde Hudig en Zeergeleerde Roborgh, Uw beider belangstelling voor de bodemkundige kwesties, die met mijn onderzoek verband hielden, en de aangename samenwerking met U, stel ik buitengewoon op prijs. Zonder Uw medewerking zou het hoofdstuk over de climaxtheorie nooit zijn tegenwoordige vorm gekregen hebben.

Hooggeleerde Edelman, hoewel ik nooit het voorrecht had Uw colleges te mogen volgen, ben ik U zeer erkentelijk voor de nuttige aanwijzingen, die U mij gaf bij de beschrijving der profielen.

Tenslotte rest mij een woord van dank uit te spreken aan Dr R. Tüxen (Hannover), die in enkele zeer belangrijke besprekingen een gedeelte van zijn uitgebreide sociologische kennis te mijner beschikking stelde, wat van onschatbare waarde bleek te zijn voor de opstelling der tabellen.

INHOUD

Blz.

Inleiding 11

Hoofdstuk I: De climax-theorie 16
§ 1. De climax-theorie van Clements 16
§ 2. De bodemclimax 19
§ 3. Het grondwater 23
§ 4. Het bodemprofiel 24

Hoofdstuk II: Het Alnion glutinosae 27
§ 1. Het Alnetum glutinosae typicum 29
§ 2. Het Alnetum glutinosae Cardaminetosum 38
§ 3. Het Betuleto-Salicetum 42
§ 4. Het Saliceto-Populetum 54

Hoofdstuk III: Het Alneto-Fraxinion 61
§ 1. Het Querceto-Carpinetum Stachyetosum 61
§ 2. De *Fagus*-rijke variant van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum 85
§ 3. Het Querceto-Carpinetum Stellarietosum 95

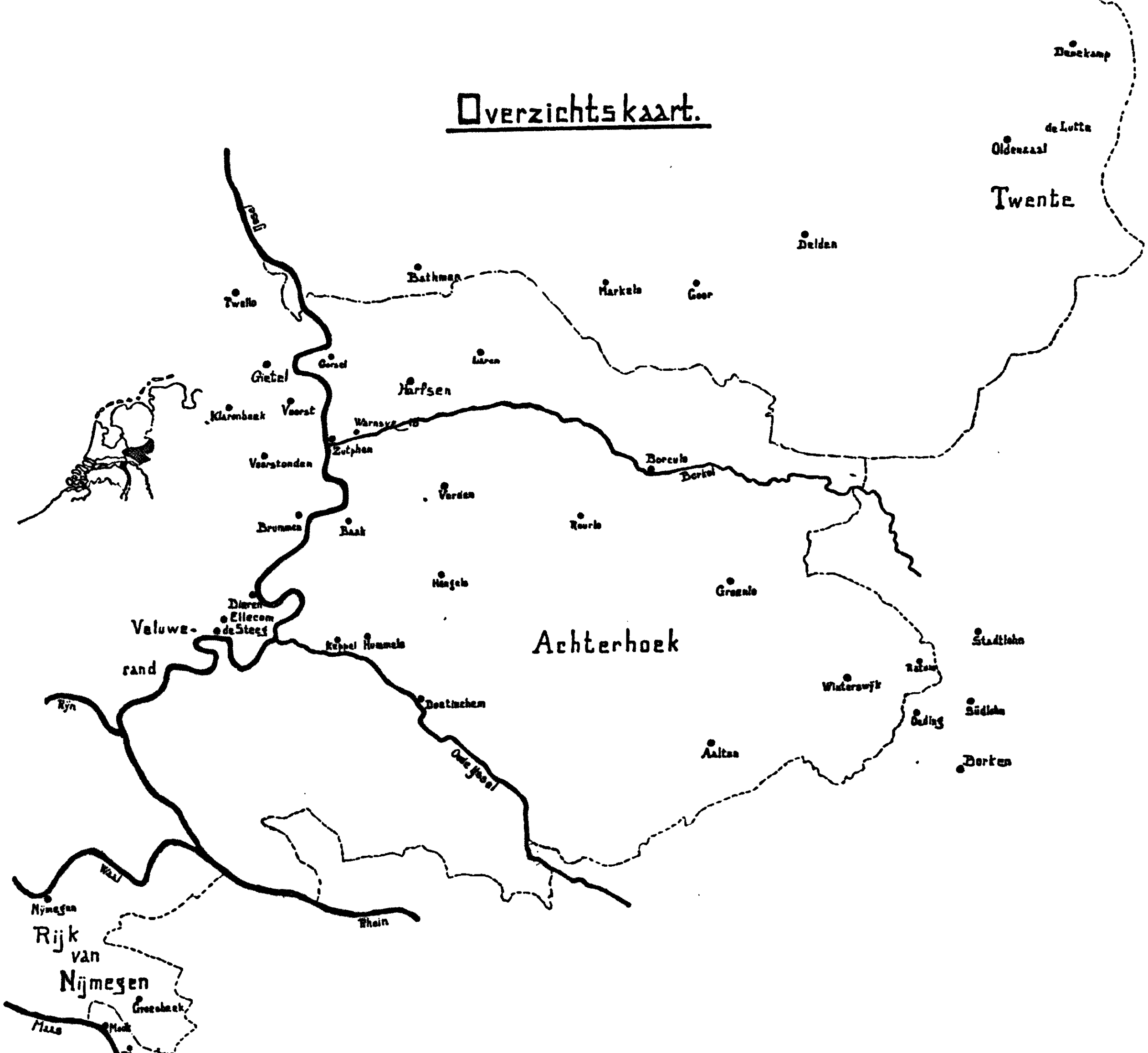
Hoofdstuk IV: Het Quercion 103
§ 1. Het Querceto-Betuletum typicum 103
§ 2. Het Querceto-Betuletum Molinietosum 113

Hoofdstuk V: Degeneratie van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum en daarmee samenhangende problemen 122
§ 1. Degeneratie van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum zonder ontwatering 123
§ 2. Degeneratie van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum door ontwatering 126
§ 3. Degeneratie door *Pinus silvestris* 135
§ 4. Overzicht der degeneratie. 141
§ 5. Onderverdeling van het Querceto-Betuletum typicum . . . 145

Hoofdstuk VI: Reconstructie van de oorspronkelijke vegetatie 147
§ 1. Algemene beschouwingen 147
§ 2. De natuurlijke verjonging 150
§ 3. Het uiterlijk der beschreven plantengemeenschappen in hun oorspronkelijke toestand 154

Geraadpleegde literatuur 163

Overzichtskaart.



INLEIDING

In de plantensociologie staan twee richtingen tegenover elkaar: de zgn. Frans-Zwitserse en de Scandinavische School. Terwijl de onderzoekers van de tweede school de nadruk leggen op de dominerende soorten, beziet de Frans-Zwitserse school de plantengemeenschappen in hun geheel, waarbij de floristische samenstelling de belangrijkste rol speelt.

Het is onnodig, het verschil tussen deze beide scholen na te gaan; na het uitstekende overzicht van Lüdi [1]) (1928*b*) zou dit slechts een herhaling betekenen. Daar komt nog bij, dat we ons van het begin van het onderzoek af geheel op het standpunt der Frans-Zwitserse school hebben geplaatst, waarvan de principes zijn uiteengezet in het bekende werk van Braun-Blanquet (1928), waarbij tevens de „Vocabulaire" van Braun-Blanquet en Pavillard (in de vertaling van De Leeuw, 1930) belangrijke diensten kan bewijzen.

Het onderzochte gebied omvat:

a. De omgeving van Zutphen (intensief onderzocht door de uitgevoerde cartering [2]), in het Westen begrensd door de lijn Brummen-Klarenbeek, in het Noorden door de lijn Twello-Gorssel-Laren, in het Oosten en Zuiden door de lijn Ruurlo-Hengelo-Baak.

b. Binnen de Gelderse Achterhoek verder de omgeving van Hummelo en Keppel, de omgeving van Doetinchem en van Aalten, de ruime omgeving van Winterswijk en in aansluiting hieraan een klein gebied in Duitsland en de omgeving van Borculo.

c. Buiten de Achterhoek: de löss-gebieden van de Veluwerand en van de omgeving van Groesbeek, de bossen in de omgeving van Markelo, Goor en Delden en de ruime omgeving van Denekamp.

d. Bovendien konden door een groot aantal tochten de tussenliggende gebieden, zij het dan ook niet intensief, bestudeerd worden, zodat we een goed overzicht konden verkrijgen van „de Achterhoek en enkele aangrenzende gebieden".

Het onderzoek werd in eerste instantie beperkt tot bossen, die zoveel mogelijk nog in hun natuurlijke toestand verkeerden. Om deze natuurlijke toestand te benaderen, moest gelet worden op vele punten:

---

[1]) Zie ook: Du Rietz (1921, 1924, 1930), Van Dieren (1933) en Du Rietz en Gams (1924).

[2])Helaas bleek het niet mogelijk te zijn de kaart te publiceren; dit zal later geschieden in samenwerking met anderen.

1. Naaldhoutsoorten of exoten mochten in de opstand of in de onmiddellijke omgeving ervan niet voorkomen.
2. De opstand mocht niet te jeugdig zijn, daar we zonder uitzondering met aangelegde bossen te maken hadden, waarbij door de kap van de vorige opstand de bodem een tijdlang in een abnormale toestand verkeerde.
3. De opstanden moesten behoorlijk gesloten zijn (de struikétage mocht eventueel aan deze sluiting meewerken). Immers: open plekken in het bos vertonen in het algemeen een andere vegetatie dan het bos zelf.
4. Opstanden, waarin waarschijnlijk bodembewerking was toegepast (al was dit niet altijd na te gaan), waar een onderplanting was aangebracht (b.v. van *Fagus silvatica*), waarin pas sterk was ingegrepen door dunning e.d., moesten buiten beschouwing gelaten worden.
5. Opstanden, die omgeven of doorsneden waren door ontwateringssloten of -greppels verkeerden niet in hun natuurlijke toestand.
6. Opstanden, die onder directe menselijke invloed stonden, b.v. parkachtige bossen waarin veel werd gelopen, voldeden niet aan de te stellen eisen.
7. Hakhout (behalve van elzen en berken) was niet bruikbaar voor het onderzoek.
8. Opstanden, die niet behoorlijk beschut waren, en daardoor open lagen voor de wind en de directe zonnebestraling van de bodem, zouden een afwijkende vegetatie kunnen vertonen.
9. De aanwezigheid van veel konijnen, roeken- en reigernesten, etc. maakte het bos onbruikbaar voor het onderzoek.

De beschrijving van de vegetatie gebeurde aan de hand van proefvlakten, die op het terrein werden uitgezet. De bedoeling daarvan is, dat ze een zo juist mogelijk beeld van de gehele vegetatie van de onderzochte opstand geven. Hoe groter hun oppervlakte is (mits homogeen), hoe beter dit beeld zou zijn, ware het niet, dat bij grote proefvlakten het te beschrijven terrein te groot wordt om goed overzichtelijk te zijn.

We moeten ons dus altijd beperken tot vrij kleine proefvlakten, en die moeten dan met zorg worden uitgezocht; de beste afmetingen bleken te liggen tussen de 150 en 300 m². Was de vegetatie zeer overzichtelijk, dan konden in enkele gevallen de proefvlakten wat groter gemaakt worden; de grootste was 800 m².

Het is een bekend feit, dat, hoe groter men de proefvlakte maakt, hoe groter ook het aantal erin voorkomende soorten wordt. Om de invloed van de grootte van de proefvlakte uit te schakelen, werden ook de soorten, die er buiten voorkwamen, maar die ongetwijfeld wel tot het associatie-individu behoorden, genoteerd, maar altijd tussen haakjes.

De vorm van de proefvlakten is van ondergeschikt belang: langgerekte (b.v. langs beekoevers) en zeer onregelmatige vormen zijn mogelijk, wanneer we ons in de nabijheid van de grens van twee plantengemeenschappen bevinden, maar als regel zijn ze rechthoekig of vierkant, hetgeen de overzichtelijkheid bevordert.

Binnen de proefvlakte werd natuurlijk in de eerste plaats de vegetatie beschreven. Hierbij werd onderscheid gemaakt tussen verschillende étages (of lagen): de boométage, de struikétage, de kruidenétage en de mossen-

étage (in sommige gevallen kwam hierbij nog een lage boométage). Van deze étages werd de totale dekkingsgraad aangegeven in procenten van het totale oppervlak: 0%, <5%, 5%, 10% en verder opklimmend met 10%. Deze procenten vindt men aangegeven (in de genoemde volgorde der étages) bij de „beschrijving der proefvlakten".

Van elke étage werden eerst alle er in voorkomende soorten genoteerd; daarna werd geschat met welke hoeveelheden ze voorkwamen en met welke sociabiliteit. Voor de boométage werd alleen de hoeveelheid aangegeven (volgens de zgn. gecombineerde schatting van Braun-Blanquet).

De waarde der sociabiliteitscijfers overschatte men niet: ze zijn zeer subjectief, maar voldoende om een beeld te geven van de groepering der soorten.

Voor iedere plantensoort zijn nog nadere aanduidingen mogelijk; wij beperkten ons tot de volgende:

de gecursiveerde cijfers (b.v. †.*1*) wijzen op jonge exemplaren van een struik- of boomsoort, die in de kruidenétage voorkwamen;

de hoog gedrukte cijfertjes (b.v. †.^{1}) wijzen op een sterk verminderde vitaliteit der plantensoort;

de laag gedrukte cijfertjes (b.v. †.$_{1}$) wijzen op soorten, waarvan niet was uit te maken of we met een epiphyt te maken hadden; de echte epiphyten zijn buiten beschouwing gelaten.

De sociologische opname vertelt ons nog niet alles, doch moet aangevuld worden met opmerkingen omtrent de standplaats (vlak of hellend, hoogte boven het grondwater, etc.), over de groei en de leeftijd van de opstand, etc. Al deze gegevens behoeven geen nadere toelichting.

Alleen moet iets gezegd worden over de sluitingsgraad. Deze specifiek bosbouwkundige grootheid geeft aan: de verhouding tussen het aantal aanwezige stammen en het aantal stammen dat aanwezig zou zijn, wanneer de opstand normaal gesloten was. Een schatting van deze grootheid eist een ongeveer gelijkjarige opstand (dat is een opstand, waarin alle bomen ongeveer even oud zijn); bovendien moet hij, die de schatting uitvoert, bij ervaring weten, hoe een „normaal gesloten opstand" er uitziet. Voor niet-bosbouwkundigen is deze schatting dus niet gemakkelijk uit te voeren, wat niet wegneemt, dat de sluitingsgraad voor den lezer een vrij juiste indruk kan geven van de opstand, en vooral van de hoeveelheid licht, die deze doorlaat.

Op exactheid willen de sluitingscijfers (en b.v. ook de gegevens omtrent de leeftijden van de opstanden) geen aanspraak maken.

De verschillende opnamen werden samengevat tot tabellen. Men kan dit op verschillende manieren doen, b.v. door de étages geheel gescheiden te houden. Inderdaad is dit de meest overzichtelijke manier, maar wij hebben een andere methode gevolgd, waarbij de sociologische betekenis der plantensoorten tot uiting komt. [1]) Alleen de boométage werd altijd apart vermeld.

Bovenaan in de tabel komen de karaktersoorten van de associatie te

---

[1]) Men zou de beide methoden kunnen combineren, maar dat heeft het bezwaar, dat men dan een zeer groot aantal groepen krijgt, waardoor de overzichtelijkheid wordt geschaad.

staan. Daaronder volgen (voor zover daarvan sprake is) de karaktersoorten van het verbond (waarbij dan eigenlijk tevens die van de eerste groep gerekend moeten worden) en van de orde (waarbij weer de soorten uit de beide vorige groepen gerekend moeten worden).

Bij een sub-associatie worden daarna de differentiërende soorten opgegeven, waarbij altijd vermeld moet worden ten opzichte van welke andere sub-associatie zij differentiërend zijn. Daarop volgen de soorten, die in de vorige categorieën geen plaats konden vinden, maar die toch ongetwijfeld in de beschreven plantengemeenschap thuis horen (de begeleidende soorten). En tenslotte werden als toevallige soorten die planten vermeld, welke in de plantengemeenschap niet thuis horen, maar er toch door de een of andere oorzaak in voorkomen. [1])

Binnen de verschillende groepen zijn de soorten gerangschikt naar hun presentie; de soorten, die in de meeste opnamen voorkomen, en die dus in het algemeen ook de belangrijkste zijn, staan bovenaan.

In de tabellen zijn de struik-, kruiden- en mossenétage dus niet gescheiden. Men kan ze echter gemakkelijk reconstrueren, daar alle *Musci*, *Hepaticae* en *Lichenes* in de mossenétage thuis horen (met uitsluiting van alle andere groepen), terwijl de struiken, wanneer ze als jonge exemplaren (de zgn. opslag) in de kruidenétage aanwezig zijn, altijd met de cursief gedrukte cijfers aangeduid zijn. Daardoor was het echter niet mogelijk, alle opslag in de tabellen te vermelden, zodat hiervoor aparte tabellen samengesteld zijn, hetgeen bovendien nog andere voordelen had. (Zie Hfdst. VI).

Bij de plantennamen werd afgezien van de toevoeging der auteursnamen. De nomenclatuur der *Phanerogamen* en *Vaatcryptogamen* is ontleend aan de laatste druk van de schoolflora van Heukels (bewerkt door Wachter, 1934); de nomenclatuur der *Musci* is in overeenstemming gebracht met die van Dixon (1924), die der *Hepaticae* is ontleend aan Lorch (1926), die der *Lichenes* aan Lindau (1912) en die der *Sphagna* aan het werk van Beijerinck (1933) voor Nederland.

Enkele plantensoorten of groepen van soorten werden op een speciale manier aangeduid; in de tabellen zijn deze overal voorzien van een §. Een nadere verklaring van deze namen vindt men na hoofdstuk VI.

Tot goed begrip van de volgende hoofdstukken is het noodzakelijk, dat de lezer zich de verschillende plantengemeenschappen althans in grote trekken voor kan stellen. Daartoe moge het volgende overzicht dienen.

Het Alnetum glutinosae typicum of het elzenbroek, omvat de elzenbosjes, die een vegetatie vertonen waarin de meest opvallende soorten zijn: *Solanum Dulcamara, Caltha palustris, Iris Pseudacorus, Eupatorium cannabinum, Humulus Lupulus,* etc.

Het Alnetum glutinosae Cardaminetosum (dat zeer zelden voorkomt) is een elzenbos uit brongebieden, gekarakteriseerd door *Chrysosplenium* spp., *Cardamine amara* en een groot aantal *Musci.*

Het Saliceto-Populetum, waarvan men hier en daar in de uiterwaarden

---

[1]) Deze zijn meestal in de tekst vermeld.

der grote rivieren nog resten vindt, komt in veel opzichten met het Alnetum glutinosae typicum overeen, al ontbreekt *Alnus* altijd, terwijl de *Salix*-soorten overwegen. *Salix alba* en *Populus nigra* kunnen hier een boométage vormen.

Het Betuleto-Salicetum of het berkenbroek is de oligotrofe tegenhanger van het eutrofe Alnetum glutinosae typicum. Het is een licht berkenbos (vrijwel alleen *Betula pubescens*) met als zeer karakteristieke soorten *Myrica Gale* en *Salix aurita*. Soms treden veel *Sphagnum* spp. op.

Het Querceto-Carpinetum Stachyetosum of het vochtige eiken-haagbeukenbos is het best gekarakteriseerd door de aanduiding: „goed, vochtig eikenbos". *Listera ovata, Arum maculatum, Stachys silvaticus, Aegopodium Podagraria, Poa nemoralis, Anemone nemorosa,* etc. zijn hier de typerende planten.

Het Querceto-Carpinetum Stellarietosum of het droge eiken-haagbeukenbos bevat, in tegenstelling met het vorige, geen vochtminnende planten meer. Wat samenstelling betreft, is het een overgang tussen de vorige plantengemeenschap en de volgende: het bevat enerzijds nog *Poa nemoralis, Anemone nemorosa, Hedera Helix,* e.d., anderzijds een reeks acidiphiele plantensoorten, zoals *Deschampsia flexuosa, Eupteris aquilina* en *Melampyrum pratense.*

Het Querceto-Betuletum typicum of het droge eiken-berkenbos, bevat alleen acidiphiele plantensoorten: *Vaccinium Myrtillus, Deschampsia flexuosa, Calluna vulgaris* en *Polytrichum formosum* zijn hiervan opvallende voorbeelden.

Het Querceto-Betuletum Molinietosum of het vochtige eiken-berkenbos is gelijk aan het vorige; alleen komen hier nog enkele vochtminnende soorten bij, zoals *Molinia coerulea* en *Erica Tetralix.*

HOOFDSTUK I

DE CLIMAX-THEORIE

§ 1. DE CLIMAX-THEORIE VAN CLEMENTS

Om een idee te krijgen van het begrip climax, zoals dat tegenwoordig gebruikt wordt door de onderzoekers van de Frans-Zwitserse School, moeten we teruggaan tot Clements, die in 1916 voor het eerst dit begrip heeft omschreven.

Clements gaat bij zijn beschouwingen uit van een successie, dat is een opeenvolging van plantengemeenschappen op één terrein. Wanneer we te maken hebben met een natuurlijke successie (b.v. de opeenvolgende plantengemeenschappen die optreden bij het uitspoelen van keukenzout in de bodem), neemt Clements een stabilisatie in de begroeiing waar. Deze stabilisatie leidt op den duur tot een evenwichtstoestand tussen de vegetatie en de standplaatsfactoren (klimaat, bodem, expositie, inclinatie, etc., etc.), en in beginsel noemt hij dit evenwicht een climax.

Aan twee voorbeelden moge dit worden toegelicht. [1])

1. De verlanding van een plas met eutroof water verloopt als volgt. Eerst treedt een vegetatie van microörganismen op. Hierna zullen zich *Nymphaea* e.d. kunnen vestigen. Langzamerhand wordt het water door de afzettingen ondieper, zodat *Scirpus lacustris, Phragmites communis* e.a. kunnen optreden. In het volgende stadium van de successie krijgen we een vegetatie van *Carices*, daarna treedt *Alnus glutinosa* op, totdat we met een Alnetum te maken hebben, dat langzamerhand droger wordt en overgaat in een Querceto-Carpinetum Stachyetosum. Daarmee is de successie afgelopen, omdat door de laatste plantengemeenschap de bodem niet meer wordt opgehoogd; er ontstaat dan een evenwicht tussen de vegetatie en de standplaatsfactoren.
2. Tüxen heeft aangetoond, dat in Noordwest-Duitsland de successie der plantengemeenschappen op kalkgronden als volgt verloopt. Na een initiaalbegroeiing op steile kalkhellingen treedt allereerst een beukenbos op (het Fagetum calcareum), waarin de bodem nog zeer rijk is aan kalk. Deze kalk verdwijnt langzamerhand, en daarmee gaat een verandering van de vegetatie gepaard: de beuk wordt vervangen door *Quercus* en *Carpinus*, en het volgende stadium wordt Querceto-Carpinetum typi-

---

[1]) Of deze voorbeelden geheel juist zijn willen we hier buiten bespreking laten.

cum genoemd. In het hierop volgende stadium verdwijnen op den duur nog andere stoffen uit de bovenste bodemlagen, waardoor een geringe verzuring daarvan optreedt. De bijbehorende vegetatie staat bekend onder de naam Querceto-Carpinetum Stellarietosum en wordt door Tüxen in sommige gedeelten van Noordwest-Duitsland beschouwd als het eindpunt in de ontwikkeling van de vegetatie, de climax.

Het herkennen van een climax is niet eenvoudig. Eigenlijk zou men uit de gehele successie alle plantengemeenschappen en hun overgangen moeten bestuderen[1]), om met een redelijke zekerheid het eindstadium te vinden. Dit is echter zelden mogelijk, daar de meeste successies uiterst langzaam verlopen, zodat men altijd te maken heeft met een reeks vrij stabiele plantengemeenschappen, die in een mensenleven vrijwel niet veranderen.

Bovendien kunnen er allerlei oorzaken zijn, waardoor de climax nooit optreedt. Dit toont reeds het eerste voorbeeld: de vegetatie kan zich hier niet verder ontwikkelen dan tot het Querceto-Carpinetum Stachyetosum, omdat de hoge grondwaterstand altijd behouden blijft. Dergelijke gevallen rekent Clements niet tot de climax; hij spreekt van een subclimax.

Clements reserveert uitdrukkelijk de naam climax voor de eindstadia in de ontwikkeling van de vegetatie, die bepaald worden door het klimaat, waarin dus het klimaat de begrenzende, de „limiting" factor is.

Dit sluit in, dat in een klimatologisch homogeen gebied in principe slechts één climax mogelijk is, wat door Clements inderdaad wordt aangenomen, hoewel hij hiervan noch bewijzen, noch aanwijzingen geeft.

Clements' beschouwingen zijn van grote invloed geweest op de ontwikkeling van de plantensociologie in de Engels-sprekende landen. Men heeft zich echter laten verleiden tot allerlei theoretische uiteenzettingen, waarbij van eigenlijk sociologisch werk geen sprake is!

Een ernstig protest moeten we speciaal aantekenen tegen de aanhangers van de polyclimax-theorie (die in werkelijkheid helemaal geen „theorie" is). Merkwaardigerwijze heeft men nooit geprotesteerd tegen de aanname, dat in een klimatologisch homogeen gebied slechts één climax mogelijk is, maar men heeft eenvoudig alle plantengemeenschappen die „a permanent or apparently permanent condition" bereikt hebben, bestempeld met de naam climax (Tansley, 1935). Het lijkt ons niet geoorloofd, het oorspronkelijke begrip op deze manier uit te breiden; wij houden ons dus aan de „klimatologische climax".

Boven werd reeds gesproken van een subclimax. Daaronder vat Clements alle eindstadia in de vegetatie-ontwikkeling samen, die niet door het klimaat worden bepaald. De bepalende factor kan van velerlei aard zijn; voor ons zijn van het meeste belang de anthropogene en de edaphische subclimax-vormen. Als voorbeeld van de eerste kennen we het Arrhenatheretum, een weide-associatie, die door voortdurende bemesting en geregeld maaien en weiden ontstaat en hierdoor steeds dezelfde samen-

---

[1]) Bovendien kan een successie op verschillende manieren verlopen. Ook afbraak is mogelijk (regressie), vooral onder menselijke invloed. Tenslotte spelen klimaatsveranderingen een grote rol.

stelling behoudt. Als edaphische subclimax (bepaald door het grondwater) werd reeds het Querceto-Carpinetum Stachyetosum genoemd.

Het systeem van Clements, hoe logisch het ook opgebouwd is, vertoont wel enige zwakke plekken.

In de eerste plaats moet met Cooper (1926) de vraag gesteld worden, of er in werkelijkheid wel ooit een evenwicht, dus een stationnaire toestand, in de plantengemeenschappen optreedt.[1]) Zoals Cowles (1901) zegt: „The condition of equilibrium is never reached... only roughly and approximately." Inderdaad is het klimaat nooit konstant; afgezien van allerlei schommelingen ontwikkelt het zich altijd in de een of andere richting. Bovendien kan de vegetatie veranderen door het optreden van nieuwe plantensoorten: zich langzaam verspreidende uit andere gebieden, of misschien zelfs geheel nieuw ontstane soorten.

Hiertegen valt slechts in te brengen, dat deze veranderingen uiterst langzaam verlopen, zodat ze bij benadering verwaarloosd mogen worden. Maar ook vele stadia in de successie naar de climax veranderen uiterst langzaam, en de vraag rijst, of dan al deze relatief stationnaire plantengemeenschappen niet onder het begrip „subclimax" gebracht moeten worden.

De enige mogelijkheid, om uit deze impasse te geraken, is een geringe verandering in de definitie van de subclimax, door alle plantengemeenschappen, die op den duur, wanneer het klimaat hetzelfde bleef en wanneer geen andere storende invloeden optraden, zich zouden ontwikkelen tot andere plantengemeenschappen, uit te sluiten.

Maar dan komt onmiddellijk de vraag, of een sub-climax wel bestaat. Godwin (1929) ontkent dit, Tansley (1935) betwijfelt het. De eerste spreekt van afgeleide successies („deflected successions"), successies die door de een of andere oorzaak (b.v. door een hoge grondwaterstand) „afgebogen" worden van de normale, en die zich ontwikkelen tot een evenwichtstoestand die Tansley een plagioclimax noemt. Houdt de werking van de storende invloed op, dan wordt de successie weer „recht gebogen", en ontwikkelt zich in de richting van de climax.

Phillips (1934, 1935) ontkent ook het bestaan van de edaphische subclimax: op den duur zullen volgens hem alle grondsoorten de climax dragen.

Lijnrecht tegenover deze opvatting staat de in brede kringen gehuldigde, dat er in 't geheel geen climax bestaat. Immers: een plantengemeenschap bestaat uit een groot aantal plantensoorten, en deze reageren elk voor zich op hun eigen manier niet alleen op het klimaat, maar ook op de bodem. Het klimaat zou dus nooit de enige factor kunnen zijn, die de samenstelling van de vegetatie bepaalt; altijd zou een complex van edaphische en klimatologische factoren samenwerken.

Om deze opvatting te bestrijden is het noodzakelijk, dat de bodem nader beschouwd wordt.

---

[1]) Dat we niet met een rust-toestand te maken hebben, zal duidelijk zijn: het evenwicht is dynamisch en niet statisch.

§ 2. DE BODEMCLIMAX

Het climax-begrip van Clements heeft alleen betrekking op de vegetatie en het klimaat, zodat over de bodem niet wordt gesproken. Dit is principieel onjuist, en het is daarom merkwaardig, dat van de zijde der bodemkundigen nooit bezwaar is gemaakt tegen Clements' theorie.

In het volgende zal getracht worden, de bodem in de climax-theorie te betrekken; uitdrukkelijk moge erop gewezen worden, dat nog te weinig bekend is om alle verschijnselen te verklaren, zodat we ons moeten beperken tot een voorlopige theorie, die op generlei wijze aanspraak maakt op volledigheid, maar die o.i. voldoende is, om een voorstelling te geven van de bodemprocessen, die tot de climax leiden.

Voorlopig worden alleen gronden beschouwd, die niet onder invloed van het grondwater staan; wanneer we over „vegetatie" spreken, is altijd de natuurlijke vegetatie bedoeld, dat is die, welke in overeenstemming is met de standplaatsfactoren.

Het uitgangspunt is een onveranderd gesteente. In de oppervlaktelaag hiervan treden allerlei processen op, die samengevat worden onder de naam „verwering". Hierbij speelt het klimaat een zeer belangrijke rol, en wanneer men bedenkt, dat tevens de vegetatie en de microörganismen in de bodem [1]) sterk onder invloed van het klimaat staan, kan men verwachten, dat de verwering van het gesteente bepaald wordt door het klimaat.

In Europees Rusland heeft men dit al vroeg ingezien. De onderscheiding van verschillende klimatologische bodemtypen in dit gebied is daarvan het gevolg geweest. De belangrijkste onderzoekingen hebben we te danken aan Dokutschajeff (1877), wiens resultaten echter pas door Glinka (1914) in West-Europa meer bekendheid hebben verworven (zie ook: Ramann 1918, Lang 1920, Stremme 1926 en Blanck 1932, Dl III).

Voor grote, homogene gebieden is de theorie der klimatologische bodemtypen ongetwijfeld van veel belang; voor Noordwest-Europa met z'n plaatselijk sterk wisselend klimaat en z'n grote verscheidenheid aan gesteenten, kunnen we ons beter wenden tot de moderne opvattingen betreffende de bouw van de bodem in het algemeen en die van het adsorptiecomplex in het bijzonder.

De verwering van een gesteente komt tot uiting in verschillende processen: het vaste substraat valt uiteen in grotere en kleinere brokstukken, deze worden (in eerste instantie door het regenwater) aangetast en ondergaan allerlei chemische veranderingen. Zo ontstaat als eerste stadium in het verweringsproces uit het gesteente een skeletgrond (Stebutt) of een embryonale grond (Mohr).

In Nederland (en evenzo in de aan ons land grenzende gebieden) hebben we te maken met een humied klimaat. Het gevolg daarvan is, dat over het gehele jaar als resultante beschouwd, een benedenwaartse waterbeweging in de bodem optreedt. Daardoor kunnen bij de verwering verschillende bodembestanddelen met het regenwater meegevoerd worden naar dieper gelegen bodemlagen: de verwering is dus een verarmingsproces

---

[1]) Deze zijn, zoals bekend is, bij de verwering van veel belang.

van de bovenste bodemlaag, een verarming in die zin, dat het gehalte aan gemakkelijk verplaatsbare bestanddelen afneemt.

De verbrokkeling van het gesteente geeft aanleiding tot het ontstaan van zeer kleine deeltjes, die colloïdale eigenschappen vertonen, en die samen het zgn. adsorptie-complex vormen. Het gesteente gaat dus over in een bodem, die naast grove brokstukken van het gesteente een complex van kleine deeltjes bevat (en alle overgangen tussen beide); de embryonale grond is overgegaan in een nieuw type: een grond met een adsorptie-complex.

De bouw van de colloïdale deeltjes stelt men zich als volgt voor. Om een kern, bestaande uit de resten van het oorspronkelijke gesteente, heeft zich een verweringslaag gevormd, die bij onderzoek bleek te bestaan uit $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$ en $SiO_2.nH_2O$. Deze laag sluit de kern van het deeltje geheel of bijna geheel af, zodat de vegetatie van de in de kern aanwezige stoffen niet kan profiteren. [1]) In en aan de verweringslaag (men spreekt veelal van een „film") zijn de kationen geadsorbeerd, die natuurlijk (eventueel door omwisseling via het in de bodem aanwezige water) wèl ter beschikking van de vegetatie staan. Het is mogelijk, dat de verwering verder gaat, en dat het adsorptie-complex wordt afgebroken, waardoor een sterke verarming van de bodem aan kiezelzuur en basen optreedt, terwijl de sesquioyxden achterblijven, hetgeen tenslotte leidt tot de vorming van laterietgronden. Het mag op goede gronden worden betwijfeld, of dit in Noordwest-Europa ergens het geval is, zodat voor dit gebied aangenomen kan worden, dat de verwering van de gesteenten blijft staan bij een grondtype met een adsorptie-complex.

Het in de bodem wegzakkende water passeert de film, zodat een omwisseling van ionen tussen de film en het bodemwater optreedt; wat er geadsorbeerd is, wordt dus in hoge mate bepaald door de samenstelling van de bodemoplossing. Deze is afhankelijk van de in de bodem aanwezige, nog niet door een, met de uitwendige omstandigheden in evenwicht verkerende, film omgeven deeltjes en van de verterende organische stoffen (die voornamelijk van de vegetatie afkomstig zijn). Met andere woorden: de bezetting van het complex is afhankelijk van het oorspronkelijke gesteente en van de vegetatie.

In jonge, zeer rijke gronden zal de invloed van het gesteente overheersen; het gesteente bepaalt dan de vegetatie, terwijl de invloed van de vegetatie op de samenstelling van de bodem pas in de tweede plaats komt.

Nu is de verwering geen onveranderlijk proces, omdat de verschillende in de bodem aanwezige mineralen een zeer uiteenlopende aantastbaarheid bezitten. Eerst zal dus de invloed van gemakkelijk verweerbare mineralen overheersen; verdwijnen deze langzamerhand, dan spelen de moeilijker aantastbare delen de hoofdrol. De bezetting van het adsorptie-complex, en daarmee de samenstelling van het voor de plantengroei bereikbare water, dus de samenstelling van de vegetatie, zal gelijke tred houden met deze veranderingen in de bodem.

---

[1]) Zie: Roborgh (1935), p. 60, waar men tevens een overzicht vindt van de literatuur over dit onderwerp.

Gaat de verwering zeer lang door, dan zullen in de bovenste bodemlaag alleen deeltjes overblijven, die zeer langzaam verweren. Deze kunnen geen overwegende invloed meer uitoefenen op de bezetting van het adsorptie-complex. Daaruit volgt, dat de complex-bezetting in oude gronden beheerst wordt door de vegetatie. [1]) Hoe deze bezetting er uit ziet, hangt van verschillende omstandigheden af; ontstaan in de organische bestanddelen van de bovenste bodemlaag veel waterstof-ionen, dan zal ook het complex veel van deze ionen bevatten, die dan in de plaats zijn gekomen van andere kationen, welke met het regenwater uit de bovenste bodemlaag zijn verdwenen. Het resultaat is een verdere verarming.

Het is denkbaar, dat er zoveel waterstof-ionen gevormd worden, dat het complex praktisch gesproken alleen deze ionen bevat. Onder natuurlijke omstandigheden is dit (voor zover bekend) nergens het geval, daar plantengroei op dergelijke gronden onmogelijk zou zijn.

De ervaring leert dus, dat er op een zeker moment een evenwicht optreedt, dat wordt beheerst door de quantiteit en de qualiteit van de door de planten opgenomen en de via de plantenresten weer in de bodem terugkerende kationen.

Deze factoren worden op hun beurt bepaald door de vegetatie, en deze is weer het resultaat van de samenwerking van het klimaat en de historische ontwikkeling van de begroeiing.

In verband met het laatste punt mag de mogelijkheid niet uitgesloten worden, dat b.v. een oorspronkelijk kalkrijk gesteente ook in de evenwichtstoestand een vegetatie draagt, die veel koolzure kalk (dus eigenlijk $Ca^{\cdot\cdot}$-ionen) in omloop houdt. Voor een kalkarm gesteente is dit geval niet denkbaar. Deze grote hoeveelheid $Ca^{\cdot\cdot}$ kan echter alleen behouden blijven, indien de vegetatie niet verstoord wordt. Treedt er een storing op, en wordt de begroeiing tijdelijk vervangen door een andere, die niet het door de oorspronkelijke vegetatie in omloop gehouden quantum $Ca^{\cdot\cdot}$ opnemen kan, dan zal de bezetting van het complex veranderen, wat onherroepelijk ten koste van het $Ca^{\cdot\cdot}$-gehalte gaat.

Uit dit voorbeeld, bij wijze van gedachten-experiment gesteld, blijkt, dat in de evenwichtstoestand grote verschillen in de samenstelling van het roulerende materiaal niet denkbaar zijn. Dit heeft tot gevolg, dat in dit stadium, onafhankelijk van het bodemvormende gesteente, de verschillende bodemsoorten complexen bezitten, waarin de verschillende kationen in ongeveer dezelfde verhoudingen geadsorbeerd aanwezig zijn.

Verschillende gronden kunnen natuurlijk per volume-eenheid zeer verschillende hoeveelheden geadsorbeerde kationen bevatten, ten gevolge van verschillende hoeveelheden adsorptie-complex. Mits het noodzakelijke minimum van deze ionen aanwezig is (met andere woorden: wanneer we ons in het vlakke deel van de curve van Mitscherlich bevinden), zal de meerdere hoeveelheid echter weinig invloed op de vegetatie kunnen hebben.

Na het bovenstaande zal het duidelijk zijn, dat de hier volgende conclusie op bodemkundige gronden, althans voor Noordwest-Europa, zeer goed is te aanvaarden.

---

[1]) Hierbij behoort men eigenlijk ook de micro-flora en de fauna te rekenen.

Alle gesteente-soorten ontwikkelen zich in een klimatologisch homogeen gebied op den duur tot één en hetzelfde eindstadium; dit eindstadium draagt een bepaalde vegetatie, die we aanduiden met de naam vegetatie-climax (of climax-vegetatie); de erbij behorende bodem is de bodemclimax (of de climax-bodem); het geheel is de climax.

Daar alle gesteente-soorten zich in dezelfde richting hebben ontwikkeld, zal ook in het bodemprofiel een zekere gelijkvormigheid, onafhankelijk van het oorspronkelijke gesteente, waarneembaar moeten zijn. We spreken van een climax-profiel.

De climax stelt zekere minimum-eisen aan de bodem, wat betreft het gehalte aan colloïdale bestanddelen en de daaraan geadsorbeerde ionen. Niet alle gesteente-soorten kunnen aan deze eis voldoen: ze dragen dus de climax niet, en zullen deze onder natuurlijke omstandigheden ook nooit dragen. We spreken hier met Tüxen van een paraclimax.

De paraclimax valt onder het begrip „edaphische subclimax" van Clements, maar daar het hiervan een speciaal geval is, behouden we de naam, die Tüxen er aan gegeven heeft.

In tegenstelling met de climax kan de paraclimax in verschillende vormen optreden in een klimatologisch homogeen gebied, en is dan afhankelijk van de bodem. Vanaf de climax zijn allerlei bodemsoorten (en de daarbij behorende begroeiingen) denkbaar tot gronden, die zo arm zijn, dat ze geen vegetatie kunnen dragen (wat overigens in Noordwest-Europa wel nergens voor zal komen). Het aantal mogelijke vormen van de paraclimax zal groter zijn, naarmate de climax hogere eisen stelt aan de bodem, dus naarmate de verarming van de bodem in de climax minder ver is voortgeschreden, dus naarmate in het algemeen het klimaat minder humied wordt. Daarmee is tevens de mogelijkheid gegeven, dat een bepaalde plantengemeenschap in het ene gebied de climax, in een ander een paraclimax is.

De bovenstaande „climax-theorie" is niet volledig: er zijn (vooral in verband met de rol, die de humus in de bodem speelt) nog allerlei kwesties onaangeroerd gelaten. Men zal zich nu echter kunnen voorstellen, dat deze theorie gevonden is, zij het aan de hand van sociologische onderzoekingen, en niet uit bodemkundige overwegingen.

De eerste onderzoekingen zijn afkomstig van Braun-Blanquet en Jenny (1926) en handelen over het Curvuletum (Associatie van *Carex curvula*) als climax in de centrale Alpen (zie ook Pallmann en Haffter, 1933). Een veelomvattend werk met fraaie resultaten hebben we te danken aan Tüxen, die het Querceto-Carpinetum Stellarietosum en het Querceto-Carpinetum typicum voor Noordwest-Duitsland, het Querceto-Betuletum Ilicetosum voor het Teutoburger Woud, het Fagetum hercynicum en het Piceetum hercynicum voor de Harz als climax heeft beschreven. Van denzelfden onderzoeker is de onderscheiding van het Querceto-Betuletum (typicum) als paraclimax in Noordwest-Duitsland afkomstig. Verdere voorbeelden vinden we bij Braun-Blanquet (1928, p. 279), Blanck,

Braun-Blanquet en Heukeshoven in Frankrijk en bij Szafer (1935) in Polen.

§ 3. HET GRONDWATER

Bij de beschouwingen over de climax en de paraclimax werd ondersteld, dat de verarming van de bodem op geen enkele wijze belemmerd wordt. Dit is niet het geval, wanneer we te maken hebben met een hoge grondwaterstand. Dan wordt de vegetatie voornamelijk bepaald door de samenstelling van het grondwater; dat deze een functie is van de bodem, is slechts van indirecte betekenis, en bovendien in z'n algemeenheid niet altijd juist.

De vegetatie is in het systeem van Clements een edaphische subclimax, tenminste wanneer er een volkomen evenwicht bereikt is. [1]) Wij zullen van een hydrologische subclimax spreken.

Een hydrologische subclimax is in hoge mate onafhankelijk van het klimaat en speciaal van de regenval. Evenals de paraclimax kan één hydrologische subclimax over verschillende climax-gebieden voorkomen en is evenals de climax onafhankelijk van het gesteente.

Naast de samenstelling van het grondwater is natuurlijk de stand ervan voor de vegetatie van groot belang. Wanneer men met de vegetatie van open water te maken heeft (meren e.d.), merkt men van de samenstelling van de bodem direct niets meer. In moerassen zullen de planten misschien nog kunnen profiteren van de bodem zelf, al wordt dit in vele gevallen door een veenlaag verhinderd. Hetzelfde geldt ook voor de moerasbossen.

Daarentegen krijgt men een enigszins andere toestand bij gronden, die in verschillende jaargetijden een verschil in grondwaterstand vertoonen. (in Nederland is dit meestal het verschil tussen winter en zomer). Gedurende de periode van hoge grondwaterstand oefent het water invloed uit op de samenstelling van de bodem (het kan zowel een verarming als een verrijking zijn), bij lage stand treedt het klimatologische verarmingsproces op en de vegetatie profiteert dan alleen van de samenstelling van de bodem zelf, gecompleteerd door de veranderingen, die het grondwater erin aangebracht heeft in een vorige hoog-water periode.

Geheel gelijk te stellen met de hydrologische subclimax is dit geval niet; men zou van een intermitterende hydrologische subclimax kunnen spreken; intermitterend dus met perioden, waarin de bodem neiging vertoont zich te ontwikkelen in de richting van de climax of van een paraclimax. We spreken in het vervolg van een semi-hydrologische subclimax. De ervaring leert, dat het er voor de vegetatie weinig toe doet, of de bodem zich zonder grondwater zou ontwikkelen naar de climax of naar een paraclimax, hetgeen trouwens niet altijd uit te maken is.

Het grondwater kan zeer verschillen in samenstelling: allerlei overgangen van eutroof tot oligotroof zijn mogelijk. De moerasvegetatie en de onderzochte plantengemeenschappen van het Alnion (het Alnetum gluti-

---

[1]) In hoeverre dit het geval is in het Alnetum glutinosae typicum en het Betuleto-Salicetum is niet na te gaan.

nosae typicum en het Betuleto-Salicetum) passen zich hierbij aan en vertonen inderdaad allerlei overgangen.

Van de twee beschreven plantengemeenschappen, die tot de semi-hydrologische subclimax gerekend moeten worden (het Querceto-Carpinetum Stachyetosum en het Querceto-Betuletum Molinietosum) kan dit niet gezegd worden. De eerste vertoont een sterke affiniteit tot de climax, de tweede tot de paraclimax, en overgangen tussen beide komen (in het onderhavige gebied althans) niet voor. Helaas bleek het niet mogelijk, een afdoende verklaring van dit verschijnsel te geven.

§ 4. HET BODEMPROFIEL

Hoewel de samenstelling van uit verschillende gesteenten gevormde climaxbodems in de evenwichtstoestand chemisch, mineralogisch en physisch zeer uiteen kan lopen, hebben ze alle één ding gemeen: een ontwikkeling in dezelfde richting. Dit moet op de een of andere manier in de bouw van het profiel tot uiting komen, zodat de studie der bodemprofielen een grote steun kan geven bij de bestudering der plantengemeenschappen.

In Noordwest-Europa treedt op droge gronden een verarming van de bovenste bodemlaag op. Daardoor ontstaat een uitspoelingslaag of een eluviale laag, die we met Glinka (1914) aanduiden met de letter A. We kunnen deze A-laag in verschillende delen splitsen: de A_0 is het strooiseldek, de A_1 de laag die nog zeer veel humus bevat, de A_2 de uitspoelingslaag zonder humus, terwijl men soms nog een A_3, waarin de verarming niet macroscopisch is te zien, kan onderscheiden.

De uit de A verwijderde stoffen gaan niet alle onbeperkt diep de grond in: ze ontmoeten soms het grondwater, soms stuiten ze op een ondoorlaatbaar gesteente en soms slaan ze op geringe diepte weer neer (of coaguleren) en geven zo aanleiding tot een inspoelings- of een illuviale laag. Deze wordt aangeduid met de letter B [1]).

Onder de B volgt het oorspronkelijke gesteente, de C [2]). Het geheel is een A-B-C-profiel.

Hebben we te maken met een hoge grondwaterstand, dan ziet het bodemprofiel er geheel anders uit. Bij de hydrologische subclimax vinden we een A_0, waaronder zich een laag bevindt, die voortdurend onder invloed van het grondwater staat en die door Wyssotzki (zie Stremme, 1926, p. 168) de Glei-laag of de G genoemd is. [3])

De bovenste laag van de G bevat altijd nog humus; men zou dan van een A_1 kunnen spreken, maar daar deze letter voor de eluviale laag gereserveerd is, gebruike men beter de notatie A/G. Het geheel is een A-G- of een Glei-profiel.

---

[1]) Men mene niet, dat alle naar beneden getransporteerde stoffen neerslaan: dit geldt slechts voor een klein gedeelte ervan.

[2]) Ramann (1918) en Stremme (1926) gebruiken een eenigszins andere notatie: A = humeuze laag, B = „Rohboden" (een niet erg duidelijk begrip), C = ondergrond.

[3]) Het is niet duidelijk, waar de spelling „Gley", die vele auteurs gebruiken, vandaan komt; ook Glinka (1914) schrijft Glei.

Bij de semi-hydrologische subclimax bevindt zich tussen de A_0 en de G een laag, die nu eens onder invloed van het grondwater staat, dan weer niet. Deze rekenen we bij de G, zodat deze in twee delen gesplitst wordt: de G_1 en de G_2. Bovendien kan in deze gevallen, zoals we gezien hebben, tijdelijk een verarming optreden: de onderscheidingen A_1 t/m A_3 mogen hier dus gebruikt worden. Het geheel is echter nog een A-G-profiel.

Bij jonge gronden heeft de B zich soms nog niet gevormd: we spreken dan van een A-C-profiel. In het onderzochte gebied vindt men dit alleen op zandverstuivingen.

Tenslotte kunnen nog allerlei complicaties optreden. Onder de B van een A-B-C-profiel kan een G voorkomen, zodat men met een A-B-G-profiel te doen heeft; de B kan soms gesplitst worden in verschillende lagen, enz.

De A_0 verdeelt men soms in twee delen: de F (naar het Zweedse woord „förna", strooisel), waarin de structuur der plantenresten nog duidelijk herkenbaar is en de eigenlijke A_0. Binnen de F kan men spreken van F_1 (het loof dat dit jaar afgevallen is), F_2 (de bladeren van het vorige jaar), enz. (zie Hesselmann, 1917).

Het komt soms voor, dat men verschillende humuslaagjes in de bodem aantreft, b.v. gescheiden door rivier- of aeolische afzettingen. Men kan dan achter de index van de gebruikte letters een tweede plaatsen, waarbij de bovenste laag het cijfer 1 krijgt toegevoegd. B.v. A_{01}, A_{02}, enz. of A_{11}, A_{12}, A_{13}. Ook voor andere lagen is de mogelijkheid van een dergelijke notatie gegeven, b.v. bij verschillende boven elkaar gelegen heidebanken in een stuifzand-gebied.

Zoals reeds even is aangestipt, gebruiken we voor overgangen een notatie als: A_1/A_2, B_1/B_2, A_2/B, etc.

Na het bovenstaande zullen de profielbeschrijvingen, die bij de verschillende plantengemeenschappen aangetroffen worden, geen moeilijkheden meer opleveren.

Tenslotte moge een korte samenvatting in de vorm van twee tabellen van het in dit hoofdstuk behandelde volgen.

ALGEMEEN OVERZICHT

	Ondergrond	bepalende factor	Verspreiding	Aantal vormen [1])
climax	op vele gesteenten	klimaat	regionaal	één
paraclimax	gewoonlijk één bepaald gesteente	bodem	over meerdere climax-gebieden	vele
(semi-)hydrologische subclimax	op vele gesteenten	grondwater	over meerdere climax-gebieden	vele

[1]) Binnen een klimatologisch homogeen gebied.

Overzicht der te behandelen plantengemeenschappen in verband met de climax-theorie

Verbond	Associatie	Sub-associatie	Volgens de climax-theorie	Bodem-profiel	Gesteenten	Verspreidingsgebied
Alnion glutinosae	Alnetum glutinosae	typicum	hydrologische subclimax	A-G	zand, leem, klei.	groot
	Alnetum glutinosae	Cardaminetosum	hydrologische subclimax	A-G	zand, leem?	?
	Saliceto-Populetum		hydrologische subclimax	A-G	klei	?
	Betuleto-Salicetum		hydrologische subclimax	A-G	zand, leem, hoog-veen	groot
Alneto-Fraxinion (orde: Fagetalia)	Querceto-Carpinetum	Stachyetosum	semi-hydrologische subclimax	A-G	zand, leem, löss, klei	groot
	Querceto Carpinetum	Stellarietosum	climax	A-B-C	leem, löss, zand? kalk?	N.W.-Duitsland, O.-Nederland, Z.-Limburg?
Quercion Roboris-sessiliflorae	Querceto-Betuletum	Molinietosum	semi-hydrologische subclimax	A-G	zand, leem, hoog-veen	groot
	Querceto-Betuletum	typicum	paraclimax	A-B-C	zand	groot (minstens geheel west- en midden N.-Duitsland, Nederland, en omgeving.

HOOFDSTUK II

HET ALNION GLUTINOSAE

Het Alnion glutinosae omvat in het onderzochte gebied (en naar de literatuur te oordelen in geheel West-Europa) alleen bosassociatie's, die direct onder invloed van het grondwater staan, in die zin, dat het grondwater op z'n hoogst 60 cm (gewoonlijk veel minder) beneden de bodemoppervlakte staat. Dit heeft tot gevolg, dat de bodem voortdurend zeer vochtig of zelfs moerassig is.

Als direct gevolg van de hoge grondwaterstand zien we, dat de vegetatie in het Alnion bepaald wordt door de eigenschappen van dit grondwater, en dat de eigenlijke bodem hierbij van secundair belang is.

De hier bedoelde eigenschappen kunnen zeer verschillend zijn: het water kan stagneren of sterk stromen, het kan chemisch arm of rijk zijn, het kan wisselen van stand, enz. Maar in alle gevallen maakt de hoge grondwaterstand in het Alnion de groei van de meeste boomsoorten (zoals *Quercus, Fagus, Fraxinus, Acer, Tilia* en de exotische naaldhoutsoorten) onmogelijk, vermoedelijk mede door een sterke opeenhoping van CO_2 in de bodem (verg. Braun-Blanquet, 1928, p. 190). En dat uit zich niet, zoals in de bosbouw reeds vele malen is gekonstateerd, in een slechte groei van deze houtsoorten (zoals b.v. de beuk op onze hoge zandgronden vertoont, waar ze niet thuis hoort), neen, ze ontwikkelen zich helemaal niet: ze sterven eenvoudig af. Een uitzondering vormen hierop slechts verschillende *Populus*-soorten (met de inlandse *Populus nigra* voorop) en -bastaarden, *Salix alba* en als kleinere bomen *Alnus glutinosa, Betula pubescens* en *Betula pendula*.

Ook de andere étages van de vegetatie vertonen natuurlijk sterk de invloed van het grondwater in hun samenstelling. We mogen dan ook niet meer spreken van een „bosvegetatie" in het Alnion, doch van een moerasvegetatie. Wil men dan ook de naam Alnion vervangen door een Nederlandse naam, dan moet dit moerasbos zijn.

Het moerasbos wordt naar de droge zijde begrensd door het eikenbos; wordt de bodem zo vochtig, dat ook de groei van struiken onmogelijk wordt, dan treden echte moerassen op.

In deze moerassen wordt de samenstelling van de vegetatie geheel bepaald door de eigenschappen van het water (hier is nu niet meer van grondwater sprake), zodat verschillende associatie's van het Alnion nauw verwant moeten zijn met plantengemeenschappen uit deze moerassen.

Deze oecologische verwantschap komt uit de aard der zaak ook sociologisch tot uiting, en wel vooral in het feit, dat de moerasplanten van het Alnion slechts bij uitzondering alleen hier voorkomen; als regel komen ze ook in de moerassen voor.

Het gevolg hiervan is, dat het Alnion, buiten de houtige gewassen, slechts acht karaktersoorten heeft in ons gebied: *Impatiens Noli-tangere, Solanum Dulcamara, Calamagrostis lanceolata, Sphagnum squarrosum, Carex elongata, Lycopus europaeus, Ribes nigrum* en *Humulus Lupulus.* Volgens de Franse literatuur (zie onder het Betuleto-Salicetum) komen hier waarschijnlijk nog bij: *Osmunda regalis, Dryopteris Thelypteris* en *Dryopteris cristata.*

De meest opvallende karaktersoorten van het Alnion zijn dan ook struiken of bomen: *Alnus glutinosa,* verschillende *Salix* spp., *Myrica Gale, Betula pubescens* en *Populus nigra.* Wanneer men echter bedenkt, dat alleen *Salix aurita* en *Salix cinerea* in alle drie associatie's, die wij van het Alnion zullen behandelen, voorkomen, moeten we wel concluderen, dat dit verbond weinig karaktersoorten bezit.

Het is dan ook zeer de vraag, of op den duur het Alnion als verbond gehandhaafd kan blijven in z'n tegenwoordige vorm. Vooral het Alnetum en het Betuleto-Salicetum vertonen zoveel overeenkomst met plantengemeenschappen uit resp. de eutrofe en de oligotrofe venen, en onderling zo weinig verwantschap, dat een scheiding tusschen beide associatie's niet onmogelijk is. Voorlopig kan deze kwestie echter niet opgelost worden: het wachten is op een uitgebreide beschrijving van de veenassociatie's.

Van het Alnion zijn in het onderhavige gebied drie associatie's aanwezig, terwijl in Europa verder verschillende andere plantengemeenschappen beschreven zijn, die zeker tot dit verbond gerekend moeten worden. Genoemd mogen hier worden de onderzoekingen van Griffith (1932) in Engeland, Koch (1926) in Zwitserland en Kerner (1929) in Oostenrijk, die plantengemeenschappen, verwant met het Alnetum behandelen. Verwant met het Alnion in het algemeen zijn de beschrijvingen van Bär (1931) voor Roemenië, Adamoviç (1929) voor de omgeving van de Adriatische zee, Aichinger (1932) voor Kärnten, Daveau (1902–1905) voor Portugal en De Litardière (1928) voor Corsica.

Hoe al deze plantengemeenschappen gerangschikt moeten worden is nog niet uit te maken; in ieder geval is het echter duidelijk, dat het Alnion een zeer groot verspreidingsgebied bezit, hetgeen te verwachten was door de belangrijke rol, die het grondwater in dit verbond speelt en daardoor de geringe invloed van het klimaat.

Van het Alnion komen in ons gebied (en vermoedelijk in geheel Nederland) voor:

1. Het Alnetum glutinosae (kortweg Alnetum), gesplitst in twee sub-associatie's: het *Alnetum glutinosae typicum* en het *Alnetum glutinosae Cardaminetosum.*
2. Het Betuleto-Salicetum, als laatste stadium in een extreem oligotrofe verlanding.
3. Het Saliceto-Populetum, in de uiterwaarden der grote rivieren.

Het Alnetum werd in ons land reeds beschreven door Jeswiet en De Leeuw (1933), terwijl er al aanwijzingen gevonden zijn door Tüxen (1933) van het Saliceto-Populetum (door Tüxen voorlopig nog „Associatie van *Salix alba* en *Populus nigra*" genoemd).

§ 1. HET ALNETUM GLUTINOSAE TYPICUM

Beschrijving der proefvlakten.

Omtrent de groei van de boométage en de struikétage is bij de afzonderlijke opnamen niets gezegd, omdat deze zonder uitzondering goed is te noemen. De struikétage bestaat uit normaal ontwikkeld elzenhakhout, dat goed gesloten is wanneer niet anders is opgemerkt.

161. Dochteren I (Gehucht ten N. van het spoorwegstation Almen-Laren). Gelegen bij de Harkel-brug. Bij hoge waterstand door de erlangs lopende beek overstroomd. Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 200 m². <5%–100%–70%– <5%. — 12/6'34.
196. Hackfort VI (Oud landgoed bij Vorden). Oude beekarm, vroeger bij hoge waterstand van de Hackfortse beek geregeld overstroomd, na de normalisatie (omstreeks 1930) niet meer. Naar de randen wat oplopend; beschut. Pleistoceen zand. 150 m². 0%–40—70%– <5%. — 20/6'34.
209. Klandermans V (Boerderij aan de Grote Beek ten Z. van Winterswijk). Oude beekarm, daardoor enigszins komvormig; bij hoog water overstroomd. Beschut. Pleistoceen zand. 300 m². <5%–90%–80%–0%. — 3/6'34.
282. Vierakker I (Gehucht ten Z.Z.O. van Zutphen). Gelegen aan de Vierakkerse Laak, bij hoog water door deze overstroomd. Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 200 m². 70%–90%–100%–0%. — 3/8'34.
285. Baak II (Dorp ten Z. van Zutphen en ten W. van Hengelo). Niet onder directe invloed van een beek. Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 150 m². 20%–100%–70%– <5%. — 3/8'34.
287. Baak IV (zie 285). Vroeger binnen het bereik van de IJssel, maar sinds lang niet meer. Vlak; beschut. Holocene IJsselklei. 200 m². 10%–100%–100%–0%. — 3/8'34.
298. Peppelenbos I (Boerderij ten W. van Voorst aan de Loenense beek). Zelden of nooit meer overstroomd, en zeker niet meer door de IJssel. Vlak; beschut. Holocene IJsselklei. 350 m². 80%–80%–80%–0%. — 18/8'34.
309. Ulenpas II (Landgoed bij Laag-Keppel). Gelegen aan een klein beekje en hierdoor bij hoge waterstand van de Oude IJssel overstroomd. Vlak; beschut. Holocene zandige klei, vermoedelijk van de Oude IJssel afkomstig. 150 m². 0%–90%–80%– <5%. — 19/7'34.
310. Ulenpas III (als 309). 150 m². 0%–90%–80%– <5%. — 19/7'34.
319. Meddeho II (Gehucht ten O. van de straatweg Groenlo-Winterswijk). Gelegen aan een ontwateringssloot waarvan de afvoer vaak stagneert, zodat het terrein dan onder water komt te staan. Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 200 m². 10%–90%–90%– <5%. — 7/8'34.
326. Meddeho IV (zie 319). Hoge grondwaterstand door een keileem-bank. die op de hogere delen een Querceto-Carpinetum Stachyetosum draagt. Vlak; beschut. 230 m². 40%–100%–80%– <5%. — 7/8'34.
340. Singraven I (Landgoed ten W. van Denekamp). Gelegen binnen het complex van beken en beekarmen dat zich ten W. van de straatweg Oldenzaal-Denekamp uitstrekt. Waarschijnlijk af en toe overstroomd. Vlak; beschut. Zandige leem (Pleistoceen of holoceen ?). 150 m². 0%–30%–100%–0%. — 11/8'34. Pas gekapt hakhout.
341. Singraven II (zie 340). 170 m². 10%–100%–60%–10%. — 11/8'34.
345. Nosselt brug I (De brug over het kanaal Almelo-Nordhorn in de straatweg Denekamp-Ootmarsum). Gelegen in het gebied, dat vroeger door de Dinkel werd overstroomd, maar dat tegenwoordig daarvan is afgesneden door de ophoging van bovengenoemde straatweg. Vlak; beschut. Pleisto-

ceen zand. 200 m². 0%–100%–30%–5%. — 12/8'34.

348. Beugelskamp I (Het moerasgebied ten W. van de straatweg Denekamp-Oldenzaal). Als 340, maar zelden of nooit overstroomd. Vlak; open (pas-gekapt hakhout). Pleistoceen zand. 200 m². 0%–60% (over tien jaar zeker weer 100%)–80%–0%. — 13/8'34.

349. Beugelskamp II (als 348). 300 m². 0%–50% (als 348: 100%)–80%–0%. — 13/8'34.

350. Beugelskamp III (zie 348). Oud hakhout, en daardoor beschut. 280 m². 0%–100%–60%–<5%. — 13/8'34.

351. Beugelskamp IV (zie 350). 0%–100%–60%–5%. — 13/8'34.

353. De Riest II (Boerderij aan de Dinkel ten O. van Denekamp). Aan een oude Dinkelarm, die bij hoog water van de Dinkel nog vrij veel water kan bevatten. Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 350 m². 0%–30%–100%–0%. — 14/8'34.

356. Hassinkhof III (Boerderij aan de Dinkel ten O. van Denekamp, ten O. van opn. 353). Aan een oude Dinkelarm, die door een dijkje van de Dinkel afgesloten is, en daardoor alleen door kwelwater kan worden overstroomd. Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 350 m². 0%–30%–100%–0%. — 14/8'34.

366. Noord-Deurningen I (Gebied ten N. van Denekamp, ten N. van het kanaal Almelo-Nordhorn). Gelegen in het vroegere overstromingsgebied van de Gele Beek, maar nu daarvan afgesloten. Waarschijnlijk aan de rand van een oude beekarm. Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 250 m². 0%–80%–100%–<5%. — 15/8'34.

419. Hall I (Dorpje ten W. van Brummen en ten O. van het kanaal Apeldoorn-Dieren). Gelegen langs een afwateringssloot, maar zelden of nooit overstroomd. Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 280 m². 10%–80%–100%–0%. — 19/8'34.

504. Leesten I (Gehucht ten O. van de straatweg Zutphen-Vorden). Niet onder directe invloed van een beek; dikwijls overstroomd door kwelwater. Vlak; open naar het N.W. Pleistoceen zand. 240 m². 20%–70%–100%–0%. — 9/7'34.

506. Klarenbeek I (Gelegen ten O. van het dorp). Niet onder directe invloed van een beek; vroeger binnen het bereik van het IJsselwater. Holocene IJsselklei. 300 m². 20%–70%–100%–0%. — 15/7'34.

525. Empe II (Dorpje ten Z.W. van Voorst). Niet onder directe invloed van een beek. Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 300 m². 0%–30%—80%–<5%. — Pas gekapt hakhout. 24/7'34.

602. Paal 57 spoorweg Winterswijk-Borken. Niet onder directe invloed van een beek. Vlak; vrij open naar alle zijden. Pleistoceen zand. 100 m². 70%–20%–20%–<5%. — 14/6'35.

Behalve de in tabel I genoemde soorten kwamen nog voor: *Catharinea undulata* (†.1 in 319 – †.2 in 351), *Equisetum hiemale* (1.3 in 602), *Populus alba* (1.1 in 366), *Betula pubescens* (†.1 in 602), *Mentha rotundifolia* (†.1 in 349), *Epilobium angustifolium* (1.2 in 340), *Cirsium lanceolatum* (†.1 in 348), *Mnium hornum* (†.2 in 319), *Carex muricata* (†.2 in 282), *Chyloscyphus polyanthus* (†.2 in 341), *Brachythecium rutabulum* ($1._3$ in 345), *Phascum cuspidatum* ((1.2) in 348) en *Climacium dendroides* (†.2 in 351).

Vegetatie.

Het Alnetum typicum schijnt op het eerste gezicht in het veld nauw omschreven, omdat in de meeste gevallen de sterke dominantie van *Alnus glutinosa* (waarnaar de associatie is genoemd) het bos een zeer karakteristiek uiterlijk geeft. Men moet hierbij echter bedenken, dat de boscultuur al deze bossen omgezet heeft in hakhout met een ongeveer 15-jarige om-

loop, zodat de els niet in de gelegenheid gesteld wordt, zich tot een behoorlijke boom te ontwikkelen. De „stoel"-vorming van afb. 2, die voor de meeste Alneta zo typisch is, geeft dus eigenlijk een abnormale toestand weer.

Door het hakhoutbedrijf is een differentiatie in boom- en struikétage in de meeste gevallen niet goed mogelijk; alleen wanneer men populieren (een enkele maal ook *Salix alba*) geplant heeft tussen de elzen, kan men van een goed-ontwikkelde boométage spreken. Dit neemt niet weg, dat het elzenhakhout een behoorlijke hoogte kan bereiken, zodat men wel eens twijfelt of men niet van een boométage zal spreken. Omdat onder deze „boométage" zich echter nooit een „struikétage" ontwikkelt, en de enkele struiken die aanwezig waren (*Salix* spp., *Viburnum Opulus*) bij het opgroeien van de elzen altijd sterk verdrukt worden, werd al het elzenhakhout in de struikétage ondergebracht.

De kruidenétage geeft geen aanleiding tot speciale opmerkingen; de mossenétage is zonder uitzondering slecht ontwikkeld, al is het aantal soorten vrij groot. De meeste *Musci* en *Hepaticae* komen op de elzenstoelen (dus epiphytisch) voor; deze zijn echter buiten beschouwing gelaten.

Het aantal karaktersoorten is niet groot, al komt voor ons gebied *Calystegia sepium* hier misschien nog als lokale karaktersoort bij. Hierdoor stijgt de betekenis van de differentiërende soorten ten opzichte van de andere associatie's van het Alnion zeer sterk, en het is waarschijnlijk, dat aan deze differentiërende soorten (die bij de desbetreffende associatie's behandeld zullen worden) meer waarde gehecht moet worden dan aan de karaktersoorten.

Het Alnetum typicum is naar de droge kant, dus naar de zijde van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum, scherp begrensd door het optreden van een lange rij moerasplanten (zoals *Filipendula Ulmaria, Valeriana officinalis, Galium palustre*, enz.), die vrijwel alle ook in het Magnocaricion [1]) optreden (zie vnl. Koch, 1926).

Uit dit laatste volgt onmiddellijk (zoals bij de bespreking van het Alnion in het algemeen reeds aangestipt werd), dat de grens tussen het Alnetum en het Magnocaricion veel moeilijker te trekken is. Om dit goed te begrijpen moet men bedenken, dat een Alnetum typicum op twee manieren kan ontstaan: eenvoudig als begroeiing van laaggelegen terreinen òf als laatste stadium van een eutrofe verlanding. Deze verlanding verloopt vanaf de associatie's van het open water met *Nymphaea* e.d. via het Scirpeto-Phragmitetum via een associatie uit het Magnocaricion naar het Alnetum. Weliswaar is deze successie in ons gebied nergens waar te nemen, maar in de plassen in het westen van Nederland is ze een zeer algemeen verschijnsel; bij ons vinden we slechts enkele fragmentarische aanwijzingen voor een Magnocaricion in oude beekarmen, die aan het dichtgroeien zijn.

Dit verlandingsproces verloopt niet regelmatig: de bultvorming der *Magnocarices* vormt hiervan het bewijs, zodat een niet te oud Alnetum een bodem vertoont met horsten en slenken. Op de horsten ontwikkelen zich de elzen, in de slenken blijven nog allerlei planten van het Magnocaricion,

---

[1]) Een verbond van moerasassociatie's, waarin verschillende *Magnocarices* een grote rol spelen.

TABEL I

ALNETUM GLUTINOSAE TYPICUM

	340	353	356	525	196	348	349	506	602	161	209	309	310	282	285	287	319	326	341	345	350	351	366	298	419	504
Boométage																										
Populus cf. *nigra* §	.	.	.	.	.	.	.	2	4	†	.	.	.	4	1	1	.	3	.	.	.	.	.	4	1	.
Alnus glutinosa	.	.	.	.	†	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	†	.	.
Salix alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Karaktersoorten																										
Alnus glutinosa	3.2	2.2	3.2	1.1	2.1	5.5	3.5	4.5	1.2	5.5	4.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	4.5	5.5	5.5	4.5	5.5	4.5	4.4	4.4	4.5	3.2
Ribes nigrum	.	.	†.2	.	†.2	†.2	.	.	.	2.3	†.2	.	.	.	.	†.2	.	.	†.2	.	.	.	†.1	1.2	.	.
Impatiens Noli-tangere	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	1.2	†.2	.	.	.	.	†.2	1.3	.	.
Carex elongata	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	1.2	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.
Karaktersoorten v. h. Alnion																										
Lycopus europaeus	1.1	†.1	.	1.2	1.1	1.2	1.2	†.2	.	1.1	2.1	1.1	2.1	.	†.[1]	1.1	.	†.2	†.1	2.2	†.2	.	†.2	(†.2)	.	.
Humulus Lupulus	2.2	†.2	†.2	.	2.2	1.2	†.2	†.2	.	2.2	†.1	1.2	†.2	2.2	1.2	2.2	.	2.2	2.2	2.2	2.2	1.2	.	2.2	2.2	†.2
Solanum Dulcamara.	†.1	†.1	1.2	†.2	2.3	1.1	1.2	.	.	1.2	2.1	1.2	†.[1]	2.2	.	1.2	1.[1]	2.2	1.1	2.2	.	.	.	(†.2)	†.2	1.[2]
Salix aurita	.	.	.	2.1	.	.	2.2	1.2	2.2	†.1	.	.	†.1	.	†.1	.	2.1	†.1	.	.	.	1.2	†.1	1.2	.	†.1
Calamagrostis lanceolata	.	†.2	.	.	.	.	†.2	2.3	†.2	2.3	2.3	.	1.3	.	.	2.3	.	2.3	.	.	.	.	1.3	3.3	2.3	1.3
Salix alba	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	2.2
Salix fragilis	.	.	†.1	.	3.2	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.
Populus cf. *nigra* §	.	1.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.	1.2	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1
Salix cinerea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	2.1	.	2.1	1.1	†.1	.	.	.
Sphagnum squarrosum	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.
Salix triandra	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix purpurea	.	1.1	.	.	2.2	.	.	.	.	.	3.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begeleidende soorten																										
Filipendula Ulmaria	1.1	1.2	1.1	†.1	1.2	1.1	1.1	2.2	†.2	2.2	1.2	†.[1]	†.1	2.1	2.[2]	1.1	2.2	2.1	.	1.2	1.2	1.2	2.3	2.1	1.[1]	1.2
Valeriana officinalis.	1.1	1.1	1.1	†.2	1.1	(†.2)	†.2	1.1	†.[1]	1.1	†.[1]	†.[1]	1.2	2.2	2.2	1.[1]	2.2	1.[2]	.	1.2	†.2	†.[1]	1.1	1.[1]	1.2	1.2
Galium palustre	†.2	†.2	.	1.2	1.2	2.3	1.3	†.2	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	†.2	†.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	†.2	1.2	1.2	.	†.2
Iris Pseudacorus	1.2	.	1.2	2.3	†.1	1.1	.	1.2	†.[2]	1.1	1.2	1.[1]	1.2	1.[1]	1.2	1.1	(†.2)	1.[1]	1.2	2.2	1.1	†.[2]	1.[2]	1.[1]	1.2	2.2
Rubus sp. §	2.3	.	1.3	†.1	3.3	2.2	1.2	†.2	.	2.3	.	†.2	.	1.2	3.3	3.3	2.3	2.3	2.2	.	1.2	1.2	†.2	1.2	†.2	1.3
Symphytum officinale	(†.1)	†.1	.	†.1	2.1	.	(†.2)	2.1	.	1.[1]	1.2	1.1	1.[1]	2.1	1.1	1.1	.	.	†.[1]	(†.1)	†.1	†.[1]	†.1	1.1	.	1.1
Poa palustris.	.	1.2	.	2.3	†.1	†.1	1.3	†.2	†.2	2.2	1.2	(†.2)	1.2	†.2	.	.	1.2	.	1.3	1.3	1.2	1.2	.	.	1.2	1.2
Lythrum Salicaria	†.1	.	1.2	2.1	.	1.2	1.2	1.1	1.[2]	.	1.1	.	†.[1]	1.1	.	†.1	1.1	.	.	†.[1]	†.1	1.2	(1.2)	†.1	1.1	†.1
Lysimachia vulgaris	1.1	(†.1)	1.1	2.1	†.2	(†.2)	.	.	1.[1]	.	2.1	†.[1]	.	†.2	1.2	1.1	.	1.2	†.1	†.1	†.1	.	1.2	1.2	†.[1]	.
Phragmites communis	1.1	†.1	1.1	.	1.1	†.1	†.1	1.1	.	2.2	†.1	.	.	2.1	1.1	†.1	.	†.[1]	1.1	†.[1]	1.1	.	1.1	.	†.1	1.1
Equisetum palustre	.	.	.	†.1	†.1	.	(†.1)	†.1	†.1	†.1	†.1	.	†.1	.	1.1	†.1	†.1	†.1	.	1.1	†.1	†.1	1.1	.	†.1	†.1
Caltha palustris.	†.2	.	†.2	.	1.1	1.2	†.2	†.2	†.2	1.2	1.1	.	.	†.1	(†.1)	†.2	.	(†.2)	.	.	.	1.2	†.1	.	1.2	†.2
Juncus effusus	†.2	2.2	2.2	†.1	.	1.2	1.2	1.2	†.2	2.2	.	.	†.2	†.1	.	1.2	.	.	†.2	.	1.1	.	1.2	†.2	.	†.1
Cirsium palustre	1.1	.	1.2	.	†.2	1.1	1.1	†.[1]	†.[1]	†.1	.	†.[1]	1.[1]	.	.	.	1.1	.	1.[1]	†.[1]	2.1	†.1	(†.2)	1.2	.	.
Urtica dioica	2.3	1.2	.	.	3.2	3.3	.	†.2	.	.	1.2	†.1	†.2	†.2	.	†.2	.	2.2	1.2	1.2	†.2	.	1.2	.	.	1.2
Eupatorium cannabinum	2.2	.	.	.	†.1	1.2	.	.	†.[1]	.	†.[1]	.	.	(†.1)	(1.2)	†.2	†.1	1.1	†.[1]	†.2	2.3	2.3	.	1.2	1.2	.
Ranunculus acer	.	†.1	.	†.2	1.1	†.1	†.1	†.1	.	1.[1]	1.1	.	.	.	.	.	†.[1]	†.[1]	.	†.1	†.1	†.[1]	.	1.2	.	.
Calystegia sepium	.	.	†.1	1.2	2.2	1.2	1.3	†.2	.	.	2.3	.	.	3.4	1.2	.	.	.	.	.	1.2	1.3	.	1.2	1.2	1.2
Scirpus silvaticus	1.2	3.4	3.3	.	3.3	1.2	1.2	3.4	.	.	.	2.3	.	.	.	.	†.2	†.2	1.2	†.[1]	.	.	.	.	.	1.2
Carex echinata	.	.	1.2	†.2	.	.	†.2	.	2.2	2.2	1.2	.	.	.	(†.2)	.	†.1	1.2	†.2	1.2	.	1.2	.	.	1.2	.
Phalaris arundinacea	1.2	†.2	†.2	1.3	1.2	.	.	.	1.2	.	.	.	.	1.2	.	.	.	(†.2)	1.2	.	†.2	†.2	.	.	2.3	1.2

Glechoma hederaceum	†.2	.	1.2	.	3.4	(1.3)	.	†.1	.	.	1.2	3.3	2.3	†.2	2.3	.	.	.	.	1.3	.	.	.	1.2	.	1.2
Deschampsia caespitosa	3.3	†.2	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	†.2	†.2	1.3	3.2	.	.	.	.	1.3	2.3	†.2
Lysimachia Nummularia.	.	†.1	†.2	1.2	†.1	.	.	†.2	.	.	†.2	.	.	3.2	1.1	2.3	.	†.1	.	.	†.2	†.2	.	.	.	.
Scutellaria galericulata	.	.	.	†.1	†.2	1.2	2.2	†.2	†.2	†.1	†.2	.	.	†.1	.	.	.	.	.	1.2	.	.	†.1	1.1	.	.
Galium Aparine	†.2	1.2	1.2	.	.	.	†.2	.	.	.	2.3	.	.	1.2	(†.2)	†.2	.	.	.	†.1	.	.	†.2	†.2	.	.
Viburnum Opulus.	.	.	1.2	.	.	1.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	†.1	†.1	†.1	.	.	.	†.1	(†.1)	.	†.1
Rumex Hydrolapathum	.	†.1	†.1	†.[3]	†.1	†.2	†.1	.	.	†.1	†.[1]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	†.1
Carex Pseudocyperus	.	2.3	2.3	.	.	1.2	.	†.2	.	.	.	1.2	2.3	.	.	.	1.2	.	.	.	1.1	.	.	1.2	.	.
Myosotis scorpioides ssp. *palustris*	.	1.1	.	1.2	1.2	†.2	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	†.[1]	.	.	†.2	1.2	1.2	.
Rumex conglomeratus	.	.	.	†.1	.	.	†.2	.	.	.	.	.	†.1	1.1	.	†.[1]	†.1	†.2	.	†.1	.	.	.	†.[1]	.	.
Galeopsis Tetrahit	.	.	†.2	.	1.1	1.2	†.1	.	.	.	†.2	.	.	1.2	.	†.1	.	†.1	.	.	†.1	.	.	.	.	.
Ranunculus Ficaria	.	.	†.2	.	.	†.2	.	.	.	1.2	.	.	.	1.2	.	†.2	.	(†.1)	.	†.2	1.2	†.2	.	.	.	.
Epilobium parviflorum	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	1.[1]	.	†.1	.	1.2	.	†.1	.	.	.	†.[1]	†.[1]	.
Polygonum Hydropiper	.	2.2	1.2	.	.	.	.	.	.	†.2	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	1.2	.	.
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	1.1	†.2	.	.	.	.	.	1.3	.	1.3	.
Scrophularia aquatica coll. §	.	.	.	.	.	†.1	†.2	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	†.2	.	.	.	†.[2]	.	.	†.1	.
Carex acutiformis	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	†.3	.	.	1.3	.	†.2	.
Eurhynchium praelongum §	.	.	.	.	.	.	.	.	†.3	1.3	.	2.3	†.2	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.
Salix Caprea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	†.1	1.1	†.1	.
Dryopteris austriaca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	†.2	1.1	.	.	†.[1]	.	.	.	.
Plagiothecium silvaticum coll. §	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	1.2	†.2	.	.	†.2	.	.	.	.
Sium latifolium	.	†.2	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.[1]	.	.	.	.	†.[1]	.
Carex remota	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	1.2	.	†.2	.	†.2	.	.	.	.	.	.
Hypnum cuspidatum	.	.	.	1.3	.	.	.	.	†.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.3	1.3	.	.	.	.	.	.
Peucedanum palustre	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	†.1	.	.	.	.	†.2	.
Holcus lanatus	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	†.1	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.
Malachium aquaticum	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2.2	.
Stachys paluster	†.2	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.[1]	.	†.1	.	.	.
Equisetum limosum	†.1	.	.	†.1	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.
Oenanthe aquatica	.	.	†.1	.	.	†.2	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.
Cicuta virosa	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.[1]	.	.	.	†.[2]	.	.	.	.	.	.
Angelica silvestris	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.
Epilobium hirsutum	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.
Ranunculus Flammula	.	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiochila asplenioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	†.2	1.2	.	.	.
Athyrium Filix-femina	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.[1]	.	†.1	.	.	.	.
Dryopteris Filix-mas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	†.[1]	†.1	.	.	.	.	.	.	.
Mnium undulatum	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Thalictrum flavum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum lapathifolium ssp. *nodosum*	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2
Achillea Ptarmica	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.
Epilobium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.
Pellia epiphylla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.
Myosotis caespitosa	.	.	.	.	.	†.2	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eurhynchium megapolitanum	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana dioeca	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium tetragonum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypnum giganteum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.

ondanks het feit, dat de elzen reeds een gesloten hakhout-opstand vormen kunnen. Men heeft in dit geval dus te doen met een mozaiek van twee associatie's, zoals beschreven is door Vallin (1925) in Zweden, Steffen (1931) in Oost-Pruisen en Dziubaltowski en Kobendra (1933) in Polen, en het behoeft geen nader betoog, dat het uitermate moeilijk is, de twee samenstellende delen van dit mozaiek te scheiden. Vallin doet dit wel, maar bij hem is het hoogteverschil tussen de horsten en slenken zeer groot (wat b.v. blijkt uit het massale optreden van *Hottonia palustris*), in het beschreven gebied is een verschil van 20 cm al veel, zodat we vele Magnocaricion-planten niet uit onze opnamen hebben kunnen elimineren. We noemen hier als belangrijkste: *Phalaris arundinacea, Rumex Hydrolapathum, Sium latifolium, Scrophularia aquatica* coll., *Carex acutiformis, Equisetum limosum, Oenanthe aquatica, Cicuta virosa* en *Thalictrum flavum*.

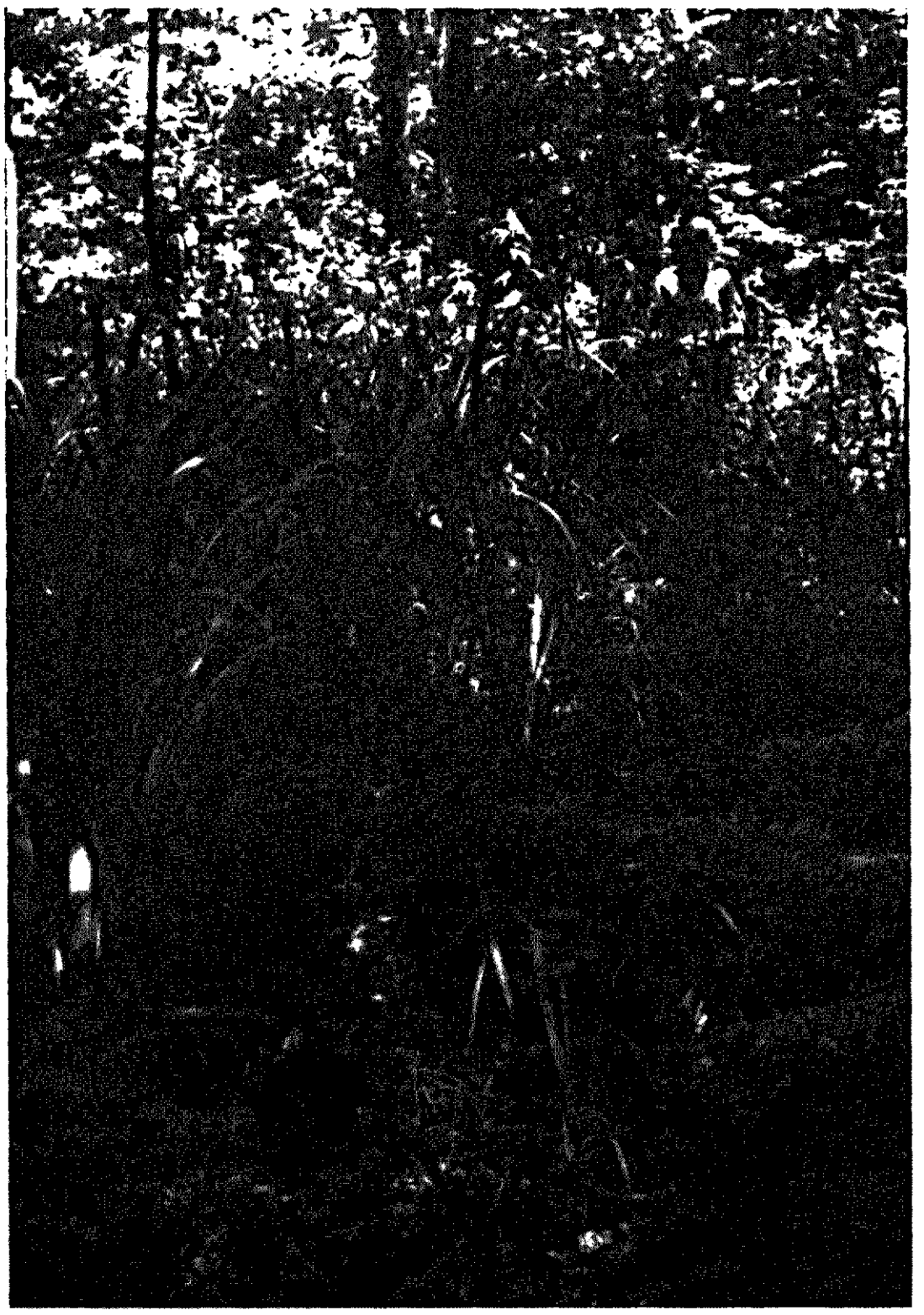
Uit de aard der zaak komen deze soorten praktisch niet voor in de Alneta, waarbij van een Magnocaricion geen sprake geweest is; dit zijn onze beste opnamen (zie de nummers 285, 287, 298, 309, 310, 319 en 602). Afb. 2 geeft ons hiervan een typisch voorbeeld, terwijl de welige begroeiing van afb. 1 ons een beeld geeft van een dichtgegroeide beekarm met allerlei Magnocarion-invloeden.

Het verschil tussen het Alnetum typicum en het Betuleto-Salicetum is zo groot, dat we hier niet meer op de verschilpunten hoeven te wijzen. Minder duidelijk is echter de afscheiding met het Saliceto-Populetum: afgezien van de karaktersoorten *Ribes nigrum* (die door Tüxen (1930) ook voor deze associatie vermeld wordt) en *Impatiens Noli-tangere*, ligt het verschil in het ontbreken van *Alnus glutinosa* en waarschijnlijk nog enige andere soorten in het Saliceto-Populetum, terwijl in deze associatie de *Salices* sterk domineren en veelal als karaktersoorten kunnen worden beschouwd samen met *Populus nigra*. Bovendien zijn er grote verschillen in het bodemprofiel.

Hoewel het verschil tussen het Alnetum typicum en het Querceto-Carpinetum Stachyetosum zeer duidelijk is, vindt men in de literatuur hierover nog al eens verschil van mening, doordat men het Alnetum te ver naar de droge kant neemt. In extreme gevallen vat men de beide plantengemeenschappen wel tot één associatie samen, die men in Frankrijk betitelt met de naam „Aulnaie", in Duitsland als „Auenwald".

Sociologisch geheel onjuist is de onderscheiding van Wangerin (zie Libbert, 1930) in „Erlensumpfmoor" en „Erlenstandmoor", waarbij het eerste ongeveer een vochtige vorm van ons Alnetum voorstelt en het tweede overeenkomt met de later nog te bespreken overgang tussen het Alnetum typicum en het Querceto-Carpinetum Stachyetosum. Men zou dan met afnemende vochtigheid de reeks Alnetum — „Erlenstandmoor" — Querceto-Carpinetum Stachyetosum krijgen, waarbij in geen van de drie plantengemeenschappen karaktersoorten optreden, zodat van associatie's geen sprake is.

Het is ons streven geweest, de verschillen tussen het Alnetum typicum en het Querceto-Carpinetum Stachyetosum zo groot mogelijk te maken, zodat de door Jeswiet en De Leeuw (1933) in hun excursieverslag genoemde *Fraxinus excelsior, Ajuga reptans* en *Circaea lutetiana* in tabel I



Afb. 1. Alnetum glutinosae typicum in een oude beekarm met resten van het Magnocaricion, omgeven door Querceto-Carpinetum Stachyetosum. Zichtbaar zijn: *Iris Pseudacorus*, *Phalaris arundinacea*, *Dryopteris Filix-mas*; op de achtergrond *Eupatorium cannabinum* en *Phragmites communis*. Links boven een lang uitgegroeid exemplaar van *Salix fragilis*. — Winterswijk, 30-6-'34 (opname 329).

Afb. 2. Alnetum glutinosae typicum als gesloten elzen-hakhout. Rechts op de voorgrond enkele slecht ontwikkelde exemplaren van *Symphytum officinale*, *Carex Pseudocyperus*, *Scirpus silvaticus* en *Iris Pseudacorus*. — Keppel, 19-7-'34 (opname 309).

niet voorkomen. Hetzelfde geldt voor *Circaea lutetiana, Festuca gigantea, Stachys silvaticus, Aegopodium Podagraria, Adoxa Moschatellina, Brachypodium silvaticum, Geum urbanum, Oxalis Acetosella, Alliaria officinalis, Ajuga reptans* en *Moehringia trinervia* uit het Alnetum van Libbert (1930).

Zodoende hebben de twee plantengemeenschappen slechts de volgende soorten gemeenschappelijk: *Urtica dioica, Galium Aparine* en *Galeopsis Tetrahit* als nitrophiele planten; *Rubus, Ranunculus acer, Glechoma hederaceum* en *Athyrium Filix-femina* als zeer verbreid voorkomende planten; *Humulus Lupulus,* die het zwaartepunt van z'n verspreiding ongetwijfeld in het Alnetum heeft en *Ranunculus Ficaria,* waarvan hetzelfde t.o.v. het Querceto-Carpinetum Stachyetosum gezegd kan worden. Er resten ons dan nog *Lysimachia Nummularia, Viburnum Opulus, Deschampsia caespitosa* en enkele soorten met een zeer lage presentie.

Gezien het grote aantal soorten, dat in beide plantengemeenschappen voorkomt, moeten we concluderen, dat er van een sociologische verwantschap tussen het Alnetum en het Querceto-Carpinetum Stachyetosum geen sprake is, zodat we ze niet mogen samenvatten tot één hogere eenheid, zoals Chouard (1925, 1926–1927) doet.

Een andere vraag is, of er edaphisch geen nauwe verwantschap tussen beide plantengemeenschappen bestaat. Dit nu is zeker het geval, en vanuit dit gezichtspunt is de boven aangehaalde „reeks" van Wangerin zeker verantwoord.

De edaphische verwantschap komt op drie manieren tot uiting:

a. door niet te sterke ontwatering van het Alnetum kan een vegetatie optreden, die volkomen gelijk is aan die van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum;

b. uit de opnamen 196, 209, 326 en 356 blijkt, dat in al deze gevallen het Alnetum omgeven is door een Querceto-Carpinetum Stachyetosum, hetgeen samenhangt met kleine hoogteverschillen in de bodem;

c. door het bestaan van alle mogelijke overgangen tussen de beide plantengemeenschappen.

Deze punten zullen bij het Querceto-Carpinetum Stachyetosum uitgebreid behandeld worden.

Wat de verdere plantengroei van het Alnetum betreft, moet erop gewezen worden, dat de aanwezigheid van de *Salices* geheel, of althans voor een groot gedeelte, aan den mens te wijten is (zie vooral *Salix purpurea* in de opnamen 196 en 209), met uitzondering van *Salix aurita* en de ubiquist *Salix Caprea.*

Interessant is het verder na te gaan, hoe de vegetatie zich ontwikkelt, wanneer het bos gekapt wordt. Bij alle bossen treedt dan een zeer speciale plantengroei op, grotendeels bestaande uit éénjarige planten en sterk nitrophiel getint. Alleen bij het Alnetum typicum is dit niet het geval: de kwalitatieve samenstelling van de vegetatie verandert door de vrijstelling van de bodem niet merkbaar (men vergelijke de eerste vijf opnamen met de andere). Natuurlijk ontwikkelen de planten zich veel beter; vele komen nu pas in bloei, en een pas gekapt stuk elzenhakhout is dan ook één grote verzameling van hoog-opgeschoten bloeiende planten in de zomer.

Wanneer de stronken langzamerhand weer uitgroeien en de struiken meer schaduw gaan geven, verdwijnen al deze bloeiende planten, en tenslotte vindt men in de vrij donkere, dichtgesloten elzenbosjes nog slechts hier en daar de resten van een eens zo overvloedige kruidenétage, terwijl grote gedeelten van de bodem vegetatieloos zijn. Maar wanneer men goed zoekt, blijkt het, dat geen enkele soort geheel verdwenen is.

Daar niet aan te nemen is, dat de laatst beschreven toestand een normale is, zal dus in de oorspronkelijke toestand het Alnetum typicum niet dicht gesloten geweest zijn, hetgeen in verband met het feit dat *Alnus* toch eigenlijk een boom is, des te waarschijnlijker klinkt.

In de literatuur vinden we de beschrijving van het Alnetum bij vele auteurs terug, zij het niet altijd precies in de begrenzing, die wij eraan gegeven hebben. Genoemd werden reeds Vallin (1925), Steffen (1931), Dziubaltowski en Kobendra (1933), Libbert (1930), Jeswiet en De Leeuw (1933) en Chouard (1925, 1926–1927). Hierbij komen nog de beschrijvingen van Allorge (1921–1922) voor de omgeving van Parijs, Malcuit (1928) ten zuiden van de Vogezen, Jouanne (1926*b*) in de Ardennen en (1926*a*) aan de Aisne, Gaume (1925) in midden-Frankrijk en Arènes (1926–1927) in de Provence; geen van deze Franse onderzoekers maakt echter een scherpe scheiding tussen Querceto-Carpinetum Stachyetosum en Alnetum glutinosae typicum.

Nauw verwant met het Alnetum zijn de beschrijvingen van Pfalzgraf (1934) voor midden-Hessen, Eggler (1933) voor de omgeving van Graz, Lippmaa (1931, 1933) voor Estland, Domin (1904) voor Bohemen, Schwickerath (1933) voor de omgeving van Aken en Tüxen (1931) voor noordwest-Duitsland.

Bodemprofiel.

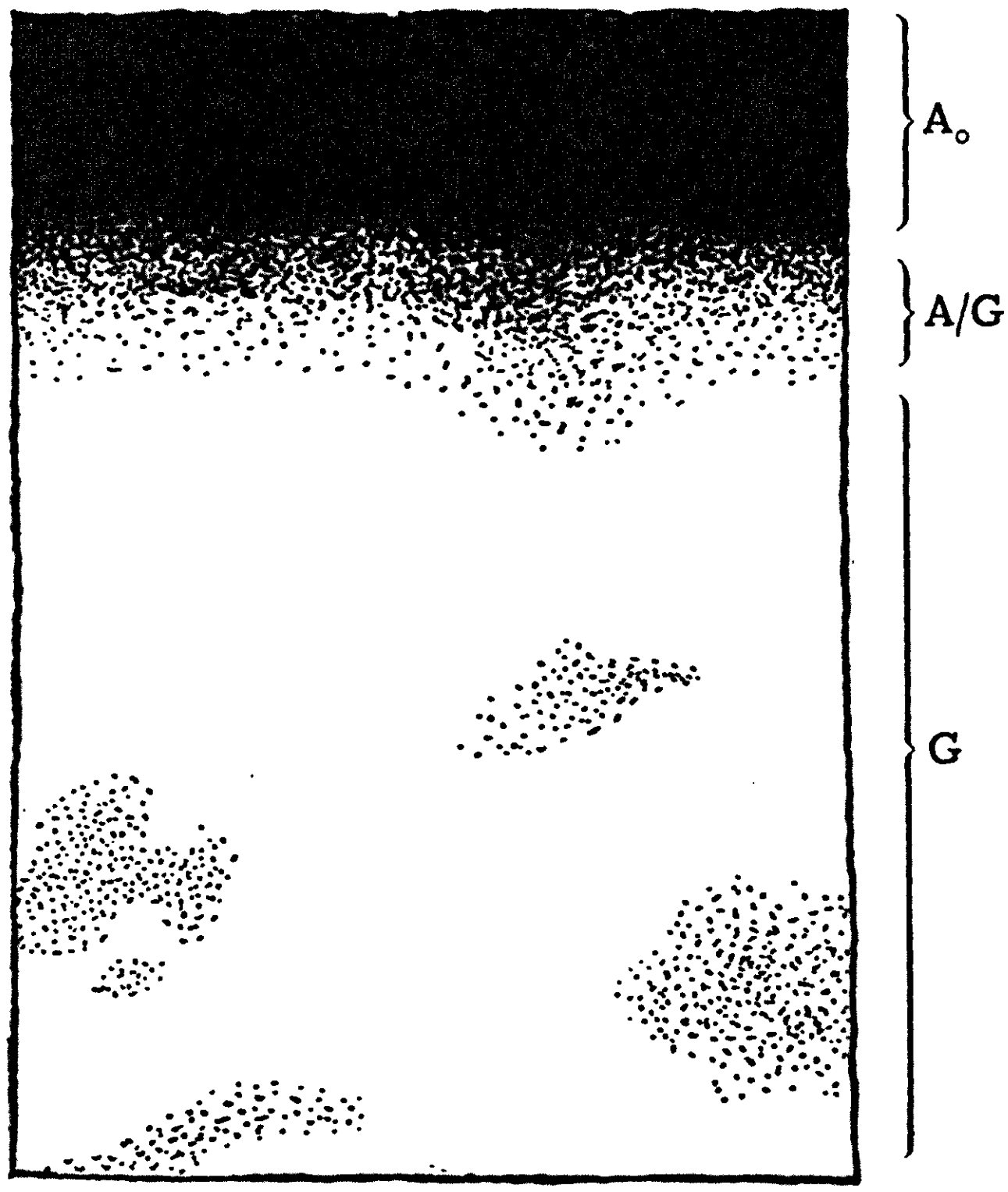
De algemene vorm van het bodemprofiel van het Alnetum typicum is een A–G-profiel met neiging tot veenvorming:

A_o: 10 cm en meer (Jeswiet en De Leeuw vermelden in hun excursieverslag 50 cm!) sterk verteerde, intensief zwarte, altijd vochtige, vaak laagveen-achtige, in de onderste lagen plastische humus.

A/G: een omstreeks 15 cm dikke laag van de ondergrond vermengd met de zwarte humus uit de A_o, soms wit getint (onder invloed van het grondwater), soms iets geelachtig. Gewoonlijk kruimelig van structuur en met veel wortels.

G: een witte ondergrond (bij leemgronden gewoonlijk ietwat bruin getint), vast van structuur (dus nooit kruimelig), humusvrij. Soms met enkele oranje-bruine oxydatie-vlekken, en vooral bij leemgronden vele grijs-groen-blauwe reductie-vlekken, die dieper in de bodem gewoonlijk geheel domineren. In het grondwater scheidt de bodem gewoonlijk gassen af met een onaangename geur, als gevolg van reductie-processen.
De oxydatie-vlekken bevinden zich, indien ze aanwezig zijn, in de bovenste laag van de G (men zou dus van een G_1 en een G_2 kunnen spreken), die dan tevens nog enige wortels bevat en minder vast van structuur is. De G_2 bevat nooit wortels.

Het grondwater staat nooit dieper dan 60 cm beneden de oppervlakte, in de meeste gevallen ook 's zomers hoger. Hoe hoger het grondwater staat, hoe minder oxydatie-vlekken er in de G voorkomen, en hoe grijzer de A_1



Alnetum glutinosae typicum (1 : 8)

wordt (dus niet meer geelachtig). In het extreme geval lijkt het profiel zeer veel op dat van het Betuleto-Salicetum, ware het niet, dat de structuur van de A_0 daar geheel anders is.

Verwarring met een ander profiel is bij aanwezigheid van de A_0 uitgesloten; ontbreekt deze, en is het terrein omgezet in bouwland (wat overigens zelden voorkomt), dan wijst de zwarte kleur van de bodem onmiddellijk op de oorspronkelijke vegetatie. In weilanden kunnen we deze zwarte kleur in de molshopen altijd terugvinden.

Voorkomen.

Het Alnetum typicum komt in de Achterhoek en omgeving overal daar voor, waar het grondwater nooit lager staat dan 60 cm beneden het maaiveld en waar dit grondwater geen zure reactie vertoont (vermoedelijk is het altijd ongeveer neutraal). Wordt het grondwater zuur, dan ontwikkelt de vegetatie zich in de richting van het Betuleto-Salicetum.

Grote oppervlakten heeft het Alnetum vroeger in het onderzochte gebied nergens ingenomen: het beperkte zich altijd tot de omgeving van de beken en op enkele plaatsen waar leem aan of nabij de oppervlakte komt. Hier zijn dan ook tegenwoordig de resten ervan terug te vinden, zij het sporadisch.

Bij ontginning wordt het Alnetum vrijwel altijd omgezet in weiland, en vertoont dan een vegetatie, die tot het Arrhenatheretum gerekend moet worden (een geringe ontwatering speelt hierbij tevens een rol). Blijft het bos gehandhaafd, dan wordt het òf omgezet in hakhout, òf er worden populieren in geplant; het laatste geval gaat weer samen met ontwatering. Van het elzenbos met elzenbomen is niets meer over, wat de reconstructie van de oorspronkelijke toestand van het Alnetum typicum ten zeerste bemoeilijkt.

§ 2. HET ALNETUM GLUTINOSAE CARDAMINETOSUM

Beschrijving der proefvlakten.

372. „De Hel" I (Brongebied in de Lutte achter het Zwaantje bij Oldenzaal). Omgeven door vrij hoge heuvels en daardoor volkomen beschut. Iets hellend in de stroomrichting van het beekje. Oligocene leem, bedekt door een dunne laag grof zand. 0%–20%–100% (excl. *Rubus* 60%)–20%. — 16/8'34.
616. Ramsdorf I (Dorp ten Z.O. van Winterswijk, ongeveer 10 km in Duitsland gelegen). Middenin een complex dennenbos in een dalletje; iets hellend in de stroomrichting van het beekje. Beschut. Pleistoceen zand met leem in de ondergrond. 50-j. *Alnus* van zeer goede groei, meer dan 20 m hoog; sluiting 0,90. 40 m langs het beekje. 100%–10%–90%–60%. — 7/8'35.
661. Brongebied bij de Plasmolen I. Omgeven door steil opstijgende heuvels, die bedekt zijn met löss. Vlak; beschut. Keileem met een dunne laag grof zand. 30%–80%–70%–40%. — 100 m². — 20/9'35.

Het Alnetum glutinosae Cardaminetosum komt alleen voor in brongebieden, en wordt altijd doorsneden door een klein beekje.

Vegetatie.

Tabel II bewijst dadelijk, dat we ons in een uitermate vochtminnende plantengemeenschap bevinden, waarin weliswaar *Alnus glutinosa* domineert, maar die toch grote verschillen met het Alnetum glutinosae typicum vertoont.

Het is nog niet goed mogelijk uit te maken, welke soorten als differentiërende soorten van deze sub-associatie beschouwd moeten worden, maar we moeten hier een goede kans geven aan de beide *Chrysosplenium*-soorten[1]), *Eurhynchium speciosum* (die in ons gebied zelden voorkomt en hier konstant is), *Equisetum maximum*[1]), *Stellaria nemorum*, *Cardamine amara*, *Pellia epiphylla*, *Aneura pinguis*, *Fegatella conica*, *Carex remota* en *Galium palustre* ssp. *elongatum* f. *maximum*.

De begrenzing van het Alnetum Cardaminetosum is misschien in de drie voorbeelden niet geheel juist naar de vochtige kant: het is niet onmogelijk, dat de vegetatie *in* de kleine beekjes[2]), die in deze brongebieden gevormd worden, apart moet worden beschouwd, zodat de steeds half in het water

[1]) Zie afb. 8.
[2]) Zie afb. 4.

TABEL II ALNETUM GLUTINOSAE CARDAMINETOSUM

	661	616	372
Boométage			
Alnus glutinosa	3	5	.
Karaktersoorten			
Alnus glutinosa	3.1	2.1	2.1
Impatiens Noli-tangere	.	.	1.2
Carex elongata	.	†.2	.
Karaktersoorten v. h. Alnion			
Sphagnum squarrosum	1.3	3.3	1.2
Salix aurita	3.1	.	†.1
Lycopus europaeus	.	†.1	.
Differentiërende soorten tegenover het Alnetum glutinosae typicum			
Cardamine amara	†.2	(†.1)	1.2
Carex remota	1.2	†.2	†.2
Oxalis Acetosella	1.2	2.3	1.2
Eurhynchium speciosum	2.3	2.3	1.3
Pellia epiphylla	1.2	2.3	1.3
Fegatella conica	1.3	.	1.2
Chrysosplenium oppositifolium	3.3	3.3	.
Galium palustre ssp. *elongatum* f. *maximum* §	1.2	.	1.2
Mnium undulatum	†.2	†.2	.
Equisetum maximum	3.4	.	.
Stellaria nemorum	.	1.3	.
Chrysosplenium alternifolium	.	.	2.3
Aneura pinguis	1.3	.	.
Begeleidende soorten			
Lysimachia nemorum	†.2	1.3	†.2
Galium palustre	1.2	1.2	†.2
Athyrium Filix-femina	1.1	2.2	†.2
Cirsium palustre	†.1	†.1	†.1
Lophocolea bidentata	1.2	†.2	†.2
Eurhynchium praelongum	†.2	1.3	†.2
Circaea lutetiana	1.1	.	†.2
Filipendula Ulmaria	†.1	.	2.2
Ranunculus repens	1.1	.	†.1
Myosotis scorpioides ssp. *palustris* §	1.2	.	1.2
Rubus fruticosus coll. §	1.2	.	4.5
Polygonum Hydropiper	.	3.3	†.2
Plagiothecium silvaticum	.	†.2	†.2
Hypnum cuspidatum	.	1.3	†.2
Brachythecium rutabulum	†.2	.	†.2
Catharinea undulata	†.1	.	†.2
Plagiothecium denticulatum	†.2	2.3	.
Plagiochila asplenioides	1.2	.	†.2
Calypogeia trichomanis	1.3	1.3	.
Mnium hornum	1.3	2.3	.
Dryopteris Filix-mas	†.1	.	.
Ajuga reptans	†.2	.	.
Urtica dioica	†.2	.	.
Deschampsia caespitosa	1.2	.	.
Cardamine pratensis	†.1	.	.
Geranium Robertianum	†.2	.	.
Dryopteris austriaca ssp. *dilatata*	.	1.1	.
Equisetum silvaticum	.	1.1	.
Climacium dendroides	.	.	†.2
Sphagnum magellanicum	†.2	.	.
Brachythecium velutinum	.	1.3	.
Webera sp.	.	(†.2)	.
Eurhynchium rusciforme	.	†.2	.
Mnium cuspidatum	.	†.2	.
Cephalozia bicuspidata	†.2	.	.
Physcomitrium pyriforme	†.2	.	.
Sphagnum recurvum	†.3	.	.
Thuidium tamariscinum	†.2	.	.
Alnus incana	.	†.1	.
Viburnum Opulus	†.1	.	.
Scrophularia aquatica coll. §	†.1	.	.
Moehringia trinervia	.	†.2	.
Hydrocotyle vulgaris	.	1.1	.
Viola palustris	.	1.2	.
Scutellaria minor	†.2	.	.
Mentha aquatica var. *hirsuta* §	1.2	.	.
Eupatorium cannabinum	1.1	.	.
Carex Pseudocyperus	1.2	.	.
Carex ? acutiformis	1.2	.	.
↓ *Lonicera Periclymenum*	.	†.2	.
↓ *Corylus Avellana*	†.1	.	.

groeiende *Aneura pinguis* uit de tabel vervalt. Ook zou men heel goed de steile randen van de beekjes (die echter nooit hoger zijn dan 20 cm) met hun dichte begroeiing van *Fegatella conica* en *Pellia epiphylla* van de rest af kunnen scheiden, vooral omdat een dergelijke vegetatie ook langs de steile oevers van de grote beken in de Achterhoek geregeld optreedt zonder de omgevende begroeiing van het Alnetum Cardaminetosum. Wanneer we dat deden, zouden echter *Fegatella* en *Pellia* toch in onze tabel blijven voorkomen, omdat ze buiten de steile randjes ook geregeld aanwezig zijn, zij het niet zo massaal.

Het Alnetum Cardaminetosum wordt naar de droge zijde begrensd door de op zeer rijke bodemsoorten voorkomende variant van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum in de opnamen 661 en 372; in opname 616 bestaat de omgeving uit dennenbos, waardoor de oorspronkelijke vegetatie vrijwel verdwenen is. Toch moeten we *Lysimachia nemorum, Oxalis Acetosella* [1]), *Circaea lutetiana, Ajuga reptans, Geranium Robertianum, Mnium undulatum* [1]) en *Catharinea undulata* niet beschouwen als indringers uit het Querceto-Carpinetum Stachyetosum: ze horen hier zeker thuis. Minder zeker is dat van *Moehringia trinervia*, en zeker niet het geval is dit met *Corylus Avellana* en *Lonicera Periclymenum*, die daarom met een ↓ zijn aangegeven.

De overeenkomst tussen het Querceto-Carpinetum en het Alnetum Cardaminetosum is merkwaardig, omdat de bovengenoemde soorten niet in het Alnetum typicum voorkomen, en juist deze sub-associatie, wat betreft de vochtigheid van de bodem, tussen deze beide plantengemeenschappen in staat. De bodemvochtigheid is hier dus blijkbaar niet de factor, die de doorslag geeft voor het optreden van *Lysimachia nemorum, Oxalis Acetosella*, enz.

Voorzichtig moeten we zijn met *Carex* (?) *acutiformis, C. Pseudocyperus, Eupatorium cannabinum* en *Scrophularia aquatica* coll., omdat zich naast opname 661 een stuk moerasbos bevindt, dat (door menselijke invloeden) nadert tot het Alnetum typicum; mogelijk horen deze soorten dus niet in het Alnetum Cardaminetosum thuis.

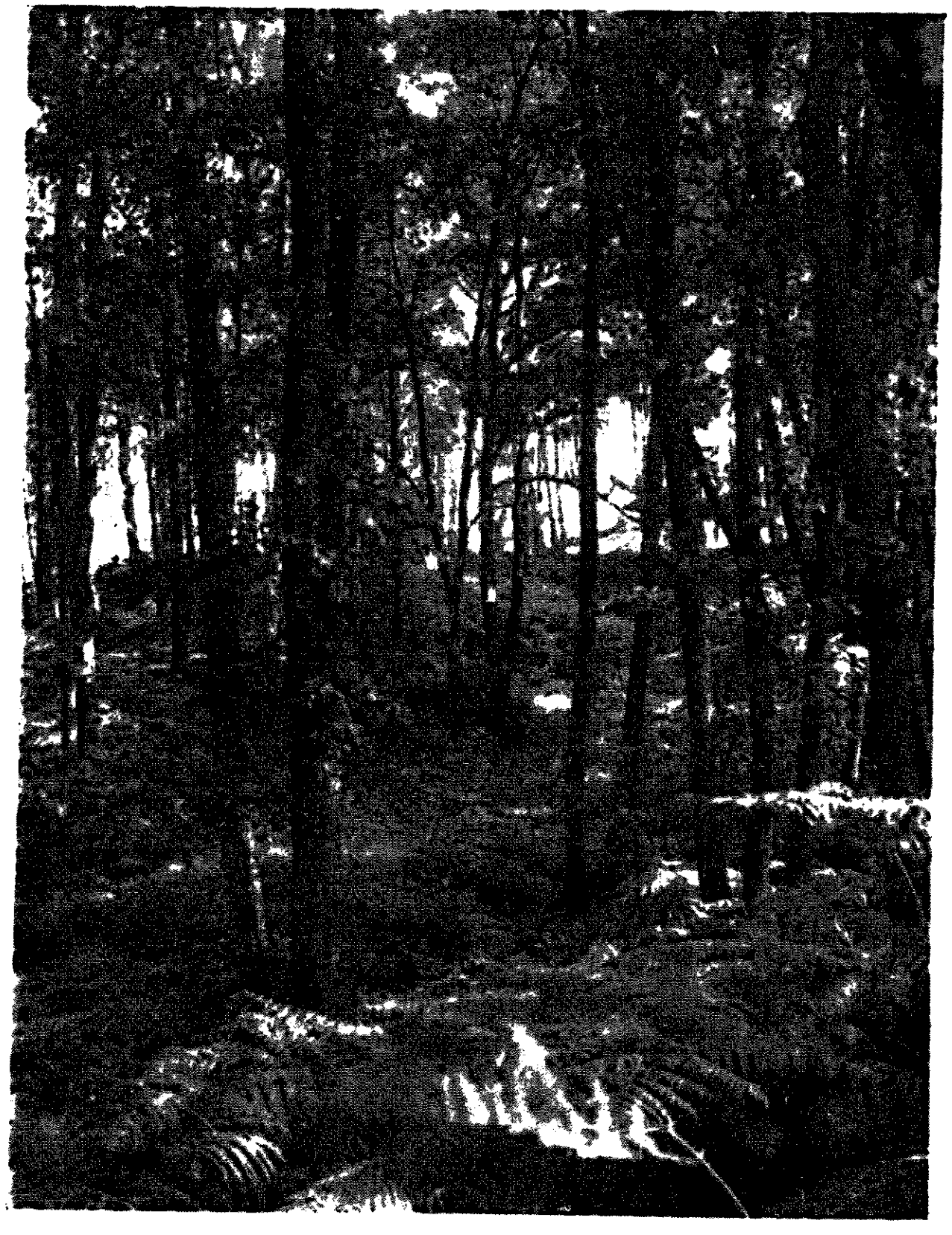
Desondanks is de verwantschap met het Alnetum typicum veel duidelijker dan met het Querceto-Carpinetum. We hebben dan ook niet geaarzeld onze plantengemeenschap tot het Alnetum te rekenen.

De boométage bestaat in opname 616 uit zeer fraai gegroeide *Alnus* [2]), en dat zal wel de normale, natuurlijke toestand zijn; de struiketage is slecht ontwikkeld en laat heel veel licht door. Merkwaardig is nog, dat aan de randen van de kleine waterloopjes de wortels van de elzen rondom de stam boven de grond komen en daar een groot aantal wortelknolletjes vertonen. De betekenis van *Alnus incana* in opname 616 is nog niet duidelijk: misschien is deze soort hier wild, misschien ook is ze ontsnapt uit een bosaanplanting.

Tenslotte moet gewezen worden op de prachtige ontwikkeling van de mossen. In de drie opnamen werden 26 soorten genoteerd, wat voor het

[1]) Deze soort werd als differentiërende soort genoteerd, daar zij zich zeer goed ontwikkelt in het Alnetum Cardaminetosum.

[2]) Zie afb. 3.



Afb. 3. Alnetum glutinosae Cardaminetosum in een beekdalletje bij Ramsdorf (ten Oosten van Winterswijk). Augustus 1935.

Afb. 4. Gedeelte van de vorige afbeelding van het Alnetum glutinosae Cardaminetosum met veel *Athyrium Filix-femina*, *Viola* sp., *Oxalis Acetosella* en (rechts) *Polygonum Hydropiper*.

onderzochte gebied buitengewoon veel is, en herinnert aan de vochtige beekdalen van de Duitse middelgebergten. Mochten er op den duur nog meer voorbeelden van het Alnetum Cardaminetosum gevonden worden, dan zal het aantal *Musci* en *Hepaticae* nog wel belangrijk stijgen, want er kunnen hier nog allerlei merkwaardige soorten verwacht worden.

Bodemprofiel.

Het Alnetum Cardaminetosum komt altijd voor op een uiterst vochtige, drassige bodem en het grondwater (of liever het bronwater) staat nooit meer dan 5 cm beneden de oppervlakte. Daardoor kan van een profiel nauwelijks gesproken worden, en we onderscheiden dan ook alleen:

A_0: Zeer dun (hoogstens enige mm), en op veel plaatsen ontbrekend. Intensief zwart van kleur als bij het Alnetum typicum en het Saliceto-Populetum en, ondanks het feit, dat de structuur der plantendelen (vnl. elzenbladen) goed behouden is gebleven, sterk plastisch.

A/G: 2–5 cm; een, slechts weinig door humusdeeltjes grijs gekleurde, grove zandlaag, waaruit de fijnere deeltjes door het snel-bewegende grondwater weggespoeld zijn. Nooit kruimelig.

G: Grof zand, drijfzandachtig; wit van kleur, en altijd zonder vlekken. Een onderzoek van de lagen dieper dan 25 cm is onmogelijk.

Het is zeer de vraag of we hier eigenlijk nog wel van een A-G-profiel mogen spreken; daar echter geen andere nomenclatuur ter beschikking staat, hebben we dit profiel in het bestaande systeem gewrongen.

De planten wortelen alle in de A/G (alleen de elzenwortels gaan dieper) en dan nog meestal alleen in het allerbovenste laagje ervan.

De bodem is over grote oppervlakten onbegaanbaar.

Voorkomen.

Behalve op de twee plaatsen van de opnamen 372 en 661 vindt men nog resten van het Alnetum Cardaminetosum bij de Austieberg en op een paar plaatsen in de Lutte (beide ten N.O. van Oldenzaal); men vergelijke hierbij het boekje van Bernink (1926). Buiten het behandelde gebied komt het zeker nog voor in Zuid-Limburg en vermoedelijk ook op enkele plaatsen in midden-Limburg ten oosten van de Maas. In ieder geval hebben we te maken met een uiterst zeldzame plantengemeenschap, hetgeen samenhangt met het feit, dat in ons land de beken hun ontstaan vrijwel altijd te danken hebben aan venen en slechts bij hoge uitzondering door bronnen worden gevoed.

Ongetwijfeld is deze sub-associatie verwant met de door Koch (1926) beschreven „associatie van *Carex remota* en *Fraxinus excelsior*", waarin o.m. *Carex remota* en *Chrysosplenium alternifolium* als karaktersoorten optreden. Aanvankelijk dachten we ook in ons land met deze associatie te maken te hebben, maar het ontbreken van *Fraxinus* in onze opnamen (wat geen toeval kan zijn, daar deze boomsoort in de omgeving van alle drie de opnamen veelvuldig voorkomt) en het feit, dat onze plantengemeenschap zeker tot het Alnion behoort, in tegenstelling met het „Cariceto-Fraxinetum", dat zeker tot het Alneto-Fraxinion gerekend moet worden, dwong tot het opstellen van een nieuwe sub-associatie.

§ 3. HET BETULETO-SALICETUM

In de hoogvenen van het Oosten van de Achterhoek, van Twente en van de Plasmolen (bij Mook) en op enkele andere plaatsen op zandgronden, vinden we een meer of minder oligotrofe vegetatie, die in zeer veel opzichten met het Alnetum overeenstemt. Een nadere analyse van deze begroeiing leerde, dat het mogelijk was ze in een reeks op te stellen, gerangschikt naar de verwantschap met het Alnetum en met stijgende oligotrofie.

Aan het einde van deze reeks vindt men als sterk oligotrofe plantengemeenschap de tegenhanger van het eutrofe Alnetum: het Betuleto-Salicetum.

Beschrijving der proefvlakten.

265. Gorsselse hei VIII (Heidecomplex ten Z.O. van Gorssel). Vlak; open naar het Z. en O. Pleistoceen zand. 130 m². 0%–90%–60%– <5%. — 13/7'34.
267. Gorsselse hei X (zie 265). Vlak; open naar het Z.O. Pleistoceen zand; bij hoog water overstroomd door het grondwater. 200 m². 0%–70%–70%–60%. — 14/7'34.
268. Zessprong I (Wegkruising tussen Gorssel en Bathmen). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 180 m². 0%–90%–70%– <5%. — 14/7'34.
290. Borculo I (Gelegen ten Z.O. van het stadje). Vlak; beschut, omgeven door een Querceto-Betuletum Molinietosum aan drie zijden. Na sterke regenval moerassig. Pleistoceen zand met een ondoorlatende leemlaag op ongeveer 40 cm diepte. 200 m². 0%–80%–100%–10%. — 5/8'34.
294. Middelburg I (Boerderij ten W. van Twello). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 200 m². 0%–70%–80%–10%. — 4/8'34.
321. Vragender Veen II (Veencomplex gelegen tussen de spoorweg en de straatweg Winterswijk-Groenlo). Vlak; beschut. Hoogveen. 230 m². 0%–70%–90%– <5%. — 7/8'34.
323. Vragender Veen IV (zie 321). Vlak; beschut. Zeer vochtig. Hoogveen. 220 m². 0%–80%–90%–10%. — 7/8'34.
330. Vosseveld I (Het gebied ten O. van Winterswijk tussen de straatweg naar de Duitse grens, de Duitse grens zelf en Ratum). Vlak; open naar het N.W. Hoogveen op leem. 300 m². 0%–80%–90%–5%. — 9/8'34.
331. Vosseveld II (zie 330). Vlak; open naar het N. Hoogveen op leem. 160 m². 0%–80%–100%– <5%. — 9/8'34.
333. Vosseveld IV (zie 330). Vlak; open naar het Z. en W. Hoogveen op leem. 200 m². 0%–50% (pas gekapt hakhout)–100%–5%. — 9/8'34.
334. Willink I (Boerderij aan de Ratumse beek ten O. van Winterswijk.) Vlak; open naar het N. en W. Dunne laag hoogveen op pleistoceen zand. 180 m². 0%–80%–90%– <5%. — 9/8'34.
359. Kampbrug I (Brug over de Dinkel ten O.Z.O. van Denekamp). Iets komvormig; beschut. Pleistoceen zand. 140 m². 0%–80%–100%–10%. — 14/8'34.
361. Denekamper Veld I (Heidecomplex ten O. van Denekamp). Vlak; open naar het N. Hoogveen op pleistoceen zand. 200 m². 0%–70%–60%–60%. — 15/8'34.
363. Ezelsgoor I (Heidecomplex ten N.O. van Denekamp). Vlak; open naar het Z. en W. Pleistoceen zand. 250 m². 0%–80%–100%–10%. — 15/8'34.
364. Ezelsgoor II (zie 363). Vlak; half beschut naar alle zijden. Pleistoceen zand. 200 m². 0%–70%–100%– <5%. — 15/8'34.
365. Ezelsgoor III (zie 363). Vlak; half beschut naar alle zijden. Pleistoceen zand. 280 m². 0%–70%–100%– <5%. — 15/8'34.

383. Nutteler Veen I (Klein veengebied bij 't Joppe onder Gorssel). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 300 m². 0%–80%–90%– <5%. — 1/9'34.
384. Nutteler Veen II (zie 383). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 200 m². 0%–80%–90%–0%. — 1/9'34.
385. Zessprong II (zie 268). Vlak; beschut. 170 m². Pleistoceen zand. 0%–90%–70%– <5%. — 1/9'34.
514. Klarenbeek IX (Gelegen ten N.O. van het spoorwegstation in het dennenboscomplex). Iets komvormig; beschut. Pleistoceen zand. 250 m². 0%–90%–60%–40%.— 15/7'34.
607. Wooldse Veen I (Veencomplex bij de Duitse grens ten Z.O. van Winterswijk).Vlak; beschut. Hoogveen op pleistoceen zand. 100 m². 0%–60%–90%–80%. — 17/6'35.

Behalve de in tabel III genoemde soorten werden nog aangetroffen: *Hydrocotyle vulgaris* (†.² in 267 – †.² in 385 – †.2 in 333), *Gentiana Pneumonanthe* (†2. in 290 – †.1 in 330), *Succisa pratensis* (†.1 in 365), *Orchis maculatus* (†.1 in 331), *Potentilla anserina* (†.1 in 363), *Picea excelsa* (vijf pas geplante exemplaren in 607), *Leucobryum glaucum* (†.3 in 607) en *Quercus Robur* (†.*1* in 607 – †.*1* in 290).

Vegetatie.

Evenals bij het Alnetum is het aantal karaktersoorten van het Betuleto-Salicetum zeer klein (zie tabel III), maar we hebben nu te maken met drie struiken, en wat veel meer zegt: ze zijn vrijwel konstant. *Betula pubescens* domineert gewoonlijk, zodat we van een berkenbos zouden kunnen spreken, ware het niet, dat de berken nooit hoog worden. Een hoogte van 10 m bij een diameter van 30 cm is wel het maximum, dat bereikt kan worden; gewoonlijk zijn de berken 5 à 7 m hoog, en vormen een zeer losse en weinig schaduw gevende opstand. In vele gevallen worden de berken geregeld gekapt, en dit berkenhakhout vertoont natuurlijk nooit grote afmetingen. Daar bovendien de berken„bomen" meestal nog tot vlak bij de grond vertakt zijn, en daardoor meer de indruk van struiken geven, werd afgezien van de beschrijving van een aparte boométage.

De kruidenétage is altijd zeer goed ontwikkeld, doordat de kronen van de struiken zoveel licht doorlaten. Alleen onder de bosjes van *Salix aurita*, die gewoonlijk verspreid tussen de berken liggen, is het veel donkerder; daar zien we weer hetzelfde verschijnsel als in het Alnetum typicum: alle plantensoorten blijven aanwezig, maar met sterk verminderde vitaliteit. De schaduw onder deze wilgen veroorzaakt echter tevens een grotere vochtigheid van de bovenste bodemlaag, met het gevolg, dat we hier vaak een massale ontwikkeling van mossen en vooral van *Spagnum* spp. aantreffen.

In de kruidenétage domineren vrijwel altijd *Molinia coerulea* en *Agrostis stolonifera* samen; ze vormen een vaalgroen (in de winter vuilgeel) tapijt, waarin slechts hier en daar enkele andere kruiden tot ontwikkeling komen, waarvan de bloei gewoonlijk zeer schaars is. Het geheel maakt een zeer monotone en armoedige indruk, die bevestigd wordt door het aantal plantensoorten: de kruidenétage bevat er in tabel III slechts 22, waarvan de meeste met een lage presentie.

Dit geringe aantal soorten, samen met de facies-vorming van *Molinia*

TABEL III

BETULETO-SALICETUM

	321	323	330	331	334	361	333	607	267	290	359	363	365	385	514	383	384	265	364	294	268
Karaktersoorten																					
Salix aurita	3.3	1.1	1.1	2.2	†.1	3.2	†.2	2.2	3.2	2.3	2.1	1.2	†.1	2.3	†.1	2.2	1.1	(†.1)	2.1	4.3	†.1
Betula pubescens	1.2	4.3	2.1	3.3	4.5	3.3	3.2	3.2	3.2	2.2	4.5	4.3	5.5	3.3	4.5	4.4	4.5	4.4	4.3	†.1	4.5
Myrica Gale	2.3	.	2.3	1.1	†.2	2.2	1.2	.	.	2.3	1.3	†.*r*	†.1	1.3	2.3	(†.1)	3.3	†.2	†.2	3.4	2.1
Karaktersoorten v. h. Alnion																					
Salix cinerea	.	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	†.1	.	.	.
Alnus glutinosa	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	†.1	†.*r*	.	.	.
Dryopteris Thelypteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begeleidende soorten																					
Molinia coerulea	4.5	4.5	4.3	4.5	5.5	3.3	4.4	5.5	3.2	4.5	4.5	4.5	4.5	2.3	2.3	3.4	2.2	3.4	4.5	2.3	4.3
Frangula Alnus	1.1	1.1	4.5	1.2	1.1	2.1	2.1	†.*r*	2.2	1.2	2.1	1.1	†.*r*	2.1	2.1	†.1	1.1	3.3	†.1	2.2	2.2
Potentilla erecta	2.2	1.2	1.2	2.2	1.1	1.1	†.2	†.1	1.1	2.1	†.2	1.2	.	†.1	1.2	1.1	†.1	2.1	1.1	1.1	1.1
Salix repens	1.2	1.2	.	2.2	2.2	(†.1)	1.2	†.2	3.3	1.2	†.2	1.2	2.2	1.2	†.2	2.2	2.2	†.2	1.2	1.1	1.2
Agrostis stolonifera	2.2	.	2.3	2.2	1.3	1.2	3.4	.	2.3	2.2	1.2	(†.2)	1.3	4.3	2.4	3.2	4.3	†.2	1.2	1.2	1.3
Juncus conglomeratus	†.2	(†.2)	1.2	2.2	(†.2)	†.2	1.2	.	†.2	(†.2)	1.2	†.2	†.2	(†.2)	†.2	†.2	†.2	†.1	1.2	.	(†.2)
Lysimachia vulgaris	1.1	.	†.1	†.[1]	(†.1)	(1.2)	1.1	.	2.3	1.1	†.1	.	†.1	2.2	1.1	1.1	2.2	1.1	†.1	1.2	.
↓ *Erica Tetralix*	†.2	1.2	†.2	.	†.2	†.2	1.2	1.2	2.2	1.2	1.2	†.2	1.2	.	2.3	†.2	.	1.2	.	†.2	1.2
Galium uliginosum	1.2	†.2	.	(†.2)	†.2	.	1.2	.	†.1	(†.1)	.	†.2	1.2	†.2	†.2	.	†.1	†.2	†.2	1.2	.
Betula cf. *pendula* §	1.2	3.4	.	.	.	1.1	2.3	3.2	2.1	2.1	.	†.1	.	.	2.2	1.1	1.1	2.1	.	†.1	.
Cirsium palustre	1.1	†.1	†.1	.	†.1	†.[1]	1.1	.	.	.	.	†.1	1.1	†.1	.	.	.	.	†.1	1.1	.
Ranunculus Flammula	(†.1)	.	†.1	(†.2)	†.1	†.2	.	.	†.1	.	.	.	†.1	†.1	.	.	1.1	†.1	(†.1)	.	.
Lotus uliginosus	†.2	†.2	.	.	.	(†.2)	†.2	.	(†.2)	.	.	1.2	†.1	†.2	.	.	(†.2)	.	†.2	.	.
↓ *Calluna vulgaris*	.	†.2	†.2	.	†.2	1.2	.	.	†.1	.	†.2	.	†.1	.	†.1	.	.	.	1.2	†.2	.
Juncus acutiflorus	.	2.2	1.2	†.2	1.2	.	.	1.2	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	†.2
Polytrichum formosum	.	1.2	.	.	.	2.3	.	†.2	1.2	2.3	†.2	.	†.2	.	1.3	.	.	.	.	.	.
Rubus fruticosus coll. §	.	1.1	1.2	2.3	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	1.1	(1.2)	1.3)	.
Sphagnum recurvum	.	.	1.3	.	.	1.3	.	.	.	.	.	†.3	1.3	1.3	3.4	†.2	.	.	.	.	.
Phragmites communis	.	.	†.[1]	.	.	.	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	†.1
Sphagnum papillosum	†.3	2.3	.	.	†.3	†.3	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum subsecundum	.	.	.	†.3	.	2.3	.	.	†.2	1.3	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis canina	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	†.2	.	.	.	1.2	†.2	.	2.2
Aulacomnium palustre	1.2	1.2	†.2	.	.	2.2	.	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Peucedanum palustre	.	.	1.1	.	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2
Hypnum cuspidatum	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	†.2	.	.	.	2.3	.
Sphagnum palustre	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	1.3	†.3	.	1.3	.	.	.	.	.	.
Webera nutans	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	†.2
Sphagnum acutifolium	.	.	1.3	.	.	†.3	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
↓ *Genista anglica*	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.
Hypnum aduncum	.	†.2	.	.	.	.	.	.	1.3	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypnum uncinatum	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	†.3	.	.
Epilobium palustre	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.
Equisetum palustre	.	.	.	.	.	.	†.[1]	.	.	.	.	.	.	.	†.[1]	.	.	.	.	.	.
Sphagnum rubellum	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.4	.	.	.	.	.	.
Sphagnum contortum	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum magellanicum	†.3	.	.	.	.	.	†.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypnum lycopodioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.
Catharinea tenella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	†.1	.
Marsupella Funckii	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.
Cirsium anglicum	.	†.2	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scutellaria minor	.	.	1.2	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex fusca	.	.	.	.	†.1	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum fimbriatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.
Dicranella cerviculata	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bryum intermedium	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium salebrosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2
Bryum cf. *erythrocarpum*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2

en *Agrostis*, wijst op zeer slechte levensvoorwaarden, op een sterk zure en oligotrofe bodem.

De mossenétage is vrij goed ontwikkeld en het aantal soorten (23!) is zeer groot. De soorten komen echter zeer verspreid voor, en geen enkele vertoont een hoge presentie, waardoor hun sociologische betekenis niet groot schijnt te zijn.

Bij het Betuleto-Salicetum doet zich weer hetzelfde verschijnsel voor als bij het Alnetum typicum: de kruidenétage (en misschien geldt hetzelfde ook voor de mossenétage) bestaat uit typische moerasplanten, die grotendeels ook nog op veel vochtiger plaatsen voorkomen. Ook het Betuleto-Salicetum kunnen we beschouwen als het laatste stadium van een verlanding, maar nu van een sterk oligotrofe. Welke successie doorlopen wordt vanaf het open water is nog niet duidelijk; in ieder geval is het laatste stadium vóór dat het Betuleto-Salicetum zich gaat ontwikkelen een moeras met overwegend *Molinia coerulea*.

Deze *Molinia*-rijke vegetatie verhoudt zich tot het Betuleto-Salicetum als het Magnocaricion tot het Alnetum typicum; alleen is van een mozaiekvorming weinig te merken, omdat de oligotrofe verlanding regelmatiger verloopt en geen aanleiding geeft tot de vorming van uitgesproken horsten en slenken.

Een storende factor in de vegetatie, die ons meer moeilijkheden geeft bij het vinden van goede voorbeelden van onze associatie, is de heidevorming. Wordt het berkenbos gekapt, dan breiden *Calluna vulgaris* en *Erica Tetralix* zich sterk uit, terwijl ook andere heideplanten optreden: *Genista anglica* b.v. We moeten deze drie soorten dan ook beschouwen als afbrekende soorten, vandaar dat ze voorzien zijn van een ↓ in tabel III.

Tenslotte bestaan er allerlei overgangen tussen het Betuleto-Salicetum en het Alnetum typicum en het is waarschijnlijk, dat *Phragmites communis*, *Alnus glutinosa*, *Epilobium palustre* en *Equisetum palustre* beschouwd moeten worden als vertegenwoordigers van de laatste associatie.

Het behoeft na het bovenstaande geen nader betoog, dat, wil men de invloeden van de heide en het Alnetum geheel uitgeschakeld zien in z'n voorbeelden, men lang moet zoeken om voldoende goede opnamen te vinden.

In de inleiding van het Alnion hebben we al gezien, dat het twijfelachtig is, of het Betuleto-Salicetum wel tot dit verbond gerekend mag worden. Als verbondskaraktersoorten zien we alleen *Salix cinerea*, *Alnus glutinosa* en *Dryopteris Thelypteris* (de laatste in verband met de Franse literatuur), welke geen van drieën een hoge presentie vertonen; bovendien komt *Salix aurita* nog in de twee andere associatie's van het Alnion een enkele maal voor. Het is de vraag, of op grond van deze vier soorten het Betuleto-Salicetum tot het Alnion gerekend mag worden.

Ongetwijfeld is het Betuleto-Salicetum het meest verwant met het Alnetum typicum; deze twee associatie's hebben verder de volgende soorten gemeenschappelijk: *Lysimachia vulgaris*, *Cirsium palustre*, *Ranunculus Flammula*, (*Phragmites communis*), *Peucedanum palustre*, *Hypnum cuspidatum*, (*Epilobium palustre*) en (*Equisetum palustre*), waarvan die tussen

haakjes nog van twijfelachtige betekenis zijn, zoals we gezien hebben. De overeenstemming is gering te achten.

De begrenzing van het Betuleto-Salicetum naar de droge kant geeft geen aanleiding tot moeilijkheden: zodra het grondwater dieper dan 60 cm staat, begint zich „echt" bos te ontwikkelen, en bij een grondwaterstand van omstreeks 100 cm ontstaat het Querceto-Betuletum Molinietosum. Deze sub-associatie heeft nog verschillende soorten met het Betuleto-Salicetum gemeenschappelijk: *Molinia coerulea, Frangula Alnus, Potentilla erecta, Erica Tetralix, Betula pendula, Calluna vulgaris, Polytrichum formosum, Agrostis canina* en *Webera nutans,* terwijl *Salix aurita, Betula pubescens* en *Alnus glutinosa* een enkele maal als resten van het Betuleto-Salicetum in het Querceto-Betuletum Molinietosum optreden. De overeenstemming tussen de beide plantengemeenschappen is echter niet groot genoeg, om ze tot hetzelfde verbond te rekenen: vooral de mossenétages verschillen in alle opzichten van elkaar.

Ook hier bestaat een sterke oecologische verwantschap tussen het moerasbos en het „echte" bos, een verwantschap, die hoogstwaarschijnlijk weer samenhangt met de reactie van het grondwater, en die tot uiting komt in het optreden van allerlei overgangen tussen de beide plantengemeenschappen. Bovendien vertoont een ontwaterd Betuleto-Salicetum een vegetatie, die overeenkomt met die van het Querceto-Betuletum Molinietosum.

En nu ziet men ook de sterke oecologische verwantschap tussen het Alnetum typicum en het Betuleto-Salicetum: beide kunnen ontstaan als eindstadium van een verlanding; beide zijn oecologisch verwant met een „echt" bos; beide missen een goed ontwikkelde, dominerende boométage; beide stellen dezelfde eisen aan de stand van het grondwater en beide vertonen neiging tot veenvorming door de aanwezigheid van een dikke A_o (zie onder „bodemprofiel"). We zullen later zien, dat een dergelijke analogie ook voor de „echte" bossen geldt.

Tabel III leert verder, dat binnen het Betuleto-Salicetum nog een differentiatie mogelijk is in verband met het al of niet optreden van *Sphagnum*-soorten. Men hechte hieraan niet te veel waarde, daar deze *Sphagna* slechts pover ontwikkeld zijn, vergeleken met die in de vochtige delen der hoogvenen. Daarom is het niet gerechtvaardigd, de opnamen met veel *Sphagnum* (en *Aulacomnium palustre*) samen te vatten tot een sub-associatie. Van facies-vorming is slechts in enkele gevallen sprake (de nummers 323, 361 en 514), zodat we moeten spreken van twee varianten: de varianten met en zonder *Sphagnum*.

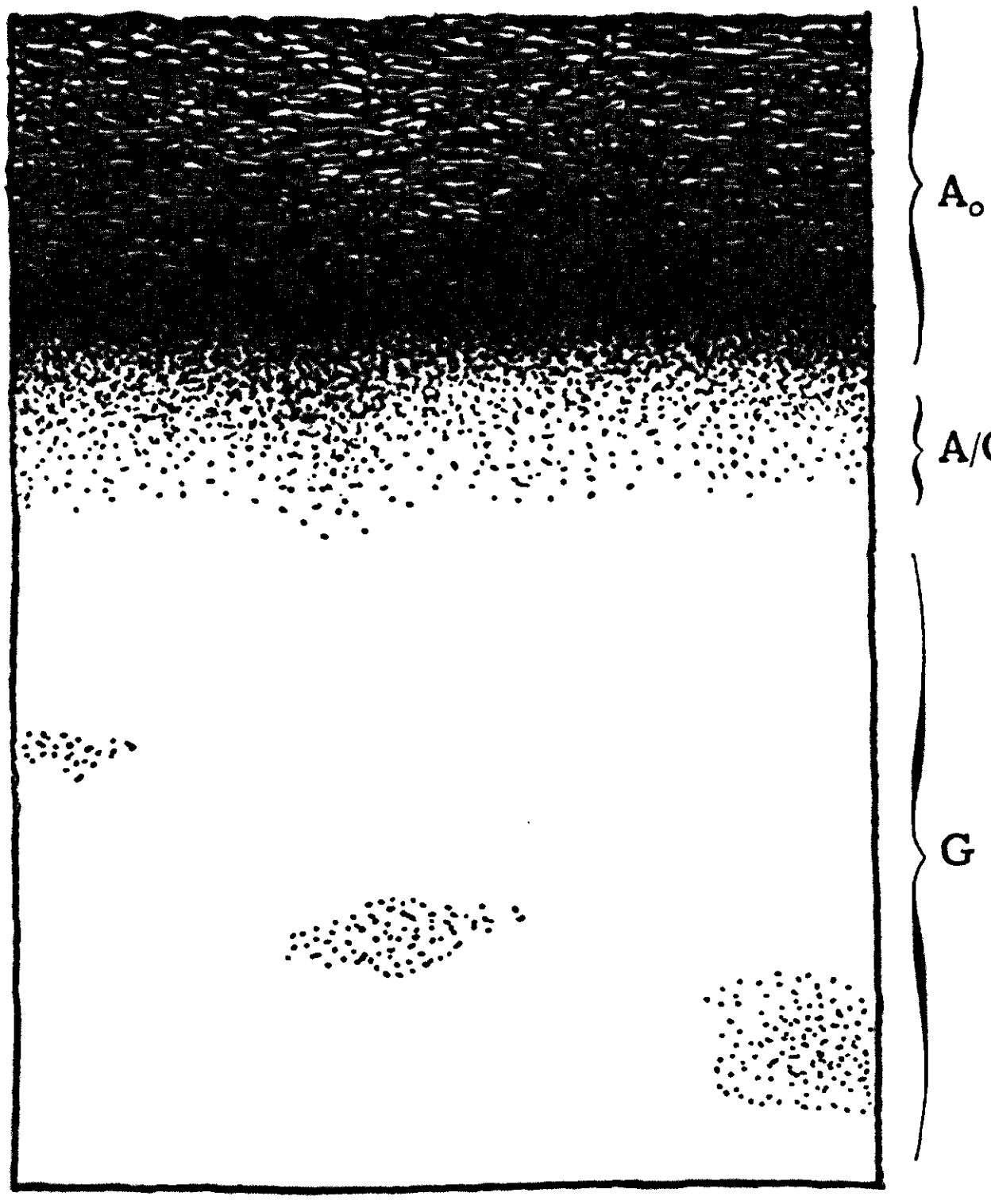
Bodemprofiel.

De algemene vorm van het bodemprofiel van het Betuleto-Salicetum is een A-G-profiel met neiging tot veenvorming. Op zand- en leemgronden vertoont het de volgende bouw:

A_o: Een dikke laag (niet zelden 30 cm en meer) half-vergane plantenresten, waarvan de structuur zeer lang behouden blijft, bovenaan bruin van kleur, naar beneden langzamerhand donkerder wordend, maar nooit overgaand in een zwarte amorfe massa als bij het Alne-

tum. Alleen de alleronderste laag, die vlak op de minerale bodem ligt, is ongeveer zwart van kleur en alleen hier zijn de plantendelen sterk verteerd.

A/G: Een dunne laag van de grijswitte G, die vermengd is met zwarte



Betuleto-Salicetum (1:8)

humusdeeltjes en die zeer geleidelijk overgaat in de A$_o$ enerzijds en in de G anderzijds. Een enkele maal is hier nog iets van een geelachtige kleur als begin van oxydatie-vlekken in de G te vinden, maar dit is een uitzondering. De structuur is niet veel minder vast dan die van de G; alleen op leemgronden is de A/G duidelijk kruimelig. Weinig wortels.

G: Een grijze, humusvrije laag, zonder oxydatie-vlekken, maar vooral op leem veelal met blauw-groene reductie-vlekken, soms zelfs geheel blauw-groen. Geen wortels. De reductie-processen veroorzaken een afscheiding van gassen met een onaangename geur.

De stand van het grondwater is altijd hoger dan 60 cm beneden de oppervlakte; gewoonlijk is het terrein alleen in de droge zomermaanden aan de oppervlakte droog, al blijft het door de dikke waterhoudende A$_o$ het gehele jaar door enigszins moerassig. In de winter wordt het soms over-

TABEL IV

ONTWIKKELING VAN HET BETULETO-SALICETUM IN DE RICHTING VAN HET ALNETUM GLUTINOSAE TYPICUM

	362	314	517	266	295	280	518	520	277	523	296	519	299	378	254	257
Karaktersoorten v. h. Betuleto-Salicetum en v. h. Alnion																
Salix aurita	1.1	4.3	1.1	1.2	2.3	3.2	4.3	3.2	1.1	1.1	1.2	3.3	1.2	2.2	3.4	1.2
Betula pubescens	4.4	†.2	4.4	4.3	3.3	2.3	2.1	3.2	3.2	4.5	3.3	2.1	4.3	3.4	3.2	4.4
Myrica Gale	†.2	.	(†.1)	.	1.1	1.3	.	3.3	3.3	2.3	†.2	2.3	2.2	†.2	†.2	1.2
Salix cinerea	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.2	.	†.2	.	.	.	.
Dryopteris Thelypteris	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Osmunda regalis	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Soorten uit het Alnetum																
*Alnus glutinosa**	†.1	.	†.1	2.3	.	†.1	.	†.1	.	.	.	1.1	†.1	1.2	1.2	(†.1)
*Lycopus europaeus**	†.1	.	†.2	†.1	†.2	1.1	†.2	.	.	.	.	1.2	†.1	1.2	†.2	.
Iris Pseudacorus	1.2	.	.	.	.	.	1.2	†.1	.	.	†.[1]	1.1	†.[1]	†.1	†.1	†.[1]
Lythrum Salicaria	.	†.1	†.2	.	†.1	.	1.1	†.1	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.
Galium palustre	.	†.1	.	.	.	†.2	.	.	.	(†.1)	.	.	†.2	.	.	†.2
Phragmites communis	.	.	†.1	.	†.1	1.1	†.[1]	1.1	1.1	.	†.1	†.1	.	.	.	.
*Salix alba**	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.[1]	†.1
*Calamagrostis lanceolata**	.	.	.	†.1	.	.	†.2	.	.	.	2.3	2.3	2.2	1.2	3.3	2.3
Eupatorium cannabinum	.	.	.	†.2	.	1.2	.	†.2	.	†.[1]	†.2	†.1	.	.	†.1	.
Achillea Ptarmica	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	1.1	.	1.2	.	.	.	(†.1)
Mentha aquatica	.	.	.	.	†.2	.	.	†.1	.	.	†.2	.	.	†.2	.	.
Valeriana officinalis	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	†.[1]	†.1
Holcus lanatus	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	†.2	.	.	.	1.2	.
Scirpus silvaticus	.	.	.	.	.	.	†.2	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.
Filipendula Ulmaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	†.2	1.2	.
Viburnum Opulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1
Senecio paludosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†2	.	.	.	†1
Scutellaria galericulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.
Myosotis scorpioides ssp. *palustris*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
Equisetum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.
Carex Pseudocyperus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.
Myosotis caespitosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.
Carex echinata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2
Begeleidende soorten																
Molinia coerulea	4.3	4.5	3.3	3.4	4.5	4.5	4.3	2.3	4.5	2.3	4.3	2.3	2.3	1.2	3.3	4.5
Potentilla erecta	†.1	1.2	1.2	1.1	1.1	†.1	1.2	1.2	2.2	2.2	1.1	1.1	1.1	†.2	1.2	1.1
Lysimachia vulgaris	1.1	2.1	1.2	1.2	1.2	1.1	2.2	2.1	1.1	1.1	2.1	2.1	1.1	3.3	2.2	1.1
Agrostis stolonifera	†.2	2.2	2.3	1.2	2.3	1.2	3.3	2.2	1.2	1.3	2.3	.	2.2	3.3	1.2	1.2
Juncus conglomeratus	†.2	†.2	2.3	†.2	(†.2)	1.2	2.3	†.2	(†.2)	†.2	†.2	1.2	†.2	2.3	1.2	.
Salix repens	.	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	3.2	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	†.1	1.2	1.2
Betula cf. *pendula* §	1.2	.	1.2	†.1	.	1.1	†.1	†.2	†.1	1.2	3.3	1.1	(†.1)	2.3	2.1	†.1
Galium uliginosum	.	†.1	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	.	1.2	1.3	†.1	1.2	2.2	1.2	†.2
Frangula Alnus	.	1.2	1.1	2.2	2.3	3.2	†.1	2.1	3.2	2.2	2.3	1.1	†.2	.	2.1	2.1
Erica Tetralix	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	.	2.2	†.2	.	†.2	.	.	†.2	1.2
Lotus uliginosus	.	.	.	†.2	†.2	†.2	.	†.2	1.2	1.1	(†.2)	1.2	.	(†.2)	1.2	†.2
Juncus acutiflorus	.	2.3	.	1.2	.	1.2	1.2	†.1	1.2	1.2	†.2	.	†.2	†.2	.	.
Ranunculus Flammula	.	.	†.2	1.1	.	†.1	.	†.1	.	†.1	†.1	.	1.1	1.2	.	†.2
Peucedanum palustre	.	1.1	.	.	.	1.1	.	†.1	.	1.1	.	1.1	.	1.1	†.[1]	†.[1]
Rubus fruticosus coll. §	.	.	.	.	1.2	1.3	†.1	†.1	2.2	†.2	†.2	.	.	.	3.3	.
Cirsium palustre	.	.	1.2	.	1.1	1.1	.	†.2	.	.	.	.	†.1	.	†.1	†.[1]
Hypnum cuspidatum	.	1.3	.	.	1.3	.	†.3	†.2	1.3	.	.	.	†.2	.	.	†.2
Cirsium anglicum	.	.	.	†.2	.	†.2	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	†.2
Agrostis canina	.	.	.	1.2	.	.	†.2	.	†.2	.	.	.	.	.	†.2	.
Carex fusca	†.2	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.
Hypnum uncinatum	.	†.3	.	.	.	†.2	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium palustre	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix Caprea	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.
Hypnum aduncum	.	.	1.3	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Webera nutans	†.2	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana dioeca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
Dicranella cerviculata	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex lasiocarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Carex panicea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.[1]	.	.	.	.	.
Funaria hygrometrica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.
Brachythecium populeum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.
Verdwijnende soorten v. h. Betuleto-Salicetum																
Calluna vulgaris	.	†.2	.	.	†.[1]	.	†.[1]	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum subsecundum	.	1.3	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum recurvum	1.3	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polytrichum formosum	.	3.3	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum papillosum	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum rubellum	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum contortum	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum fimbriatum	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aulacomnium palustre	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

* Tevens karaktersoorten van het Alnion.

stroomd, maar men kan niet zeggen, dat het ooit onder water staat, zoals bij het Alnetum typicum vaak het geval is.

Wanneer het Betuleto-Salicetum op hoogveen voorkomt, krijgt men geen duidelijke laag-vorming te zien; alleen is de bovenste 40 cm van het veen kruimelig van structuur.

Opvallend is, dat de vegetatie op hoogveen (de eerste acht opnamen uit tabel III) precies dezelfde is als op zand: dit wijst er op, dat de ondergrond van buitengewoon weinig belang is, en dat vermoedelijk de eigenschappen van het grondwater de vegetatie geheel bepalen (zie Hoofdstuk I). Hetzelfde zullen we later zien bij het Querceto-Betuletum Molinietosum.

De overgangen tussen het Betuleto-Salicetum en het Alnetum.

Zoals reeds werd opgemerkt, bleek het mogelijk te zijn, een reeks opnamen samen te stellen, waarin, uitgaande van het Betuleto-Salicetum, het aantal Alnetum-soorten steeds groter werd (zie tabel IV). De beschrijving van de proefvlakten luidt hier als volgt:

254. Empese hei I (Natuurmonument ten Z.W. van Voorst). Vlak; beschut. Pleistoceen zand; soms overstroomd. 250 m². 0%–80%–50%– <5%. — 11/7'34.
257. Empese hei IV (zie 254). Vlak; vrij open naar alle zijden; soms overstroomd. Pleistoceen zand. 200 m². 0%–90%–100%– <5%. — 11/7'34.
266. Gorsselse hei IX (Heidecomplex ten Z.O. van Gorssel). Vlak; vrij onbeschut; soms overstroomd. Pleistoceen zand. 200 m². 0%–100%–80%– <5%. — 13/7'34.
277. Plasmolen V (Hotel ten Z. van Mook). Gelegen in het veencomplex aan de voet van de heuvels van het Rijk van Nijmegen. Vlak; open naar het Z. Hoogveen. 200 m². 0%–80%–100%–10%. — 26/7'34.
280. Jansberg IV (Een van de heuvels aan de Z.-rand van het Rijk van Nijmegen). Gelegen aan de voet van de heuvel. Vlak; open naar het Z.W. Hoogveen op leem. 250 m². 0%–80%–100%–0%. — 27/7'34.
295. Middelburg II (Boerderij tussen Voorst en Twello). Gelegen in het dennencomplex ten W. van Gietel. Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 200 m². 0%–70%–90%– <5%. — 4/8'34.
296. Middelburg III (zie 295). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 280 m². 0%–90%–100%–0%. — 4/8'34.
299. Peppelenbos II (Boerderij ten W.N.W. van Voorst). Vlak; open naar het Z.W. Pleistoceen zand. 200 m². 0%–80%–60%– <5%. — 18/8'34.
314. Meddehose Veld I (Gebied ten W. van de straatweg Winterswijk-Groenlo). Vlak; beschut. Hoogveen. 150 m². 0%–80%–100%–80%. — 6/8'34.
362. Denekamper Veld II (Heideterrein ten O. van Denekamp). Vlak; open naar het Z. Hoogveen op zand. 100 m². 0%–60%–80%–10%. — 15/8'34.
378. Hiethoeve I (Boerderij ten W. van het kasteel Voorstonden, dat gelegen is ten Z.W. van Voorst). Komvormig; half beschut naar alle zijden. Pleistoceen zand. 200 m². 0%–70%–100%– <5%. — 30/8'34.
517. Klein Norden I (Boerderij tussen Eefde en Harfsen). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 250 m². 0%–80%–100%– <5%. — 21/7'34.
518. Klein Norden II (zie 517). Vlak; open naar het M. Pleistoceen zand. 120 m². 0%–90%–100%– <5%. — 21/7'34.
519. Harfsen I (Gelegen ten O. van het dorp aan de voet van het heuvelachtige terrein van de Harfsense Eng). Vlak; open naar het W. Pleistoceen zand. 250 m². 0%–90%–100%–0%. — 23/7'34.
520. Harfsen II (zie 519). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 200 m². 0%–80%–100%– <5%. — 23/7'34.

523. Klein-Amsterdam I (Gehucht tussen Klarenbeek en Voorstonden). Vlak; open naar het O. en N. Pleistoceen zand met leem in de ondergrond. 200 m². 0%–80%–100%–0%. — 24/7'34.

Behalve de in tabel IV genoemde soorten kwamen nog voor: *Hydrocotyle vulgaris* (†.2 in 299 – †.² in 266), *Succisa pratensis* (†.1 in 254 – †.2 in 378), *Comarum palustre* (†.1 in 523), *Potentilla anserina* (†.2 in 362), *Gentiana Pneumonanthe* (†.1 in 520) en *Euphrasia nemorosa* (†.¹ in 266).

Vegetatie van de overgangen.

Beschouwt men tabel IV, en vergelijkt men deze met tabel III van het Betuleto-Salicetum, dan vallen de volgende punten op:

a. De karaktersoorten van het Betuleto-Salicetum komen met ongeveer dezelfde presentie en dezelfde hoeveelheden in beide tabellen voor.

b. Hetzelfde geldt voor de karaktersoorten van het Alnion (*Salix cinerea* en *Dryopteris Thelypteris*), terwijl hier bovendien *Osmunda regalis* éénmaal optreedt, die naar aanleiding van de Franse literatuur vermoedelijk een verbonds-karaktersoort is. *Alnus glutinosa* wordt in tabel IV tot de „soorten uit het Alnetum" gerekend.

c. De opnamen zijn gerangschikt naar het aantal Alnetum-soorten. Het blijkt daarbij echter, dat hierdoor vanzelf de verschillende Alnetum-planten ongeveer naar hun presentie gerangschikt worden. Dat wil zeggen, dat de soorten, die het meest optreden, ook het eerst optreden (wat geen wonder is, daar ze anders geen hoge presentie zouden kunnen bereiken), en dat de soorten met lage presentie in het algemeen ook het laatst optreden. Om een enkel voorbeeld te noemen: *Carex echinata* treedt éénmaal op, maar niet in een van de eerste opnamen: pas in de laatste. Men zou kunnen zeggen, dat *Carex echinata* pas optreedt, wanneer er reeds een behoorlijk aantal Alnetum-planten aanwezig is. Hetzelfde geldt ook voor de andere soorten: *Mentha aquatica* treedt pas op, wanneer *Lythrum Salicaria, Lycopus europaeus* en *Alnus glutinosa* aanwezig zijn; *Viburnum Opulus* pas bij de aanwezigheid van *Valeriana officinalis, Mentha aquatica, Eupatorium cannabium, Calamagrostis lanceolata, Phragmites communis* en *Iris Pseudacorus.*

d. Van de verdwijnende begeleidende soorten van het Betuleto-Salicetum behoort alleen *Calluna vulgaris* tot de *Phanerogamen.* Het lijstje leert verder, dat vooral de *Sphagnum*-soorten verdwijnen, al is van een regelmaat als onder *c* geen sprake door het kleine aantal soorten en hun lage presentie.

e. De verdere begeleidende soorten uit tabel IV handhaven zich geheel vergeleken met tabel III. Zou dus alleen op het gedrag der dominante soorten en der konstanten gelet worden, dan zou er tussen de beide tabellen geen verschil gekonstateerd kunnen worden. Het „geraamte" is in beide tabellen hetzelfde, alleen treden in tabel III enkele *Sphagnum*-soorten regelmatiger op, en in tabel IV de soorten uit het Alnetum.

Gezien het feit, dat het Alnetum een eutrofe plantengemeenschap is, en het Betuleto-Salicetum een extreem oligotrofe, moet de conclusie zijn,

dat tabel IV een mengsel vertoont van beide associatie's, waarin de tweede weliswaar nog geheel domineert, maar dat zich ontwikkelt in mesotrofe richting.

De punten *c* en *d* leren ons verder, dat deze verandering in mesotrofe richting zich uit in het verdwijnen van enkele plantensoorten en het optreden in een bepaalde volgorde van Alnetumsoorten. Deze volgorde is in grote trekken die uit tabel IV.

We zien echter, dat rechts van opname 257 niet het Alnetum aansluit. Tabel IV toont dus slechts een gedeelte van de overgangen, die tussen het Alnetum en het Betuleto-Salicetum bestaan. Men kan rechts van opname 257 allereerst gevallen verwachten, waarin de sterke dominantie van de Betuleto-Salicetum-soorten afneemt, zodat men een gelijkwaardig mengsel van Alnetum- en Betuleto-Salicetum-planten krijgt. Daarna moeten de Alnetum-planten gaan domineren en de Betuleto-Salicetum-soorten hoe langer hoe meer afnemen, om tenslotte geheel te verdwijnen. Al deze overgangen komen in het onderzochte gebied niet (of niet meer?) voor; in het westen van ons land volgens mondelinge mededeling van den heer Tjallingii vermoedelijk wel. Een nader onderzoek ervan zou van het grootste belang zijn, ook voor de kennis van de venen.

Oecologisch gezien moeten dus het Betuleto-Salicetum en het Alnetum beschouwd worden als uitersten van een reeks plantengemeenschappen, verlopend van extreem oligotroof via mesotroof tot eutroof (verg. Koppe, 1926). De gehele reeks is dan gekenmerkt door de stand van het grondwater, die de ontwikkeling van een behoorlijke boométage onmogelijk maakt, maar wel van een struikétage.

In het bovenstaande is steeds gesproken van „overgangen" tussen het Alnetum en het Betuleto-Salicetum, maar misschien is het beter hier van „intermediaire vormen" te spreken. Want we moeten deze „overgangen" niet beschouwen als gelijkwaardig met die tussen het Alnetum en het Querceto-Carpinetum Stachyetosum b.v. In het laatste geval zijn vrijwel altijd werkelijk deze twee plantengemeenschappen naast elkaar aanwezig, gescheiden door een betrekkelijk smalle overgang.

De intermediaire vormen daarentegen treden over grote oppervlakten op, en de beide uiterste associatie's vindt men nooit in hetzelfde gebied. Vandaar dan ook, dat, sociologisch gezien, de verhouding tussen het Alnetum en het Betuleto-Salicetum een geheel andere is dan tussen het Alnetum en het Querceto-Carpinetum Stachyetosum. Het heeft geen zin (zoals reeds werd aangetoond) de beide laatstgenoemde plantengemeenschappen tot één verbond te verenigen; wanneer we echter het Betuleto-Salicetum tot het Alnion rekenen, zijn meteen alle overgangen of intermediaire vormen thuisgebracht. En dit is van niet te onderschatten belang.

Het bodemprofiel van de opnamen uit tabel IV is gelijk aan dat van het Betuleto-Salicetum.

Voorkomen.

In de literatuur is een groot aantal beschrijvingen van plantengemeenschappen onder een groot aantal namen van de boven besproken overgangen aan te treffen.

Allorge (1921–1922) spreekt in de omgeving van Parijs van een „Association à *Rhamnus Frangula* et *Polystichum Thelypteris*", die, behalve wat betreft de mossen, goed overeenstemt met onze tabel IV. Malcuit (1928) in de Zuid-Vogezen en Jouanne (1926) in de Ardennen en in Auvergne spreken van een „Aulnaie à Sphaignes" of een „*Alnetum Sphagnosum*": ook deze plantengemeenschappen lijken veel op die van tabel IV, behalve dat de *Sphagnum*-soorten sterker domineren. Hetzelfde kan gezegd worden van de „Assoziation von *Frangula* und *Aspidium Thelypteris*" van Schwickerath (1933) uit de omgeving van Aken en het „Junceto-Sphagnetum" van Dziubaltowski en Kobendra (1933) uit Polen; in de laatste beschrijving is echter de struikétage slechts weinig ontwikkeld.

Een goede overeenstemming met tabel IV vertonen de beschrijvingen van Lippmaa (1931) in Estland en van Junge (1906) in Noordwest-Duitsland, al bevatten de opnamen van Lippmaa naar onze mening te veel plantensoorten uit vochtiger plantengemeenschappen. Het „*Alnus glutinosa – Viburnum Opulus*-Gebüsch" van Jonas (1933) voor het gebied van de beneden-Ems bevat daarentegen te veel soorten uit drogere plantengemeenschappen, met name uit het Querceto-Betuletum.

Libbert (1932) bespreekt een „*Salix cinerea- Rhamnus frangula*-Gebüsch", dat waarschijnlijk ook een Betuleto-Salicetum met Alnetum-invloeden te noemen is. Hij wil terecht deze plantengemeenschap echter niet de waarde van een associatie geven, zoals Graebner en Hueck (zie Libbert, p. 281) hebben gedaan onder de naam „Saliceto-Franguletum".

Verder vinden we nog enkele aanwijzingen bij Steffen (1931) uit Oost-Pruisen, die echter het Betuleto-Salicetum bij andere associatie's onderbrengt; bij Scherrer (1925) voor Zwitserland; bij Allorge en Denis (1923), die in de Landes enkele bosjes in het „Cladietum" (genoemd naar *Cladium Mariscus*) beschrijven; bij Gaume (1925) in een „Aulnaie à Sphaignes" voor Midden-Frankrijk; bij Wangerin (1915) in Pommeren en bij Godwin en Turner (1933) in Engeland.

Zoals uit het bovenstaande wel blijkt, heerst er èn wat betreft de begrenzing van de plantengemeenschappen in de reeks Betuleto-Salicetum-Alnetum, èn wat betreft de benamingen, zeer veel verschil van mening, wat o.i. is toe te schrijven aan twee feiten.

In de eerste plaats (en dit geldt eigenlijk voor alle sociologische onderzoekingen) worden de resultaten van de phytosociologen in allerlei tijdschriften gepubliceerd, die slechts een kleine kring van lezers bereiken, en die in de meeste bibliotheken niet voorhanden zijn.

In de tweede plaats is het inderdaad uiterst moeilijk, zo niet onmogelijk, de betekenis van het „Aulnaie à Sphaignes", het „*Salix-Frangula*-Gebüsch" of hoe men het noemen wil (onze tabel IV) te doorgronden, wanneer niet tevens het Betuleto-Salicetum bekend is. En juist deze associatie hebben we in de literatuur nergens beschreven gevonden!

Tenslotte zij er op gewezen, dat Steffen (1931) in Oost-Pruisen en Dziubaltowski en Kobendra (1933) in Polen *Betula pubescens* en *Frangula Alnus* als begeleidende soorten van het Alnetum beschouwen, wat in overeenstemming is met de door ons opgestelde reeks,

waarbij de beide bovengenoemde struiken als een beginnende invloed van het Betuleto-Salicetum in het Alnetum zijn te beschouwen.

Het Betuleto-Salicetum komt in ons gebied voor op hoogvenen (altijd in de vorm van de *Sphagnum*-rijke variant) en op sommige verspreid liggende plaatsen op zandgronden met een, gewoonlijk door een leemlaag veroorzaakte, hoge grondwaterstand. Een enkele maal komt het direct op leem voor. Zuiver is het nergens over grote oppervlakten te vinden: het is vrijwel altijd gemengd met plekken die Alnetum-invloeden vertonen. Het gevolg is, dat terreinen, die zich lenen voor goede opnamen zeldzaam zijn, maar dat men meer gelegenheid heeft de besproken overgangen te bestuderen. Deze vindt men op overeenkomstige plaatsen als het Betuleto-Salicetum.

Ontstaan.

Zoals reeds werd opgemerkt, kan het Betuleto-Salicetum evenals het Alnetum ontstaan als laatste stadium van een verlanding, nu dus een extreem oligotrofe verlanding. Hoe dit proces precies verloopt, is nog niet bekend, en het onderzoek er naar is niet eenvoudig, omdat de mens van de Nederlandsche oligotrofe venen zo weinig over heeft gelaten.

Oorspronkelijk zal het Betuleto-Salicetum op de hoogvenen vrij verbreid voorgekomen zijn op de vochtige gedeelten, en hier zou dan ook een verlanding goed te bestuderen zijn, ware het niet, dat in alle hoogvenen turf gestoken is. In de turfgaten, die gewoonlijk vol water staan, ontwikkelt zich een zeer interessante vegetatie, die echter in dermate kunstmatige omstandigheden verkeert, dat van een successie in de richting van het Betuleto-Salicetum voorlopig niet gesproken mag worden.

Op de laaggelegen heidevelden zijn de voorwaarden voor het ontstaan van onze associatie dikwijls gegeven, maar de mens heeft het gehele gebied tot heide gedegradeerd.

Slechts enkele terreinen zijn ons bekend, waar de natuurlijke verlanding nog betrekkelijk ongestoord z'n gang kan gaan, en het fraaiste voorbeeld (hoewel niet geheel vrij van Alnetum-invloeden) vormt ongetwijfeld de bezitting van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten: de Empese hei tussen Zutphen en Apeldoorn.

De enige storende factor van betekenis is hier gelegen in het feit, dat sommige gedeelten geregeld gemaaid worden. Op deze plekken ontwikkelt zich een vegetatie, waarin *Molinia coerulea* en andere grassen met enkele *Carex* spp. domineren, en waartussen de meest opvallende planten zijn: *Orchis* spp., *Platanthera bifolia, Epipactis palustris, Gentiana Pneumonanthe, Parnassia palustris* en zeer veel *Succisa pratensis*. Struiken kunnen zich hier natuurlijk zolang er gemaaid wordt niet ontwikkelen, maar op de plekken, waar dit tegenwoordig niet meer gebeurt, ontwikkelt zich een rijke opslag van *Salix aurita, Betula pubescens* en *Frangula Alnus*.

Op de plekken, die nog wel gemaaid worden, proberen van alle kanten de struiken binnen te dringen, en dit lukt het beste aan *Myrica Gale*. Heeft de gagel zich behoorlijk ontwikkeld, dan wordt ze grotendeels weer verdrongen door *Salix aurita*, en dan pas komen *Frangula Alnus* en *Betula pubescens*. Het gevolg is, dat de randen van het Betuleto-Salicetum op de

Empese hei (en dat is bijna overal het geval) gevormd worden door een strook breed-uitgegroeide *Salix aurita,* gevolgd door een strook goed-ontwikkelde *Myrica Gale,* op de Empese hei hier en daar met *Myrica cerifera* gemengd. Vermoedelijk komen deze randen het meest overeen met het reeds genoemde „*Salix cinerea-Rhamnus Frangula*-Gebüsch" van Libbert (1932) en Tüxen (1930) en het „Saliceto-Franguletum" van Graebner en Hueck (zie Libbert, p. 281).

Op andere plaatsen is echter een zône van voornamelijk *Myrica Gale* aanwezig, die veel lager is dan de bovengenoemde rand, en die grenst aan een plantengemeenschap, waarin weliswaar weer *Molinia* domineert, maar waarin alle bovengenoemde orchideeën e.d. ontbreken. Hier vertoont *Molinia* neiging tot bultvorming, zij het dan ook lang niet zo sterk als de *Carex* spp. in het Magnocaricion.

Tussen deze zwakke bulten ontwikkelt zich een vegetatie van uitgesproken moerasplanten zoals *Comarum palustre* en *Menyanthes trifoliata.* Dit is de zône, die voorlopig aangeduid werd als de „Molinia-rijke vegetatie"; deze zal waarschijnlijk de waarde van een associatie hebben. In deze begroeiing ontwikkelt zich hier en daar het begin van het Betuleto-Salicetum: *Frangula Alnus* ontkiemt geregeld op de *Molinia*-bulten, uitlopers van de *Myrica*-zône dringen in het moeras, en hier en daar staan enkele struiken van *Salix aurita,* die zich weliswaar nog niet fraai ontwikkelen, maar die toch reeds de bekende half-bolvormige habitus vertonen.

Wordt de bodem nog vochtiger (het is een verschil van hoogstens 10 cm!), dan verdwijnt *Molinia,* en ontstaat een gebied, waarin verschillende *Carex*-soorten volkomen domineren. Van bultvorming is hier geen sprake meer, en struiken of opslag komen hier niet meer voor.

De successie naar het Betuleto-Salicetum verloopt natuurlijk in een volgorde, omgekeerd aan die van onze beschrijving; of ze in deze vorm regel is, zal nog uitgemaakt moeten worden. We hebben hier dit voorbeeld gegeven, omdat het geheel (dus mèt de gemaaide weilandjes) aan het landschap een buitengewoon kenmerkend uiterlijk geeft: de kleine ronde bosjes van *Salix aurita* in het „Molinietum", de grote bossen *Salix aurita* met de hoge randen van *Myrica* langs de weilandjes, de lage uitloperachtige *Myrica*-velden aan de rand van het „Molinietum", alles met de lichtgroene berken op de achtergrond, vindt men door het gehele gebied telkens weer terug.

§ 4. HET SALICETO-POPULETUM

In de uiterwaarden van de IJssel en de Waal (de Maas werd aan de grens van het onderzochte gebied niet bezocht) vindt men in het weiland veel plaatsen, die, wat betreft de stand van het grondwater, een Alnetum typicum zouden moeten dragen. Althans: dit lijkt zo op het eerste gezicht. Zoekt men echter naar een dergelijk Alnetum, dan blijkt al spoedig, dat *Alnus glutinosa* in de uiterwaarden geheel ontbreekt, en dat er langs de sloten overal *Salix*-soorten optreden.

Op enkele plaatsen (ze zijn uiterst zeldzaam) ontwikkelt zich een vegetatie van deze wilgen min of meer natuurlijk, zonder hulp van den mens, en het blijkt, dat hier bovendien *Populus nigra* geregeld optreedt en zelfs (met *Salix alba*) een behoorlijke boométage kan vormen. Dit zijn de resten van het Saliceto-Populetum, de associatie die in de uiterwaarden het Alnetum typicum vervangt.

Beschrijving der proefvlakten.

177. De Poll VI (Landgoed ten N. van Voorst). Gelegen binnen het bereik van de IJssel en dus geregeld overstroomd. Vlak; open naar het Z. en O. Holocene IJsselklei. 200 m². 0%–60%–100%–10%. — 16/6'34.
261. Meeuwenberg I (Buiten ten Z. van Voorst). Gelegen aan een oude IJsselarm die z'n water ontvangt van de genormaliseerde Voorstondense beek en daardoor weinig onderhevig is aan schommelingen van de waterspiegel. Iets hellend naar het O., open naar het O. Holocene IJsselklei. 140 m². 0%–80%–100%– <5%. — 11/7'34.
375. De Hoven I (Het gedeelte van de gemeente Zutphen, dat aan de linkeroever van de IJssel gelegen is). Niet meer binnen het bereik van de IJssel zelf, maar bij hoge waterstand van deze steeds overstroomd door kwelwater. Vlak; beschut. Holocene, iets zandige, IJsselklei. 200 m². <5%–40%–100%– <5%. — 30/8'34.
414. De Hoven II (zie 375). Gelegen in de uiterwaarden. Vlak; beschut. Holocene IJsselklei. 160 m². 10%–60%–90%–0%. — 18/8'34.
415. De Hoven III (als 414). 10%–60%–100%– <5%. — 18/8'34.
501. Steenderen I (Dorpje ten O. van de IJssel tussen Doesburg en Zutphen). Vlak; beschut. In het IJsseldal. Holocene IJsselklei. 100 m². 20%–90%–80%–0%. — 3/8'34.
660. Nijmegen I. Gelegen in de uiterwaarden van de Waal ten N.O. van de stad. Vlak; beschut. Holocene IJsselklei. 110 m². 100%–0%–60%–10%. — 19/9'35.

Behalve de in tabel V genoemde soorten kwamen nog voor: *Vicia Cracca* (†.1 in 261 – 1.1 in 375), *Coronaria Flos-cuculi* (†.1 in 415), *Typha angustifolia* (†.[1] in 415) en *Hylocomium squarrosum* (†.2 in 261).

Vegetatie.

Een vergelijking van tabel V met tabel I van het Alnetum typicum leert, dat de verschillen tussen het Saliceto-Populetum en het Alnetum niet groot zijn. Weliswaar ontbreken in de eerste associatie de karaktersoorten van het Alnetum, maar omgekeerd ontbreken in het Alnetum de in tabel V als karaktersoorten genoteerde *Salix* spp. en *Populus nigra* niet, al vertonen ze daar een veel lagere presentie en hoeveelheid.

Vermoedelijk kwam oorspronkelijk *Populus nigra* alleen of vrijwel alleen in de uiterwaarden der grote rivieren voor; later is deze boomsoort op allerlei andere plaatsen aangeplant mèt een hele reeks verwante exotische populieren-soorten. Het kan door ons dan ook niet gegarandeerd worden, dat alles wat in tabel V als *Populus nigra* staat genoteerd, ook werkelijk deze soort is. Maar dat *Populus nigra* in het Saliceto-Populetum een belangrijke rol speelt staat vast.

Zoals reeds is opgemerkt, ontbreekt in het Saliceto-Populetum *Alnus glutinosa* altijd: deze soort komt trouwens nergens in de uiterwaarden voor. Hoogstwaarschijnlijk ontbreken nog wel meer soorten uit het Alne-

TABEL V — SALICETO-POPULETUM

	177	261	375	414	415	660	501
Boométage							
Populus cf. *nigra* §	.	.	†	1	.	1	2
Salix alba	.	.	.	1	2	5	1
Karaktersoorten							
Salix alba	.	2.2	.	2.1	2.1	†.*r*	2.2
Salix viminalis	.	4.3	1.2	2.2	.	.	4.2
Salix fragilis	†.1	.	.	.	.	†.1	†.1
Populus cf. *nigra* §	†.*r*	.	1.2	.	.	.	†.*r*
Salix purpurea	.	†.1	.	.	†.1	.	.
Salix triandra	.	.	†.2	.	.	.	.
Karaktersoorten v. h. Alnion							
Solanum Dulcamara	3.3	(†.2)	2.2	†.1	1.2	2.2	†.2
Lycopus europeaus	1.1	†.2	.	.	1.3	.	1.1
Humulus Lupulus	.	.	2.3	1.2	2.2	.	†.2
Calamagrostis lanceolata	.	.	.	2.3	2.3	2.3	.
Salix aurita	2.1	.	.	.	1.*r*	.	.
Salix cinerea	.	.	†.1	2.3	.	.	.
Sphagnum squarrosum	1.2	.	.	.	.	.	.
Begeleidende soorten							
Symphytum officinale	(†.1)	1.1	2.1	2.1	2.1	1.1	†.1
Filipendula Ulmaria	(†.1)	1.2	1.2	1.2	1.2	.	1.2
Iris Pseudacorus	1.1	1.1	†.1	†.1	.	†.[1]	1.2
Rubus sp. §	†.1	.	1.2	1.2	†.2	†.1	1.3
Urtica dioica	.	†.1	1.3	1.2	1.2	†.2	1.2
Calystegia sepium	.	1.3	1.2	1.3	1.2	.	1.3
Carex echinata	2.2	.	1.3	†.2	1.2	.	1.2
Lysimachia vulgaris	.	1.1	†.1	†.2	.	1.2	1.1
Lythrum Salicaria	†.1	1.1	1.1	1.2	†.1	.	.
Galium palustre	†.1	.	1.2	1.2	.	1.2	2.3
Ranunculus acer	.	†.1	†.1	†.1	†.1	1.2	.
Equisetum palustre	.	†.1	.	†.1	.	†.1	†.1
Valeriana officinalis	.	1.1	2.1	1.2	.	.	1.2
Scutellaria galericulata	†.2	.	†.1	2.2	.	.	1.2
Mentha aquatica	2.3	.	.	1.3	1.3	†.2	.
Lysimachia Nummularia	.	†.1	1.1	.	1.2	1.2	.
Galium Aparine	.	(1.2)	.	1.3	1.2	.	1.2
Carex Pseudocyperus	2.2	.	.	2.3	.	†.2	.
Phragmites communis	† 1	.	†.1	1.1	.	.	.
Cirsium palustre	1.1	.	.	†.1	†.1	.	.
Hypnum cuspidatum	1.3	.	†.2	.	1.3	.	.
Juncus effusus	1.2	.	1.2	.	.	.	(†.2)
Myosotis scorpioides ssp. *palustris*	.	.	.	1.3	2.3	.	†.1
Physcomitrium pyriforme	.	†.2	.	.	.	1.2	.
Salix Caprea	2.3	.	2.2	.	.	.	.
Poa palustris	.	2.3	.	.	1.3	.	.
Epilobium hirsutum	†.1	.	†.2	.	.	.	.
Rumex Hydrolapathum	†.2	†.1	.	.	.	.	.
Thalictrum flavum	.	1.2	.	1.1	.	.	.
Senecio paludosus	.	1.1	.	.	.	1.2	.
Polygonum lapathifolium ssp. *nodosum*	.	.	.	.	1.2	.	†.2
Sium latifolium	.	.	†.[1]	.	.	†.[1]	.
Deschampsia caespitosa	.	2.2	.	2.2	.	.	.
Galeopsis Tetrahit	.	.	.	1.3	.	.	†.1
Rumex conglomeratus	.	.	.	.	1.1	.	†.1
Glechoma hederaceum	.	.	.	.	.	1.2	1.2
Bryum div. spp.	†.2	.	.	.	.	1.2	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	†.2	†.2	.
Scirpus silvaticus	.	.	.	1.2	.	.	.
Phalaris arundinacea	.	.	.	†.2	.	.	.
Torilis Anthriscus ssp. *eu- Anthriscus*	†.1	.	.	.	.	.	.
Peucedanum palustre	1.1	.	.	.	.	.	.
Epilobium palustre	.	.	†.1	.	.	.	.
Valeriana dioeca	.	.	.	.	.	.	†.1
Alliaria officinalis	.	†.2	.	.	.	.	.
Veronica Beccabunga	.	.	.	†.2	.	.	.
Caltha palustris	.	.	.	†.2	.	.	.
Lysimachia thyrsiflora	†.2	.	.	.	.	.	.
Achillea Ptarmica	.	†.2	.	.	.	.	.
Euphorbia palustris	.	†.2	.	.	.	.	.
Stachys paluster	.	.	.	.	.	1.2	.
Chaerefolium silvestre	.	.	.	.	.	†.[1]	.
Viburnum Opulus	.	.	.	.	†.1	.	.
Ranunculus Ficaria	.	.	.	.	1.3	.	.
Angelica silvestris	†.[2]	.	.	.	.	.	.
Barbaraea stricta	.	.	.	.	.	†.1	.
Polygonum Hydropiper	.	.	†.2	.	.	.	.
Myosotis scorpioides ssp. *strigulosa* §	.	.	.	.	.	†.2	.
Carex riparia	.	.	.	.	†.2	.	.
Carex muricata	.	.	†.2	.	.	.	.
Carex hirta	.	.	.	.	†.2	.	.
Polygonum mite	.	.	.	.	.	1.2	.
Aster salicifolius	.	.	.	.	.	†.2	.
Mnium hornum	1.3	.	.	.	.	.	.
Chyloscyphus polyanthus	1.3	.	.	.	.	.	.
Plagiothecium denticulatum	†.2	.	.	.	.	.	.
Plagiochila asplenioides	.	†.2	.	.	.	.	.
Hypnum cordifolium	2.3	.	.	.	.	.	.
Eurhynchium praelongum §	.	.	.	.	†.2	.	.
Mnium serratum	†.2	.	.	.	.	.	.
Brachythecium plumosum	.	.	.	.	.	†.2	.
Brachythecium rutabulum	†.2	.	.	.	.	.	.
Bryum argenteum	.	.	.	.	.	1.2	.
Funaria hygrometrica	.	.	†.2	.	.	.	.

tum, zoals *Cardamine amara* en *Carex remota*. Bovendien is het heel goed mogelijk, dat er onder de fluviatiele planten van ons gebied nog enkele karaktersoorten van het Saliceto-Populetum voorkomen.

Verder vraagt het optreden van *Alliaria officinalis, Chaerefolium silvestre* en *Dactylis glomerata* de aandacht. Deze drie soorten komen in het Alnetum nooit voor, daarentegen vrij geregeld in het Querceto-Carpinetum Stachyetosum. Men zou hieruit misschien willen concluderen, dat het Saliceto-Populetum dan iets droger zou zijn dan het Alnetum: dit is echter niet juist. Want ook in het Saliceto-Populetum treden verschillende plantensoorten uit vochtiger plantengemeenschappen op (*Rumex Hydrolapathum, Thalictrum flavum, Veronica Beccabunga, Lysimachia thyrsiflora* en *Sium latifolium*), hoewel deze associatie moeilijk beschouwd kan worden als het ongelijkmatig gevormde eindstadium van een verlanding. Men krijgt dan ook de indruk, dat op de vochtige klei van de uiterwaarden de grenzen tussen de associatie's min of meer vervagen: men lette b.v. op de grote hoeveelheden *Solanum Dulcamara*, die men hier en daar in de *Crataegus*-heggen vindt (*Crataegus* hoort in het Querceto-Carpinetum thuis; *Solanum Dulcamara* is, zoals bekend, een karaktersoort van het Alnion), en de geweldige exemplaren van *Salix alba*, die zich in deze heggen kunnen ontwikkelen.

Tenslotte zijn er nog enkele soorten in tabel V, waarvan de betekenis nog niet recht duidelijk is: *Torilis Anthriscus* ssp. *eu-Anthriscus, Barbarea stricta* (= *Barbarea vulgaris* ssp. *stricta*), *Myosotis scorpioides* ssp. *strigulosa* en *Aster salicifolius*. Een groot aantal opnamen zou hier misschien uitsluitsel kunnen geven, maar er zijn in ons gebied zo weinig resten van het Saliceto-Populetum over, dat dit grote aantal wel een vrome wens zal blijven.

Het bovenstaande zal wel duidelijk gemaakt hebben, waarom we het Saliceto-Populetum als een aparte associatie beschouwen, al is deze zeer nauw verwant met het Alnetum. Het behoeft geen verdere toelichting, waarom we deze associatie tot het Alnion rekenen.

Bodemprofiel.

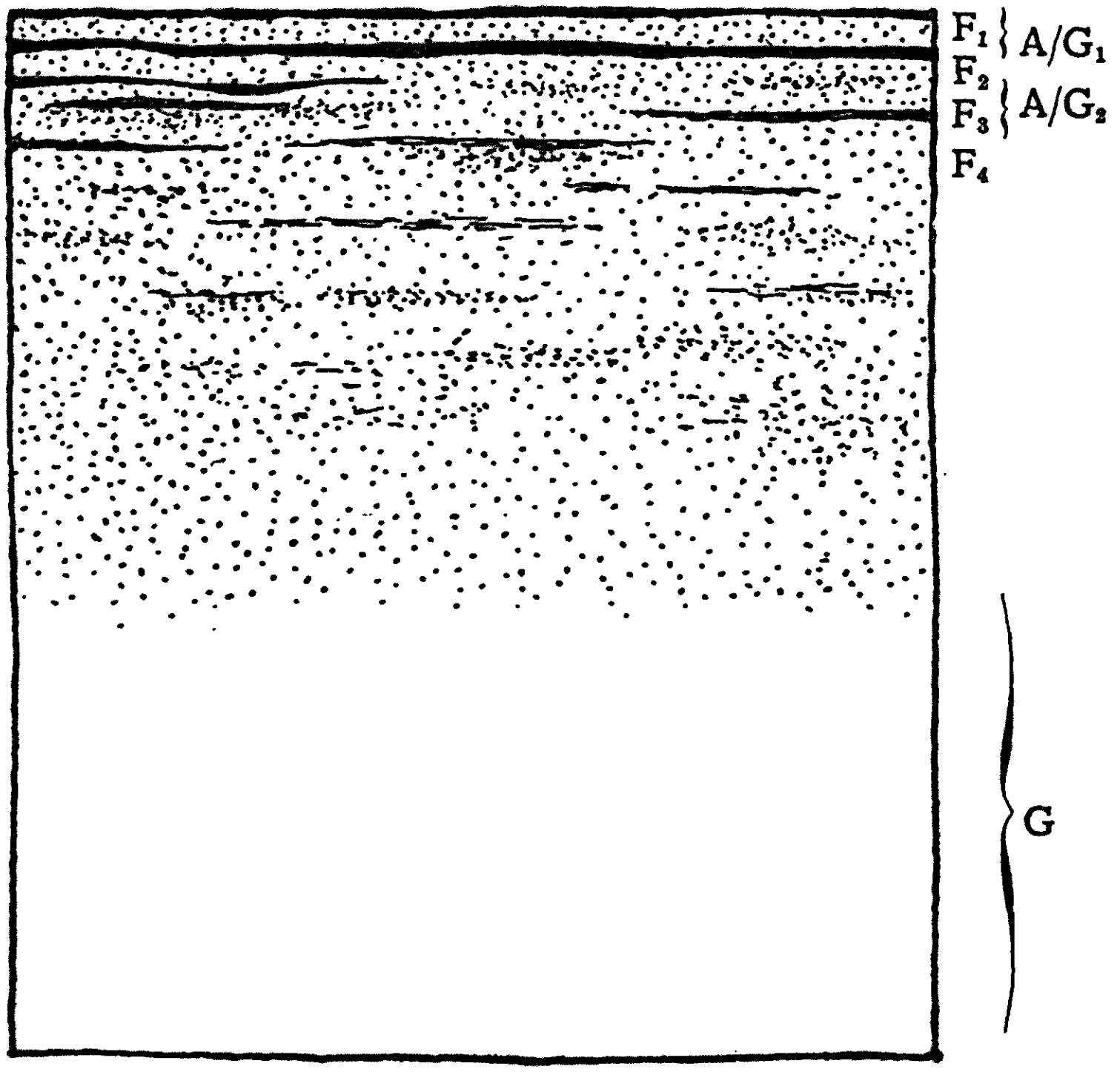
Het Saliceto-Populetum vertoont een zeer eigenaardig en buitengewoon typisch profiel door de periodieke klei-afzettingen van de grote rivieren. Bij elke overstroming zijn het de laaggelegen gedeelten van de uiterwaarden, waar het rivierwater het langst blijft staan, en doordat hier stagnerend water is, krijgen de klei-deeltjes gelegenheid te bezinken. Nu zou men van deze periodieke afzettingen niet veel merken, wanneer tussen de kleilaagjes geen scheidingslagen optraden. Maar in het Saliceto-Populetum vindt elk najaar een afzetting van strooisel plaats, welke als scheidingslaag fungeert. Onafhankelijk van de vraag hoe vaak per jaar het terrein overstroomd wordt, treden deze laagjes op: ze vormen dus „jaarlagen".

De beschrijving van het profiel in de winter luidt dan als volgt:

A_o: Een enkele mm dikke, sterk samengekleefde, intensief zwarte laag van half-verteerde bladen, sterk bladderig van structuur. Aan de oppervlakte sterk glanzend, en zéér scherp gescheiden van de vol-

gende laag (men kan zonder moeite het laagje in z'n geheel van de bodem lichten). Structuur en kleur vertonen zeer veel overeenkomst met de A_o uit het Alnetum.
Men zou hier ook van F_1 kunnen spreken.

A/G: Onder de A/G vatten we dat gedeelte van het profiel samen, waarin een duidelijke menging van minerale bodem en humusdeeltjes optreedt, al hebben we hier niet met een homogene menging te maken.



Saliceto-Populetum (1 : 8)

Met veel wortels. De gehele A/G bereikt een dikte van 8–20 cm.

A/G_1: $\frac{1}{2}$–$2\frac{1}{2}$ cm klei, vrijwel vrij van humusdeeltjes, rood-bruin van kleur, vast van structuur. Gewoonlijk tot op de volgende laag gebarsten en in „plakken" van een onregelmatige vorm uiteen vallend (ook in vochtige toestand!); grootte van deze „plakken" omstreeks 20 bij 20 cm. Zeer scherp gescheiden van de A_o en evenzo van de volgende laag (een duw met de voet tegen een van de „plakken" is voldoende, om deze van z'n plaats te brengen; er wordt daarbij niets van de onderliggende lagen meegenomen).

F_2: Het humuslaagje van het vorige jaar. Gelijk aan de A_o wat kleur, dikte en structuur betreft, maar wat verder verteerd.

A/G_2: Als A/G_1, maar iets grijzer van kleur door humusdeeltjes en daardoor tevens iets losser van structuur.

Men kan zo verder gaan en in sommige gevallen zelfs tot een F_8 komen, maar langzamerhand worden de grenzen tussen de F's en de A/G's minder scherp (van een makkelijk te scheiden laagje is bij de F_3 al geen sprake meer); de A/G's bevatten naar beneden toe hoe langer hoe meer humus; de F's zijn verder verteerd, gedeeltelijk of geheel gemengd met minerale deeltjes, en hun verloop is niet meer door het gehele profiel te vervolgen. Onderin de A/G vindt men een grauwbruine, losse grond met hier en daar donkerder vegen als resten van humuslaagjes.

De gehele A/G is bovenaan nog vrij vast van structuur, naar beneden wordt ze hoe langer hoe kruimeliger om langzamerhand over te gaan in een 15–30 cm dikke, grijs-bruine laag, waarin met het blote oog geen humusdeeltjes meer zijn te herkennen, en waarin alleen nog grotere wortels voorkomen van de bomen en struiken. Typisch kruimelig van structuur, met grote afgeronde kruimels, die zelf weer uiteen vallen in kleine, ongeveer bolvormige kruimeltjes met een diameter van enkele mm. Zeer scherp gescheiden (zowel wat structuur als kleur betreft) van de G.

G: Een vaste (geen kruimelstructuur!), op afgesneden doorsnede, glanzend rood-bruine ondergrond. Scherp gescheiden van de A/G en veel lichter van kleur. Zonder wortels. Wanneer men de G losmaakt, blijkt ze sterk van kleur te veranderen en grijsachtig te worden; de rood-bruine kleur berust op een optisch bedrog, dat vermoedelijk veroorzaakt wordt, doordat men bij het graven van een profiel de wanden van de kuil kunstmatig glad maakt.

Bij een nadere beschouwing van de G is hier en daar een grijze vlek op te merken (reductie-vlek); van oxydatie-vlekken is vrijwel niets te zien. Ook *in* het grondwater behoudt de bodem z'n bruine kleur en wordt niet grijs of blauwachtig, zoals bij leemgronden het geval is.

De stand van het grondwater is uit de aard der zaak zeer verschillend, maar dieper dan 80 cm zal het wel zelden komen. Bovendien houdt de bodem het water zeer sterk vast, waardoor de verschillen in de grondwaterstand enigszins genivelleerd worden.

Oecologisch gezien verschilt het Saliceto-Populetum in de volgende punten van het Alnetum typicum:

a. regelmatige overstroming door gewoonlijk sterk stromend water;
b. regelmatige afzetting van meestal kalkhoudende kleilaagjes op de bodem, waardoor de ontwikkeling van een dikke A_o onmogelijk gemaakt wordt;
c. ijsgang.

De betekenis van de derde factor is nog niet duidelijk, maar het is o.i. niet uitgesloten, dat deze factor samen met het sterk stromende water van buitengewoon grote invloed is, al komt een zware ijsgang bij hoge waterstand betrekkelijk zelden voor.

Hoe het ook zij: de drie genoemde factoren zijn voldoende, om de verschillen in vegetatie tussen het Alnetum en het Saliceto-Populetum zo al niet te verklaren, dan toch wel plausibel te maken.

Tenslotte moet er even op gewezen worden, dat de slechte ontwikkeling van de A_o (die immers in de zomer vrijwel ontbreekt) een hoogst merkwaardige mos-vegetatie te voorschijn kan roepen, bestaande uit éénjarige, kleine

tot uiterst kleine mossen, die voornamelijk op humusvrije klei groeien. In tabel V behoren hiertoe *Funaria hygrometrica* en *Physcomitrium pyriforme*, terwijl buiten de opnamen ook *Ephemerum serratum* en *Physcomitrella patens* gevonden werden. De sociologische betekenis van deze soorten is echter nog niet duidelijk.

Voorkomen.

Het Saliceto-Populetum komt alleen voor in de uiterwaarden der grote rivieren (in ons gebied dus de Waal en de IJssel), en niet langs de Berkel. Er zijn echter slechts sporadisch resten van te vinden, en de beste voorbeelden vindt men nog in de grienden, al zijn deze vaak op drogere terreinen aangelegd.

Binnen de dijken treedt in het vroegere overstromingsgebied van de IJssel hier en daar *Alnus* wel op, maar deze elzen zullen wel geplant of op andere wijze aangevoerd zijn, hoewel er o.i. geen enkele reden is om te onderstellen, dat het Saliceto-Populetum buiten het bereik van het overstromingswater stand zou houden. Er moet dan ook aangenomen worden, dat alle moerasbosjes die op kleigronden voorkomen oorspronkelijk tot het Saliceto-Populetum behoord hebben, maar dat ze zich tegenwoordig ontwikkelen in de richting van het Alnetum of reeds in een Alnetum veranderd zijn. Aan de grenzen van het kleigebied, waar de bodem slechts bij hoge uitzondering overstroomd werd, zijn natuurlijk overgangen tussen de beide associatie's mogelijk geweest, maar daarvan is tegenwoordig niets meer terug te vinden.

Beschrijvingen van het Saliceto-Populetum vinden we bij Tüxen (1930, Noordwest-Duitsland) en Schwickerath (1933, omgeving van Aken). In veel opzichten komen hun beschrijvingen met de onze overeen, maar lang niet in alle, omdat hun beschrijvingen wel heel schamele resten betreffen. We houden ons daarom aan de mondelinge mededeling van Tüxen, dat onze associatie dezelfde is als zijn „associatie van *Salix alba* en *Populus nigra*" (zie ook Jeswiet en De Leeuw, 1933).

HOOFDSTUK III

HET ALNETO-FRAXINION

Het Querceto-Carpinetum

Op de excursie, uitgaande van de „Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine" gehouden in September 1935 in Noord-west-Duitsland, werd, na enige discussie, het voorstel van Dr Tüxen, om het Fagion te splitsen in twee verbonden, voorlopig aangenomen. Het vroegere Fagion omvatte alle neutrophiel-basiphiele beukenbossen van Midden- en West-Europa en de daarmee verwante gemengde loofbossen in hetzelfde gebied. Het bleek om redenen, die hier niet nader uiteengezet kunnen worden, beter, dit veelomvattende Fagion te splitsen in een Eu-Fagion (de beukenbossen, eventueel gemengd met *Abies alba*) en een Alneto-Fraxinion, dat in het algemeen vrij vochtige bosassociatie's omvat, waarin *Alnus glutinosa* en vooral *Fraxinus excelsior* geregeld voorkomen, al zijn deze soorten zelden dominant. (*Alnus glutinosa* behoudt echter z'n voornaamste verspreidingsgebied in het Alnion, vandaar dat deze soort karaktersoort van dit verbond blijft.) Oorspronkelijk werd de reeds door Issler (1931) voorgestelde naam Carpinion (eigenlijk spreekt Issler van Carpinetion) voor dit nieuwe verbond gebruikt, maar het is gebleken, dat *Carpinus Betulus* weinig verbreid en bovendien niet zeer typisch is.

De orde der Fagetalia wordt nu gesplitst in een gewoonlijk droog Fagion en een in den regel vochtig Alneto-Fraxinion met een A-G-profiel.

In het onderzochte gebied komt alleen het tweede verbond voor, en wel in de vorm van één associatie (het Querceto-Carpinetum), die gesplitst moet worden in twee sub-associaties: het vochtige Querceto-Carpinetum Stachyetosum, genoemd naar *Stachys silvaticus* en het droge Querceto-Carpinetum Stellarietosum, genoemd naar *Stellaria Holostea*. De tweede sub-associatie vormt een van de weinige uitzonderingen op de regel, die zegt, dat het Alneto-Fraxinion alleen vochtige plantengemeenschappen omvat met een A-G-profiel.

§ 1. HET QUERCETO-CARPINETUM STACHYETOSUM

Het Querceto-Carpinetum Stachyetosum is de soortenrijkste plantengemeenschap van Nederland. Bovendien worden in de bossen, die tot deze sub-associatie behoren, allerlei plantensoorten aangetroffen, die tot de

uiterst zeldzame in Nederland gerekend moeten worden, zoals *Mespilus germanica, Veronica montana, Myosotis silvatica, Taxus baccata, Corydalis cava, Aquilegia vulgaris, Dryopteris Oreopteris,* etc. (afgezien van het sterk afwijkende Zuid-Limburg).

Daar juist in deze sub-associatie de prachtige eikenbossen van de kastelen en landgoederen van de Achterhoek voorkomen, en daar in vele gevallen het uiterlijk van deze bossen nog verfraaid wordt door een dichte ondergroei van struiken, behoeft het niet te verbazen, dat het Querceto-Carpinetum Stachyetosum altijd sterk de aandacht heeft getrokken van de natuurliefhebbers. Het is aan de financieel krachtigen onder hen te danken, dat er van het uitgestrekte gebied, dat vroeger deze plantengemeenschap heeft ingenomen, nog vrij veel resten zijn overgebleven, ten dele vrijwel aan hun lot overgelaten, ten dele ingericht als park.

Daarnaast moet echter ook de aandacht gevestigd worden op de „boerenbossen" in de omgeving van Winterswijk en in mindere mate in Twente. Deze „boerenbossen" zijn niet, zoals elders, door de boeren-eigenaars zonder pardon dienstbaar gemaakt aan hun houtbehoeften, waardoor zij een sterk gedegenereerd karakter dragen. Integendeel: juist deze bossen vertonen de fraaiste voorbeelden van het Querceto-Carpinetum.

Beschrijving der proefvlakten:

107. Graffel I (Krankzinnigengesticht tussen Warnsveld en Vorden). Vlak; open naar het W. 100 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 70-j. eik van vrij goede groei; sluiting 1,00. 100 m². 100%–70%–70%–<5%. — 17/4'34.
116. Brummen I. Gelegen aan de straatweg Brummen–Dieren. Vlak; matig beschut naar alle zijden; 80 cm boven het grondwater. Holocene IJsselklei. 80-j. eik en 40–60-j. *Populus,* beide van goede groei; sluiting 0,90. 250 m². 100%–60%–100%–5%. — 4/5'34.
118. De Voorst I (Kasteel ten O. van Zutphen). Vlak; beschut. 110 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 60-j. *Populus* van goede groei; sluiting 0,90. 300 m². 100%–100% (hoge struiketage van *Alnus glutinosa, Acer Pseudoplatanus* en *Quercus Robur*: 90% – lage struiketage van *Fagus silvatica, Evonymus europaea, Prunus avium, Acer Pseudoplatanus* en *Crataegus monogyna*: 40%)–100%–5%. — 9/5'34.
124. Voorstonden V (Kasteel ten W. van Zutphen, ten Z.W. van Voorst). Vlak; beschut; 100 cm boven het grondwater. Holocene, zandige klei. 50-j. eik van goede groei; sluiting 1,00. 400 m². 100%–30%–80%–0%. — 26/5'34.
126. Voorstonden VII (zie 124). Vlak; beschut; 90 cm boven het grondwater. Holocene zandige IJsselklei. 40-j. eik van vrij goede groei; sluiting 0,95. 200 m². 100%–60%–100%–<5%. — 26/5'34.
131. Graffel IV (zie 107). Vlak; half open naar het N.; 100 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 60-j. eik van vrij goede groei; sluiting 0,95. 200 m². 100%–100% (hoge struiketage van *Fagus silvatica* en *Alnus glutinosa* 90% – lage struiketage van *Alnus glutinosa, Cornus sanguinea, Fagus silvatica, Crataegus Oxyacantha, Prunus serotina, Evonymus europaea* en *Crataegus monogyna* 20%)–70%–<5%. — 29/5'34.
133. Graffel VI (zie 107). Vlak; onbeschut naar het Z.W.; 110 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 60-j. *Populus* van zeer goede groei; sluiting 0,80. 180 m². 90%–80%–90%–0%. — 28/5'34.
139. Leuvenheim I. (Gehucht tussen Brummen en Dieren). Gelegen in de nabijheid van het kasteel van dezelfde naam. Vlak; beschut; 90 cm boven het grondwater. Holocene IJsselklei. 80-j. *Ulmus* van vrij goede groei, t.d.

afstervend. 250 m². 70%–90%–80%–10% — 30/5'34.

154. De Poll I. (Kasteel bij Twello). Iets hellend naar het Z.O.; beschut; 80 cm boven het grondwater. Holocene IJsselklei. 150 à 200- j. eik van goede groei, 0–80-j. *Fagus* t.d. als lage boométage, één zeer zware *Populus*. Sluiting 1,00. 350 m². 100%–80%–30%– <5%. — 9/6'34.

155. De Poll II (zie 154). Vlak; beschut. 80 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 100-j. eik en beuk van goede groei; sluiting 0,95. 150 m². 100%–10%–80%–0%. — 9/6'34.

156. De Poll III (zie 154). Vlak; beschut; 70 cm boven het grondwater. Holocene IJsselklei. 120-j. eik van goede groei; sluiting 0,90. 300 m². 100%–90%–70%–5%. — 9/6'34.

168. Nijenbeek I. (Oud kasteel aan de IJssel bij Voorst). Gelegen tussen het kasteel en het dorp Voorst. Vlak; beschut; 70 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 150-j. eik van goede groei; sluiting 0,95. 250 m². 100% (lage boométage van *Fraxinus excelsior, Fagus silvatica, Alnus glutinosa* en *Ulmus campestris* 60%)–50%–90%– <5%. — 15/6'34.

169. Nijenbeek II (zie 168). Gelegen aan de vijvers aan de straatweg door het dorp Voorst. Vlak; beschut; 80 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 150-j. eik en es van goede groei; sluiting 0,95. 300 m². 100%–100%–80%–5%. — 15/6'34.

176. De Poll V (zie 154). Vlak; beschut; 90 cm boven het grondwater. Holocene zandige IJsselklei. 200 m². 10%–100%–30 à 40%–5 à 10%. — 16/6'34.

179. De Poll VIII (zie 154). Vlak; beschut; ? cm boven het grondwater. Holocene zandige IJsselklei. 15-j. eik ontstaan uit hakhout; sluiting 0,90. 200 m². 100%–20%–70%– <5%. — 16/6'34.

182. Hummelo I. Gelegen aan de straatweg naar het Noorden. Vlak; beschut; 80 cm boven het grondwater. Leemhoudend (pleistoceen of holoceen?) zand. 80-j. eik van goede groei; sluiting 0,90. 300 m². 100%–100%–80%–5%. — 18/6'34.

183. Enghuizen I (Kasteel bij Hummelo). Vlak; beschut; 80 cm boven het grondwater. Leemhoudend zand (pleistoceen of holoceen?). 70-j. eik van goede groei; sluiting 0,95. 200 m². 100%–80%–70%– <5%. — 18/6'34.

184. Enghuizen II (zie 183). Vlak; beschut; 90 cm boven het grondwater. Leemhoudend zand (pleistoceen of holoceen?). 70-j. eik van goede groei; sluiting 1,00. 220 m². 100%–80%–70%– <5%. — 18/6'34.

185. Enghuizen III (zie 183). Vlak; beschut; 90 cm boven het grondwater. Leemhoudend zand (pleistoceen of holoceen?). 100-j. eik van goede groei; sluiting 0,90. 250 m². 100%–90%–80%– <5%. — 18/6'34.

188. Enghuizen VI (zie 183). Vlak; beschut; 90 cm boven het grondwater. Leemhoudend zand (pleistoceen of holoceen?). 100-j. eik van zeer goede groei; sluiting 0,85. 200 m². 100%–80%–80%– <5%. — 18/6'34.

201. Bekkendelle I (Boscomplex ten Z. van Winterswijk). Vlak; beschut; ? cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 30–100-j. eik van matige groei; sluiting 0,90. Bij zeer hoog water waarschijnlijk overstroomd door de Grote Beek. 120 m². 100%–10%–100%– <5%. — 29/6'34.

202. Bekkendelle II (zie 201). Vlak; beschut; 100 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand met een leembank. 80-j. eik van goede groei; sluiting 0,90. Bij zeer hoog water waarschijnlijk overstroomd door de Grote Beek. 250 m². 100%–70%–100%– <5%. — 29/6'34.

204. Bekkendelle IV (zie 201). Vlak; beschut; ? cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. Ruim 100-j. eik, beuk en es van zeer goede groei; sluiting 0,90. 800 m². 100%–(lage boométage 20%)–15%–30%– <5%. — 29/6'34.

213. Willinkbeek II. (Beek verlopend van het O. naar het W. tussen de straatwegen Winterswijk–Ratum en Winterswijk–Südlohn). Gelegen langs de beek. Vlak; beschut; 70 cm boven het grondwater. Dunne laag leemhoudend pleistoceen zand op schelpenkalk (verwerend tot leem). 50-j. eik van goede groei. 120 m². 60%–100%–30%– <5%. — 1/7'34.

224. Hesselink I (Boerderij ten O. van Ratum). Vlak; beschut; ? cm boven het grondwater. Pleistoceen zand, gedeeltelijk keileem. Ruim 100-j. eik, beuk en es van zeer goede groei; sluiting 0,90. 600 m². 100%–(lage boom-

étage 80%)–10%–10%– <5%. — 2/7'34.

226. Hesselink III (zie 224). Vlak; beschut; ? cm boven het grondwater. Pleistoceen zand met leembank. 50–150-j. eik en beuk, de oudste gedeeltelijk afstervend; goede groei; sluiting 0,90. 400 m². 100%– (lage boométage 70%) –10%–30%– <5%. — 2/7'34.

239. Bekkendelle VIII (zie 201). Vlak; beschut; ? cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 150-j. eik en beuk van zeer goede groei; sluiting 0,95. 600 m². 90%– (lage boométage 10%) –10%–60%– <5%. — 3/7'34.

240. Bekkendelle IX (zie 201). Vlak; beschut; ? cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 150-j. eik en beuk, t.d. 50 j-.eik, van goed groei; sluiting 0,95. 700 m². 100%– (lage boométage 20%) –40%–30%– <5%. — 3/7'34.

244. Brinkheurne IV (Boscomplex aan de Grote Beek ten N. van de straatweg Winterswijk–Südlohn). Vlak; beschut; ? cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 80-j. eik van goede groei; sluiting 0,85. 200 m². 100%–80%–70%– <5%. — 4/7'34.

270. Plasmolen I (Hotel ten Z. van Mook). Gelegen in het boscomplex ten O. van de straatweg Gennep–Mook, tegenover het hotel. Vlak; beschut; 100 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand, vermoedelijk met een leembank op geringe diepte. 150-j. eik van goede groei; sluiting 1,00. 150 m². 100%– (lage boométage 20%) –80%–90%– <5%. — 26/7'34.

273. Jansberg I (Een van de heuvels aan de Z.-rand van het Rijk van Nijmegen) Iets hellend naar het Z.; beschut. Ver boven het grondwater. Dunne lössslaag op pleistoceen zand, dat vele leemlaagjes bevat. 50-j. eik en beuk van goede groei; sluiting 0,90. 250 m². 100%–70%–60%– <5%. — 26/7'34.

275bis. Jansberg IVbis (zie 273). Iets hellend naar het Z.; beschut. Ver boven het grondwater. Löss. 100-j. eik en beuk van goede groei; sluiting 0,90. 200 m². 100%– (lage boométage 20%) –30%–60%– <5%. — 26/7'34.

278. Plasmolen VI (zie 270). Vlak; beschut; 80 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 60-j. eik van goede groei; sluiting 0,95. 150 m². 100%–80% (lage boométage van *Carpinus Betulus* 40%, struikétage van *Carpinus* etc. 50%) –80%– <5%. — 26/7'34.

281. Jansberg V (zie 273). Vlak; beschut; ver boven het grondwater. Löss. 70-j. eik van goede groei; sluiting 0,85. 300 m². 100%–30%–90%–0%. — 27/7'34.

307. Ellecom I. Gelegen ten O. van de straatweg De Steeg–Dieren. Vlak; beschut; ? cm boven het grondwater. Holocene zandige IJsselklei. 100-j. eik van goede groei; sluiting 0,95. 200 m². 100%–40%–70%– <5%. — 19/7'34.

313. Ulenpas V (Kasteel bij Laag-Keppel). Vlak; beschut. 50–90 cm boven het grondwater. Holocene IJsselklei (of een afzetting van de Oude IJssel?). 100-j. eik van goede groei; sluiting 0,85. 200 m². 100%–20%–100%– <5%. — 19/7'34.

328. Klandersmans VI (Boerderij gelegen aan de Grote Beek ten Z. van Winterswijk). Vlak; beschut; 80 cm boven het grondwater. Keileem. 80-j. eik van goede groei; sluiting 0,85. 160 m². 100%–60%–100%–0%. — 8/8'34.

337. Borchbos II. Boscomplex bij Denekamp ten W. van de straatweg Denekamp-Oldenzaal. Vlak; beschut; 70 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 80-j. eik van vrij goede groei; sluiting 0,90. 280 m². 100%–40%–60%– <5%. — 11/8'34.

338. Borchbos III (zie 337). Vlak; ten dele een kunstmatig walletje; beschut. Ruim 100 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 80-j. eik van goede groei; sluiting 0,95. 80 m². 100%–30%–90%–5%. — 11/8'34.

339. Borchbos IV (zie 337). Vlak; beschut; 80 cm boven het grondwater. Zandige pleistocene leem. 0–50-j. es en 0–80-j. eik van goede groei; sluiting 0,85. 200 m². 100%–80%–90%– <5%. — 11/8'34.

342. Achterhof I (Stukje bos aan de Dinkel ten W. van Denekamp). Vlak; beschut; ruim 100 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 30-j. eik en beuk van goede groei, een enkele ± 200-j. eik. 200 m². 10%–100%–90%– <5%. — 12/8-'34.

354. Hassinkhof I (Boerderij aan de Dinkel ten O. van Denekamp). Iets hellend naar het N.W.; beschut. 60–120 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 50-j. eik en es van goede groei; sluiting 0,95. 250 m². 100%–30%–90%– <5%. — 14/8'34.
358. Hassinkhof V (zie 354). Vlak; beschut; ? cm boven het grondwater. 90-j. eik, beuk en es van goede groei; sluiting 0,95. 300 m². 100%– (lage boométage 20%)–60%–100%–5%. — 14/8'34.
373. „de Hel" II (Sprengengebied in de Lutte ten O. van Oldenzaal). Vlak; beschut; ver boven het grondwater. Tertiaire leem. 150-j. beuk, eik en es van goede groei; sluiting 0,90. 350 m². 100%– (lage boométage 20%)–70%–30%–5%. — 16/8'34.
374. 't Zwaantje I (Uitspanning in de Lutte ten O. van Oldenzaal). Vlak; beschut; ver boven het grondwater. Tertiaire leem. Ruim 150-j. eik en beuk van goede groei. 300 m². 40%– (lage boométage van 50-j. beuk 60%)–20%–40%– <5%. — 16/8'34.
397. Boggelaar V (Klein landgoed tussen Vorden en Vierakker). Vlak; beschut. 60–80 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand 70-j. eik van goede groei, sluiting 1,00. 300 m². 100%–70%–70%–30%. — 3/9'34.
401. Hackfort X (Kasteel ten Z.W. van Vorden). Vlak; beschut; 120 cm boven het grondwater (wisselend met de waterstand in de Hackfortse Beek). Pleistoceen zand. 70-j. eik van vrij goede groei; sluiting 0,95. 350 m². 100%–60%–100%– <5%. — 20/6'34.
452. Ravenswaard I (Deel van de uiterwaarden van de IJssel ten W. van Gorssel). Vrij sterk hellend naar het N.W.; beschut; ? cm boven het grondwater. 50–100-j. eik van vrij goede groei; sluiting 0,90; Pleistoceen zand. 200 m². 100%–50%–100%–5%. — 4/9'34.
502. Spookhuis I (Oude boerderij tussen Zutphen en Brummen). Vlak; beschut; ? cm boven het grondwater. Holocene IJsselklei. 150–200-j. iep en eik van goede groei. 250 m². 90%–60%–100%– <5%. — 8/7'34.
503. Heuvelink II (Boerderij tussen Zutphen en Steenderen). Vlak; beschut; 100 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 80-j. eik van goede groei; jongere *Populus*; sluiting 0,95. 300 m². 100%–60%–100%– <5%. — 9/7'34.
505. Nieuwe Wandelweg I (Weggetje langs de begraafplaatsen te Zutphen). Vlak; beschut; 100 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 60–80-j. bomen van goede en vrij goede groei; sluiting 1,00. 200 m². 100%–80%–70%– <5%. — 9/7'34.
612. Kössink II (Boerderij ten N.O. van Winterswijk). Vlak; beschut. Gelegen langs de Ratumse beek op keileem. 40-j. eik, *Salix alba*, *Populus* cf. *nigra* en *Alnus glutinosa* van vrij goede groei. 40%–100%–80%–90 à 100%. — 19/6'35.
613. Südlohn I (Dorp ten O. van Winterswijk vlak over de Duitse grens). Vlak; beschut. Keileem. Boom- en lage boométage van 40–80-j. oud, hoofdopstand 80-j. eik van zeer goede groei. Sluiting 0,70. 300 m². 80%– (lage boométage 90%)– <5%–20%– <5%. — 19/6'35.
614. Südlohn II (zie 613). Vlak; beschut. 50–150-j. eik en beuk, 50-j. es, van goede groei; sluiting 0,90. Zandige leem. 100 m². 100%– (lage boométage 60%)–40%–20%. — 4/8'35.

Behalve de in tabel VI genoemde soorten kwamen nog voor als toevallige soorten:

↓ *Lonicera Periclymenum* (342: †.1 – 275bis: †.2 – 224: †.2 – 204: †.[1] – 374: †.[1] – 337: †.1 – 281: †.[2] – 613: †.[1] – 614: †.[1] – 168: †.1).
*Prunus serotina** (124: 1.2 – 126: 2.2 – 131: †.1 – 342: †.1 – 397: †.1 – 188: †.2 – 133: †.1 – 139: 1.2 – 182: †.1).
Equisetum palustre (124: †.[1] – 126: †.1 – 131: †.[1]).
Heracleum Sphondylium (124: †.1 – 401: †.1 – 201: †.1).
Lysimachia vulgaris (184: †.2 – 201: †.1 – 337: †.[1]).

*Aesculus Hippocastanum** (116: †.*1* – 188: †.*1* – 307: †.*1*).
↓ *Frangula Alnus* (124: †.1 – 226: †.*1* – 614: †.1).
Prunus avium (342: †.2 – 275bis: †.1 – 156: †.1).
Polygonum Bistorta (124: 1.2 – 401: †.2).
*Robinia Pseudacacia** (397: †.1 – 401: 1.2).
Holcus lanatus (185: †.[1] – 244: †.2).
*Prunus Mahaleb** (107: †.1).
Phascum cuspidatum (116: †.2).
Juncus conglomeratus (612: †.2).
Carex muricata (188: †.2).
Fegatella conica (213: †.2).
↓ *Anthoxantum odoratum* (373: †.1).
Valeriana officinalis (179: †.[1]).
*Viburnum Lantana** (116: †.1).
↓ *Luzula nemorosa* (397: †.2).
Angelica silvestris (612: †.1).
Epilobium angustifolium (202: 1.1).
↓ *Holcus mollis* (204: †.2).
↓ *Polytrichum formosum* (613: †.1).

Van deze soorten wijzen die met een pijl op het begin van een verzuring van de bodem: *Lonicera Periclymenum* is hiervan de eerste aanwijzer.

De soorten met een sterretje zijn niet-inheemse planten; opvallend is hierbij, dat *Prunus serotina* zich in het Querceto-Carpinetum Stachyetosum zo goed thuis voelt: deze struik breidt zich zonder hulp van den mens snel uit, doch alleen daar, waar door de een of andere oorzaak het evenwicht in de vegetatie verstoord werd.

Vegetatie.

Tabel VI geeft ons een voorbeeld van een ideaal-omschreven sub-associatie [1]). Het aantal karaktersoorten van de associatie, van het verbond en van de orde is groot, evenals het aantal differentiërende soorten tegenover de andere sub-associatie. Het ware te wensen, dat alle plantengemeenschappen zo goed omschreven en zo scherp begrensd waren!

Nu moet men echter aan de drie eerste categorieën uit tabel VI niet tè veel waarde hechten: het is heel goed mogelijk, zelfs waarschijnlijk, dat op den duur verschillende plantensoorten nog van plaats moeten veranderen, maar dat zal in de toekomst, wanneer het aantal onderzoekingen in verschillende gebieden van Europa zich heeft uitgebreid, nog moeten blijken. We kunnen dus slechts van voorlopige karaktersoorten spreken. (Dit geldt natuurlijk algemeen, en niet alleen voor de hier besproken sub-associatie).

De lijst der differentiërende soorten tegenover het Querceto-Carpinetum Stellarietosum bevat uit de aard der zaak alle uitgesproken vochtminnende planten van de begeleidende soorten; er zijn echter onder de karakter-

[1]) Alleen de eerste kolom van tabel VI, dus tot en met opname 339, wordt hier behandeld; de twee andere komen bij de behandeling van de *Fagus*-rijke variant ter sprake.

soorten ook nog verschillende differentiërende soorten te vinden. Bij vergelijking van tabel VI met tabel XV blijkt zelfs de meerderheid der karakter-soorten hiertoe te behoren, maar daarbij moet in aanmerking genomen worden, dat van het Querceto-Carpinetum Stellarietosum in dit gebied slechts weinig opnamen ter beschikking staan, zodat van deze sub-associatie geen volledig beeld kan ontworpen worden. Als verdere differentiërende soorten kunnen echter genoemd worden:

Stachys silvaticus
Aegopodium Podagraria
Brachypodium silvaticum
Equisetum hiemale
Fraxinus excelsior
Geum urbanum
Evonymus europaea
Lapsana communis
Ranunculus Ficaria
Festuca gigantea
Milium effusum

Opvallend is hierbij, dat in ieder geval *Stachys silvaticus*, en misschien ook *Aegopodium Podagraria* en *Equisetum hiemale* karaktersoorten van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum, dus van een sub-associatie genoemd moeten worden. De vraag, of in zo'n geval niet van een aparte associatie moet gesproken worden, vindt haar ontkennende beantwoording bij Braun-Blanquet (1928, p. 21).

Onder de begeleidende soorten zijn er verscheidene, die misschien tot de karaktersoorten (hetzij van de associatie, hetzij van het verbond, hetzij van de orde) behoren. Van de *Phanerogamen* zijn te noemen: *Viola odorata* en *Taxus baccata*, van de mossen: *Eurhynchium praelongum, Mnium undulatum, Plagiothecium silvaticum, Mnium punctatum* en *Mnium rostratum*.

In de literatuur kan een enkele maal de opmerking aangetroffen worden, dat het Querceto-Carpinetum arm is aan mossen. Deze opmerking is in z'n algemeenheid niet juist. Het is waar, dat in het Querceto-Carpinetum in het algemeen en in het Querceto-Carpinetum Stachyetosum in het bijzonder, slechts zelden een zo dicht gesloten mosdek gevonden wordt als b.v. in het Querceto-Betuletum. Daarentegen is het aantal soorten vrij groot, al moge hun presentie meestal niet hoog zijn. Een feit is het echter, dat men door de dichte kruidenétage de mossen dikwijls over het hoofd ziet, vooral de kleine *Fissidens* spp. e.d.

Om te bewijzen, dat een goed-ontwikkelde mossenétage heel wel mogelijk is in het Querceto-Carpinetum Stachyetosum moge deze étage uit opname 612 hier samengevat worden (dekking 90 à 100%):

Mnium undulatum	1.2	*Catharinea undulata*	1.3
Mnium rostratum	+.2	*Eurhynchium striatum*	1.3
Mnium hornum	+.3	*Eurhynchium praelongum*	4.3
Thuidium tamariscinum	1.3	*Webera nutans*	+.2
Plagiothecium elegans	+.2	*Fissidens taxifolius*	+.2
Dicranella heteromalla	+.2	*Plagiothecium silvaticum*	+.3
Lophocolea bidentata	+.2	*Plagiochila asplenioides*	1.2
Brachythecium velutinum	2.3		

Facies-vorming is in het Querceto-Carpinetum Stachyetosum, in tegenstelling met de associaties van het Alnion, niet zeldzaam. In de eerste plaats is er een kunstmatige eiken-facies in de boométage. Men kan zich

	107	116	118	126	131	133	139	155	156	168	169	176	179	452
Boométage														
Quercus Robur	5	2	.	5	5	1	†	4	5	5	5	.	5	5
Fraxinus excelsior	.	(2)	.	.	.	.	.	†	.	2	†	2	.	.
Populus cf. *nigra* § [1]	.	3	4	.	.	4	.	.	.	†	.	.	.	.
Fagus silvatica	.	1	.	.	.	.	.	3	.	1	.	.	.	.
Ulmus campestris	.	.	1	.	.	.	4	.	.	3	.	.	.	.
Tilia platyphylla [1]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer Pseudoplatanus	.	†	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.
Alnus glutinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Robinia Pseudacacia [1]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tilia cordata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Struikétage														
Crataegus monogyna	.	1.1	†.1	†.1	3.1	3.1	1.1	†.*r*	2.2	†.1	†.1	2.1	1.1	3.2
Quercus Robur	.	.	2.2	.	†.*r*	1.2	.	†.*r*	2.1	.	†.1	4.4	1.1	3.1
Corylus Avellana	†.1	†.1	.	.	.	.	2.3	.	.	1.1	3.2	1.1	.	.
Cornus sanguinea	2.1	†.1	.	2.3	1.1	†.1	3.2	†.1	1.2	3.4	3.4	3.3	.	(†.1)
Fagus silvatica	†.1	†.1	1.2	.	.	.	†.1	†.1	.	2.1	2.2	.	.	.
Fraxinus excelsior	.	2.2	.	.	.	.	.	2.1	.	2.1	†.1	.	.	(1.1)
Alnus glutinosa	4.5	(†.1)	2.2	1.2	2.3	1.2	4.4	.	.	.	.	1.2	.	.
Evonymus europaea	†.1	2.3	3.3	2.1	1.2	.	1.2	.	2.2	.	†.1	2.2	.	†.1
Prunus Padus	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	2.2	1.1	†.1	.	.	.
Acer Pseudoplatanus	.	1.1	3.2	†.1	.	.	.	.	1.1	†.1	†.1	.	†.1	.
Ribes rubrum	3.4	2.3	†.1	.	1.1	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.
Prunus spinosa	.	2.2	.	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	2.3	1.2
Viburnum Opulus	.	.	.	.	†.*r*	†.*r*	.	†.1	.	†.1	†.*r*	.	.	.
Crataegus Oxyacantha	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	1.1	.	.	†.1
Sambucus nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.1)	.
Carpinus Betulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus serotina [1]	.	.	.	2.2	†.1	†.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Ulmus campestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	1.2	1.2	.	.
Acer campestre	.	.	.	†.*r*	.	.	.	.	.	†.1	†.*r*	.	.	(†.1)
Ilex aquifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus Aucuparia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.
Aesculus Hippocastanum [1]	.	†.*r*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mespilus germanica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tilia cordata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus avium	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.
Robinia Pseudacacia [1]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhamnus cathartica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix Caprea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus Mahaleb [1]	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum Lantana [1]	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Frangula Alnus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

[1]) Aanwezigheid direct of indirect te danken aan den mens.

STACHYETOSUM

502	505	503	342	281	124	154	313	185	201	188	397	183	213	401	337	244	354	338	307	202	273	339
4	3	4	1	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4
.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	2
.	2	3	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†
.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

2.2	2.1	1.1	.	†.1	†.1	2.2	†.1	(†.1)	†.1	.	†.1	†.1	1.1	†.1	(†.1)	2.1	†.1	1.2	(†.1)	2.2	(†.1)	†.1
†.1	2.2	2.3	3.1	2.1	.	†.1	.	†.1	†.1	.	1.2	†.1	†.1	†.1	†.1	.	†.1	1.1	†.1	.	2.1	†.1
.	3.3	4.3	4.5	†.1	2.2	1.1	†.1	3.2	.	2.1	†.1	†.1	3.2	2.2	.	3.2	†.1	.	(1.2)	.	3.2	.
1.2	.	†.2	.	.	.	2.2	2.1	1.2	†.1	4.3	1.3	2.2	.	.	(†.1)	.	.	1.2	.	.	.	.
.	.	.	(1.1)	1.1	.	.	.	†.1	2.1	1.1	2.1	†.1	1.1	†.1	1.1	.	.	†.1	†.1	.	2.2	.
1.1	†.1	.	1.1	.	†.1	†.1	.	.	2.2	(†.1)	(†.1)	.	†.1	.	†.1	.	1.1	.	†.1	†.2	.	4.5
.	2.3	†.1	.	.	1.2	.	.	2.1	.	2.1	1.1	3.2	.	.	†.1	.	.	.	1.1	3.2	.	†.1
(†.2)	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2.1	.	.	†.1	.	.	.	1.3	1.2	.	1.2	.	2.1
.	†.1	.	2.1	†.1	.	†.1	.	.	.	1.1	.	.	.	.	†.2	1.1	2.2	.	.	2.1	†.1	1.1
†.2	1.1	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.
.	.	.	†.1	.	†.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	†.1	.	.	†.1	1.2
2.2	.	.	†.1	.	.	.	.	1.1	†.1	.	.	.	2.2	.	.	3.2	3.2	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	(†.1)	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	†.1	(†.1)	.	.	.	1.1
(†.1)	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	†.1	.	†.1	.	2.1
1.2	†1	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.	1.2	.	3.2	.	.	.	.	†.2	.	1.1	.
.	.	.	.	.	†.1	1.1	.	.	.	.	1.2	.	4.2	.	.	(†.2)	.	.	2.3	4.2	(†.1)	.
.	.	.	†.1	.	1.2	.	.	.	.	†.2	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2.3	.	.	.	.	†.1	.	.	.	1.1	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	†.1	.	.	.	.	(†.1)	.	(†.1)	†.1
.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	†.1
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.
.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.
.	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

hierbij de vraag stellen, in hoeverre dit overeenkomt met de oorspronkelijke toestand van het bos, en of eigenlijk (naast de nu nog geregeld voorkomende *Fraxinus excelsior*) soorten als *Ulmus campestris, Tilia platyphylla, Tilia cordata* en *Acer Pseudoplatanus* vroeger niet meer in deze bossen voorkwamen dan tegenwoordig. In ieder geval is het overwegen van *Quercus Robur* in de boométage geen conditio sine qua non voor de ontwikkeling van een volledig Querceto-Carpinetum Stachyetosum, zoals de opnamen 139 (met *Ulmus campestris*), 118, 133 en 116 (met *Populus* cf. *nigra* [1])) uit tabel VII laten zien.

De facies-vorming in de struikétage (zie tabel VII) staat niet zo sterk onder menselijke invloed als die in de boométage. Voor *Alnus glutinosa* (opnamen 107 en 139) kan dadelijk aan een indirecte menselijke invloed (bevoordeling van de els door de vorming van hakhout) gedacht worden, terwijl de facies-vorming van *Carpinus Betulus* (opnamen 202 en 213) samenhangt met een nog nader te bespreken kwestie.

Wanneer door de een of andere oorzaak in het Querceto-Carpinetum Stachyetosum de boom- en de struikétage verdwijnen, en men laat het terrein aan z'n lot over, dan ontstaat gewoonlijk een struikvegetatie, die gekenmerkt is door het domineren van één soort. Dit geval is in het onderhavige gebied slechts zelden waar te nemen (in Zuid-Limburg b.v. is het zeer algemeen), maar in de enkele gevallen die ons bekend zijn, krijgt men altijd een domineren van *Carpinus Betulus* (Brinkheurne en Hesselink bij Winterswijk) of *Corylus Avellana*. Goede voorbeelden van het tweede geval vinden we langs de weg Nijmegen–Ubbergen–Beek, op verschillende plaatsen ten Oosten van Winterswijk, in de Lutte achter Oldenzaal en in de omgeving van Denekamp (zie opname 342).

Hieruit is te zien, dat facies-vorming in de struikétage in vele gevallen moet worden toegeschreven aan een verstoring van het evenwicht in de vegetatie. Men zou zelfs verder kunnen gaan en zeggen: facies-vorming bewijst in het algemeen, dat er iets niet in orde is. Wàt dat is, valt natuurlijk in het algemeen niet te zeggen, maar gewoonlijk moet in de eerste plaats aan menselijke invloeden gedacht worden. In deze gevallen zal in het vervolg gesproken worden van devastatie van het oorspronkelijke bos. Hiertegenover staat degeneratie, waarbij de vegetatie via de verarmde bodem aangetast wordt en zich ontwikkelt in acidiphiele richting, welk verschijnsel later uitvoerig behandeld zal worden.

In de kruidenétage komt facies-vorming vrij geregeld voor en ook hier kan in sommige gevallen van devastatie gesproken worden. Maar vooral hier geldt de restrictie: er zijn enkele plantensoorten, die ook onder normale omstandigheden af en toe facies vormen. We noemen: *Aegopodium Podagraria, Hedera Helix, Circaea lutetiana, Lamium Galeobdolon, Glechoma hederaceum,* soms ook *Anemone nemorosa, Adoxa Moschatellina* en *Urtica dioica.*

Curiositeitshalve moge hier een extreem voorbeeld van facies-vorming

---

[1]) *Populus* cf. *nigra* is hier altijd geplant en hoort in deze plantengemeenschap niet thuis. Zoals we al gezien hebben, komt de echte *Populus nigra* alleen in het Alnion voor, en wel als karaktersoort van het Saliceto-Populetum.

genoemd worden bij de boerderij Kössink ten N.O. van Winterswijk (zandige leem; 65 m²; opname 611; 19-6-'35):

Boométage 90%

Quercus Robur 5

Lage boométage 100%

Carpinus Betulus 5
Crataegus Oxyacantha . . . †
Betula pendula 2

Struikétage <5%

Viburnum Opulus . . . . . †.1
Carpinus Betulus . . . . . †.1
Rosa sp. . . . . †.1
Crataegus Oxyacantha . . . †.1

Kruidenétage 80%

Equisetum hiemale. 5.5
Hedera Helix . . . . . 1.[1]

Mossenétage 5%

Plagiothecium elegans . . . †.2
Mnium hornum . . . . . †.3

Het Querceto-Carpinetum Stachyetosum is gekenmerkt (weer in tegenstelling met de associaties van het Alnion) door een met de jaargetijden sterk wisselend uiterlijk van de vegetatie. Vooral aan de hand van de bloeiende planten is het mogelijk vijf aspecten te onderscheiden:

a. het winteraspect: van de kruidenétage is vrijwel niets te zien, alleen enkele takjes van *Glechoma hederaceum* en enkele grassen blijven zichtbaar naast de groenblijvende *Vinca minor* en *Hedera Helix;*

b. het voorjaarsaspect is gekenmerkt door de bloei van *Anemone nemerosa,* in het Westen van ons gebied hier en daar met wat *Adoxa Moschatellina* en soms met *Corydalis solida, Corydalis cava, Primula elatior, Viola odorata* en *Ranunculus Ficaria.* Het hoofdtijdperk van de bloei van deze soorten valt voor of in het begin van het uitlopen der bomen en struiken;

c. het aspect van de voorzomer is gekenmerkt door de sterke vegetatieve ontwikkeling van *Aegopodium Podagraria* (die in het bos zelden bloeit) en de bloei van *Lamium Galeobdolon, Stellaria Holostea, Viola Riviniana* en vele andere. Reeds nu zijn *Adoxa Moschatellina* en de *Corydalis* spp. grotendeels afgestorven;

d. het zomeraspect toont een sterke ontwikkeling van de grassen, die dikwijls zelfs de *Aegopodium* half onzichtbaar maken, en het uiterlijk van de vegetatie geheel veranderen. Van *Adoxa, Corydalis, Ranunculus Ficaria* en *Anemone nemorosa* zijn nog slechts schamele resten boven de grond aanwezig. De bloei der niet-grasachtigen is vrijwel achter de rug;

e. in het najaar sterven vrijwel alle planten af; een enkele bloeit nog zeer lang door (*Melandryum dioecum* b.v.), maar nu is eigenlijk de tijd der *Fungi* aangebroken. Bij de eerste behoorlijke vorst gaat het najaarsaspect weer over in het winteraspect, waarmee de kringloop gesloten is.

De naam Querceto-Carpinetum en de toevoeging Stachyetosum voor de vochtige sub-associatie zijn gegeven door Tüxen. Later is vooral in

ons land de naam Querceto-Carpinetum Alnetosum veel gebruikt, die aan Faber (1933) te danken is.

De door ons gegeven beschrijving komt goed overeen met die van Tüxen (1930); enkele kleine verschillen zijn te vinden in de hoge presentie van *Carpinus Betulus* (in 6 van de 8 opnamen) en *Carex silvatica* (4 van de 8), terwijl verder nog optreden *Asperula odorata* (2 van de 8), *Lonicera Xylosteum* (2 van de 8) en *Mercurialis perennis* (1 van de 8). Door deze soorten is het Querceto-Carpinetum Stachyetosum van Tüxen wat rijker dan het onze, al zijn de verschillen b.v. met de opnamen onder „overgangen" in tabel VI niet groot.

In Nederland zijn enkele voorbeelden te vinden bij Jeswiet (1931), Jeswiet en De Leeuw (1933) en Jeswiet en Venema (1933); de beschrijving van Libbert (1932, niet 1930!) voor een deel van Duitsland, komt geheel overeen met de door ons gegevene.

Onbewust hebben Libbert (1930) in het „Fallsteingebiet", Schwickerath (1933) in de omgeving van Aken en Weevers (1933–1934) voor de Geldersche vallei het Querceto-Carpinetum Stachyetosum beschreven: zij meenden de droge sub-associatie te beschrijven, doch hadden te maken met degeneratie-phasen van de vochtige sub-associatie. De oorzaak van dit misverstand is gelegen in het feit, dat deze onderzoekers het bodemprofiel buiten beschouwing gelaten hebben.

Bodemprofiel.

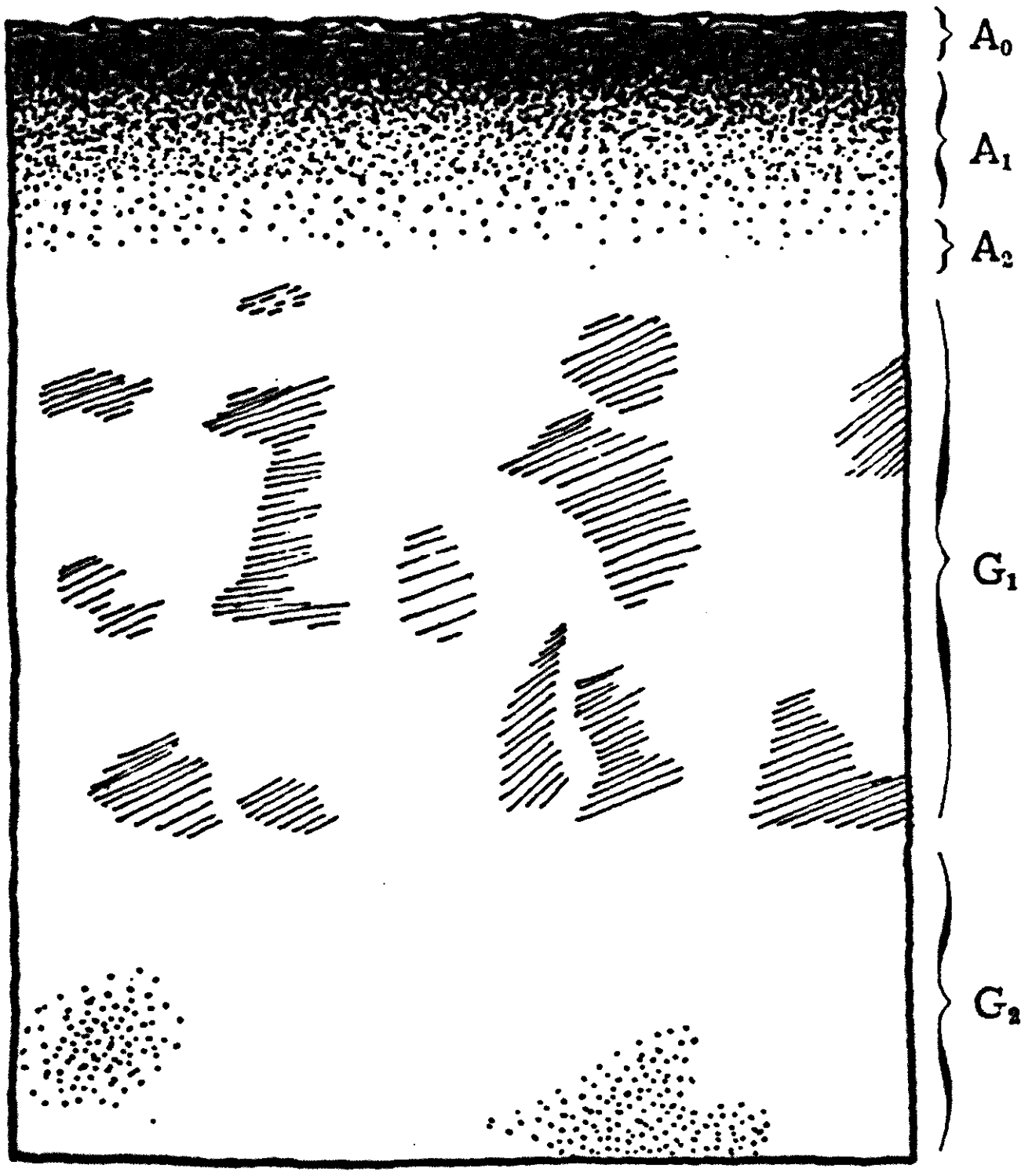
Evenals bij de associatie's van het Alnion komt bij het Querceto-Carpinetum Stachyetosum een A-G-profiel voor. Met dit verschil echter, dat het grondwater nu ongeveer een meter beneden de oppervlakte staat (120–60 cm) op goed-doorlatende grondsoorten, terwijl onder overigens gelijke omstandigheden het grondwater in het Alnion nooit dieper staat dan 50 cm. Zoals we straks nog zullen zien, is het verschil tussen het Alnetum glutinosae typicum en het Querceto-Carpinetum Stachyetosum in wezen alleen een verschil in stand van het (eutrofe) grondwater; alle verschillen (in vegetatie en in het bodemprofiel) zijn als gevolgen hiervan te beschouwen.

Op moeilijk doorlatende gronden, dus op bodemsoorten, die het regenwater sterk vasthouden, kan de vochtigheidstoestand hoog genoeg zijn, om ook zonder eigenlijke grondwaterspiegel het Querceto-Carpinetum Stachyetosum te doen optreden. Hiervoor komen alleen klei- en leemgronden in aanmerking, waarbij het natuurlijk niet noodzakelijk is, dat deze grondsoort direct aan de oppervlakte komt: een betrekkelijk dunne leemlaag in een zandbodem op niet te grote diepte kan het wegzakken van het grondwater sterk vertragen, er treedt een plaatselijk hoge schijngrondwaterspiegel op, en de vegetatie is een Querceto-Carpinetum Stachyetosum. (Dit geldt in het algemeen: een enkele maal veroorzaakt een leemlaag in de bodem een hoge stand van stagnerend grondwater: dan ontwikkelt de vegetatie zich in acidiphiele richting).

Het bodemprofiel vertoont op zandgronden het volgende beeld:

A_0: Een enkele cm dikke laag, waarvan de grootste helft ingenomen wordt door de F_1. De oudere förna-lagen zijn, wanneer er geen

beukenstrooisel aanwezig is, niet meer van elkaar te scheiden en vormen een losse, bruin gekleurde humuslaag, die naar beneden langzamerhand donkerder wordt. Een intensief zwarte kleur als bij het Alnetum treedt echter nooit op: we hebben altijd te maken met een typische „Mull".



Querceto-Carpinetum Stachyetosum (1 : 12)

De beukenbladen in de A_0 verteren veel moeilijker, zodat, wanneer hiervan veel aanwezig is, nog van een F_2 en een F_3 gesproken kan worden. In deze F_2 en F_3 is van de bladresten van de andere boomsoorten vrijwel niets over.

De snelle vertering van de humus komt, behalve in de dunne A_0, ook tot uiting in het optreden van allerlei nitrophiele plantensoorten, waarvan de voornaamste zijn: *Urtica dioica, Galium Aparine, Geranium Robertianum* en *Galeopsis Tetrahit.*

A_1: Een 10–20 cm dikke zandlaag, gemengd met humusdeeltjes van een donkerbruine kleur (bovenin soms bijna zwart, naar beneden duidelijk lichter van kleur wordend). Niet scherp begrensd en zeer los en luchtig (kruimelig) van structuur. Zeer veel wortels.

A_2: Niet of zwak humeuze laag. Gewoonlijk oker-kleurig, bij aanwezigheid van humus lichtbruin. Vaster van structuur dan de A_1. Het aantal

wortels is niet groot; die van de struiken en bomen overwegen sterk. Bij een hoge grondwaterstand ontbreekt de A_2 dikwijls, zodat de A_1 grenst aan de G_1 en hierin geleidelijk overgaat; de kleur van de A_1 is dan minder duidelijk bruin en meer zwart-achtig.
In de A_1 en de A_2 is plaatselijk een (zij het betrekkelijk gering) aantal witte kwartskorrels aan te treffen als bewijs ervoor, dat ondanks de hoge grondwaterstand toch al een begin van verarming optreedt. Een kunstmatige verlaging van de grondwaterspiegel werkt dit proces sterk in de hand.

G_1: Een grijze laag met weinig plantenwortels, vast van structuur, zeer vochtig door het opstijgende grondwater bij hoge stand, daarna droog bij lage waterstand. Een enkele maal nog met bruine tot gele vlekken in de bovenlaag als overgang tot de A_2 (en bij ontstentenis van deze tot de A_1). Altijd voorzien van aan de bovenzijde scherp begrensde oranje-gele of iets bruingetinte oxydatie-vlekken, die naar beneden toe in aantal en in scherpte van kleur afnemen, en zich soms zo sterk kunnen uitbreiden, dat de grond bijna geheel oranje gekleurd is. Bij een sterke ontwikkeling van deze vlekken zijn ze harder dan hun omgeving, zodat ze bij uitdroging brokkelig worden.
Naast de oxydatie-vlekken zijn reductie-vlekken (eigenlijk is de grijze bodem één grote reductie-vlek) van grijze, grijsgroene, blauwgroene of blauwgrijze kleur aanwezig. In zandgronden zijn ze echter slecht ontwikkeld in de G_1.

G_2: Onder G_2 verstaan we hier de laag in het grondwater. Oxydatie-vlekken ontbreken hier, maar de reductie-vlekken zijn ook in zandgronden goed ontwikkeld, al is gewoonlijk de gehele G_2 egaal grijs, grijsgroen, enz. gekleurd. Wortels ontbreken in deze laag geheel.

Op leemgronden is het profiel in principe hetzelfde, alleen is van een A_2 nooit sprake, terwijl de oxydatie-vlekken van veel geringer omvang zijn. Daarentegen is, als gevolg van de reductie-processen, de bodem gewoonlijk blauwgrijs gekleurd, terwijl op grotere diepte groene en blauwe vlekken optreden. De wortels van de planten gaan hier veel minder diep dan in de zandgronden.

Een beschrijving van het bodemprofiel van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum op de kleigronden van de uiterwaarden kan moeilijk gegeven worden, omdat van het oorspronkelijke bos daar niets meer over is, zodat de oorspronkelijke A_0 overal ontbreekt. Een A_1 en een G kan men hier nog wel onderscheiden, en deze zien er ongeveer uit als bij het profiel van het Saliceto-Populetum besproken is, maar veel onduidelijker. Onder de heggen in de uiterwaarden zou men hier en daar misschien de resten van het vroegere profiel terug kunnen vinden, maar dit onderzoek stuit af op practische bezwaren.

Uit bovenstaande beschrijving is te zien, dat het bodemprofiel van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum zeer verschillend kan zijn. Met opzet hebben we voor de G_1 geen maten aangegeven, omdat deze laag geheel afhankelijk is van de stand van het grondwater. Bovendien kunnen op leemgronden nog allerlei complicaties optreden: soms is de G_1 beperkt

tot een laagje van enige cm, in andere gevallen kan de G_1 zeer dik worden, zodat de G_2 ontbreekt of althans voor de plantengroei zonder betekenis is.

Ondanks dit alles is het gehele profiel zo typisch, dat herkenning bijna altijd mogelijk is, ook al is het bos omgezet in bouw- of weiland. Alleen gronden, die een Querceto-Betuletum Molinietosum gedragen hebben, geven soms aanleiding tot verwarring.

Voorkomen.

De voorwaarden (eutroof grondwater op ongeveer 100 cm diepte of blijvend vochtige, eutrofe bodem) voor het optreden van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum zijn hiermede uiteengezet. Daar de Achterhoek en omgeving grotendeels uit laag-gelegen gronden bestaat, behoeft het niet te verwonderen, dat deze sub-associatie zeer verbreid voorkomt. Bovendien zijn er veel resten van behouden gebleven: in de omgeving van kastelen en buitenplaatsen, als boerenbossen in het Oosten van ons gebied en langs de beken, die we vooral in het Oosten aantreffen.

Bij het Alnion werd aangetoond, dat in de uiterwaarden van de IJssel en de Waal een associatie optreedt, die nauw verwant is met het Alnetum: het Saliceto-Populetum. Zeer terecht zou men daarom de vraag kunnen stellen: hebben we in de uiterwaarden wel met een Querceto-Carpinetum Stachyetosum te maken?

Absolute zekerheid kan bij de beantwoording van deze vraag niet gegeven worden, omdat er van het oorspronkelijke bos in de uiterwaarden vrijwel niets over is (nog minder dan van het Saliceto-Populetum). De volgende aanwijzingen staan echter ter beschikking.

a. De voornaamste is te vinden in de flora van de heggen, die de weilanden in de uiterwaarden omzomen. Reeds de samenstelling van deze heggen komt in hoge mate overeen met die van de struikétage van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum, al domineert in de uiterwaarden *Crataegus monogyna* gewoonlijk. Men zie tabel VIII, waarin de inventarisaties van enkele van deze heggen zijn samengevat.

500. Voorster klei I. Kleigebied aan de linkeroever van de IJssel ten O. van Voorst. Zelden overstroomd. Voorjaar '35.
541. Ravenswaard I (Kleigebied aan de rechteroever van de IJssel ten W. van Gorssel). Bij hoog water overstroomd. Voorjaar '35.
542. Ravenswaard II: als 541.
544. De Hoven IV (Dorp tegenover Zutphen aan de IJssel). Tegenwoordig alleen door kwelwater een enkele maal nog overstroomd.
545. De Hoven V. Als 544, maar geregeld overstroomd.
546. Spookhuis II (Oude boerderij bij Brummen). Geregeld overstroomd. Voorjaar '35.

Doordat een gedeelte van de oorspronkelijke aantekeningen verloren ging, is het niet mogelijk meer uitvoerige beschrijvingen te geven.

Een vergelijking van tabel VI met tabel VIII bewijst ons, dat we met een vegetatie te maken hebben, die zeker tot het Alneto-Fraxinion behoort, en hoogstwaarschijnlijk tot het Querceto-Carpinetum (en dan zeker tot de sub-associatie met *Stachys silvaticus*: zie de differentiërende soorten).

Behalve de in tabel VIII genoemde soorten (die alle ook in tabel VI

TABEL VIII

FLORA DER CRATAEGUS-HEGGEN

	541	542	544	545	546	500
Karaktersoorten v. h. Querceto-Carpinetum						
Stachys silvaticus	.	†	.	.	†	†
Melandryum dioecum	†	.	.	.	.	.
Aegopodium Podagraria	.	.	†	.	.	.
Equisetum hiemale	†	.	.	.	.	.
Karaktersoorten v. h. Alneto-Fraxinion						
Evonymus europaea	†	†	†	†	.	†
Geum urbanum	†	.	†	†	†	†
Ranunculus Ficaria	.	†	†	†	†	†
Lapsana communis	†	†	.	†	.	†
Fraxinus excelsior	.	†	†	.	†	.
Karaktersoorten v. d. Fagetalia						
Poa nemoralis	†	†	†	.	.	.
Adoxa Moschatellina	†	.	.	†	.	.
Moehringia trinervia	.	.	†	.	.	
Arum maculatum	.	.	.	†	.	.
Hedera Helix	.	.	.	.	.	†
Differentiërende soorten v. h. Q. C. Stachyetosum t.o.v.h. Q. C. Stellarietosum						
Galium Aparine	†	†	†	†	†	†
Urtica dioica	†	†	†	†	†	†
Humulus Lupulus	.	†	†	†	†	.
Lysimachia Nummularia	.	.	†	†	.	.
Deschampsia caespitosa	.	.	.	.	.	†
Begeleidende soorten						
Crataegus monogyna	†	†	†	†	†	†
Chaerefolium silvestre	†	†	†	†	†	†
Prunus spinosa	†	†	†	†	†	†
Alliaria officinalis	†	†	†	†	†	†
Glechoma hederaceum	†	†	†	†	†	†
Rosa sp.	†	†	†	†	.	†
Rubus sp. §	†	†	†	.	†	†
Taraxacum officinale	†	†	†	.	†	†
Rumex conglomeratus	.	†	†	†	†	†
Cornus sanguinea	.	†	†	†	†	.
Dactylis glomerata	†	†	.	.	†	†
Quercus Robur	†	†	.	†	†	.
Acer campestre	.	†	†	†	.	.
Crataegus Oxyacantha	.	†	†	†	.	.
Sambucus nigra	†	.	.	†	.	†
Geranium Robertianum	†	†	.	.	.	†
Veronica Chamaedrys	.	.	†	†	†	.
Ranunculus acer	†	.	†	†	.	.
Eurhynchium praelongum coll. §	.	.	†	.	†	†
Corylus Avellana	.	.	.	†	†	.
Viola odorata	.	.	.	†	.	†
Scrophularia nodosa	.	.	.	†	†	.
Galeopsis Tetrahit	†	.	.	.	†	.
Brachythecium rutabulum	.	.	†	.	†	.
Viburnum Opulus	.	.	†	†	.	.
Ulmus campestris (non *suberosa*)	.	.	.	.	†	†
Rhamnus cathartica	.	(†)	.	†	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	†
Fissidens taxifolius	.	.	.	.	†	.
Brachythecium velutinum	.	.	.	.	†	.

onder dezelfde categorieën gerangschikt voorkomen) traden nog op:

1. Indringers uit het Saliceto-Populetum (doordat de heggen gewoonlijk iets lager liggen dan het aangrenzende weiland):
   Symphytum officinale (542, 544, 545 en 546),
   Valeriana officinalis (542 en 545),
   Solanum Dulcamara (541).
2. Fluviatiele soorten in de zin van Van Soest:
   α. soorten uit het Bromion (zie b.v. Schwickerath, 1933):
      Galium Cruciata (542 en 545),
      Eryngium campestre (541 en 500),
      Potentilla verna (542),
      Clematis Vitalba (542),
      Sanguisorba minor (545),
      Berberis vulgaris (545),
      Ulmus campestris var. *suberosa* (500).
   β. de resterende fluviatiele soorten:
      Euphorbia Cyparissias (541 en 500),
      Euphorbia Seguieriana (541),
      Euphorbia Esula (500),
      Erysimum hieraciifolium (541),
      Allium vineale (500),
      Dipsacus silvester (500),
      Thalictrum minus (542).
3. Echte toevallige soorten (inclusief de indringers uit het Arrhenatheretum [1]):
   Cirsium lanceolatum (541, 542, 544, 546 en 500),
   Stellaria media (541, 542 en 545),
   Bryonia dioica (546 en 500).
   Veronica hederaefolia (541 en 545),
   Vicia Cracca (542 en 544),
   Lamium album (546 en 500),
   Heracleum Sphondylium (545 en 500),
   Bellis perennis (544),
   Myosotis micrantha (541),
   Valerianella carinata (541),
   Geranium molle (541),
   Petasites hybridus (542),
   Hypericum perforatum (542),
   Convolvulus arvensis (542),
   Chelidonium majus (542),
   Lamium purpureum (542),
   Ornithogalum umbellatum (500),
   Cardamine pratensis (500).

b. De samenstelling van de bossen op de kleigronden buiten de tegenwoordige uiterwaarden komt geheel overeen met die van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum (de opnamen 116, 124, 126, 139, 154, 156, 176, 179, 182, 307 en 205).

---

[1]) De weide-associatie uit de uiterwaarden.

c. Het terrein van opname 116 en gedeelten van het bos in de omgeving van kasteel de Pol bij Voorst, behorend tot het Querceto-Carpinetum Stachyetosum, worden 's winters geregeld overstroomd door kwelwater. Het water op zichzelf vormt dus geen bezwaar voor de ontwikkeling van een goed gesloten bos van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum.

d. Tenslotte bestaat nog een negatieve aanwijzing: gesteld, dat in de uiterwaarden b.v. nog een andere sub-associatie van het Querceto-Carpinetum aanwezig was: door welke plantensoorten zou deze dan gekenmerkt moeten zijn? Wanneer in aanmerking genomen wordt, dat deze soorten bosplanten moeten zijn, dan zijn ons geen soorten bekend, die, redelijkerwijze gesproken, voor deze functie in aanmerking zouden kunnen komen.

De conclusie uit het bovenstaande luidt dus: de uiterwaarden van de IJssel en de Waal hebben vroeger op de hogere delen een Querceto-Carpinetum Stachyetosum gedragen; het enige verschil, dat tot nu toe gekonstateerd kon worden, is: het ontbreken van *Alnus glutinosa* als begeleidende soort.

Bij de „reconstructie van de oorspronkelijke vegetatie" zal blijken, hoe deze verdwenen bossen er vermoedelijk uitgezien hebben.

Verwantschap.

Reeds meermalen is gewezen op de edaphische verwantschap, die er bestaat tussen het Querceto-Carpinetum Stachyetosum en het Alnetum. Deze verwantschap uit zich (naast de onder het Alnetum glutinosae typicum genoemde gemeenschappelijke soorten) in het bestaan van allerlei overgangen tussen de beide plantengemeenschappen en in het feit, dat een Alnetum bij niet te sterke ontwatering overgaat in een plantengemeenschap, die volledig overeenkomt met het Querceto-Carpinetum Stachyetosum. Van beide verschijnselen zullen enkele voorbeelden behandeld worden.

Overgangen tussen het Querceto-Carpinetum Stachyetosum en het Alnetum

130. Graffel III (Krankzinnigengesticht tussen Warnsveld en Vorden). Vlak; beschut. 80 cm boven het grondwater. 50-j. *Fraxinus* van zeer goede groei. Pleistoceen zand. 100 m². 70%–100%–100%– <5%. — 28/5'34.
162. Terwolde I. Gelegen bij het kasteel van deze naam tussen Vorden en Ruurlo. Vlak; beschut. 80 cm boven het grondwater. 80-j. *Fraxinus* en *Quercus* van goede groei; sluiting 0,80. Pleistoceen zand, plaatselijk leemhoudend. 120 m². 90%–40%–90%–5%. — 12/6'34.
163. Terwolde II (zie 162). Vlak; beschut. 90 cm boven het grondwater. 60-j. *Quercus* en *Salix alba*, jongere *Fraxinus* en *Populus*, alle van goede tot zeer goede groei; sluiting 0,90. Pleistoceen zand met leembank dicht onder de oppervlakte. 200 m². 100%–90%–40%–5%. — 12/6'34.
167. Warnsveld I. Gelegen aan de Berkel en bij hoog water door deze overstroomd. Bovendien binnen het vroegere IJsselgebied. Vlak; beschut. Holocene IJsselklei. 200 m². 0%–90%–100%–0%. — 14/6'34.
171. Nijenbeek IV (Kasteel tussen het dorp Voorst en de IJssel). Vlak; beschut; 60 cm boven het grondwater. 50-j. eik van goede groei; 50-j. es van zeer goede groei; sluiting 1,00. Pleistoceen zand. 100 m². 100%–80%–90%– <5%. — 15/6'34.

175. De Poll IV (Buitenplaats bij Twello). Gelegen achter de IJsseldijk, maar desondanks door kwelwater vaak overstroomd; oude kolk. Komvormig; beschut. Holocene, zandige IJsselklei. 150 m². 0%–80%–80%–0%. — 16/6'34.
180. De Poll IX (zie 175). Vlak; beschut. 50 cm boven het grondwater. 70-j. *Fraxinus* van goede groei en jongere *Quercus*; *Salix alba* in de top afstervend; sluiting 0,90. Pleistoceen zand, bij hoog water overstroomd. 120 m². 100%–30%–70%–5%. — 16/6'34.
205. Klandermans I (Boerderij ten Z. van Winterswijk aan de Grote Beek). Vlak; beschut. 70 cm boven het grondwater; 30-j. eik en es van zeer goede groei; sluiting 0,95. Pleistoceen zand (hier en daar leemachtig). 150 m². 100%–70%–80%– <5%. — 30/6'34.
207. Klandermans III (zie 205). Vlak aan de beek gelegen, en zelfs bij normale waterstand nog enigszins moerassig; oude, dichtgeslibde beekarm. Vlak; beschut. Zandige leem, vermoedelijk van tertiaire oorsprong. 90 m². 30%–30%–100%– <5%. — 30/6'34.
220. Winterswijk I. Gelegen ten O. van het dorp aan de straatweg naar Duitsland. Vlak; beschut. 50–120-j. eik van goede groei. Pleistoceen zand. 80 m². 80%–80%–100%–0%. — 1/7'34.
228. Aalbrinkbrug I (Brug in de straatweg Winterswijk–Duitse grens bij Kotten). Iets hellend naar de beek; beschut. 80–120 cm boven het grondwater. 50-j. eik van vrij goede groei; sluiting 0,95. Pleistoceen zand. 150 m². 100%–40%–100%– <5%. — 2/7'34.
231. Buskers Bos II (Natuurmonument ten O. van Winterswijk). Oude beekbedding, door een dijkje van de Grote Beek afgesloten, en daardoor waarschijnlijk zelden meer onder water staand. Enigszins komvormig; beschut. Pleistoceen zand. 40-j. *Fraxinus* en *Populus* van goede groei. 100 m². 30%–20%–100%–0%. — 3/7'34.
236. Bekkendelle V (Boscomplex ten Z. van Winterswijk). Vlak; beschut; 80 cm boven het grondwater. 80-j. eik van zeer goede groei; sluiting 0,95. Pleistoceen zand. 150 m². 100%–50%–100%–0%. — 3/7'34.
237. Bekkendelle VI (zie 236). Oude, dichtgeslibde beekbedding, slechts bij zeer hoge waterstand van de beek overstroomd. Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 150 m². 50%–50%–70%– <5%. — 3/7'34.
249. Vorden VI. Gelegen ten O. van het dorp bij het kasteel Vorden. Vlak; beschut; 100 cm boven het grondwater. Jonge *Tilia*, *Populus* en *Carpinus* van goede groei. Pleistoceen zand. 120 m². 40%–80%–70%–0%. — 10/7'34.
286. Baak III (Dorp ten Z. van Zutphen). Gelegen in het bos bij het huis van dezelfde naam. Vlak; beschut; 50 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 130 m². 20%–100%–80%– <5%. — 3/8'34.
308. Ulenpas I (Kasteel bij Laag-Keppel). Vlak; beschut. 80-j. eik van vrij goede groei. Zandige klei van de Oude IJssel. 200 m². 40%–60%–90%–20%. — 19/7'34.
405. Wichmond IV (Dorp ten Z. van Zutphen en ten W. van Hengelo). Gelegen bij de Baakse Beek en bij hoge waterstand door deze overstroomd. Vlak; beschut. 80-j. *Fraxinus* van goede groei. Pleistoceen zand. 180 m². 20%–80%–100%–0%. — 26/6'34.
406. Baak I (zie 286). Vlak; beschut; 70 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand (waarschijnlijk met een leembank). 80-j. eik van goede groei. 60%–100% –80%– <5%. — 26/6'34.

Behalve de in tabel IX genoemde soorten kwamen nog voor: *Cirsium lanceolatum* (162: †.1–163: †.1), *Prunus avium* (175: †.1), *Hypericum acutum* (167: †.1), *Amblystegium varium* (175: †.2), *Carex vesicaria* (167: †.[2]), *Polygonum dumetorum* (167: †.2), *Heracleum Sphondylium* (228: †.[1]–405: †.2), *Lonicera Periclymenum* (163: †.1–249: †.2–220: †.2), *Prunus serotina* (130: †.1), *Vicia sativa* ssp. *obovata* (130: †.1), *Epilobium angustifolium* (249: †.2) en *Climacium dendroides* (180: †.2).

TABEL IX

OVERGANGEN TUSSEN HET QUERCETO-CARPINETUM STACHYETOSUM EN HET ALNETUM

Soorten uit het Querceto-Carpinetum Stachyetosum	130	162	163	171	205	228	236	249	286	220	406	180	308	167	175	405	207	237	231
Aegopodium Podagraria	4.4	1.2	1.1	2.2	1.1	2.3	3.4	1.2	1.2	4.5	.	.	.	†.1	†.1	†.2	†.2	†.1	.
Moehringia trinervia	1.1	1.2	1.2	1.2	†.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.
Poa nemoralis	†.1	1.2	1.2	1.2	2.2	1.2	1.2	1.2	1.3	2.2	.	†.2	1.2	.	.	.	.	.	†.[3]
Hedera Helix	4.5	2.3	2.3	3.4	4.4	2.3	1.2	3.3	.	4.5	1.2	.	.	.	†[1]	.	.	†.[1]	.
Fraxinus excelsior	4.5	†.1	2.1	2.1	2.1	.	2.2	.	2.2	.	2.2	2.2	.	1.2	.	†.1	.	.	†.1
Scrophularia nodosa	†.1	(†.1)	†.2	†.1	.	1.1	†.1	(†.1)	.	1.1	†.2	.	1.1	.	.	†.1	†.1	.	.
Stachys silvaticus	2.1	1.1	2.1	1.1	1.2	2.1	1.1	3.1	1.1	.	.	1.1	.	.	.	.	†.1	.	.
Milium effusum	1.2	†.1	†.1	1.1	†.2	1.2	1.2	.	†.2	.	†.2	†.2	.	†.2	.	.	.	.	.
Geranium Robertianum	1.2	1.2	1.2	†.2	1.2	.	.	†.1	.	.	1.2	†.1	.	.	.	.	.	.	1.3
Quercus Robur	†.1	.	†.1	†.1	†.1	.	†.1	†.1	2.1	.	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.
Corylus Avellana	3.4	2.1	4.5	2.1	3.3	3.2	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.	.
Evonymus europaea	1.1	(†.1)	2.1	†.1	1.1	.	.	.	†.2	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.
Geum urbanum	.	1.2	1.1	1.1	1.2	.	.	.	1.1	.	†.1	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.
Crataegus monogyna	2.1	.	.	†.1	†.1	.	.	†.1	.	(†.1)	1.1	1.1	.	†.1	.	.	.	.	.
Cornus sanguinea	2.1	.	.	3.3	†.1	.	†.1	.	3.2	.	3.3	†.1	.	.	.	.	.	.	.
Viola Riviniana coll. §	.	(†.1)	†.2	.	†.2	.	†.1	†.2	.	.	2.1	.	1.2	.	.	.	.	.	.
Catharinea undulata	1.2	1.2	†.2	†.3	.	†.2	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
Acer Pseudoplatanus	.	2.1	†.1	1.1	.	.	.	1.1	.	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.
Mnium undulatum	†.2	1.2	.	.	.	.	†.2	.	.	.	†.2	†.2	1.2	.	.	.	.	.	.
Fagus silvatica	(†.1)	.	.	1.1	†.[1]	.	.	†.1	.	.	†.[1]	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus Padus	.	3.3	.	.	1.1	†.1	†.1	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	†.2	1.2	†.2	†.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anemone nemorosa	1.2	2.3	2.3	.	†.2	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crataegus Oxyacantha	†.1	.	.	.	1.1	.	3.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.
Carpinus Betulus	.	.	.	†.1	1.1	2.2	.	4.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer campestre	†.1	.	(†.1)	.	1.1	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonatum multiflorum	.	1.1	1.1	.	.	.	.	†.2	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ajuga reptans	.	1.2	1.3	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.
Rosa sp.	.	.	†.1	.	1.1	.	.	†.2	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium Mollugo	.	.	.	.	.	1.2	†.2	.	.	†.2	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.
Eurhynchium striatum	.	†.2	.	.	.	.	†.2	†.2	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Lapsana communis	.	.	.	.	.	†.1	†.1	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus Aucuparia	.	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Melandryum dioecum	.	.	.	1.2	.	1.1	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Listera ovata	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Circaea lutetiana	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	2.3	.	2.3	.	.	.	.	.	.
Prunus spinosa	3.3	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria Holostea	2.2	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alliaria officinalis	1.2	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ribes rubrum	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.
Helleborine latifolia	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	(†.1)	.	.	.	.	.
Brachypodium silvaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica Chamaedrys	.	1.2	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ulmus campestris	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ilex aquifolium	.	.	.	.	(†.2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tilia platyphylla	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhamnus cathartica	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chaerefolium silvestre	.	.	.	.	.	.	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex pallescens	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fragaria vesca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.[1]	.	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.
Rumex sanguinea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Mycelis muralis	.	.	.	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Primula elatior	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lamium Galeobdolon	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arum maculatum	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Adoxa Moschatellina	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus nigra	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

	130	162	163	171	205	228	236	249	286	220	406	180	308	167	175	405	207	237	231
Soorten uit het Alnetum																			
Symphytum officinale	†.1	.	.	†.1	.	†.¹	†.1	†.¹	†.¹	.	†.¹	1.1	†.¹	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	1.1
Filipendula Ulmaria	†.¹	.	†.1	1.2	†.²	.	†.¹	.	.	†.1	†.¹	2.1	†.1	2.2	1.2	1.1	2.1	1.1	1.1
Valeriana officinalis	†.1	.	.	1.2	†.²	†.¹	.	.	1.²	†.1	†.¹	1.1	†.¹	1.2	1.2	2.1	1.2	2.1	1.1
Lysimachia vulgaris	.	.	†.¹	1.2	1.1	†.1	†.1	.	.	†.1	†.¹	1.1	.	1.1	1.2	†.1	.	1.1	1.1
Phragmites communis	†.2	.	†.1	.	†.²	1.2	.	†.²	†.2	.	.	†.1	.	1.2	.	†.¹	†.1	1.1	1.1
Iris Pseudacorus	.	.	.	†.¹	.	.	.	†.¹	.	.	†.¹	†.1	.	1.1	†.2	1.1	1.2	1.1	2.2
Lycopus europaeus	.	†.2	†.¹	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	1.1	2.2	1.2	1.2	†.2	1.2
Solanum Dulcamara	.	†.¹	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	3.2	2.1	2.1	†.1	2.2
Eupatorium cannabinum	.	†.¹	.	.	1.1	.	.	.	†.¹	1.2	.	.	.	.	.	1.1	2.2	.	†.1
Calystegia sepium	.	.	.	.	.	†.¹	.	†.¹	.	.	.	.	.	2.2	.	†.2	3.3	1.2	.
Carex echinata	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.2)	.	†.1	.	.	†.2	.	1.2	†.2
Galium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	†.¹	.	1.2	.	†.2	1.2	1.2
Cirsium palustre	.	.	.	.	.	.	.	†.¹	.	.	.	.	†.¹	(†.1)	†.1	1.1	.	.	.
Scutellaria galericulata	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	†.1	1.2	.	†.2	.
Salix fragilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	.	.	.	2.3	.	.	1.1	†.1	1.1
Equisetum palustre	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	†.1	.	.
Scirpus silvaticus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	3.3	1.1	.	1.3	2.3
Caltha palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	1.1	(†.2)	1.1
Lythrum Salicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	†.1	1.1	1.1	1.1
Salix triandra	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	.
Juncus effusus	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	†.¹	.	.	†.2	.	.	.	†.2	.
Salix viminalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	4.5	2.2	.	.	.	.
Holcus lanatus	.	.	†.¹	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.
Populus cf. *nigra* §	.	†.1	†.1	†.r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phalaris arundinacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	†.2	1.2
Calamagrostis lanceolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.4	.	2.3	3.3	.	.
Carex Pseudocyperus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	†.2	1.2
Scrophularia aquatica coll. §	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	†.2	.	†.1
Myosotis scorpioides ssp. *palustris*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	†.1	.	.
Poa palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	1.1	.	.
Polygonum Hydropiper	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	1.2
Salix aurita	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	2.1	.	.	.
Rumex Hydrolapathum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.¹	.	.	†.1
Senecio paludosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	†.2	.	.
Equisetum limosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	†.¹	.	.	.
Thalictrum flavum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	†.1	.	.	.
Epilobium tetragonum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	†.1	.	.	.	.
Malachium aquaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.
Ribes nigrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.
Stellaria Alsine	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.2)	.	.	.	.	.
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.
Salix rubens [1]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.
Salix alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.
Peucedanum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.
Stachys paluster	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.
Epilobium hirsutum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.
Begeleidende soorten																			
Rubus sp. §	3.4	†.1	2.3	†.2	4.3	3.2	1.2	1.2	4.3	2.3	2.1	1.2	1.2	†.1	†.1	2.2	.	3.3	†.1
Glechoma hederaceum	†.1	3.4	2.3	3.4	(1.2)	2.2	4.5	1.2	2.2	.	3.3	3.4	3.4	1.3	†.2	2.2	1.2	1.2	.
Alnus glutinosa	†.r	.	2.3	2.2	†.1	1.1	2.1	.	3.4	3.2	2.1	3.2	4.3	3.2	3.3	4.5	2.1	2.1	2.1
Urtica dioica	3.3	2.3	1.1	1.1	.	2.2	1.2	3.3	.	1.2	†.1	1.1	1.2	1.2	.	2.3	2.1	2.2	1.2
Galium Aparine	2.1	1.2	2.3	1.2	.	†.2	1.2	2.2	.	.	.	.	.	3.3	1.2	1.3	†.2	†.2	†.1
Viburnum Opulus	†.1	.	.	1.²	1.2	.	†.1	†.²	1.1	2.1	1.1	.	.	†.1	.	1.1	1.1	†.r	.
Eurhynchium praelongum coll. §	1.2	†.2	†.2	†.2	†.1	†.2	.	.	.	.	†.2	2.3	1.2	.	.	†.2	.	1.3	.
Galeopsis Tetrahit	†.1	1.1	1.1	.	†.1	†.1	†.2	†.1	.	.	.	.	.	†.1	†.1	1.1	.	.	.
Rumex conglomeratus	†.1	.	.	1.1	.	†.1	†.1	.	1.2	†.1	.	.	†.¹	1.1	.	1.1	.	.	†.1
Humulus Lupulus	†.1	.	.	.	1.2	.	.	†.1	1.2	.	.	.	†.2	1.2	1.3	.	1.2	2.2	1.2
Deschampsia caespitosa	.	2.2	2.2	1.2	1.2	.	†.2	1.2	.	†.2	.	.	3.3	.	.	.	.	†.2	.
Ranunculus acer	.	1.1	.	.	†.1	†.1	.	.	†.2	†.1	.	†.2	.	1.1	†.1	†.1	.	.	.
Lysimachia Nummularia	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	2.2	1.1	1.2	.	1.1	1.2	1.1	1.2
Impatiens Noli-tangere	†.1	.	.	†.2	.	.	1.2	.	.	.	1.2	.	.	.	2.3	2.3	.	.	2.3
Ranunculus Ficaria	1.2	.	.	.	.	†.2	1.2	.	†.2	.	.	.	.	.	†.2	1.2	.	.	.
Plagiothecium silvaticum coll. §	1.2	1.3	1.3	†.2	.	.	.	.	.	.	†.2	†.3	.	.	.	.	.	.	.
Athyrium Filix-femina	†.1	†.1	2.1	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mnium cuspidatum	.	†.3	†.2	.	.	.	.	.	1.2	.	.	†.2	1.2	.	.	.	.	.	.
Epilobium parviflorum	†.1	†.1	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.
Dryopteris Filix-mas	.	.	.	.	†.1	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.
Carex remota	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	(†.2)	.	.
Brachythecium rutabulum	.	1.₂	†.2	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	†.2
Mnium punctatum	1.2	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix Caprea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	†.1	.	.	.
Plagiochila asplenioides	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
Brachythecium velutinum	.	†.2	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia nemorum	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lophocolea heterophylla	.	†.₂	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fissidens incurvus	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fissidens taxifolius	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

1) Een bastaard van S. alba en S. fragilis.

De rangschikking der soorten onder de drie categerieën is niet geheel in overeenstemming met de karaktersoorten van de beide plantengemeenschappen. *Alnus glutinosa, Humulus Lupulus* en *Impatiens Noli-tangere* staan als begeleidende soorten vermeld, hoewel het karaktersoorten zijn van het Alnetum (juister: van het Alnion). Dit vindt z'n oorzaak in het feit, dat deze drie soorten ook in het Querceto-Carpinetum Stachyetosum kunnen optreden, zodat we bij de beantwoording van de vraag, welke van de twee plantengemeenschappen hier optreedt, aan dit voorkomen niet veel waarde mogen hechten. Hetzelfde geldt voor *Ranunculus Ficaria*, een karaktersoort van het Alneto-Fraxinion.

Zoals reeds bij het Alnetum is opgemerkt, is het optreden van de *Salices* en *Populus* cf. *nigra* (in de boométage: zie tabel X) geheel of grotendeels aan menselijke invloeden te wijten.

We hebben getracht de opnamen van tabel IX te rangschikken naar het aantal Alnetum-soorten in de hoop, dat de tabel eenzelfde beeld zou vertonen (zowel in de eerste als in de tweede categorie van de soorten) als de overgang tussen het Betuleto-Salicetum en het Alnetum (zie tabel IV) laat zien. Deze hoop bleek ijdel te zijn; weliswaar neemt in het algemeen het aantal Alnetum-soorten toe tegelijk met een afname van het aantal Querceto-Carpinetum Stachyetosum-soorten, maar de planten verschijnen (respectievelijk verdwijnen) niet in een bepaalde volgorde.

Alleen kan gezegd worden, dat *Symphytum officinale, Filipendula Ulmaria* en *Lysimachia vulgaris* het eerst optreden bij het verlaten van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum in de richting van het Alnetum. Omgekeerd blijven in het Alnetum het langst: *Aegopodium Podagraria, Fraxinus excelsior, Poa nemoralis* en *Geranium Robertianum*.

De rangschikking der opnamen in tabel IX is zodanig, dat de opnamen 130 t/m 286 beschouwd kunnen worden als een Querceto-Carpinetum Stachyetosum met enkele Alnetum-soorten; de opnamen 167 t/m 231 behoren dan tot een Alnetum met enkele Querceto-Carpinetum Stachyetosum-invloeden, terwijl de opnamen 220 t/m 308, wat de vegetatie betreft, ongeveer tussen de beide plantengemeenschappen in staan.

In de boométage is een afname van *Quercus Robur* te constateren (zie tabel X); *Fraxinus excelsior* blijkt tot de laatste opname toe aanwezig. Bovendien blijkt, dat de boométage zich in de opnamen aan de rechterzijde van de tabel veel slechter ontwikkeld heeft dan links: ook hierin is een overgang te zien, daar het Querceto-Carpinetum Stachyetosum altijd een goed-gesloten boométage bezit, het Alnetum daarentegen niet.

TABEL X

	130	162	163	171	205	228	236	249	286	220	406	180	308	167	175	405	207	237	231
Boométage van tab. IX																			
Quercus Robur	†	2	3	4	4	5	5	.	.	4	4	2	3	.	.	.	.	†	.
Fraxinus excelsior	4	4	4	3	3	.	1	.	.	.	.	5	†	.	.	2	2	.	3
Populus cf. *nigra* §	.	.	2	.	†	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	2	.	2
Alnus glutinosa	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
Salix alba	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.
Fagus silvatica	.	.	.	.	.	(†)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer Pseudoplatanus	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tilia platyphylla	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer campestre	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Populus cf. *alba*	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carpinus Betulus	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Ook het bodemprofiel vertoont allerlei overgangsvormen. In de A_1 (de A_2 zoals die op p. 71 beschreven is ontbreekt altijd door de zeer hoge grondwaterstand) en de G is hiervan weinig te merken; de A_0 echter vertoont alle overgangen van de losse, bruinachtig gekleurde laag van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum tot de zwarte, plastische, veenachtige laag van het Alnetum. Reeds een geringe Alnetum-invloed, dus in het algemeen een geringe stijging van het grondwater, veroorzaakt een donkerder kleur van de A_0.

De overgangen tussen het Alnetum en het Querceto-Carpinetum Stachyetosum komen in den regel voor tussen de beide zuivere plantengemeenschappen; slechts bij uitzondering treden ze zelfstandig op. Het gevolg daarvan is, dat ze nergens grote oppervlakten innemen, laat staan grote homogene oppervlakten, zodat de proefvlakten noodzakelijk kleiner moesten worden gekozen dan bij de zuivere plantengemeenschappen het geval was.

Tenslotte zij er hier op gewezen, dat de opnamen van Tabel IX zeer veel overeenstemming vertonen met die van de Franse onderzoekers, die het Alnetum en het Querceto-Carpinetum Stachyetosum samenvatten tot één associatie. Het onjuiste van deze opvatting werd bij de behandeling van het Alnetum uiteengezet.

Querceto-Carpinetum Stachyetosum ontstaan door ontwatering van het Alnetum.

120. Voorstonden I (Kasteel ten Z.W. van Voorst). Vlak; open naar het Z.; 60 cm boven het grondwater (bij hoog water veel minder). 80-j. es van goede groei. Holocene IJsselklei. 150 m². 70%–100%–90%– <5%. — (*Alnus glutinosa* vormt eigenlijk een lage boométage van 60 à 70% en 8 m hoogte). 24/5'34.
121. Voorstonden II (zie 120). Vlak; beschut; 70 cm boven het grondwater. 60-j. eik en es van goede groei; sluiting 0,80. Holocene IJsselklei. 300 m². 90%–100% (lage boométage van 8–12 m hoogte 90%: *Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior, Salix triandra*; eigenlijke struikétage 90%: *Acer campestre, Rubus fruticosus* coll., *Ribes rubrum, Crataegus monogyna, Evonymus europaea, Fagus silvatica, Cornus sanguinea* en *Sambus nigra*)–60%–5%. — 24/5'34.
206. Klandermans II (Boerderij ten Z. van Winterswijk aan de Grote Beek). Vlak; beschut; 50 cm boven het grondwater. 70-j. eik van goede groei; sluiting 0,90. ? Pleistocene zandige leem. 150 m². 100%–60%–100%– <5%. — 30/6'34.
288. Baak V (Dorpje ten Z. van Zutphen). Vlak; beschut. 70 cm boven het grondwater. 80-j. eik van goede groei; sluiting 0,90. Pleistoceen zand. 180 m². 100%–70%–90%–10%. — 3/8'34.
343. Achterhof II (Bos ten W. van Denekamp aan de Dinkel). Vlak; beschut; ruim 100 cm boven het grondwater. 200-j. eik van zeer goede groei (enkele exemplaren) en 30-j. eik, es en *Populus*. Pleistoceen zand. 250 m². 70%–60%–80%– <5%. — 12/8'34.
403. Wichmond II. Vlak; beschut; 60 cm boven het grondwater. 60-j. eik van goede groei; sluiting 0,85. Pleistoceen zand, vermoedelijk met een leembank. 200 m². 100%–100%–40%– <5%. — 26/6'34.

Behalve de in tabel XI genoemde soorten kwamen nog voor: *Lonicera Periclymenum* (403: †.2 – 343: †.1) en *Heracleum Sphondylium* (206: †.1).

TABEL XI ONTWATERD ALNETUM

	120	121	403	206	288	343
Karaktersoorten v. h. Querceto-Carpinetum						
Aegopodium Podagraria	2.2	1.1	1.1	4.5	1.2	2.1
Stachys silvaticus	2.2	1.2	1.1	1.1	1.1	.
Carpinus Betulus	.	.	.	†.1	3.2	1.2
Brachypodium silvaticum	.	.	1.2	.	1.2	†.2
Catharinea undulata	.	†.2	†.2	.	1.2	.
Melandryum dioecum	.	.	.	†.1	.	.
Karaktersoorten v. h. Alneto-Fraxinion						
Fraxinus excelsior	†.1	†.1	1.1	†.1	3.2	1.2
Evonymus europaea	1.2	†.1	2.2	†.1	.	†.2
Geum urbanum	.	.	1.2	1.1	1.1	.
Acer Pseudoplatanus	(†.1)	.	.	.	†.1	(†.2)
Ranunculus Ficaria	3.3	2.3	.	1.2	.	.
Lapsana communis	.	.	.	.	†.1	.
Karaktersoorten v. d. Fagetalia						
Viola Riviniana coll. §	†.1	1.2	1.1	(†.1)	1.2	1.1
Moehringia trinervia	2.2	1.2	.	1.1	1.2	1.2
Poa nemoralis	1.2	.	1.2	1.2	1.2	1.2
Milium effusum	†.1	†.1	1.2	1.2	.	1.1
Anemone nemorosa	2.3	3.3	†.2	.	.	.
Polygonatum multiflorum	†.1	†.1	1.2	.	.	.
Fagus silvatica	1.2	†.1	.	.	.	2.1
Adoxa Moschatellina	†.1	1.2	.	.	.	.
Arum maculatum	1.2	2.2	.	.	.	.
Lamium Galeobdolon	.	.	.	.	.	3.3
Begeleidende soorten						
Hedera Helix	2.3	3.3	1.2	3.4	2.3	(†.1)
Crataegus monogyna	1.1	1.2	†.1	1.1	2.1	†.1
Cornus sanguinea	2.3	†.1	3.2	†.1	3.2	(†.1)
Glechoma hederaceum	1.1	2.2	2.3	†.2	2.3	4.3
Rubus sp. §	2.1	1.1	3.2	2.3	2.3	1.3
Scrophularia nodosa	(†.1)	1.1	1.1	.	1.1	1.2
Urtica dioica	1.2	2.2	†.1	1.1	.	1.2
Rumex conglomeratus	†.1	†.1	1.2	†.1	.	†.¹
Mnium cuspidatum	†.2	1.3	1.2	†.2	.	†.2
Eurhynchium praelongum coll. §	1.2	1.2	†.2	.	†.2	†.2
Corylus Avellana	†.1	.	4.2	3.3	.	3.1
Geranium Robertianum	1.1	.	1.2	1.1	.	†.2
Quercus Robur	.	.	†.1	†.r	†.r	†.1
Rosa sp. §	†.1	†.1	1.1	.	1.1	.
Alnus glutinosa	4.4	1.1	1.1	2.1	.	.
Deschampsia caespitosa	.	.	†.2	1.2	1.2	1.2
Humulus Lupulus	.	.	2.2	1.2	.	†.1
Ranunculus acer	.	.	†.1	†.1	†.1	.
Prunus Padus	.	.	†.1	.	.	1.1
Prunus spinosa	.	.	1.2	†.1	.	.
Ribes rubrum	.	.	†.1	.	.	1.3
Fragaria vesca	.	.	†.1	.	3.2	.
Oxalis Acetosella	.	.	2.3	.	.	†.2
Acer campestre	†.1	1.1	.	.	.	.
Equisetum arvense	.	†.1	.	†.1	.	.
Mnium undulatum	.	.	†.2	.	1.3	.
Taraxacum officinale	†.1	.	.	.	.	†.¹
Veronica montana	1.1	1.1	.	.	.	.
Carex remota	.	(†.1)	.	.	†.2	.
Galeopsis Tetrahit	.	1.2	†.1	.	.	.
Galium Aparine	†.1	.	1.3	.	.	.
Lysimachia Nummularia	.	.	.	1.2	.	†.2
Athyrium Filix-femina	.	†.1	.	†.1	.	.
Sambucus nigra	.	(†.1)	.	.	.	.
Ajuga reptans	1.2	.	.	.	.	.
Alliaria officinalis	.	.	†.2	.	.	.
Listera ovata	1.2	.	.	.	.	.
Primula elatior	.	1.1	.	.	.	.
Circaea lutetiana	.	.	.	.	1.1	.
Mycelis muralis	.	.	1.1	.	.	.
Fissidens incurvus	.	†.2	.	.	.	.
Dicranella varia	.	†.2	.	.	.	.
Plagiochila asplenioides	.	.	.	.	†.2	.
Fissidens taxifolius	.	.	.	.	†.2	.
Mnium punctatum	.	.	.	.	1.3	.
Thuidium tamariscinum	.	.	.	.	.	†.2
Viburnum Opulus	.	.	.	†.1	.	.
Epilobium parviflorum	.	.	.	.	†.1	.
Ulmus campestris	.	.	2.2	.	.	.
Ilex aquifolium	.	.	.	†.1	.	.
Tilia cordata	.	.	2.1	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	†.2	.	.	.
Lepidozia reptans	†.2	.	.	.	.	.
Lophocolea minor	.	†.2	.	.	.	.
Sorbus Aucuparia	.	.	.	†.1	.	.
Resten v. h. Alnetum						
Impatiens Noli-tangere	.	†.1	.	.	.	†.¹
Salix triandra	.	†.1	.	.	.	.
Symphytum officinale	.	.	†.¹	.	.	.
Filipendula Ulmaria	.	.	.	†.1	.	.
Calystegia sepium	.	.	.	†.2	.	.
Boométage						
Quercus Robur	†	2	4	5	.	3
Fraxinus excelsior	4	4	.	†	.	3
Populus cf. *nigra* §	.	.	3	.	5	2

De overeenstemming tussen de tabellen VI en XI is zeer goed te noemen; de resten van het Alnetum hebben practisch geen betekenis. Alleen ontbreken in tabel XI twee soorten, die in tabel VI een vrij hoge presentie vertonen: *Stellaria Holostea* en *Eurhynchium striatum*. Misschien mogen we dit ontbreken toeschrijven aan het geringe aantal opnamen, misschien echter (en dit geldt vooral voor *Stellaria Holostea*) is de bodem voor deze soorten door de hoge grondwaterstand nog te vochtig.

Het bodemprofiel van de zes opnamen vertoont in alle gevallen nog een dikke, zeer donkere A_0, evenals bij het Alnetum, zij het niet zo plastisch in de diepere lagen en veel losser van structuur. Op den duur zal deze dikke laag wel plaats moeten maken voor de typische A_0 van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum, maar daarvoor schijnt vrij veel tijd nodig te zijn.

Populus cf. *nigra* is in de boométage natuurlijk weer geplant; de ontwikkeling van de eik schijnt hier nog moeilijkheden te geven, daarentegen neigt *Fraxinus* tot facies-vorming. Deze gaat vaak samen met het optreden van veel *Ranunculus Ficaria*.

Binnen het *Querceto-Carpinetum Stachyetosum* is het daarom in sommige gevallen geoorloofd, van een *Fraxinus*-facies te spreken, die een zekere zelfstandigheid bezit, en voorkomt op vochtige plekken. Behalve *Ranunculus Ficaria* ontwikkelen *Circaea lutetiana, Impatiens Noli-tangere, Geranium Robertianum* en *Equisetum hiemale* zich hier zeer sterk, de laatste vaak dominerend. Deze *Fraxinus*-facies bedekt echter nooit grote oppervlakten en heeft een zeer plaatselijk karakter; ze kan, o.a. door gebrek aan differentiërende soorten, nooit tot de rang van sub-associatie verheven worden.

De verwantschap van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum met het Alnetum glutinosae Cardaminetosum werd bij de behandeling der laatstgenoemde besproken.

§ 2. DE FAGUS-RIJKE VARIANT VAN HET QUERCETO-CARPINETUM STACHYETOSUM

In het uiterste Zuiden en Oosten van het onderzochte gebied (Denekamp, Winterswijk, Plasmolen) zijn enkele hoogst merkwaardige bossen aan te treffen, die, wat uiterlijk en samenstelling betreft, sterk afwijken van het reeds beschreven Querceto-Carpinetum Stachyetosum. In de laatste kolom van tabel VI zijn elf opnamen uit deze bossen samengevat (voor de beschrijving der proefvlakten zie blz. 62).

Het uiterlijk van deze opstanden, vooral in de omgeving van Winterswijk en de aangrenzende delen van Duitsland, doet op het eerste gezicht aan beukenbossen denken. [1]) Een nadere beschouwing leert echter, dat weliswaar de beuk in de boométage altijd aanwezig is, maar dat deze nooit domineert (zie tabel XII), en dat het typische uiterlijk van deze bossen veroorzaakt wordt door de aanwezigheid van een lage boométage van *Fagus* en *Carpinus*, die weinig licht op de bodem doorlaat. Het gevolg daarvan is, dat de struikétage in het algemeen zeer slecht ontwikkeld is en de kruiden-

[1]) Zie afb. 5 en 6.

TABEL XII

QUERCETO-CARPINETUM STACHYETOSUM

	Overgangen						Fagus-rijke variant										
	184	182	328	278	612	358	373	275 bis	374	240	239	226	613	270	224	204	614
Boométage																	
Quercus Robur	5	5	4	5	†	5	4	4	3	4	4	5	4	4	5	4	4
Fagus silvatica	.	.	.	.	.	1	†	3	.	2	3	1	(†)	3	1	3	2
Fraxinus excelsior	.	.	1	.	.	†	2	.	.	.	.	.	.	.	†	†	2
Alnus glutinosa	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer campestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.
Salix alba [1]).	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Populus cf. *nigra* [1])	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lage boométage																	
Fagus silvatica	.	.	.	.	.	.	2	2	4	2	.	2	5	.	2	1	3
Carpinus Betulus	.	.	.	.	.	.	1	†	.	1	1	4	2	2	4	2	.
Taxus baccata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.
Sorbus Aucuparia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Alnus glutinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Struiketage																	
Corylus Avellana	2.1	1.1	2.2	(1.2)	.	1.1	2.2	1.1	2.1	†.1	†.1	1.1	†.1	.	†.1	1.1	1.2
Fagus silvatica	1.1	1.1	.	1.1	.	1.1	3.3	2.2	1.1	3.1	†.1	†.1	†.1	1.1	†.1	1.1	.
Carpinus Betulus	.	.	2.3	2.1	.	1.2	1.1	†.1	(†.2)	2.3	(†.1)	1.2	1.2	(1.2)	1.1	2.2	†.1
Quercus Robur	†.1	.	†.1	†.1	†.1	† 1	.	†.1	†.1	†.1	.	.	.	†.1	†.1	2.1	†.1
Ilex aquifolium	.	.	.	.	†.2	†.2	1.1	†.1	†.1	1.1	2.3	2.1	(†.2)	.	2.1	1.1	†.1
Sorbus Aucuparia	†.1	.	†.1	.	†.2	†.1	.	.	†.[1]	.	†.1	.	†.1	†.1	†.1	†.2	†.1
Fraxinus excelsior	.	.	†.1	.	.	3.2	†.1	.	.	.	1.1	†.2	(†.1)	.	1.1	†.1	†.1
Alnus glutinosa	1.1	3.2	1.2	.	1.2	†.1	2.1	.	†.2	.	.	.	(†.1)	.	.	†.[1]	.
Viburnum Opulus	.	.	†.1	.	†.1	†.[1]	1.1	.	.	.	.	†.1	†.2	†.1	†.1	.	1.1
Crataegus monogyna	.	†.1	1.1	2.1	†.1	2.2	.	.	.	.	.	.	(†.1)	1.1	.	.	†.1
Prunus Padus	.	.	1.2	†.1	.	2.2	1.2	.	†.1	.	.	.	(†.1)	.	†.1	.	.
Crataegus Oxyacantha	.	.	†.1	.	3.2	†.1	.	.	.	.	.	.	(†.1)	.	†.1	1.2	.
Cornus sanguinea	.	4.3	.	(†.1)	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.	(†.2)	.	.	.	.
Prunus spinosa	.	2.1	1.2	.	4.4	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus nigra	3.2	1.2	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.
Rhamnus cathartica	.	.	†.1	.	1.†	(†.2)	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taxus baccata	.	.	†.2	.	.	.	†.1	.	.	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.
Evonymus europaea	.	.	.	.	.	2.3	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	†.[1]	.
Acer campestre	.	.	.	.	.	.	.	.	(1.1)	.	†.1	.	.	.	.	2.1	.
Acer Pseudoplatanus	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.
Ulmus campestris	.	1.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mespilus germanica	.	.	.	(†.1)	.	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Frangula Alnus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1
Prunus avium	.	.	.	.	.	1.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tilia platyphylla [1])	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.

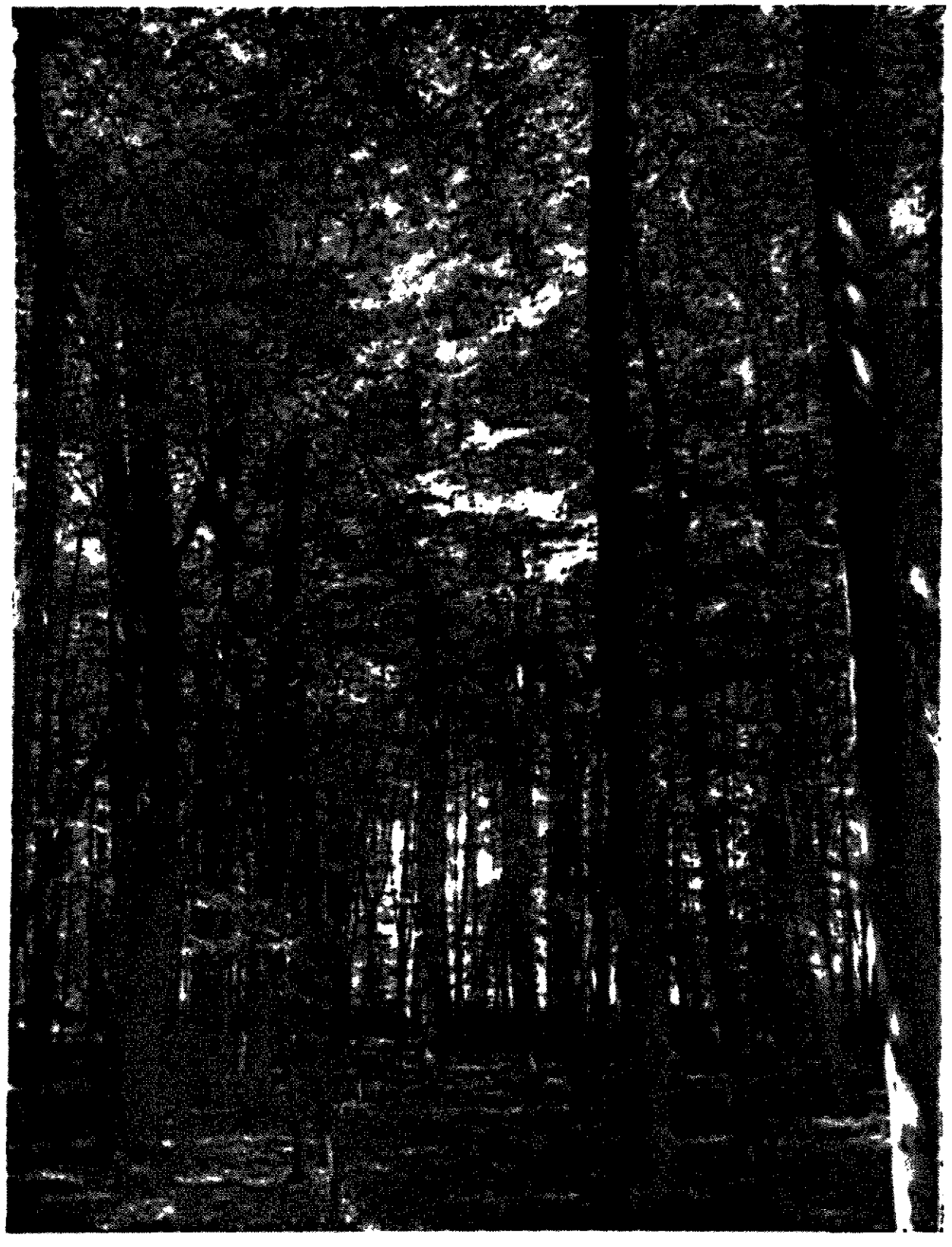
[1]) Aanwezigheid direct of indirect te danken aan den mens.

étage slechts een klein gedeelte van de bodem bedekt.

Men zou hier met recht kunnen veronderstellen, met een door lichtgebrek verarmde vorm van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum te maken te hebben, ware het niet, dat de bodemflora ook wat kwalitatieve samenstelling betreft, vrij sterk afwijkt van deze plantengemeenschap, zodat van een verarming alleen geen sprake is. Bovendien zou in het Querceto-Carpinetum Stachyetosum een zo groot aantal beuken als in de opnamen 275*bis*, 239, 270 en 204 in de boométage en in 374 en 613 in de lage boométage voorkomen, onherroepelijk een verzuring van de bodem en een ontwikkeling van de vegetatie in acidiphiele richting te voorschijn roepen, hetgeen hier niet het geval is.

Bij overzichtelijke samenvatting van de opnamen 373 t/m 614 treden daaruit de volgende vragen naar voren:

a. Op welke wijze uit zich de verzurende invloed van de beuk op de bodemflora, en wat zijn de consequenties van deze verzuring?



Afb. 5. *Fagus*-rijke variant van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum: gemengd *Quercus- Fagus- Fraxinus*-bos met een lage boométage van *Carpinus* en *Fagus*. — Winterswijk, 2-7-'34 (opname 224).

Afb. 6. *Taxus baccata* in de *Fagus*-rijke variant van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum. — Winterswijk, 3-7-'34 (opname 239).

b. Hoe komt het, dat in de opnamen 373 t/m 614 een dergelijke verzuring niet optreedt?

c. Welke plantensoorten ontbreken in de *Fagus*-rijke variant vergeleken met het echte Querceto-Carpinetum Stachyetosum?

d. Welke soorten komen alleen of voornamelijk in de *Fagus*-rijke variant voor, en wat betekenen deze soorten?

e. Welke waarde moeten we na beantwoording van de bovenstaande vragen aan de *Fagus*-rijke variant hechten?

Deze vragen zullen stuk voor stuk behandeld worden, waarbij tevens gelegenheid zal zijn op enkele belangrijke plantengeografische punten nader in te gaan.

a. De verzurende invloed van de beuk.

De verzurende invloed van de beuk op de bodem moet toegeschreven worden aan het feit, dat de bladeren van deze boom op kalkarme gronden slechts langzaam verteren. De verzuring uit zich door het optreden van acidiphiele soorten, die in het algemeen uit het Querceto-Betuletum stammen. Hand in hand daarmee vindt een afname van het aantal Querceto-Carpinetum Stachyetosum-soorten plaats.

In tabel XIII zijn vier voorbeelden samengevat (de acidiphiele soorten zijn als „afbrekende" soorten aangegeven met een ↓); deze vier opnamen hadden, niettegenstaande de aanwezigheid van deze acidiphiele soorten, een duidelijk Querceto-Carpinetum Stachyetosum-profiel. Toch was hier geen sprake van ontwatering van de bodem, die, zoals in Hfdst. V zal aangetoond worden, eveneens een verzurende uitwerking op de bodem van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum heeft.

TABEL XIII — KUNSTMATIGE BEUKENBOSSEN

	253	123	336	174
Boométage				
Fagus silvatica	5	5	4	4
Quercus Robur	.	.	3	3
Soorten v. h. Querceto-Carpinetum Stachyetosum				
Poa nemoralis	4.5	.	1.2	2.2
Fagus silvatica	.	.	2.1	4.4
Viola Riviniana coll. §	†.1	.	1.1	.
Dactylis glomerata	1.2	.	.	1.[2]
Stellaria Holostea	†.[1]	.	.	1.[2]
Oxalis Acetosella	.	3.4	3.4	.
Hedera Helix	.	1.1	2.3	.
Anemone nemorosa	.	†.1	.	†.1
Hieracium murorum coll. §	1.1	.	.	.
Ribes rubrum	.	.	†.1	.
Viburnum Opulus	.	.	1.*r*	.
Crataegus Oxyacantha	.	†.1	.	.
Acer Pseudoplatanus	.	.	.	†.1
Aegopodium Podagraria	†.[2]	.	.	.
Milium effusum	.	†.[1]	.	.
Athyrium Filix femina	.	.	1.1	.
Polygonatum multiflorum	.	.	.	1.[2]
Plagiothecium silvaticum coll. §	.	.	.	1.2
Catharinea undulata	.	.	.	1.3
Equisetum arvense	†.1	.	.	.

	253	123	336	174
Acidiphiele soorten				
↓*Holcus mollis*	1.3	†.[1]	†.2	1.3
↓*Majanthemum bifolium*	.	2.3	1.1	.
↓*Lonicera Periclymenum*	.	2.3	2.2	.
↓*Frangula Alnus*	.	.	1.1	†.*r*
↓*Deschampsia flexuosa*	2.2	.	.	.
↓*Hieracium vulgatum* coll. §	†.1	.	.	.
↓*Hieracium umbellatum* coll. §	.	.	.	1.1
↓*Luzula campestris*	.	.	.	†.[2]
↓*Polytrichum formosum*	.	.	.	2.3
↓*Hypnum cupressiforme*	.	.	.	1.3
Begeleidende soorten				
Quercus Robur	†.*r*	†.*r*	†.1	†.*r*
Rubus fruticosus coll. §	†.[1]	.	2.1	†.[1]
Mnium hornum	.	†.2	.	3.3
(↓)*Sorbus Aucuparia*	.	.	1.2	†.*r*
Ilex aquifolium	.	.	1.2	.
Mnium cuspidatum	.	.	1.3	.

123. Voorstonden IV. Vlak; beschut; 100 cm boven het grondwater. 90-j. beuk van vrij goede groei; sluiting 1,00. Pleistoceen zand. 300 m². 100%–0%–40%– <5%. — 24/5'34.
174. Nijenbeek VII (Kasteel aan de IJssel bij Voorst). Vlak; beschut; 90 cm boven het grondwater. 60-j. eik en 100-j. beuk van vrij goede groei; sluiting 0,95. Pleistoceen zand. 120 m². 100%–70%–30%–40%. — 15/6'34.
253. De Voorst I (Kasteel ten O. van Zutphen). Vlak; open naar het W.; 90 cm boven het grondwater. 100-j. beuk van goede groei; sluiting 1,00. Pleistoceen zand. 200 m². 100%–0%–70%–0%. — 10/7'34.
336. Borchbos I (Bos ten Z. van Denekamp). Vlak; beschut; 100 cm boven het grondwater. 120-j. eik en beuk van vrij goede groei; sluiting 1,00. Pleistoceen zand. 300 m². 100%–30%–50%– <5%. — 11/8'34.

Vergelijken we tabel XIII met de laatste kolom van tabel VI, dan is uit de opgegeven planten te zien, dat in het laatste geval inderdaad van verzuring van de bodem geen sprake is.

Nu is de invloed der verzuring in tabel XIII niet krachtig (er zijn sterker sprekende voorbeelden van te vinden), terwijl de verarming van de vegetatie grotendeels aan lichtgebrek toe te schrijven is. Dit blijkt uit de opnamen 336 en 174, die een vrij hoog percentage eik in de boométage bezitten en daardoor rijker aan soorten zijn dan de andere twee opnamen.

Er is ons slechts één geval bekend, waarin op een kleine oppervlakte onder een zuiver beukenbos geen verzuring van de bodem optreedt.

Opn. 186. Enghuizen IV (Kasteel bij Hummelo). Vlak; beschut; 100 cm boven het grondwater. 100-j. beuk van zeer goede groei; sluiting 0,95. Leemhoudend zand. 200 m². 18/6'34.

Boométage 100%:
Fagus silvatica. 5
Struikétage <5%:
Sambucus nigra . . . . . †.1
Ribes rubrum . . . . . †.1
Kruidenétage 30%:
Mycelis muralis 1.1
Poa nemoralis 2.3
Hedera Helix 1.1
Dactylis glomerata . . . . . †.2
Rubus sp. § 1.1
Sanicula europaea 2.3
Veronica Chamaedrys . . . 1.2
Aegopodium Podagraria . . . †.1
Ajuga reptans . . . . . †.1
Circaea lutetiana. 2.3
Mossenétage < 5%:
Eurhynchium striatum . . . †.2
Mnium hornum 1.3

Fagus silvatica . . . †.1 (†.*1*)
Cornus sanguinea . . . . . †.*1*
Milium effusum 2.2
Viola Riviniana coll. § . . . 2.1
Moehringia trinervia . . . 1.2
Scrophularia nodosa . . . . †.2
Geum urbanum . . . . . †.1
Anemone nemorosa 1.3
Lysimachia Nummularia . . 1.2
Stellaria Holostea 1.2
Carex silvatica . . . . . .(†.2)
↓ *Veronica officinalis* . . . . †.1

Het optreden van *Sanicula europaea* en *Carex silvatica* wijst in de richting van de *Fagus*-rijke variant.

Desondanks blijft onze conclusie: een hoog percentage beuk in een opstand, die sociologisch tot het Querceto-Carpinetum Stachyetosum be-

hoort, geeft aanleiding tot verzuring van de bodem; en daar deze geen normale toestand is, moet een hoog percentage beuk altijd geweten worden aan menselijke invloeden. Een laag percentage (zie enkele opnamen uit tabel VII) verzuurt de bodem niet, zodat we de beuk moeten beschouwen als een begeleidende soort van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum met een vrij hoge presentie (zie tabel VI) maar een geringe dominantie.

b. De beuk in de Fagus-rijke variant.

Het is een bekend feit, dat de beuk op kalkgronden strooisel vormt, dat rijk is aan koolzure kalk, en gemakkelijk verteert. In de *Fagus*-rijke variant is met verdund zoutzuur geen kalk in de bodem aan te tonen, maar daar deze òf bestaat uit leem, òf uit leemhoudend zand, is het heel goed mogelijk, dat het ontbreken van acidiphiele plantensoorten aan de rijkere bodem moet worden toegeschreven. De sterke dominantie van de beuk, vooral in de lage boométage, is hiermee, indien niet verklaard, dan toch oecologisch gerechtvaardigd.

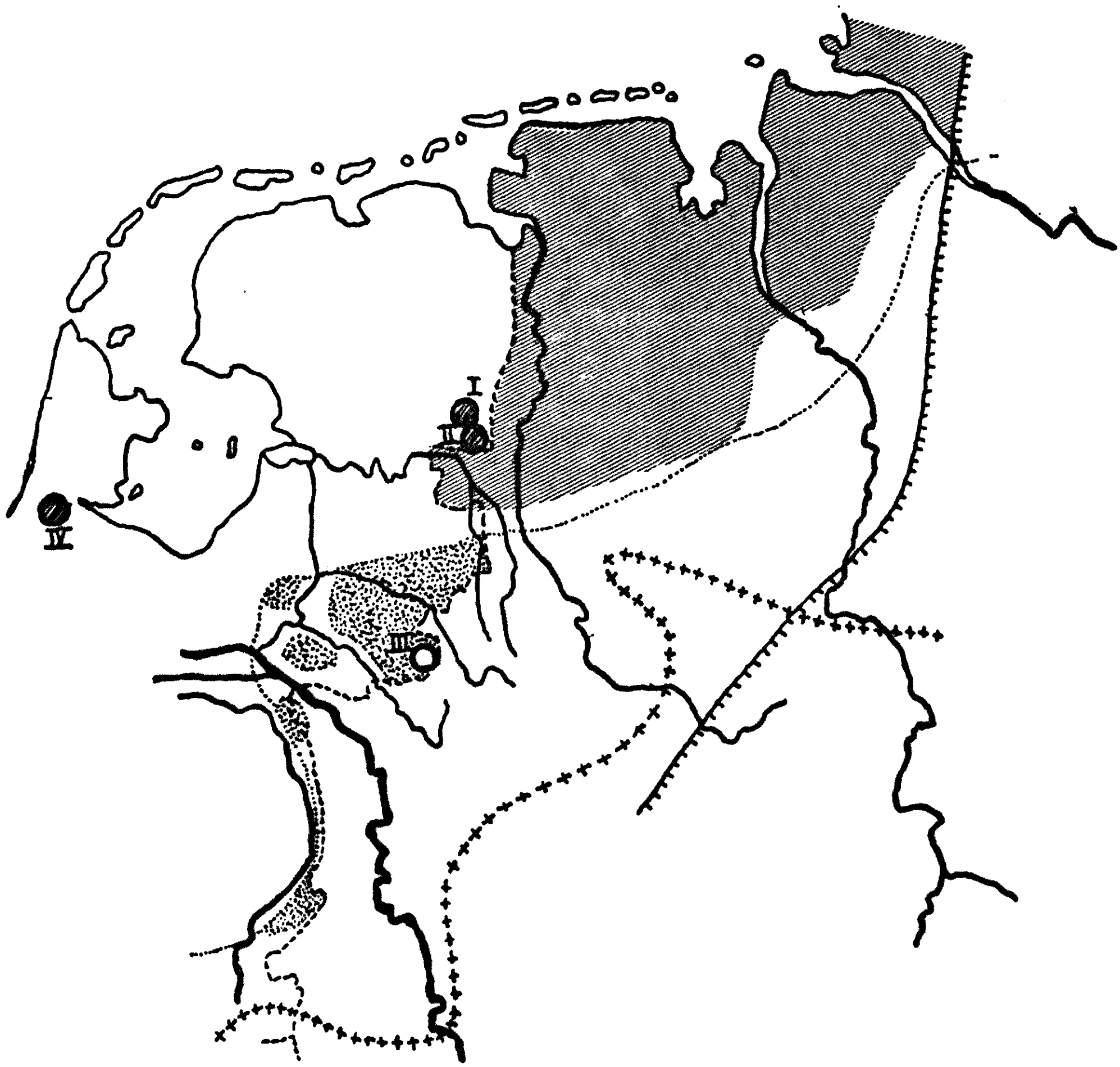
Toch speelt nog een andere factor bij de verklaring van dit optreden van de beuk een grote rol. Deze zal aan de hand van de resultaten der pollen-analyse besproken worden. De meeste gegevens zijn ontleend aan het samenvattende werk van Werth (1933-'34), waarbij alleen de bovenste lagen van de onderzochte venen voor ons onderzoek van belang zijn, en wel speciaal het in het sub-atlanticum gevormde jonge mosveen, waarvan het begin gewoonlijk gesteld wordt omstreeks het jaar 500.

In de periode na 500 treedt in alle pollendiagrammen een sterke stijging van het percentage beukenpollen op; percentages van 5 à 10% tot in sommige gevallen 70% zijn vastgesteld. Pas in de bovenste lagen neemt dit percentage weer af, en deze daling valt samen met die van het percentage *Alnus*-pollen, hetgeen algemeen wordt toegeschreven aan menselijke invloeden. Het hoogste beukenpercentage wordt bereikt ongeveer aan het einde van de middeleeuwen, dus op het moment, dat de bevolking zich zeer sterk ging uitbreiden.

De eik vertoont een geheel ander beeld: door het gehele jonge mosveen blijft het pollenpercentage ongeveer gelijk, terwijl het in de bovenste lagen nu eens daalt, dan weer stijgt.

Uit het bovenstaande volgt, dat er vele gevallen zijn, waarin het beukenpercentage groter is dan het eikenpercentage, en dit geldt niet alleen voor de gebieden in de buurt van echte beukenbossen (dus behorend tot het Fagion), maar o.a. ook voor het Korenburger Veen, waar, volgens een diagram van den heer J. G. ten Houten (door hem welwillend ter inzage gegeven), het percentage *Fagus*-pollen maximaal 35 bedraagt, het percentage *Quercus*-pollen ongeveer 25.

Werth (1933-'34) heeft alle tot nu toe onderzochte venen in Duitsland in kaart gebracht, en een scheidingslijn getrokken tussen de gebieden, waarin de beuk de eik overheerst wanneer de eerste z'n maximum bereikt en het gebied, waarin de eik voortdurend een hoger percentage dan de beuk vertoont. Het Noordwestelijke deel van het kaartje van Werth moge hierbij gereproduceerd worden, waarbij het „eikengebied" geharceerd is.



LEGENDA:

W.-Grens van Carponius > 10 %.

N.W.-grens van het submontane gebied.

N.W.-grens van het montane gebied.

Diagram met Fagus % > Quercus %.

Diagram met Fagus % < Quercus %.

I en II volgens Florschütz c.s. (1932).

III volgens J. G. ten Houten.

IV volgens Vermeer-Louman (1934).

Subcentreurope district.

Duits gebied met Fagus % < Quercus %.

Het eikengebied is zeer duidelijk omschreven. Het merkwaardige is echter, dat de zuidgrens van dit gebied ongeveer samenvalt met de noordgrens van het submontane gebied, en dat in het Oosten van Overijssel deze grenzen vrijwel aan elkaar sluiten.

De onderstelling ligt daarom voor de hand, dat juist het subcentreurope district van Van Soest (1929) dat gedeelte van Nederland is, waarin het beukenpercentage groter is dan het eikenpercentage, of waarin de beuk een belangrijke rol heeft gespeeld bij de samenstelling van de bossen.

Een eerste aanwijzing voor de juistheid van deze veronderstelling vinden we in de venen van Nederland, voor zover hiervan pollenanalysen bekend zijn, afkomstig van profielen, waarvan de bovenste laag niet is verwijderd; het reeds genoemde voorbeeld van ten Houten ligt in het subcentreurope district, de voorbeelden van Florschütz c.s. (1932) en Vermeer-Louman (1934) vertonen zeer weinig beukenpollen en liggen dan ook buiten het „beukengebied" en buiten het subcentreurope district.[1])

De tweede aanwijzing is gelegen in het feit, dat het subcentreurope district juist gekenmerkt is door soorten, die buiten Nederland neiging vertonen, samen met de beuk op te treden, de zgn. „beukenplanten", typerend voor het Fagion.

Het door ons onderzochte gebied valt ongeveer samen met het subcentreurope district; we kunnen daaruit de conclusie trekken, dat in het onderzochte gebied de beuk ook in de oorspronkelijke bossen een vrij belangrijke rol gespeeld heeft. Dit geldt ook voor de aangrenzende delen van Duitsland, al is men het daar over de hoeveelheid, waarmee de beuk optrad, nog lang niet eens (zie b.v. Jonas, 1934 en H. Koch, 1934).

Men moet echter van de pollenanalyse niet te veel vergen. Ze kan ons leren, welke boomsoorten er in een bepaald tijdvak en in een bepaald gebied voorkwamen, ze kan ons enigszins een idee geven van de betekenis van de verschillende boomsoorten. Maar men mag in geen geval de verhouding van de pollen-percentages van de beuk en de eik gelijk stellen aan de verhouding van de aantallen bomen, die van de beide soorten in de omgeving van het betrokken veen destijds voorkwamen! Een verhouding tussen beuken- en eikenpollen van 35 : 25 in het Korenburger Veen zegt niet, dat de beuk en de eik ook in de verhouding 35 : 25, of, in de cijfers van de gecombineerde schatting uitgedrukt, in de verhouding 4 : 3 voorkwamen. Het is mogelijk, dat de beuk hier toch een ondergeschikte rol gespeeld heeft, al moet het onwaarschijnlijk geacht worden, dat deze boomsoort vroeger niet frequenter was dan tegenwoordig in het typisch ontwikkelde Querceto-Carpinetum Stachyetosum.

Binnen het subcentreurope-district zal de beuk moeten afnemen, zoal niet in presentie in de verschillende opnamen, dan toch in dominantie, naar het Noorden en het Westen, in overeenstemming met z'n gedrag in Noordwest-Duitsland. We zouden dus de omgeving van Winterswijk kunnen

---

[1]) Het subcentreurope district, zoals wij dat afgebeeld hebben, komt niet geheel overeen met dat van Van Soest: ten Westen van de IJssel hebben we er een klein gedeelte aan toegevoegd. Hier komen o.a. *Chrysosplenium alternifolium, Luzula nemorosa* en *Equisetum silvaticum* voor.

beschouwen als het „beukencentrum" van ons gebied en van geheel Noord-Nederland, terwijl de rest van de Achterhoek de beuk slechts kent als hoog-presente, waar weinig dominante begeleidende soort.

Natuurlijk moet volgens deze theorie de betekenis van deze boomsoort in het Noorden van Friesland en aan de Noordzee-kust van Holland nog geringer zijn dan in het Noordwesten van ons gebied. Behalve door het pollen-diagram van Vermeer-Louman (1934) vinden we een bevestiging hiervan bij Lämmermayr (1923), die Zeeland, Zuid- en Noord-Holland, West-Utrecht, Friesland en Groningen niet meer tot het natuurlijke verspreidingsgebied van de beuk rekent. Zekerheid daaromtrent bestaat echter nog niet.

c. Ontbrekende soorten van het Querceto-Carpinetum in de Fagus-rijke variant.

Volgens tabel XIV [1]) ontbreken in de *Fagus*-rijke variant, vergeleken met het typisch ontwikkelde Querceto-Carpinetum Stachyetosum: *Glechoma hederaceum*, Urtica dioica*, Lysimachia Nummularia*, Humulus Lupulus*, Melandryum dioecum, Prunus spinosa, Galium Aparine*, Alliaria officinalis* en enkele soorten met een lage presentie. Een duidelijk lagere presentie vertonen *Stachys silvaticus, Aegopodium Podagraria, Geranium Robertianum, Cornus sanguinea, Geum urbanum* en *Scrophularia nodosa.*

Behalve *Aegopodium Podagraria* ontbreken deze soorten ook in de vier opnamen van de kunstmatige beukenbossen van tabel XIII: dit wijst erop, dat hier ten dele de lichtkwestie een rol speelt. De *Fagus*-rijke variant maakt bovendien de indruk iets droger te zijn dan het typische Querceto-Carpinetum Stachyetosum, waarbij de krachtiger doorworteling van de A door de beukenwortels waarschijnlijk een rol speelt. Dit kan verklaren, dat de soorten, die ook in het Alnetum optreden, verdwijnen (deze zijn met een sterretje aangegeven). Hiermee is over de ontbrekende soorten voldoende medegedeeld.

d. De kenmerkende soorten van de Fagus-rijke variant.

Uit tabel XIV blijkt, dat de *Fagus*-rijke variant gekenmerkt is door het optreden van enkele karaktersoorten van het Fagion: *Sanicula europaea, Melica uniflora, Asperula odorata, Neottia Nidus-avis* en misschien nog *Lamium Galeobdolon.* Dit versterkt de indruk, dat hier inderdaad beukenbossen aanwezig zijn en, daar in ons gebied het beukenbos alleen voor zou kunnen komen als edaphisch bepaalde plantengemeenschap op kalkrijke gronden in de vorm van een „Dauergesellschaft" (zie Tüxen 1930 e.v.), komt de kwestie „kalk in de bodem" vanzelf weer naar voren.

Naast de karaktersoorten van het Fagion treedt in de *Fagus*-rijke variant een rij plantensoorten op met een sterk verhoogde presentie, vergeleken met het typisch ontwikkelde Querceto-Carpinetum Stachyetosum. Bij *Oxalis Acetosella, Circaea lutetiana, Primula elatior* en *Ilex aquifolium* valt dit nog niet erg op, bij *Carpinus Betulus, Luzula pilosa, Taxus baccata* en *Carex silvatica* is het zeer duidelijk (misschien horen *Ranunculus auricomus, Pulmonaria officinalis, Galium silvaticum* e.a. hier ook nog bij). Deze soorten zijn in Noordwest-Duitsland volgens Tüxen geregeld op-

[1]) Als bijlage.

tredende begeleidende soorten van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum; hoe komt het dan, dat ze in het onderzochte gebied de voorkeur geven aan de *Fagus*-rijke variant?

In het bijgevoegde kaartje is getracht, dit vraagstuk geografisch te bezien. Alle ter beschikking staande opnamen, dus niet alleen die uit tabel VI, werden hier genoteerd, en voor iedere opname werd een tekentje gebruikt, dat het aantal soorten uit de 2e en 3e categorie van tabel XIV aangeeft (de „oostelijke" soorten).

De gebieden met veel van deze „oostelijke" soorten liggen bij Nijmegen, bij Winterswijk en in Oost-Twente, dus op een gebogen lijn, waarvan het verloop bij benadering Z.W.-N.O. is. Dit verloop komt ongeveer overeen met de grens van het montane gebied in Duitsland (zie de kaart op blz. 90), zodat Nijmegen, Winterswijk en Oost-Twente de terreinen uit ons gebied bevatten, die het dichtst bij het montane gebied liggen.

e. De betekenis van de Fagus-rijke variant.

Het is nog niet mogelijk, de verandering in samenstelling van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum buiten Nederland nauwkeurig na te gaan. Wel blijkt uit de literatuur, dat deze plantengemeenschap naar het Oosten rijker wordt aan soorten, maar omtrent de verspreiding en typering in Engeland is nog niets in de literatuur te vinden.

Op drie punten moet nog gewezen worden. Ten eerste komt in Engeland, Schotland en Ierland ten Noorden van de 53e breedtegraad (ten Zuiden hiervan zijn nog geen onderzoekingen verricht) volgens Rudolph (1931) de beuk nergens in de venen voor; wèl daarentegen in Denemarken en Zuid-Zweden. Ten tweede: *Carpinus* ontbreekt in Denemarken en in Zweden, en vertoont dus een kleiner verspreidingsgebied dan de beuk, evenals in ons land. Tenslotte ontbreken in de bossen achter de duinen in ons land de meeste „oostelijke" soorten en waarschijnlijk nog enige andere. Bekend is b.v., dat *Crataegus Oxyacantha* en *Corylus Avellana* er slechts sporadisch voorkomen (Goedhart en Jongmans, 1903→).

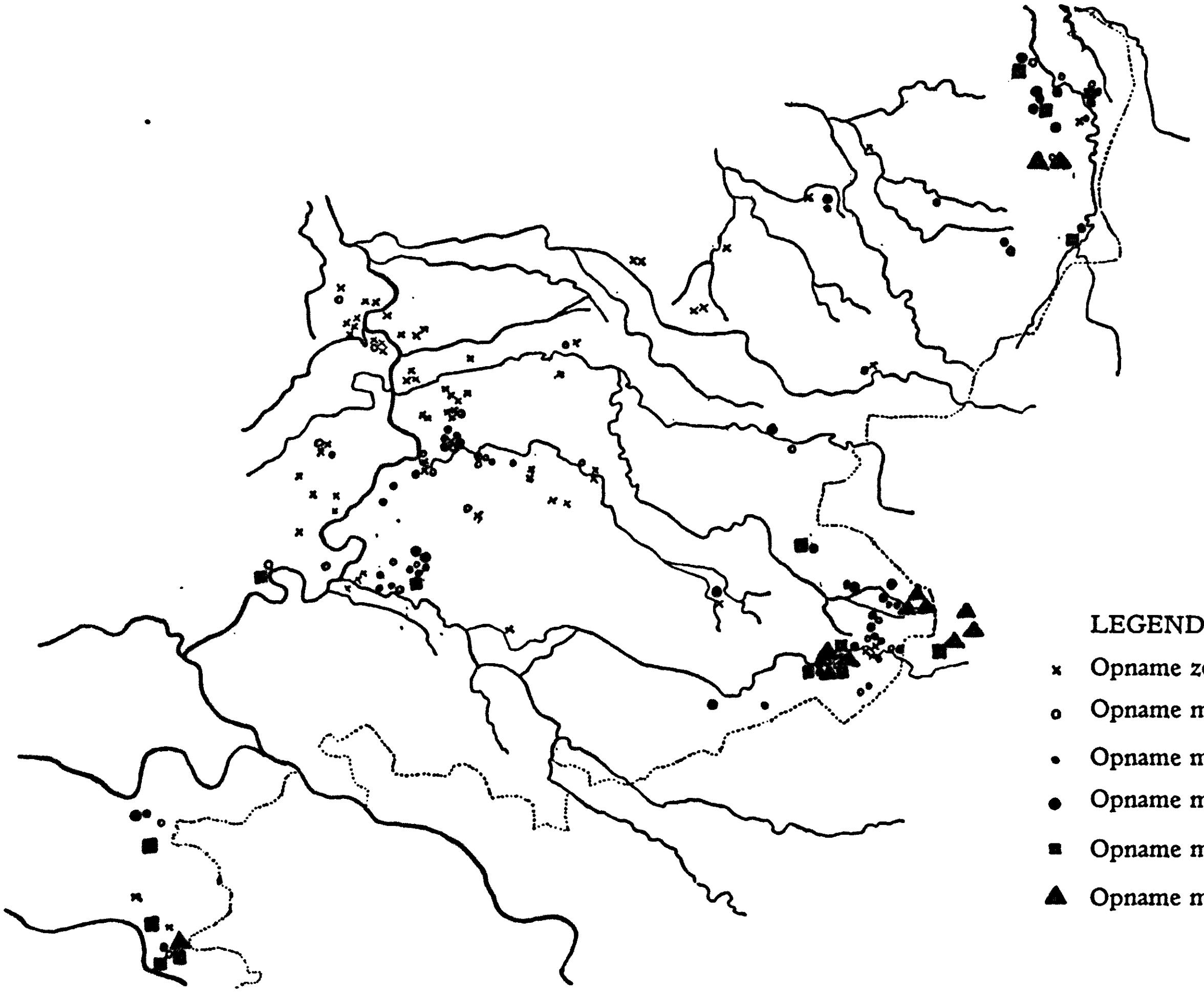
In het bovenstaande werd telkens van „oostelijke" soorten gesproken, zonder te beslissen of de merkwaardige verspreiding van deze planten een edaphische of een regionale oorzaak heeft. Een beslissing is hier moeilijk te nemen, omdat beide oorzaken samen kunnen gaan.

Als edaphische oorzaak voor het optreden van de „oostelijke" soorten werd het kalkgehalte van de bodem genoemd. Nu liggen de drie „oostelijke centra" juist in gebieden, waar òf een enigszins kalkhoudend substraat voorkomt (de löss bij Nijmegen), òf waar in de buurt kalkhoudende gesteenten aan de oppervlakte komen (Oost-Twente ligt in de nabijheid van het kalksteengebied van Bentheim, Winterswijk dicht bij de kalkgronden van het Munsterse bekken).

Het is daarom waarschijnlijk, dat het optreden der „oostelijke soorten" toe te schrijven is aan enigszins kalkhoudend grondwater. [1])

De vraag is dan echter (en dit betreft voornamelijk de beuk): komen overeenkomstige kalkrijke gronden in het Westen en Noorden van Nederland en in Noord-Engeland niet voor? Wanneer in de rest van Nederland

[1]) Men vergelijke de onderzoekingen van Schiemenz (1935).



LEGENDA:

× Opname zonder „oostelijke" soorten.

o Opname met één „oostelijke" soort.

• Opname met twee „oostelijke" soorten.

● Opname met drie „oostelijke" soorten.

■ Opname met vier of vijf „oostelijke" soorten.

▲ Opname met zes of meer „oostelijke" soorten.

en in Noord-Engeland wel kalkrijke gronden voorkomen, dan speelt bij de verspreiding van de beuk naast een edaphische factor ook een regionale kwestie een rol, die dan verband moet houden met het klimaat. En wel in die zin, dat de beuk afneemt met de versterking van het atlantische karakter van het klimaat.

Een beslissing kan nog niet gegeven worden; voorlopig hechten we echter meer waarde aan het kalkgehalte van het grondwater dan aan het klimaat, ook wat betreft de verspreiding van de beuk.

Ongetwijfeld vertoont de *Fagus*-rijke variant een sterke oecologische zelfstandigheid; sociologisch echter niet. Men zou hoogstens nog kunnen overwegen, er een aparte sub-associatie van te maken, maar differentiërende soorten tegenover het echte Querceto-Carpinetum Stachyetosum met een behoorlijk hoge presentie ontbreken. Omgekeerd moet, zoals we gezien hebben, de lage presentie of het ontbreken van de soorten van de eerste categorie van tabel XIV vermoedelijk worden toegeschreven aan lichtgebrek en wortelconcurrentie.

We houden ons dus aan de naam „*Fagus*-rijke variant van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum", een variant, die volgens mondelinge mededeling van Dr Tüxen een zekere verwantschap vertoont met het door Diemont beschreven (maar nog niet gepubliceerde) *Fageto-Fraxinetum*, een associatie van het Fagion.

§ 3. HET QUERCETO-CARPINETUM STELLARIETOSUM

Beschrijving der proefvlakten.

144. Dieren I. Gelegen aan de Veluwe-rand in de bossen van het „Hof te Dieren". Vlak; beschut. Löss. Zeer oude eik van matige groei. 250 m². 20%– hoge struiketage (*Quercus Robur* 3.2, *Betula pendula* 3.3, *Fagus silvatica* 2.1) 80% – lage struiketage (*Crataegus monogyna* 2.2, *Sambucus nigra* †.1, *Acer Pseudoplatanus* †.1, *Crataegus Oxyacantha* †.1, *Sorbus Aucuparia* †.1) 30%–100%– <5%. — 2/6'34.
146. Dieren II. Gelegen aan de Veluwerand in de bossen tegenover hotel Brinkman. Zwak hellend naar het W.Z.W.; beschut. 20-30-j. eik van vrij goede groei; sluiting 1,00. Pleistoceen zand met löss-plekken. 150 m². 100%–30%–80%– <5%. — 2/6'34.
272. Plasmolen III. Iets hellend naar het Z.W.; beschut. 150–200-j. eik van goede groei (weinig exemplaren); sluiting 0,90. Löss. 150 m². 100%–60%–50%– <5%. — 26/7'34.
369. De Lutte I (Heuvelgebied ten O. van Oldenzaal). Iets hellend naar het N.W.; beschut. 50-j. eik van vrij goede groei; sluiting 0,90. Tertiaire leem. 140 m². 100%–50%–60%– <5%. — 16/8'34.
659. Ellecom II. Gelegen aan de Veluwerand. Vlak; beschut. 60–100-j. *Quercus* en *Acer*, jongere *Betula*, de eerste van vrij goede, de tweede van goede groei. Löss. 150 m². 90%–60%–70%–5%. — 15/9'35.
662. Plasmolen VII. Iets hellend naar het Z.W.; beschut. Löss op pleistoceen zand. 60-j. eik van vrij goede groei. 150 m². 80%–60%–70%– <5%. — 20/9'35.

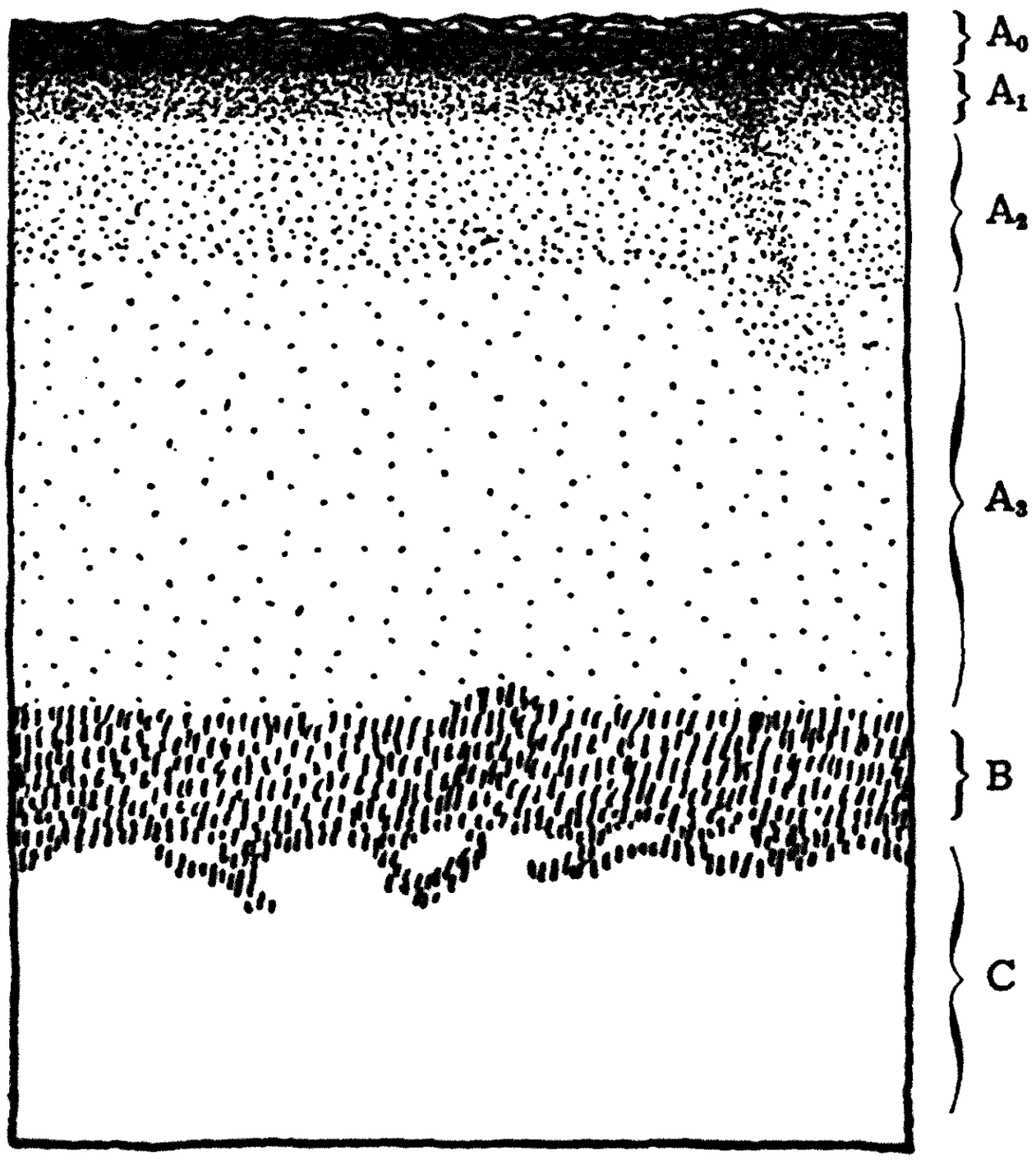
Behalve de in tabel XV genoemde soorten kwamen als toevallige soorten nog voor: *Achillea millifolium* (144: †.2), *Quercus rubra* (146: †.1), *Prunus Cerasus* (272: †.1) en *Stellaria media* (659: †.2).

We zullen bij de behandeling van deze sub-associatie van de gewone volgorde afwijken, en eerst het bodemprofiel, daarna de vegetatie behandelen.

Bodemprofiel.

Tüxen is de enige, die het *Querceto-Carpinetum Stellarietosum* beschreven heeft, en volgens deze onderzoeker vormt het in de gebieden in Duitsland, die aan ons land grenzen, de climax. Het ligt daarom voor de hand, deze plantengemeenschap ook voor ons gebied als zodanig te beschouwen, en Jeswiet en De Leeuw (1933) beschrijven dan ook in hun excursie-verslag twee voorbeelden van een Querceto-Carpinetum Stellarietosum-profiel. O.i. zijn deze beschrijvingen echter van zeer twijfelachtige waarde, daar een A-B-C-profiel, zoals Tüxen dat beschrijft, in het onderzochte gebied door ons, ondanks lang zoeken, nergens gevonden is. [1])

Het enige, ons bekende Querceto-Carpinetum Stellarietosum [2])-profiel



Querceto-Carpinetum Stellarietosum (1 : 12)

[1]) Volgens mondelinge mededeling van Ir J. Vlieger werd in het najaar van 1935 op de Veluwe een goed-ontwikkeld profiel gevonden in leem.

[2]) Het is niet uitgesloten, dat dit profiel tot het Querceto-Carpinetum typicum behoort. Daar beide profielen echter gelijk van uiterlijk zijn, is dit voor ons van geen belang (zie: Tüxen).

werd in het voorjaar van 1935 gevonden aan de Schaesberg bij Valkenburg op Maastrichts krijt (Senoon). De beschrijving hiervan luidt als volgt:

A_0: Een dunne, bruinzwarte strooisellaag van losse structuur met duidelijk herkenbare F_1 (die dus in de loop van de winter niet geheel verteerd was).

A_1: Een kruimelige, bruin gekleurde laag van enige cm dikte met zeer veel humusdeeltjes, niet scherp van de A_0 te onderscheiden. Zeer veel wortels.

A_2: Een naar boven vrij scherp, naar beneden zeer scherp begrensde, uitgesproken grijze laag van $\pm$ 6 cm dikte, korrelig van structuur, vrijwel zonder humusdeeltjes. Met weinig wortels.

A_3: Een dikke laag (30 cm of meer), geel-okerkleurige grond, enigszins kruimelig van structuur en zeer doorlatend. Kruimels enige mm in doorsnede, los tegen elkaar liggend, uit zeer fijne deeltjes bestaand. Vrijwel geen wortels.

B: Een, vooral naar boven, scherp begrensde, donkerbruine, ongeveer 15 cm dikke bank. De structuur van deze bank was heel merkwaardig: ze bestond uit hoekige deeltjes van enige mm tot een halve cm in doorsnede, die als een legkaart in elkaar pasten. De deeltjes zelf waren zeer hard en slechts met moeite tussen de vingers tot poeder te wrijven. Waarschijnlijk was dit een compacte bank, die door uitdroging (het profiel was zeer oud) gebarsten was. Uit de aard der zaak ontbraken de wortels hier geheel.

C: Het geelachtig-witte Maastrichtse krijt. Dit krijt vertoont een mergelachtige structuur en verweert gemakkelijk; vandaar dat onder de B in de C gaten en holten te vinden waren, al of niet opgevuld door ingespoeld materiaal. De bovenste laag van de C was nog hier en daar bruinachtig gekleurd.

Alleen de C bevat met verdund zoutzuur aantoonbare kalk; ze bestaat voor het allergrootste gedeelte uit deze stof; de A en de B zijn echter kalkvrij.

Waar kunnen we in ons gebied de climax verwachten? Niet op onze pleistocene zandgronden (die dragen, als ze geen A-G-profiel vertonen, de paraclimax). Ook niet op de goede, maar vochtige kleigebieden van de uiterwaarden. Er blijven dus over: leem, löss en oudere gronden. De löss vinden we langs de Veluwe-rand en in de omgeving van Nijmegen; leemgronden zijn in ons gebied vrij algemeen, maar ze zijn bijna alle zeer vochtig; oudere gronden vindt men hier en daar in het Oosten van ons gebied, maar alleen de tertiaire leem van de Lutte (ten O. van Oldenzaal) is vrij droog.

Nu wil het toeval, dat de tertiaire leem in de Lutte nergens vlak ligt, zodat het regenwater zoal niet geheel, dan toch grotendeels langs de bodemoppervlakte verwijderd wordt, en niet voldoende in de bodem dringt om een A-B-C-profiel te voorschijn te roepen.

De löss-lagen van de Veluwerand zijn meestal niet dik, en bovendien zeer sterk aan afspoeling onderworpen geweest, zodat ook hier de bodem niet in de gelegenheid gesteld werd zich goed in de richting van het climaxprofiel te ontwikkelen.

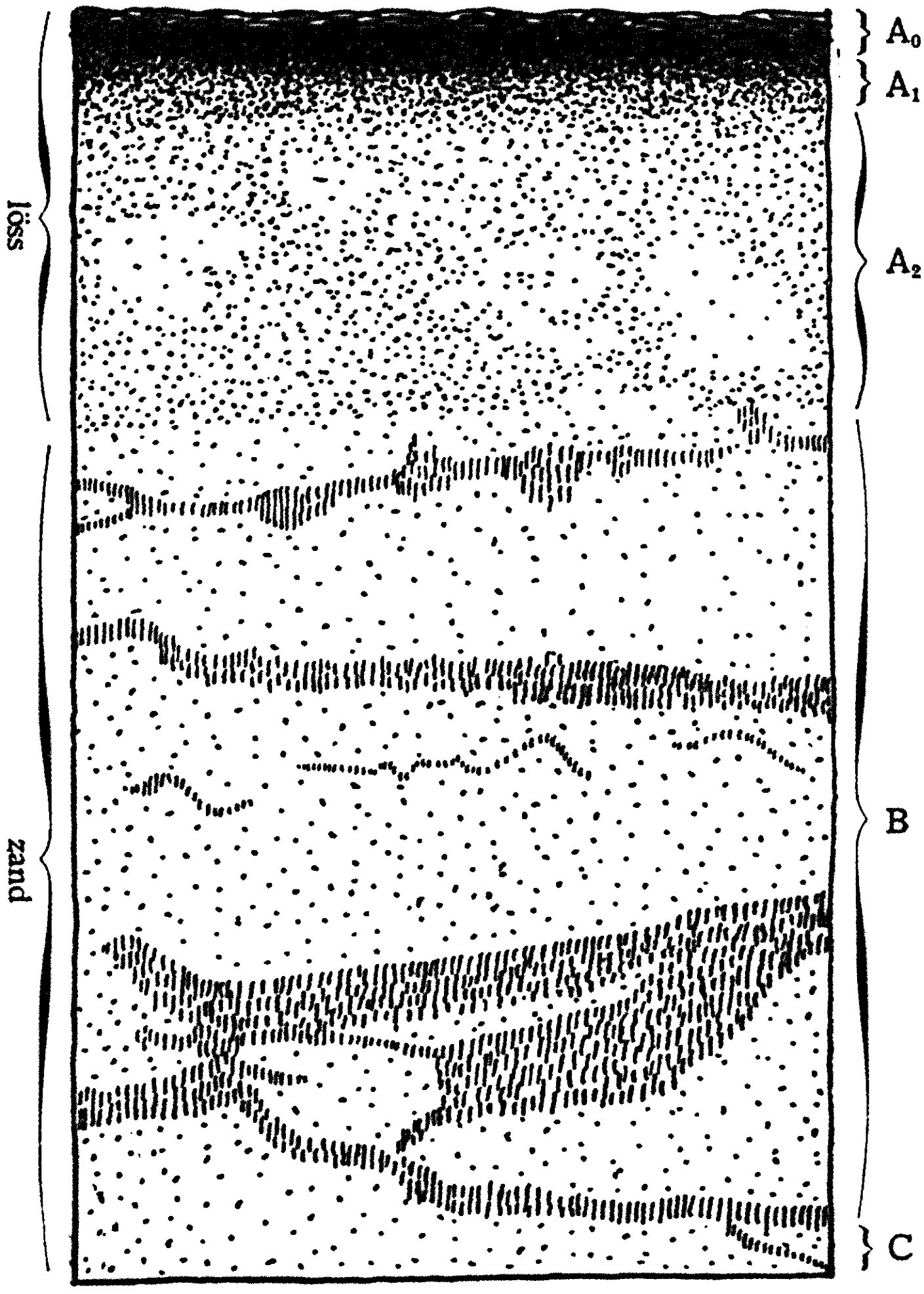
Alleen in de omgeving van Groesbeek vinden we de löss (zij het in dunne lagen) op ongeveer vlakke terreinen, en inderdaad werden hier enige profielen gevonden, die een sterke affiniteit met het boven beschreven profiel vertonen. Twee daarvan worden hier beschreven.

Profiel I. Gelegen ten Z.W. van Groesbeek, bovenop een heuvel. Bouwland.

A_0: ontbreekt.

A_1: een dunne (20 cm) löss-laag van bruine kleur, gemengd met een weinig humus. Op sommige plaatsen met lichtere of paarsachtige vlekken.

A_2: een 30 cm dikke laag löss van dezelfde bruine kleur als de A_1, maar zonder humusdeeltjes. Onderin deze laag verscheiden kleine rol-



Querceto-Carpinetum Stellarietosum (1 : 12)

steentjes. Sporadisch hier en daar witte verarmingsvlekken.

B: geheel in pleistoceen zand gelegen (bovenlaag met wat grof grint). Het zand is geelachtig-okerkleurig met bovenin hier en daar een kleine, vage, grijswitte vlek. De bank is tweeledig:
a. brede, harde banken, paarsbruin-geelbruin van kleur, onregelmatig verlopend, van 3–10 cm dikte, zeer scherp begrensd.
b. enkele zeer dunne bandjes tussen de brede banken, bruin van kleur.

G: in een geelachtig okerkleurige ondergrond (als B), die naar beneden overgaat in een karakteristieke vuil-witte G, komen hier en daar bruingele vlekken voor, plaatselijk met kleine zwarte concreties.

Uit de verte gezien leek het hier beschreven profiel zeer veel op het typische Querceto-Carpinetum Stellarietosum-profiel. We hebben hier echter zonder twijfel te maken met een overgang.

De verarming van de bovenste löss-laag ging gewoon z'n gang, zoals dit in het Querceto-Carpinetum Stellarietosum regel is. Op de plaats echter, waar de verplaatste stoffen weer zouden neerslaan (of coaguleren), begon juist het pleistocene zand. Wanneer de löss afwezig geweest was, zou hier een Querceto-Betuletum typicum-profiel gevormd zijn met z'n smalle bandjes in de B. Het resultaat is als het ware een gemiddelde tussen de bank van het Querceto-Carpinetum Stellarietosum en de smalle bandjes van het Querceto-Betuletum typicum.

Dat de zandgrond zonder löss-laag een Querceto-Betuletum gedragen zou hebben, werd bewezen door de vorm van de G: deze was een typische Querceto-Betuletum Molinietosum-Glei.

Profiel II. Op de Jansberg ten Z. van Groesbeek aan de rand van een stuk bouwland.

A_0: ontbreekt vrijwel geheel.

A_1: een 15 cm dikke, bruine löss-laag met een weinig humus gemengd.

A_2: een 20 cm dikke löss-laag zonder humus; moeilijk van de A_1 te onderscheiden.

A_3: een 30 cm dikke laag geelachtig-okerkleurig zand, volkomen egaal van kleur.

B.: een drietal 10–15 cm dikke, zeer harde, onregelmatig verlopende banden van geringe horizontale uitgestrektheid van dezelfde kleur als onder het eerste profiel beschreven is. Gelegen in een ondergrond van zand als de A_3.

C: de onveranderde ondergrond: gekleurd als de A_3, maar vaster van structuur.

Dit weinig gedifferentieerde profiel bewijst ons, dat de bankvorming onafhankelijk is van het grondwater (wat trouwens te verwachten was), en dat de B onafhankelijk van de dikte van de löss-laag op ongeveer 60 cm beneden de oppervlakte ligt, zodat we niet te maken hebben met een versneld neerslaan van de getransporteerde stoffen, zodra deze in een ander milieu (i.c. het zand van profiel I) komen.

O.i. moeten we aannemen, dat, ware de löss-laag in de beide profielen dikker geweest, zich een goed Querceto-Carpinetum Stellarietosum-profiel ontwikkeld zou hebben.

Nu zijn ten Zuiden van Groesbeek inderdaad hier en daar metersdikke lösslagen aan te treffen, en ze dragen zelfs eikenbos. Maar: deze lagen liggen overal op of aan de voet van vrij steile hellingen, en zijn dus afgespoeld van de hoger gelegen delen. In deze dikke lösslagen is van een A-B-C-profiel geen sprake, wel vindt men hier en daar aanwijzingen van een G in de vorm van geelachtige vlekken, hetgeen wijst op een afvoer van het grondwater op geringe diepte langs de hellingen. Een A-G-profiel vindt men hier echter niet, daar onder de gevlekte laag altijd weer gewone bruine löss ligt: de löss is blijkbaar te doorlatend om een plaatselijk hoge grondwaterstand (en daarmee een Querceto-Carpinetum Stachyetosum) te voorschijn te roepen.

Slechts op twee plaatsen die ongeveer horizontaal lagen, werden (bij de Plasmolen) aanwijzingen gevonden van een bank, zoals die bij de profielen I en II beschreven is, onder een dunne löss-laag bedekt met bos: de opnamen 272 en 662 zijn hiervan het resultaat. Ook aan de Veluwerand werden op een paar plaatsen dergelijke aanwijzingen gevonden (in de vorm van harde, bruin of iets paars gekleurde plekken in de bodem van enige cm tot 10 cm doorsnede); de opnamen 144, 146 en 659 zijn van deze plaatsen afkomstig.

Opname 369 vertoonde een volkomen ongedifferentieerd profiel onder de A_1; sociologisch hoort ze echter tot het Querceto-Carpinetum Stellarietosum.

Vegetatie.

De vegetatie van het Querceto-Carpinetum Stellarietosum is gekenmerkt door twee eigenschappen: het ontbreken van vochtminnende planten en het optreden van een groep acidiphiele soorten.

De ontbrekende vochtminnende soorten zijn in tabel VI van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum vermeld als „differentiërende soorten"; behalve deze vindt men er ook nog enkele onder de drie categoriën karaktersoorten: *Stachys silvaticus, Aegopodium Podagraria, Brachypodium silvaticum, Fraxinus excelsior, Geum urbanum, Evonymus europaea, Ranunculus Ficaria* en *Festuca gigantea*. Het is heel goed mogelijk, dat deze lijst nog voor uitbreiding vatbaar is, door het geringe aantal opnamen dat van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum ter beschikking staat.

De acidiphiele soorten zijn in tabel XV als differentiërende soorten aangegeven; het zijn alle planten, die ook in het Querceto-Betuletum optreden, ten dele zelfs karaktersoorten van deze associatie. We hebben dus te maken met een plantengemeenschap, die tussen het Querceto-Carpinetum en het Querceto-Betuletum in staat, zowel sociologisch als oecologisch. Toch overweegt de eerste associatie nog in tabel XV, zodat we deze plantengemeenschap tot het Querceto-Carpinetum moeten rekenen.

Het Querceto-Carpinetum Stellarietosum is tot nu toe alleen door Tüxen beschreven en komt in de Westelijke en Noordelijke delen van Noordwest-Duitsland geregeld voor, al zijn er uitermate weinig resten van overgebleven door de omzetting in bouwland. De bossen, die Tüxen (1930) beschrijft, lijken ons dan ook niet geheel zuiver. In de acht opnamen komt 5 × *Deschampsia caespitosa*, éénmaal *Circaea lutetiana* en één-

Tabel XV QUERCETO-CARPINETUM STELLARIETOSUM

	144	369	659	146	272	662
Boométage						
Quercus Robur	2	5	3	5	5	4
Betula pendula.	.	.	3	†	.	2
Acer Pseudoplatanus	.	.	1	.	.	.
Karaktersoorten						
Stellaria Holostea	†.2	1.2	.	(†.2)	1.2	†.2
Catharinea undulata	.	†.2	1.3	†.2	.	.
Carpinus Betulus	.	.	.	†.1	.	.
Melandryum dioecum	†.2	.	.	.	.	.
Karaktersoorten v. h. Alneto-Fraxinion						
Acer Pseudoplatanus	†.1	.	†.1	†.1	3.1	.
Eurhynchium striatum	.	.	†.2	†.2	.	1.2
Lapsana communis	.	†.1	.	.	.	
Karaktersoorten v. d. Fagetalia						
Poa nemoralis	2.3	1.2	2.2	1.3	†.2	1.2
Viola Riviniana coll. §	1.2	1.2	†.2	2.2	.	†.2
Moehringia trinervia	1.1	†.2	1.2	†.2	.	†.2
Fagus silvatica	2.1	.	.	†.1	.	1.1
Polygonatum multiflorum	.	†.1	.	.	1.2	.
Anemone nemorosa	.	.	†.2	.	.	†.2
Melica uniflora	.	.	.	.	1.2	.
Milium effusum	.	.	.	.	.	†.[1]
Differentiërende soorten t. o. v. h. Q. C. Stachyetosum						
Betula pendula.	3.3	(†.1)	†.1	1.2	†.1	.
Holcus mollis	3.3	.	2.3	2.3	.	†.1
Luzula campestris	1.1	.	†.1	1.2	.	.
Brachythecium purum	1.3	.	1.3	†.2	.	.
Polytrichum formosum	.	†.2	†.2	.	†.2	.
Lonicera Periclymenum	.	2.2	.	.	1.1	2.2
Majanthemum bifolium	.	(†.2)	.	.	†.2	1.1
Deschampsia flexuosa	1.2	.	.	†.2	.	1.2
Frangula Alnus	.	3.4	.	.	(†.1)	†.1
Melampyrum pratense	(†.1)	†.1	.	.	.	.
Hypnum cupressiforme	.	.	.	†.2	.	†.3
Teucrium Scorodonia	.	.	.	(†.2)	.	†.1
Eupteris aquilina	.	.	.	.	1.1	2.3
Anthoxantum odoratum	1.2	.	.	.	.	.
Hieracium umbellatum coll. §	†.1	.	.	.	.	
Veronica officinalis	.	.	.	†.1	.	.
Rumex Acetosella	†.2	.	.	.	.	.
Solidago Virga-aurea	.	.	.	.	†.1	.
Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	†.2
Begeleidende soorten						
Sorbus Aucuparia	†.1	†.1	†.1	†.1	1.1	1.1
Rubus sp. §	3.3	1.2	2.2	2.1	1.2	1.3
Hedera Helix	(†.2)	3.2	.	†.2	3.3	2.2
Quercus Robur	3.2	†.1	2.1	1.1	.	2.2
Crataegus monogyna	2.2	.	†.1	2.1	†.1	.
Corylus Avellana	.	1.1	2.2	.	3.2	2.3
Mnium hornum	.	1.2	.	1.2	†.2	.
Oxalis Acetosella	.	†.2	.	.	1.2	1.2
Sambucus nigra	†.1	.	.	(†.1)	.	.
Veronica Chamaedrys	†.1	.	†.2	.	.	.
Glechoma hederaceum	.	.	1.2	.	.	†.[1]
Eurhynchium praelongum §	.	.	.	†.2	.	†.2
Ilex aquifolium	.	.	.	.	2.2	1.2
Mespilus germanica	.	.	.	.	1.1	1.1
Crataegus Oxyacantha	†.1	.	.	.	.	.
Galeopsis Tetrahit	†.1	.	.	.	.	.
Dryopteris Oreopteris	.	(†.1)	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	†.1	.	.
Salix Caprea	.	.	†.1	.	.	.
Brachythecium velutinum	.	.	†.2	.	.	.
Brachythecium rutabulum	.	.	†.2	.	.	.
Platygyrium repens	.	.	.	†.2	.	.
Athyrium Filix-femina	.	.	.	.	†.[1]	.
Cornus sanguinea.	.	.	.	.	.	†.1
Luzula silvatica	.	.	.	.	.	†.2
Lophocolea bidentata	.	.	.	.	.	†.2
Dicranella heteromalla		.	.	.	.	†.2

maal *Carex remota* voor; naar onze mening zijn dat drie typisch vochtminnende plantensoorten.

Mogelijk is hierbij een verwarring in het spel met een ontwaterd Querceto-Carpinetum Stachyetosum (zie tabel XXII): ook hier krijgen we dikwijls een mengsel van Querceto-Carpinetum- en Querceto-Betuletumsoorten, terwijl gewoonlijk nog wel enkele vochtminnende planten aanwezig blijven.

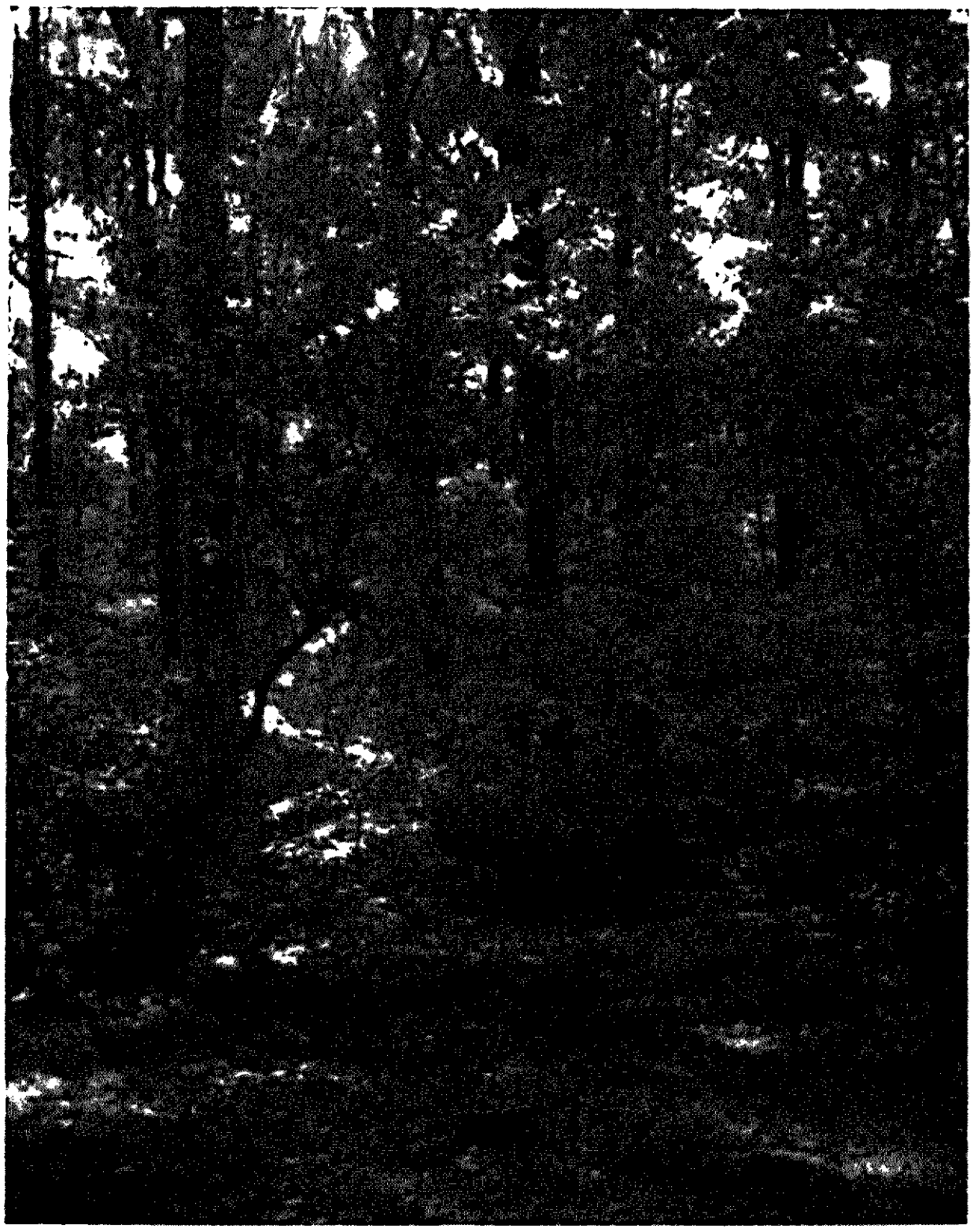
Verder valt omtrent de vegetatie uit onze voorbeelden niets bijzonders te vermelden: facies-vorming treedt in de zes opnamen niet op, van duidelijke aspecten is geen sprake. De verwantschap met het Querceto-Carpinetum Stachyetosum en het Querceto-Betuletum behoeft na het bovenstaande niet nader uiteengezet te worden, mede daar overgangen naar deze twee plantengemeenschappen door de zeldzaamheid van het Querceto-Carpinetum Stellarietosum niet konden worden bestudeerd.

Alleen moet nog vermeld worden, dat, ondanks het feit, dat *Stellaria Holostea* voor de droge sub-associatie helemaal niet typisch is en in de vochtige evenzo voorkomt, de naam „Stellarietosum" om prioriteitsredenen is gehandhaafd. [1])

Buiten Noordwest-Duitsland komt het Querceto-Carpinetum Stellarietosum misschien nog in Frankrijk voor; de beschrijvingen van de Franse onderzoekers zijn echter niet van dien aard, dat we hieromtrent zekerheid krijgen. Verdere beschrijvingen ontbreken.

---

[2]) Faber (1933) gebruikt de naam Querceto-Carpinetum Roburetosum.



Afb. 7. Groep van *Carpinus Betulus* als ondergroei in een eikenbos van het Querceto-Carpinetum Stellarietosum. Rechts op de voorgrond *Eupteris aquilina*. — Dieren, 2-6-'34.

Afb. 8. Gedeelte van een Alnetum glutinosae Cardaminetosum (opname 661) met veel *Chrysosplenium oppositifolium* en jonge spruiten van *Equisetum maximum*. — Plasmolen, voorjaar 1935.

HOOFDSTUK IV

HET QUERCION

Het Querceto-Betuletum

Het Quercion, of liever het Quercion Roboris-sessiliflorae [1]) omvat in ons gebied slechts één associatie: het Querceto-Betuletum (Tüxen, 1930). Deze associatie kan verdeeld worden in drie sub-associatie's: het Querceto-Betuletum Ilicetosum uit het Teutoburger Wald, dat vroeger beschouwd werd door Tüxen als een aparte associatie (het Querceto-Ilicetum), het Querceto-Betuletum typicum en het Querceto-Betuletum Molinietosum, waarvan de namen het eerst te vinden zijn in de literatuur bij Faber (1933).

Van deze drie sub-associatie's komen alleen de beide laatste in ons gebied voor, waarbij dan het Querceto-Betuletum Molinietosum te beschouwen is als een door een hoge grondwaterstand veroorzaakte afwijking van het Querceto-Betuletum typicum.

§ 1. HET QUERCETO-BETULETUM TYPICUM

Beschrijving der proefvlakten.

113. De Steeg I. Gelegen aan de Veluwerand in de bossen van het „hof te Dieren" op een kleine heuvel. Vlak; beschut. 30-j. eik van vrij goede groei met enkele oudere eiken, ontstaan uit hakhout; sluiting 0,90. Pleistoceen, grinthoudend zand. 200 m². 100%–70%–60%–30%. — 4/5'34.
128. Oeken I (Dorpje ten W. van Brummen). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 60-j. eik van matige groei; sluiting 0,95. 140 m². 100%–100%–70%–40%. — 26/5'34.
132. Graffel V (Krankzinnigengesticht tussen Warnsveld en Vorden). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 70-j. eik van matige groei; sluiting 0,90. 150 m². 100%–20%–90%–40%. — 28/5'34.
138. Boggelaar IV (Buitengoed tussen Warnsveld en Vorden). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 20-j. eik (ontstaan uit hakhout) van matige groei, berk van betere groei; sluiting 0,90. 200 m². 100%–40%–70%–30%. — 29/5'34.
142. Soeren I (Dorp aan het kanaal Apeldoorn-Dieren). Gelegen in de nabijheid van het kasteel Engelenburg. Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 40-j. eik van matige groei; sluiting 0,95. 150 m². 100%–100%–80%–10%. — 30/5'34.
191. Gorssel I. Vlak; open naar het W. Pleistoceen zand. 80-j. eik van matige groei. 200 m². 70%–60%–80%–5%. — 19/6'34.
211. Aalten II. Gelegen tussen het stadje en de Duitse grens. Vlak; beschut.

---

[1]) In tegenstelling met het voornamelijk in het Zuiden van Midden-Europa voorkomende Quercion pubescentis-sessiliflorae.

Pleistoceen zand. 35-j. eik en berk, de eerste van vrij slechte, de tweede van wat betere groei; sluiting 0,85. 100%–40%–90%–60%. — 30/6'34.

269. Elze I (Landgoed ten Z.O. van Gorssel.) Vlak; open naar het W. en N. Pleistoceen zand. 40–60-j. eik van vrij goede groei; sluiting 0,95. 300 m². 100%–10%–90%–20%. — 14/7'34.

274. Jansberg II (Een van de zuidelijke heuvels van het Rijk van Nijmegen). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 80-j. eik van matige groei; sluiting 0,90. 150 m². 100%–100%–90%–<5%. — 26/7'34.

304. Ellecom II. Gelegen aan de Veluwerand. Iets hellend naar het N.; beschut. Pleistoceen zand. 50-j. eik van matige groei; sluiting 0,95. 130 m². 100%–5%–90%–10%. — 17/7'34.

305. Ellecom III. Als 304. Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 50-j. eik van slechte groei; berk van matige groei. 250 m². 30%–80%–80%–10%. — 18/7'34.

368. Noord-Deurningen III (Gebied ten N. van Denekamp, ten N. van het kanaal Almelo-Nordhorn). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 60-j. eik van matige groei; sluiting 0,95. 180 m². 100%–20%–90%–10%. — 15/8'34.

390. M. P. 33 I (De mijlpaal aan de spoorweg Zutphen-Deventer, ten Z.O. van Gorssel). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 90-j. eik van vrij slechte groei; sluiting 0,90. 180 m². 100%–50%–70%–30%. — 1/9'34.

396. Hydepark IV (Boerderij ten Z.W. van Vorden). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 40-j. eik van slechte groei; sluiting 1,00. 250 m². 100%–20%–60%–70%. — 3/9'34.

407. Vorden I. Gelegen ten Z. van het dorp bij het buurtschap Deldcn. Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 30–60-j. berk van vrij goede groei; sluiting 0,90. 100%–20%–60%–40%. — 26/6'34.

Behalve de in tabel XVI vermelde soorten kwamen nog voor: *Fagus silvatica* [1]) (142: †.1 – 407: †.1), *Hieracium murorum* coll. § (113: †.2), *Oxalis Acetosella* (274: †.2), *Prunus* sp. (113: †.*1*), *Robinia Pseudacacia* (128: †.1 – 191: †.2), *Equisetum arvense* (138: †.1 – 390: †.[1]), *Epilobium angustifolium* (269: †.1 – 211: †.2), en *Polygonum dumetorum* (191: †.[1]).

Vegetatie.

Het is o.i. nog niet mogelijk, bij het Querceto-Betuletum onderscheid te maken tussen karaktersoorten van de associatie en van het verbond. Braun-Blanquet (1932) probeert dit wel te doen, en geeft als karaktersoorten van het Quercion voor zover die in onze tabel voorkomen: *Teucrium Scorodonia, Festuca ovina* ssp. *vulgaris, Melampyrum pratense, Hieracium umbellatum* en *Hypericum pulchrum.*

Behalve de *Festuca* hebben we deze soorten onder de karaktersoorten gerangschikt; *Festuca* komt in zoveel vormen voor, en van deze vormen is omtrent de verspreiding nog zo weinig bekend, dat we deze ondersoort nog niet tot de karaktersoorten durfden te rekenen.

Tüxen (1930) geeft een hele rij karaktersoorten van het Quercion; deze opgave is echter verouderd, mede door het feit, dat het vroegere Querceto-Ilicetum nu als sub-associatie van het Querceto-Betuletum wordt beschouwd.

Pas na lang aarzelen hebben we *Betula pendula* onder de karaktersoorten opgenomen; in ons gebied kan zeker van een lokale karaktersoort gesproken worden (het voorkomen in het Betuleto-Salicetum is van veel minder be-

---

[1]) Aangeplant!

TABEL XVI

QUERCETO-BETULETUM TYPICUM

	Rijke variant									Arme variant					
	142	128	113	138	132	407	191	269	274	368	390	396	211	304	305
Karaktersoorten															
Betula pendula	.	2.3	1.*r*	.	2.1	†.1	1.1	†.1	2.1	1.1	2.2	(†.1)	3.1	†.1	2.1
Hieracium umbellatum coll. §	.	.	.	1.1	†.1	†.1	1.1	†.1	(†.1)	†.1	1.1	1.1	1.1	.	†.1
Melampyrum pratense	1.1	1.2	(†.1)	2.1	3.4	†.2	.	2.3	1.2	1.1	.	†.1	.	.	.
Solidago Virga-aurea	.	.	.	2.2	2.2	†.1	.	1.2	(†.2)	.	†.2	†.2	1.2	.	.
Eupteris aquilina	(†.1)	.	2.3	.	.	.	.	2.3	3.2	.	.	4.5	.	2.3	(1.2)
Lonicera Periclymenum	.	2.2	2.2	.	2.1	1.2	1.2	2.2	1.2	.	.	.	.	.	.
Holcus mollis	.	1.3	.	†.1	†.1	†.2	†.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Teucrium Scorodonia	.	(†.2)	.	.	.	.	.	†.2	1.2	.	(†.2)	.	1.2	.	.
Populus tremula	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	1.1	.	1.2	.	.
Majanthemum bifolium	†.1	.	.	†.2	.	2.2	.	3.4	.	.	.	.	.	.	.
Polypodium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.
(*Hypericum pulchrum*)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
(*Corydalis claviculata*)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begeleidende soorten															
Deschampsia flexuosa	2.2	†.1	3.4	3.2	1.2	2.2	1.2	3.2	3.3	4.3	4.3	3.2	4.4	4.5	3.2
Dicranum scoparium	†.2	1.2	2.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	†.2	†.2	1.2	2.3	3.3	1.2	2.2
Quercus Robur	†.*r*	†.*r*	3.4	1.*r*	2.*r*	1.1	1.1	1.1	(1.2)	1.1	2.1	1.1	2.2	1.1	4.5
Polytrichum formosum	1.2	2.3	2.3	2.3	2.3	3.3	2.3	2.3	1.2	1.2	1.3	3.4	1.2	1.2	†.2
Hypnum Schreberi	†.2	†.1	1.3	2.3	2.3	†.1	†.2	.	†.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	†.2
Agrostis tenuis	1.2	.	.	1.2	2.2	†.2	1.2	2.2	1.2	3.3	1.2	†.2	1.2	(†.2)	.
Sorbus Aucuparia	3.2	1.1	†.1	.	†.1	1.1	†.1	1.1	3.2	†.1	†.1	†.1	†.1	.	.
Rubus fruticosus coll. §	2.1	1.2	.	(†.1)	1.1	1.2	2.3	2.1	†.2	1.2	2.3	.	1.1	.	†.2
Frangula Alnus	4.4	†.*r*	.	1.*r*	2.1	2.1	3.2	1.1	4.2	1.1	2.2	1.1	2.2	.	.
Hypnum cupressiforme	.	†.$_2$	1.2	1.3	1.2	†.2	†.2	1.2	.	†.2	1.2	1.3	.	.	(†.2)
Calluna vulgaris	(†.^{1})	.	.	1.1	1.2	†.^{1}	1.2	.	.	1.2	1.2	1.2	1.1	†.^{1}	1.3
Luzula campestris	.	(†.1)	1.1	.	†.1	1.1	1.2	.	(†.1)	.	.	(†.1)	.	1.1	†.1
Vaccinium Myrtillus	4.5	4.4	†.1	.	.	2.4	.	.	2.3	†.1	.	.	1.2	.	4.3
Hieracium vulgatum coll. §	.	(†.1)	.	.	.	1.1	†.1	.	.	1.1	†.1	.	1.2	.	.
Anthoxantum odoratum	2.1	1.3	1.1	2.2	1.2	.	2 2	.	.	.	.	.	.	.	.
Sarothamnus scoparius	(†.1)	.	.	.	.	.	†.2	.	.	2.1	(†.1)	.	2.2	.	.
Carex pilulifera	.	†.1	.	.	1.2	.	.	†.2	.	.	.	†.1	.	1.2	.
Potentilla erecta	.	1.2	.	†.1	†.1	(†.1)	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.
Lophocolea bidentata	†.1	†.2	(†.1)	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2
Leucobryum glaucum	1.2	3.2	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	.
Galium saxatile	.	.	.	.	.	.	.	†.2	1.2	†.2	.	.	.	1.2	.
Juniperus communis	.	†.1	.	.	.	.	.	.	(†.1)	.	.	.	†.2	.	.
Dicranella heteromalla	.	.	.	.	.	†.2	.	†.2	.	.	.	†.2	.	.	.
Convallaria majalis	.	1.1	.	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	2.3	.	.
Cladonia pyxidata	.	.	1.$_2$	.	.	1.$_2$	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1
Lophocolea heterophylla	.	†.1	(†.2)	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex Acetosella	.	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	(†.1)
Festuca ovina ssp. *vulgaris*	.	.	.	.	†.2	†.2	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.
Veronica officinalis	.	.	.	1.3	.	†.2	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.
Dicranum undulatum	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	†.3	.	.	.
Genista pilosa	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.
Hylocomium loreum	.	1.2	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Webera nutans	.	.	(†.2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2
Ptilidium ciliare	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	†.2
Thuidium tamariscinum	†.2	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia gracilis	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.
Dicranella cerviculata	.	.	†.2	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium purum	.	.	(†.2)	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arnica montana	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ilex aquifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.
Hieracium Pilosella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.
Aulacomnium androgynum	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiochila asplenioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.
Dicranella secunda ssp. *curvata*	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hylocomium splendens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.
Monotropa Hypopitys var. *glabra*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.
Agrostis canina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
Dryopteris austriaca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.$_1$
Cladonia impexa	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia fimbriata	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia mitis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2
Pirola minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.
Calypogeia trichomanis	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lepidozia replans	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex flava ssp. *Oederi*	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pterogonium filiforme	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.$_2$	.	.	.	.	.
Plagiothecium silesiacum	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

tekenis), en voorzover uit de literatuur opgemaakt kan worden, komt deze soort in West-Duitsland, Frankrijk en Zwitserland ook voornamelijk in het Quercion voor. Daarbuiten zijn echter berkenbossen bekend met een vegetatie, die herinnert aan het Piceetum van de Harz en van het Schwarzwald (men zie de beschrijvingen van Cajander c.s.), en in ons land vinden we in de duinen basiphiele berkenbosjes, die vermoedelijk tot het Alneto-Fraxinion behoren.

Iets dergelijks geldt voor *Melampyrum pratense*, die o.a. in het Piceetum van de Harz geregeld optreedt (zij het dan misschien in een afwijkende vorm). *Polypodium vulgare* komt als epiphyt in hakhoutbosjes, die tot het Querceto-Betuletum behoren, geregeld voor; als bodemplant in bossen, voor zover ons bekend is, echter alleen in grote hoeveelheden in de acidiphiele duinbosjes van Noord-Holland en de Wadden-eilanden, die wel tot het Quercion, maar misschien niet tot het Querceto-Betuletum behoren.

Teucrium Scorodonia komt in de kalkrijke duinbosjes geregeld voor, en ook in het Mesobrometum van Zuid-Limburg hier en daar; het is dan ook zeker geen sterk acidiphiele soort, zoals Braun-Blanquet (1932) opmerkt. *Hypericum pulchrum* is in ons land betrekkelijk zeldzaam; in verband met de Franse literatuur hebben we deze soort echter onder de karaktersoorten opgenomen.

Van de genoemde dertien lokale karaktersoorten blijven dus (na aftrek van het verzamelbegrip *Hieracium umbellatum* coll.) alleen over: *Eupteris aquilina, Lonicera Periclymenum, Holcus mollis, Solidago Virga-aurea, Populus tremula* en *Majanthemum bifolium*, en deze zes soorten zijn misschien nog niet eens alle karaktersoorten van het Querceto-Betuletum, maar van het Quercion. Daarbij komt nog, dat er onder de begeleidende soorten slechts weinig zijn, die bij een uitbreiding van het onderzoek over meer associatie's en over grotere gebieden nog tot karaktersoorten zouden kunnen worden bevorderd: hoogstens enkele mossen komen hiervoor in aanmerking.

Onder de karaktersoorten zijn geen sterk-acidiphiele planten te vinden; ze zijn in meerderheid matig-acidiphiel. Onder de begeleidende soorten vinden we echter verscheidene sterk-acidiphiele planten: *Deschampsia flexuosa, Calluna vulgaris, Vaccinium Myrtillus, Luzula campestris, Carex pilulifera, Leucobryum glaucum, Hypnum Schreberi* en misschien nog enkele andere (in het Querceto-Betuletum Molinietosum nog *Erica Tetralix* en *Vaccinium Vitis-Idaea*). Deze tegenspraak tussen de karaktersoorten en de begeleidende soorten is nogal merkwaardig; we wagen het echter nog niet er een verklaring van te geven.

Het verschil tussen de beide sub-associatie's van het Querceto-Betuletum is, sociologisch gezien, gelegen in het ontbreken van vochtminnende soorten in het Querceto-Betuletum typicum (zie tabel XVI). Daarnaast echter zou men *Anthoxantum odoratum, Teucrium Scorodonia* en *Veronica officinalis* kunnen beschouwen als differentiërende soorten van het Querceto-Betuletum typicum tegenover het Querceto-Betuletum Molinietosum; erg duidelijk is dit echter niet, zodat we *Veronica* en *Anthoxantum* niet onder een aparte categorie in tabel XVI vermeld hebben. Trouwens: de opnamen 396, 304 en 305 bevatten geen van deze drie soorten.

Onder de begeleidende soorten valt op, dat een groot aantal sociologisch zeer indifferente planten is. Naast *Rubus* sp. (altijd zonder *Rubus Idaeus* en *Rubus caesius*) noemen we: *Sorbus Aucuparia, Juniperus communis, Dicranella heteromalla, Quercus Robur, Lophocolea bidentata, Lophocolea heterophylla, Webera nutans, Ilex aquifolium, Plagiochila asplenioides, Dicranella secunda* ssp. *curvata* en *Dryopteris austriaca.*

De boométage bestaat in onze voorbeelden gewoonlijk uit *Quercus Robur* (zie tabel XVII); de berk speelt in goed-ontwikkelde voorbeelden meestal een ondergeschikte rol. [1]) Berk en eik zijn beide lichthoutsoorten, zodat de struikétage gewoonlijk goed ontwikkeld is. Ook deze laat echter altijd veel licht door (in tegenstelling met die van het Querceto-Carpinetum met *Corylus* en *Carpinus* en het Alnetum met *Alnus*), zodat de bodemvegetatie zich eveneens goed kan ontwikkelen. In deze opzichten lijkt het Querceto-Betuletum veel op het Betuleto-Salicetum; daar komt nog bij, dat beide associatie's gewoonlijk een belangrijke mossen-étage bezitten, wat bij geen der andere door ons behandelde associatie's het geval was.

TABEL XVII

	142	128	113	138	132	407	191	269	274	368	390	396	211	304	305
Boométage															
Quercus Robur . .	5	5	5	4	5	1	3	4	5	5	5	5	5	5	2
Betula pendula. . .	.	.	.	2	.	5	2	3	.	.	.	.	1	.	2
Robinia Pseudacacia	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.
Pinus silvestris . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.

Van seizoens-aspecten, zoals we die zo fraai bij het Querceto-Carpinetum Stachyetosum leerden kennen, is in het Querceto-Betuletum (dus in beide sub-associatie's) geen sprake. Men zou hoogstens kunnen spreken van een winter-aspect, een voorzomer-aspect zonder, en een zomer-aspect mèt *Eupteris aquilina.*

Daarentegen is de neiging tot facies-vorming veel sterker dan in het Querceto-Carpinetum Stachyetosum, speciaal in de kruiden- en mossenétage. In de kruidenétage moeten hier genoemd worden: *Deschampsia flexuosa* (opnamen 368, 390, 211 en 304), *Vaccinium Myrtillus* (opnamen 142, 128 en 305), *Eupteris aquilina* (opname 396: in dit geval eigenlijk tot een aparte étage te rekenen!) en *Vaccinium Vitis Idaea* (niet in onze opnamen). In het Querceto-Betuletum Molinietosum komt *Molinia coerulea* hier nog bij. In de mossenétage strekken de facies zich gewoonlijk niet over grote oppervlakten uit, maar *Hypnum Schreberi* en *Dicranum scoparium* kunnen zeer grote plekken vormen onder en tussen de andere planten.

Bij de behandeling van de dennenbossen zullen we zien, dat daar facies-vorming van deze planten bijna regel is, en het is daarom ook hier, evenals bij het Querceto-Carpinetum, waarschijnlijk, dat facies-vorming in vele gevallen op een enigszins abnormale toestand wijst. Zo is het b.v. algemeen bekend, dat *Vaccinium Myrtillus* alleen in grote hoeveelheden optreedt, wanneer het licht gemakkelijk toegang heeft tot de bodem; voor *Calluna vulgaris* geldt dit in nog sterkere mate, maar dan is de abnormaliteit van de opstand reeds zo duidelijk, dat we deze gevallen niet meer gebruiken voor een opname.

---

[2]) De betekenis van *Betula pendula* wordt nader uiteengezet onder „reconstructie der oorspronkelijke vegetatie".

Een verdere onderverdeling van het Querceto-Betuletum typicum zullen we onder het hoofdstuk „Degeneratie" nog behandelen (zie Hfdst. V § 5).

Het Bodemprofiel.

Het Querceto-Betuletum typicum komt alleen op zandgronden voor; klei- en leemgronden zijn te vochtig, terwijl de löss te rijk aan minerale bestanddelen is. Het grondwater moet beslist dieper dan 100 cm beneden de oppervlakte staan, voor het optreden van een goed-ontwikkeld profiel liefst enige meters, of meer, diep. We hebben te maken met een A-B-C-profiel, in tegenstelling met het Querceto-Betuletum Molinietosum, dat een A-G-profiel vertoont.

A_0: Vrij veel tot veel strooisel (soms enige cm), bruin tot donkerbruin van kleur, goed verterend en los van structuur. Ondanks het feit, dat deze strooisellaag duidelijk zuur is, is van de vorming van een „Rohhumus"-laag geen sprake. De vertering van het strooisel gaat echter niet zo snel als in het Querceto-Carpinetum Stachyetosum; gewoonlijk is naast de F_1 de F_2 nog goed te herkennen, terwijl daaronder de strooisellaag een duidelijk gelaagde structuur vertoont. Een enkele maal gaat de losse structuur van de A_0 plaatselijk verloren, b.v. door het massale optreden van *Deschampsia flexuosa*, die met z'n fijne wortels de strooisellaag aaneen kit, of door de horizontaal verlopende wortels van *Vaccinium Myrtillus*. Onder de laatstgenoemde krijgt men dikwijls een vrij sterke „Rohhumus"-vorming.

A_1: 30–50 cm met humusdeeltjes gemengd zand van geel-grijze of grijze kleur, altijd (vooral in de bovenste, donkergrijze laag van $\pm$ 10 cm) met veel witte kwartskorrels (verarming!), maar nooit met een uitgesproken loodzandlaag, als bewijs, dat de verarming niet overmatig sterk is. Korrelig van structuur, naar beneden toe langzamerhand vaster wordend en geleidelijk in de A_2 overgaand. Veel plantenwortels.

A_2: Niet scherp gescheiden van de A_1, maar zonder humusdeeltjes en zonder waarneembare verarming. Vast van structuur, met weinig wortels. Trekt men voorzichtig een dun worteltje uit de grond, dan blijven hieraan enkele mm grote zandklompjes hangen, die echter bij aanraking onmiddellijk uit elkaar vallen als gevolg van de korrel-structuur van de laag. Geel tot okerkleurig, soms bruinachtig. 10–40 cm.

B: In een ondergrond van een geelachtig of okerkleurig (soms bruinachtig) zand (als de A_2 en de C) liggen talrijke, ongeveer horizontaal verlopende, soms anastomoserende, onregelmatige, enkele mm tot 2 cm dikke bandjes van een bruine kleur, die duidelijk harder zijn dan het omgevende zand. De afstand van deze bandjes varieert van 5 tot 20 cm; op een afstand van één meter zijn gewoonlijk ongeveer tien van deze bandjes te vinden. Naar beneden wordt de kleur van de bandjes meer oranje; ze worden echter niet smaller. De dikte van de gehele B is zeer verschillend; soms vindt men slechts enkele bandjes en daaronder een G, zoals we die bij het Querceto-Betuletum Molinietosum zullen leren kennen. Ontbreekt de invloed van het grondwater geheel in het profiel, dan strekt de B zich over meerdere meters uit en gaat vaak zo diep, dat de C niet te vinden is.

C. De onveranderde ondergrond van een kleur als de A_2 en het zand tussen de bandjes van de B of iets lichter. Compact.

Verwarring van het hier beschreven profiel met een ander is in ons gebied uitgesloten. Toch kunnen er moeilijkheden optreden, omdat we soms met een G inplaats van met een C te maken hebben, zoals we bij de B al besproken hebben: we krijgen dan een „A-B-G-profiel" [1]).

Voor de vorming van de B is natuurlijk een lange tijd nodig. Op oude zandverstuivingen met een volledige Querceto-Betuletum-vegetatie is dan ook soms niets van een B te vinden, en het profiel bestaat eenvoudig uit een A_0, een onscherp begrensde A_1 en een C. Op den duur zal zich ook in deze gronden een A-B-C-profiel vormen; inderdaad ziet men hier en daar op terreinen, die, naar de vorm te oordelen, zeker vroeger gestoven hebben, het begin van een B: dunne, lichtgele tot licht-okerkleurige bandjes van dezelfde vorm als de reeds beschrevene, maar veel vager en minder vast van structuur.

Voorkomen en verwantschap.

Het Querceto-Betuletum typicum komt in ons gebied betrekkelijk zelden voor, daar de meeste zandgronden een hoge grondwaterstand bezitten. Als vindplaatsen van enige uitgestrektheid (al is ook op deze plaatsen van het oorspronkelijke bos vrijwel niets meer over en is alles omgezet in dennenbos) noemen we: de Veluwerand, de Lochemse en de Markelose berg, de heuvels in Oost-Twente voor zover die niet uit leem bestaan, de heuvels ten Zuiden van Nijmegen voorzover ze niet met löss zijn bedekt, en hier en daar een hooggelegen stuk heide.

Zoals reeds vermeld is, werd het Querceto-Betuletum (typicum) het eerst beschreven door Tüxen (1930) voor Noordwest-Duitsland. Dat neemt niet weg, dat vóór die tijd reeds verschillende andere onderzoekers verwante plantengemeenschappen beschreven hebben. We noemen hier de „*Quercus sessiliflora-Deschampsia flexuosa*-associatie" van Firbas (1928) in Bohemen, het Quercetum sessiliflorae of de „association à *Hypericum pulchrum* et *Teucrium Scorodonia*" van Gaume (1924 en 1925) in midden-Frankrijk, de „Association à *Quercus sessiliflora* et *Teucrium Scorodonia*" van Chouard (1925, 1926–1927 en 1932) voor midden-Frankrijk, de beschrijvingen van Christiansen (1925) in Sleeswijk-Holstein, Schwickerath (1933) in de omgeving van Aken en Jouanne (1926*a*) aan de Aisne en (1926*b*) in de Ardennen. [2])

Verschillende aanwijzingen vinden we nog bij Bär (1918) in Zwitserland, Allorge (1921–1922) in de omgeving van Parijs, Malcuit (1927 en 1929) in Midden-Frankrijk, Klika (1928*a*) in Polen en Braun-Blanquet (1932) in Noord-Zwitserland.

---

[1]) Men kan ook alleen de bandjes samen met de letter „B" aanduiden (eventueel B_1, B_2, etc.) en het omgevende zand tot de C rekenen, waartoe dan ook een gedeelte van de A_2 (zonder wortels) gerekend moet worden. We doen dat echter niet, omdat de B zoals wij die opgevat hebben geheel onder invloed van het inspoelingsproces staat, al is dat niet te zien.

[2]) Opvallend is hierbij de waarde, die verschillende onderzoekers aan *Quercus sessiliflora* hechten; het is heel goed mogelijk, dat vroeger in ons land deze houtsoort juist in het Querceto-Betuletum een grote rol gespeeld heeft (verg. ook Vlieger, 1936).

TABEL XVIII

QUERCETO-BETULETUM MOLINIETOSUM [1])

	Op zandgrond																						Op hoogveen			
	235	408	250	251	324	367	370	371	292	297	376	379	381	395	508	509	524	150	301	526	527	528	332	320	610	615
Karaktersoorten																										
Betula pendula	3.2	2.1	1.1	2.1	3.4	3.3	2.1	(†.1)	3.1	(†.2)	†.*1*	4.3	4.4	†.1	2.1	2.2	2.2	2.3	3.2	3.2	2.1	2.1	4.5	4.5	5.5	4.5
Populus tremula	.	.	.	.	†.1	(†.1)	.	.	.	2.2	.	.	.	.	(†.1)	.	1.2	†.1	.	2.2	1.2	1.2	†.1	2.2	1.1	†.2
Melampyrum pratense	1.1	†.1	2.3	1.2	†.2	.	†.1	†.1	.	.	.	†.1	.	.	(†.2)	.	†.2	†.[1]	.	.	1.2	.	.	.	.	.
Lonicera Periclymenum	†.2	.	1.2	.	.	†.1	1.2	2.2	1.2	.	†.2	.	†.[1]	.	2.2	1.1	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.
Hieracium umbellatum coll. §	†.1	.	†.1	†.1	1.1	.	†.2	†.1	.	.	1.1	.	.	.	.	.	1.1	.	.	†.1	1.1	.	.	†.1	.	.
Eupteris aquilina	4.5	2.3	.	.	.	.	.	.	†.2	1.3	.	.	.	3.3	.	†.2	.	†.2	.	.	.	.	(†.1)	.	.	3.2
Solidago Virga-aurea	†.2	1.1	†.1	†.1	†.2	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.
Majanthemum bifolium	1.3	1.2	.	.	.	(1.3)	.	.	.	.	†.[1]	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.
Holcus mollis	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
(*Polypodium vulgare*)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
(*Teucrium Scorodonia*)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
(*Hypericum pulchrum*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Differentiërende soorten t.o.v. het Q. B. typicum																										
Molinia coerulea	1.2	2.2	4.2	3.4	2.2	2.3	2.2	2.3	2.2	3.3	1.2	3.4	2.2	3.4	2.2	1.2	3.3	2.2	†.2	1.2	†.2	4.3	4.3	3.4	†.1	3.3
Erica Tetralix	†.2	.	.	†.2	.	2.2	.	.	†.2	(†.1)	.	1.2	†.2	.	.	.	.	.	†.1	.	†.2	†.2	.	1.2	(†.2)	1.1
Betula pubescens	2.1	.	†.1	.	.	.	.	.	†.*1*	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.*1*	.	.	†.1	.	.	.	.	1.1
Salix aurita	.	.	.	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	1.2	†.1
Alnus glutinosa	†.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begeleidende soorten																										
Frangula Alnus	3.3	3.1	1.1	†.1	1.1	2.1	3.2	1.1	3.2	2.1	2.1	1.1	2.1	2.1	2.1	2.1	3.2	†.1	†.1	1.2	†.1	3.2	1.1	1.*1*	†.1	†.1
Quercus Robur	†.2	3.1	†.1	4.3	2.1	2.3	2.1	3.2	3.1	.	1.1	2.1	2.1	2.1	1.*1*	1.*1*	2.1	4.5	4.3	1.1	4.5	3.3	1.1	1.1	†.1	†.1
Polytrichum formosum	1.3	2.3	1.2	1.2	1.3	1.3	†.3	1.2	1.2	3.3	†.3	1.3	1.3	3.3	1.3	†.3	1.2	1.2	2.3	(†.2)	1.3	1.3	†.2	1.3	.	.
Potentilla erecta	†.1	†.[1]	†.2	†.1	†.2	1.1	1.1	1.1	†.1	†.1	†.2	.	†.2	†.1	1.1	†.2	2.2	(†.1)	1.2	.	†.2	†.2	1.1	2.1	(†.1)	(†.2)
Dicranum scoparium	†.2	1.2	2.2	3.2	.	.	1.2	†.2	1.3	(†.2)	†.2	2.3	1.3	2.3	1.3	2.3	†.3	3.3	2.3	3.3	1.2	†.2	1.3[3]	1.2	†.2[3]	1.2[3]
Rubus fruticosus coll. §	1.1	2.1	†.1	†.1	2.3	1.2	.	†.1	†.2	1.2	†.2	2.3	1.2	.	1.2	1.1	1.3	(1.2)	†.1	†.1	.	†.2	1.2	2.3	(†.1)	†.1
Hypnum Schreberi	†.2	4.3	2.3	2.2	.	2.3	1.2	1.3	1.3	2.3	3.3	3.3	3.3	1.3	3.4	3.4	3.3	3.3	1.2	2.3	3.4	4.5	1.3	.	.	.
Deschampsia flexuosa	3.3	2.2	3.3	1.2	4.3	2.2	2.2	†.2	.	.	3.3	.	1.2	.	†.[1]	2.2	†.2	2.2	1.2	2.2	4.3	†.2	†.2	1.2	2.2	1.2
Sorbus Aucuparia	†.1	†.1	†.1	†.1	1.1	1.1	1.1	†.1	.	.	2.1	(†.1)	†.1	†.1	.	†.1	†.1	(†.1)	(†.*1*)	.	(†.2)	.	(†.1)	1.1	(†.1)	.
Calluna vulgaris	†.2	1.2	1.2	3.4	†.2	2.3	†.2	(†.2)	.	.	†.1	1.2	1.2	†.2	†.1	.	1.2	(†.2)	.	2.2	2.3	2.3	2.2	2.2	(1.3)	1.2
Vaccinium Myrtillus	3.3	2.2	2.3	1.2	†.2	.	4.4	3.4	4.4	1.2	3.4	3.3	4.4	.	2.3	1.2	3.3	3.5	.	1.2	.	†.1	2.3	.	2.4	3.3
Hypnum cupressiforme	.	†.2	1.2	1.2	†.2	1.3	.	1.3	†.2	.	.	.	1.3	.	1.3	1.2	.	2.3	1.2	1.3	1.3	2.3	†.2	†.2	†.2	†.2
Agrostis tenuis	.	.	†.2	2.2	†.2	2.2	1.2	2.3	.	†.2	1.2	2.2	1.2	.	.	†.2	2.3	.	3.4	2.2	2.3	.	†.2	2.2	.	.
Luzula campestris	.	1.1	.	†.1	†.1	†.1	(†.1)	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	†.1	.	1.1	1.2	.	.	.	.	.	.

Leucobryum glaucum	.	.	†.2	.	.	.	.	.	*1.2*	*†.2*	.	.	.	*1.3*	*2.3*	*1.2*	.	*†.2*	.	.	.	*†.2*	.	.	.	.
Dicranella heteromalla	.	.	†.2	.	.	.	.	†.2	*1.2*	*†.2*	.	.	.	.	.	.	(†.2)	.	†.2	.	†.2	.	.	†.2	.	.
Mnium hornum	.	.	†.2	.	.	.	.	.	*1.2*	.	.	.	.	*1.3*	.	2.3	†.2	.	†.3	.	.	.	.	.	†.2	.
Webera nutans	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	2.2	†.2	.	.	.	4.4[3]	†.3
Cladonia div. spp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.[1]	.	.	†.[2]	.	.	.	†.[2]	†.1	†.1	.	.	.	.	1.3	1.2
Hieracium vulgatum coll. §	.	1.1	.	1.2	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	.	.
Sarothamnus scoparius	.	.	1.1	(†.1)	1.2	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	2.2	.	.	.	.	.
Brachythecium purum	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	†.2	†.2	.	.	.	2.3	(†.2)	.	.	.	.	.	.	.
Vaccinium Vitis Idaea	1.2	.	.	.	1.1	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.3	.	.	3.3
Dicranum undulatum	.	.	.	†.2	.	†.2	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.
Genista pilosa	.	†.2	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.
Galium saxatile	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.2)	.	†.1	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Carex pilulifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.
Mnium cuspidatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	†.2	.	.	.	†.3	.	.	.	.
Thuidium tamariscinum	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex Acetosella	.	.	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.[1]	.
Lophocolea bidentata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	†.2	.	†.2	.	.	.	.
Salix Caprea	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Arnica montana	.	1.2	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycopodium clavatum	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis canina	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Genista anglica	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium velutinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.
Ceratodon purpureus	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.
Polytrichum juniperinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	†.2	.
Juniperus communis	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vaccinium uliginosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.
Hypericum humifusum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ilex aquifolium	.	.	.	.	.	.	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hylocomium loreum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Aulacomnium androgynum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia mitis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
Polytrichum piliferum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
Peltigera sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.
Dicranella cerviculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.
Dryopteris austriaca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
Pylaisia polyantha	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calypogeia trichomanis	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranum spurium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ditrichum homomallum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiothecium Roeseanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

[1] Zie voor de boométage aan het einde van § 2.
[2] Var. *spadiceum*.
[3] Inclusief een ondetermineerbare *Webera* sp. en een of meer *Bryum* spp.

Het zou ons te ver voeren, al deze beschrijvingen in extenso te behandelen, zodat we slechts vermelden, dat Braun-Blanquet (1932) ze samenvat tot drie associatie's, die alle drie tot het Quercion Roboris-sessiliflorae behoren [1]); houden we bovendien rekening met de drie tot nu toe bekende sub-associatie's van het Querceto-Betuletum, dan krijgen we:
in Z.W.-Frankrijk (tot Toulouse):
het Quercetum occidentale Braun-Blanquet (= Quercetum sessiliflorae Gaume);
Noord-Atlantisch:
het Querceto-Betuletum Tüxen: Querceto-Betuletum typicum, Querceto-Betuletum Molinietosum, Querceto-Betuletum Ilicetosum;
in Midden-Europa (minstens tot Polen):
het Querceto medioeuropaeum Braun-Blanquet.

Het Querceto-Betuletum typicum is in ons gebied uit de aard der zaak het nauwst verwant met het Querceto-Betuletum Molinietosum. Sociologisch uit zich deze verwantschap duidelijk in de tabellen XVI en XVIII: in sommige gevallen is er alleen verschil tussen de beide sub-associatie's te konstateren door het optreden of ontbreken van *Molinia coerulea*!

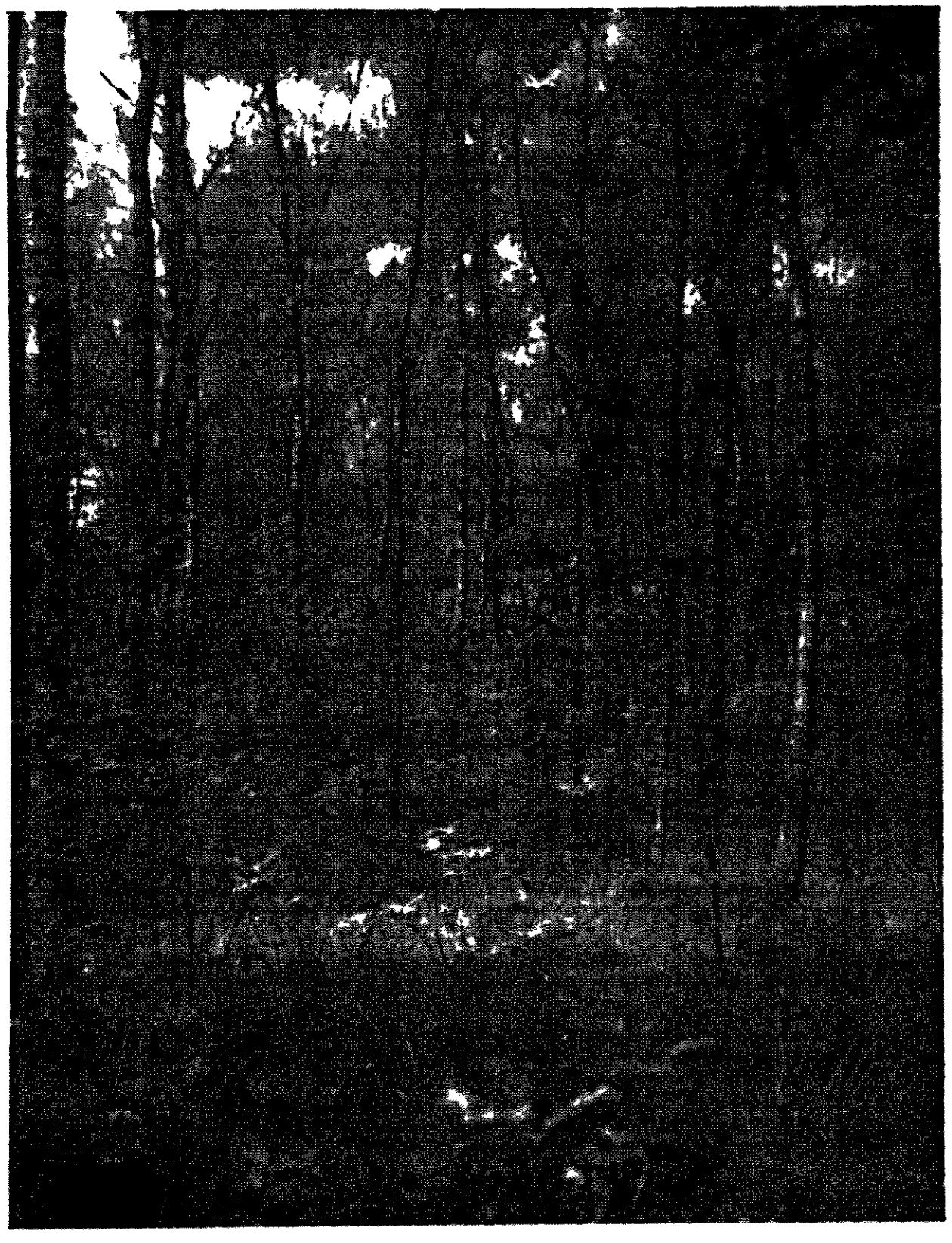
Ondanks het principiële verschil in het bodemprofiel, zijn de beide sub-associatie's ook oecologisch zeer nauw verwant: ontwatering van het Querceto-Betuletum Molinietosum geeft altijd een Querceto-Betuletum typicum-vegetatie. Daarom is het bijna altijd noodzakelijk, bij het bestuderen van het Querceto-Betuletum typicum het bodemprofiel in het onderzoek te betrekken!

De sociologische verwantschap met het Querceto-Carpinetum Stellarietosum is bij deze sub-associatie al besproken; bovendien bezitten beide plantengemeenschappen een A-B-C-profiel. Van een directe verwantschap met de andere door ons beschreven associatie's is geen sprake.

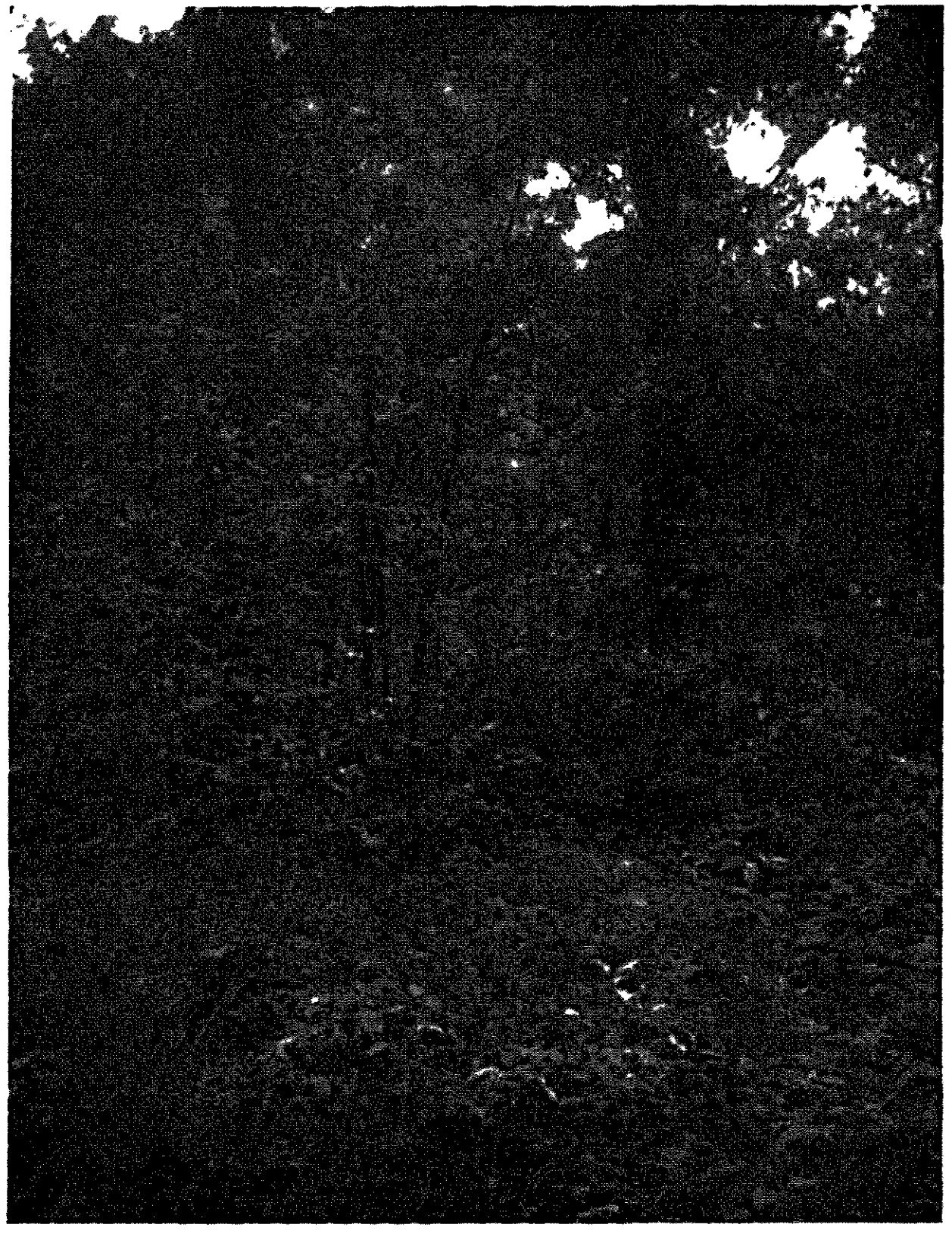
Tenslotte willen we even wijzen op de uiterst geringe overeenkomst tussen het Querceto-Betuletum en het Querceto-Carpinetum Stachyetosum, ondanks het domineren van Quercus Robur in de boométage in beide gevallen. Gemeenschappelijke soorten zijn naast *Quercus Robur* en *Rubus* spp. (waaromtrent nog niets bekend is): *Sorbus Aucuparia* (met het zwaartepunt in het Querceto-Betuletum), *Convallaria majalis, Ilex aquifolium* (met het zwaartepunt in het Querceto-Carpinetum Stachyetosum), *Dryopteris austriaca, Dicranella heteromalla* en *Mnium hornum*. Verder een groep mossen, waarvan de betekenis al heel gering is: *Lophocolea bidentata, Webera nutans, Thuidium tamariscinum, Aulacomnium androgynum, Plagiochila asplenioides, Dicranella secunda* ssp. *curvata, Calypogeia trichomanis, Lepidozia reptans* en *Mnium cuspidatum*.

---

[1]) We moeten er hier even op wijzen, dat het feit, dat Braun-Blanquet in Nederland *Viola Riviniana* en *Veronica Chamaedrys* in het Querceto-Betuletum vond, op een vergissing moet berusten. Waarschijnlijk sticht een ontwaterd Querceto-Carpinetum Stachyetosum hier weer verwarring.



Afb. 9. *Betula*-facies van het Querceto-Betuletum Molinietosum met *Betula pendula, Quercus Robur, Molinia coerulea* en *Frangula Alnus*. — Vorden, 26-6-'34 (opname 408).



Afb. 10. *Quercus*-facies van het Querceto-Betuletum Molinietosum met *Quercus Robur, Sorbus Aucuparia, Vaccinium Myrtillus, Frangula Alnus* opslag, *Deschampsia flexuosa, Molinia coerulea* en *Rubus* sp. — Voorstonden, 30-8-'34 (opname 381).

§ 2. HET QUERCETO-BETULETUM MOLINIETOSUM

Beschrijving der proefvlakten.

150. Ruurlo II. Gelegen in het boscomplex tegenover het kasteel Ruurlo. Vlak; beschut; 100 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand met leembanken. 120–150-j. eik en berk, de eerste van matige, de tweede van goede groei. 200 m². 50%–90% (hoge struiketage van *Quercus Robur* en *Pinus Strobus* 70%, lage struiketage van *Betula pendula, Quercus Robur, Populus tremula, Quercus rubra* en *Frangula Alnus* 40%)–40%–60%. — 5/6'34.

235. Buskers Bos V (Bezitting van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten aan de straatweg Winterswijk-Südlohn). Vlak; beschut; 120 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 50 à 70-j. eik van vrij slechte groei. 200 m². 40%–70%–90% (zonder *Eupteris aquilina* 60%)–5%. — 3/7'34.

250. Bramel I (Landgoed ten N. van Vorden). Vlak; beschut. ? cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 50-j. eik van vrij goede groei; sluiting 1,00. 180 m². 100%–10%–90%–5%. — 10/7'34.

251. Bramel II (zie 250). Gelegen op de grens van de heide ten N.W. van het landgoed. Vlak; beschut; 90 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 0–50-j. eik van slechte groei. 150 m². 20%–80%–70%–30%. — 10/7'34.

292. Gietel III (Dorpje tussen Voorst en Twello). Gelegen in het boscomplex ten O. van de straatweg Voorst-Apeldoorn. Vlak; beschut; 100 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 80-j. eik van slechte groei; sluiting 1,00. 150 m². 100%–80%–80%–40%. — 4/8'34.

297. Gietel V (zie 292). Vlak; beschut; 110 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 100-j. eik van matige groei; sluiting 0,95. 150 m². 100%–60%–30%–40%. — 4/8'34.

301. Hagenau I (Boscomplex aan de Veluwerand ten Z.W. van Dieren). Iets hellend naar het W.; beschut. 60–120 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 80–150-j. eik van vrij slechte groei. 300 m². 60%–80%–80%–10%. — 17/7'34.

320. Vragender Veen I (Veencomplex aan de spoorweg Winterswijk-Groenlo). Vlak; beschut (uitgespaarde dam in het afgegraven hoogveen); 50–100 cm boven het grondwater van het veen. Hoogveen. 300 m². 0%–100%–90%–<5%. — 7/8'34.

324. Meddeho III (Dorpje tussen Winterswijk en Groenlo). Vlak; open naar het Z.O.; 90 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 80-j. eik van vrij slechte groei. 120 m². 30%–80%–80%–10%. — 7/8'34.

332. Vosseveld III (Heideterrein ten O. van Winterswijk bij de Duitse grens). Vlak; beschut; 80 cm boven het grondwater. 70 cm veen op leem. 40-j. berk van slechte groei. 200 m². 10%–100%–80%–5%. — 9/8'34.

367. Noord-Deurningen II (Gebied ten N. van Denekamp, ten N. van het kanaal Almelo-Nordhorn). Vlak; beschut; 80 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 30-j. eik, ontstaan uit hakhout, van vrij slechte groei. 160 m². 0%–90%–70%–10%. — 15/8'34.

370. De Lutte II (Heuvelgebied aan de weg Oldenzaal-Bentheim). Vlak; beschut; ? cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 50-j. eik van matige groei; sluiting 0,90. 150 m². 100%–60%–70%–<5%. — 16/8'34.

371. De Lutte III (zie 370). Vlak; beschut; 100 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 50-j. eik van matige groei, 50–100-j. berk van goede groei; sluiting 0,90. 180 m². 100%–40%–80%–10%. — 16/8'34.

376. De Haar I (Oude papiermolen bij het kasteel Voorstonden ten Z.W. van Voorst). Vlak; beschut; 130 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 50–70-j. eik van matige groei; sluiting 0,90. 220 m². 100%–20%–100%–50%. — 30/8'34.

379. Hiethoeve II (Boerderij ten W. van het kasteel Voorstonden, ten Z.W. van Voorst). Vlak; open naar het W.; 100 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 60-j. eik van slechte groei. 140 m². 20%–70%–80%–40%. — 30/8'34.

381. Hiethoeve IV (zie 379). Vlak; beschut; 100 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 80-j. eik van matige groei. 220 m². 60%–80%–90%–30%. — 30/8'34.
395. Hydepark III (Boerderij tussen Vorden en Wichmond). Vlak; beschut; 120 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 40-j. eik van matige groei; sluiting 1,00. 180 m². 100%–30%–80%–60%. — 3/9'34.
408. Vorden II. Gelegen ten W. van het dorp bij de buurtschap Delden. Vlak; beschut; 90 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 0–70-j. berk van vrij goede groei; sluiting 0,85. 200 m². 90%–50%–40%–80%. — 26/6'34.
508. Klarenbeek III. Gelegen vlak bij het spoorwegstation. Vlak; beschut; 120 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 120-j. eik van matige groei; sluiting 0,90. 320 m². 100%–30%–30%–70%. — 15/7'34.
509. Klarenbeek IV (zie 508). Vlak; beschut; 120 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 100-j. eik van matige groei; sluiting 1,00. 300 m². 100%–30%–30%–5%. — 15/7'34.
524. Empe I (Dorpje ten Z. van Voorst). Vlak; beschut; ? cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 80-j. eik van vrij goede groei. 200 m². 80%–60%–100%–30%. — 24/7'34.
526. Koepel I (Een buitenhuisje tussen Eefde en Harfsen). Vlak; beschut; 140 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 70-j. eik van slechte groei, 50-j. berk van vrij goede groei. 200 m². 60%–80%–50%–60%. — 5/9'34.
527. Begraafplaats Almen I. Vlak; beschut; 120 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 60-j. eik van matige groei, 60-j. berk van matige groei. 180 m². 40%–100%–90%–60%. — 5/9'34.
528. Begraafplaats Almen II. Vlak; beschut; 110 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 60-j. eik van slechte groei. 150 m². 30%–80%–80%–80%. — 5/9'34.
610. Korenburger Veen I (Natuurmonument ten N. van Winterswijk). Vlak; beschut; water in de omgevende veengaten 80 cm beneden de oppervlakte. Hoogveen (jong mosveen). 40 m². 0%–100%–30%–80%. — 18/6'35.
615. Wooldse Veen I (Veencomplex aan de Duitse grens ten Z.O. van Winterswijk). Vlak; iets open naar het N.W. ? cm boven het grondwater. Hoogveen (oud mosveen, dus gedeeltelijk afgegraven). 40-j. berk van vrij goede groei. 90 m². 10%–90%–100%–10%. — 5/8'35.

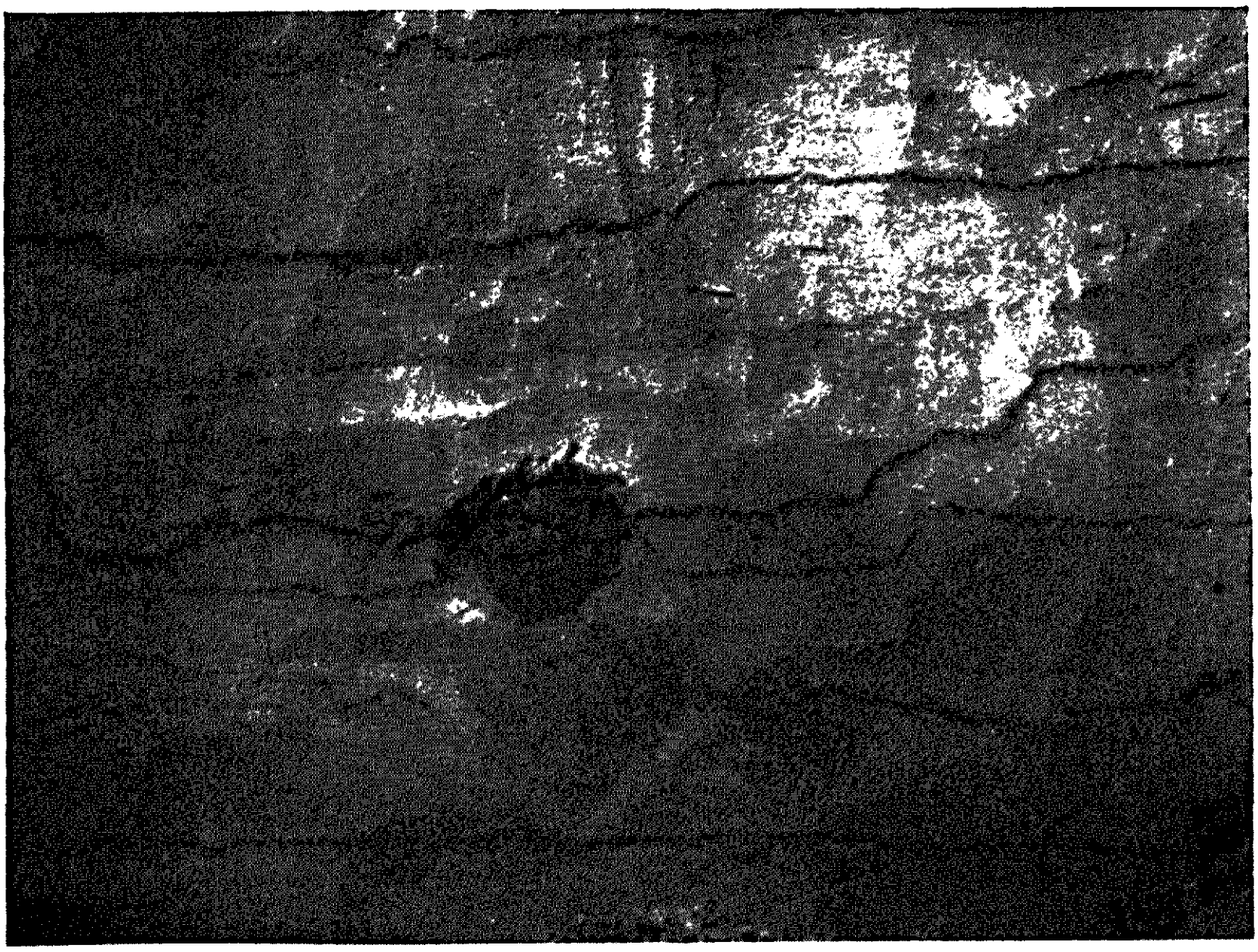
Behalve de in tabel XVIII genoemde soorten kwamen nog als toevallige soorten voor: *Quercus rubra* (250: †.1 – 367: †.1), *Robinia Pseudacacia* (408: †.1), *Epilobium angustifolium* (379: 1,1), *Cerastium triviale* (376: †.1), *Campanula rotundifolia* (371: †.1), *Potentilla reptans* (509: †.2), *Pseudotsuga Douglasii* (235: †.1), *Pinus Strobus* (150: †.1), *Succisa pratensis* (508: †.1 – 524: †.1) en *Juncus tenuis* (527: †.2).

Bovendien moeten we nog als indringers uit het Alnion vermelden: *Lysimachia vulgaris* (376: †.[1] – 524: †.2), *Eurhynchium praelongum* § (292: †.2 – 376: †.2), *Myrica Gale* (235: †.2 – 376: †.[1]), *Juncus conglomeratus* (332: †.2), *Hypnum cuspidatum* (320: †.3 – 324: †.2) en *Salix cinerea* (297: †.1).

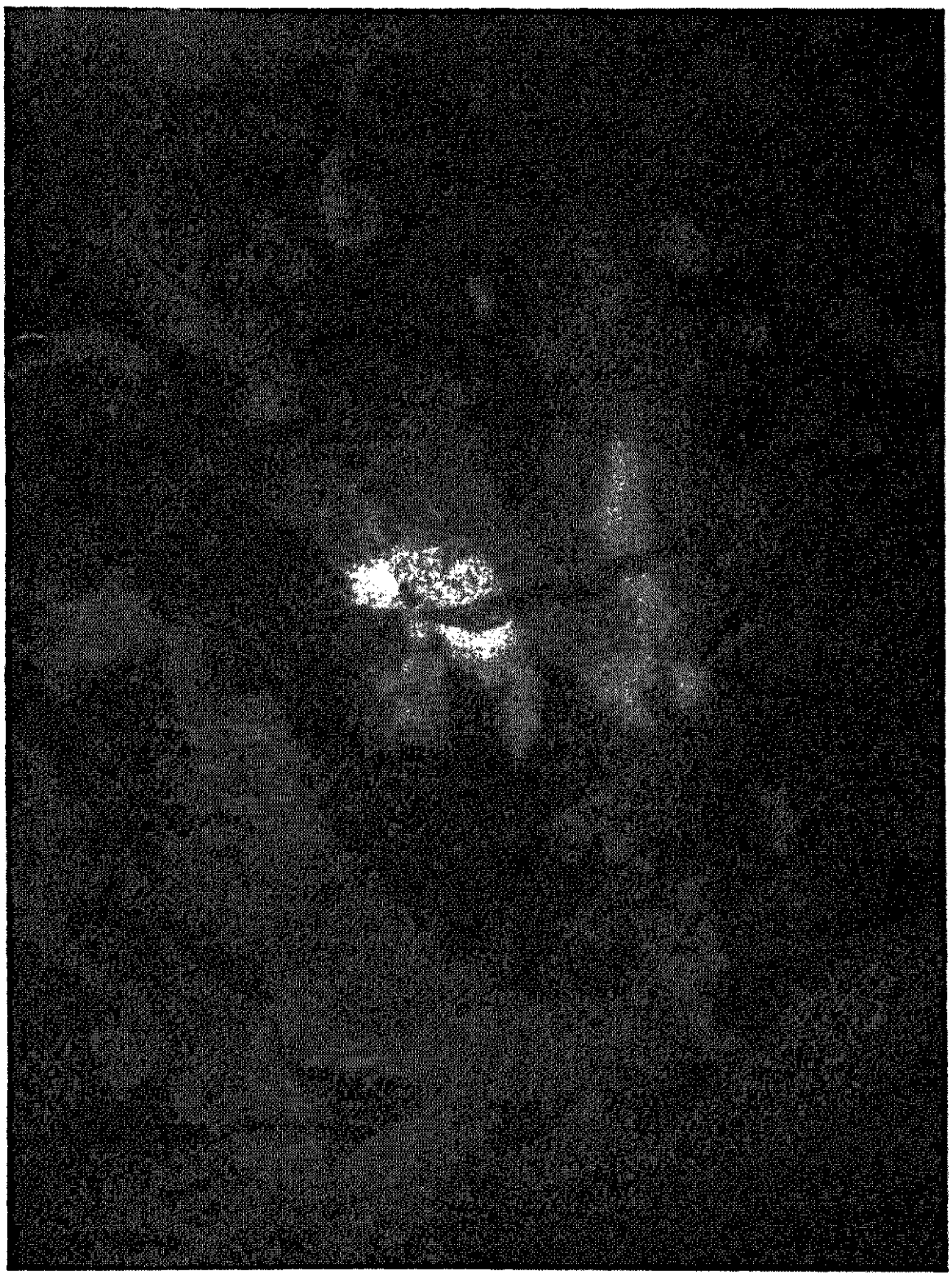
Vegetatie.

Wat omtrent de vegetatie van het Querceto-Betuletum typicum gezegd is, geldt vrijwel geheel ook voor het Querceto-Betuletum Molinietosum.

De verschillen tussen de beide sub-associatie's zijn gelegen in het ontbreken van *Teucrium Scorodonia* en *Anthoxatum odoratum* en de verminderde presentie van *Holcus mollis* in het Querceto-Betuletum Molinietosum (wat niet veel betekent) en het optreden van een aantal differentiërende,



Afb. 11. Querceto-Betuletum typicum-bandjes; in het midden de resten van een oude wortel, waaronder één bandje ontbreekt. — Vorden, najaar 1934.



Afb. 12. Querceto-Betuletum Molinietosum-Glei (de lichtgrijze vlekken denke men zich oranje, de donkere bruin). — Warnsveld, voorjaar 1935.

vochtminnende soorten (hiertoe zou men eventueel de boven genoemde planten uit het Alnion ook nog kunnen rekenen).

Van de differentiërende soorten uit tabel XVIII komt alleen *Molinia coerulea* met een hoge presentie voor [1]), zodat in verschillende opnamen (408, 370, 371, 395, 509 en 526) alleen deze plant als differentiërende soort optreedt, en dus één soort de doorslag geeft bij de beslissing, met welke sub-associatie we te maken hebben. In deze gevallen moet het bodemprofiel in het onderzoek betrokken worden.

In verband met de climax-theorie (eigenlijk in verband met de paraclimax) zou men verwachten, dat op zandgronden en op hoogveen een verschillende vegetatie optrad, onder overigens dezelfde omstandigheden. In tabel XVIII zijn in de tweede kolom een viertal opnamen op hoogveen opgenomen, en deze verschillen zeer weinig van die van het Querceto-Betuletum Molinietosum. *Melampyrum pratense, Lonicera Periclymenum, Majanthemum bifolium* en *Holcus mollis* ontbreken hier, maar dat kan komen door het geringe aantal opnamen, dat tot onze beschikking staat. Mogelijk speelt hier een bij de „degeneratie" te behandelen kwestie nog een rol.

Het aantal soorten op hoogveen is iets kleiner dan op zandgrond; de cijfers zijn:
gemiddeld aantal soorten per opname:

op zandgrond	22,95 ±0,61
op hoogveen	19,75 ±1,03
verschil (D)	3,20 ±1,20

Daar $^{D}/\sigma_{D} = 2{,}7$ is het verschil, voor zover we dat uit onze gegevens mogen afleiden niet groot en van twijfelachtige betekenis.

Tot nu toe hebben we dus geen reden om de opnamen op hoogveen tot een aparte plantengemeenschap samen te vatten; alleen *Dicranum scoparium* var. *spadiceum* zou trouwens als differentiërende soort kunnen gelden.

Het Bodemprofiel.

Zodra het grondwater minder dan 100 cm beneden de oppervlakte van de bodem staat, treedt inplaats van het Querceto-Betuletum typicum het Querceto-Betuletum Molinietosum op, evenals het Querceto-Carpinetum Stellarietosum plaats maakte voor het Querceto-Carpinetum Stachyetosum. De bodem vertoont dus altijd een A-G-profiel.

Op zandgronden luidt de beschrijving van dit profiel als volgt:

A_0: Als bij het Querceto-Betuletum typicum.

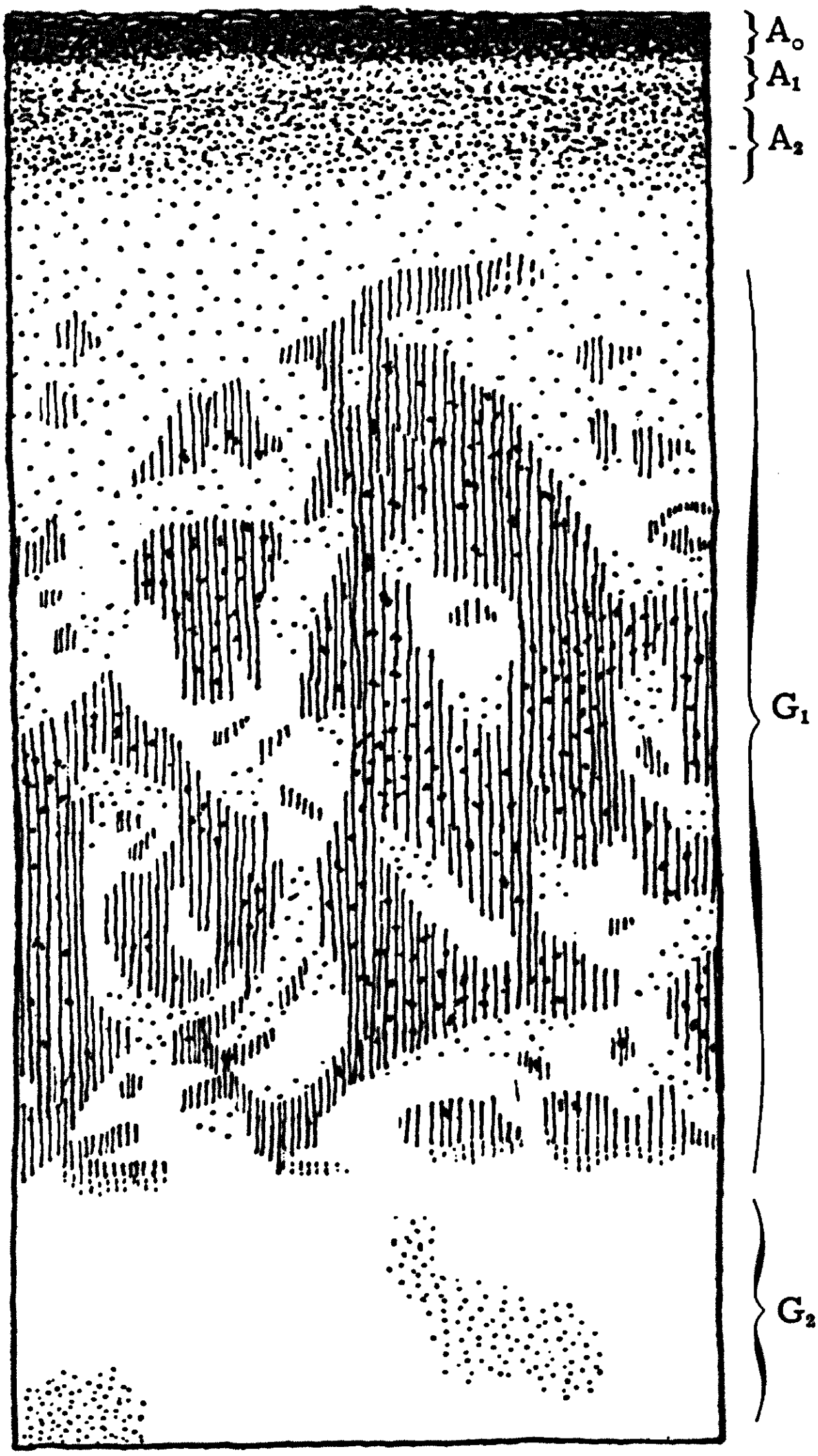
A_1: Als bij het Querceto-Betuletum typicum, maar gewoonlijk met minder witte kwartskorrels in de bovenlaag.

A_2: Als bij het Querceto-Betuletum typicum, maar dunner (hoogstens 30 cm).

G_1: een geel- tot okerkleurige ondergrond, van boven naar beneden langzamerhand meer grijsachtig wordend; geleidelijk overgaand in de A_2

---

[2]) Bovendien is deze plant vaak facies-vormend.



Querceto-Betuletum Molinietosum (1 : 10)

naar boven, naar beneden in de G_2. In deze ondergrond liggen bruine, soms iets oranje-kleurige (onderin de G_1!) vlekken, soms weinig, soms buitengewoon veel, zodat de G_1 een gemarmerd uiterlijk krijgt. Binnen deze oxydatie-vlekken vinden we in de typische gevallen kleine zwarte stippen van enkele mm doorsnede, vermoedelijk concretie's. Naast de oxydatie-vlekken treffen we hier en daar (vooral onderin) grijze reductie-vlekken aan. Geen wortels.

G_2: Een grijze (soms nog zwak okerkleurige) laag, die geleidelijk overgaat in de G_1 en ongeveer dezelfde kleur heeft als de reductievlekken in deze. Tot de vorming van groen-blauwe vlekken komt het zelden, en dan nog alleen op grotere diepte.

Afgezien van de humuslaag is dit profiel in wezen gelijk aan dat van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum, en het is hiervan dikwijls moeilijk te onderscheiden. In de typisch ontwikkelde gevallen zijn de oxydatie-vlekken van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum oranje-achtig, die van het Querceto-Betuletum Molinietosum bruin met zwarte concretie's; maar er komen nogal eens vlekken voor van een lichtbruine kleur, die niet thuis te brengen zijn. Is in zo'n geval de humuslaag verdwenen (b.v. op bouwland), dan is aan het profiel niet uit te maken, met welke plantengemeenschap we oorspronkelijk te doen hebben. Bij een reconstructie van de oorspronkelijke vegetatie moeten dan andere overwegingen beslissen.

Bij de behandeling van de climax-theorie hebben we een voorbeeld aangehaald van een Querceto-Betuletum Molinietosum op leem. De beschrijving van deze opname moge hier volgen:

279. Gennep I. Vlak; beschut. Vette, vochtige leem. 80(?)-j. eik van slechte groei. 120 m². 27/7'34.

Boométage 30%:

Quercus Robur 3

Struikétage 90%:

Quercus Robur	5.5	*Populus tremula*	2.3
Betula pendula	1.2	*Frangula Alnus*.	1.2
Salix aurita	†.1	*Sarothamnus scoparius* . .	(†.1)
*Salix repens**	†.1		

Kruidenétage 100%:

Erica Tetralix	2.2	*Molinia coerulea*	4.3
Potentilla erecta.	†.2	*Calluna vulgaris*	†.2
Deschampsia flexuosa . . .	2.2	*Populus tremula*	1.1
Melampyrum pratense . . .	1.1	*Agrostis canina*	1.2
Hieracium umbellatum coll. §.	1.1	*Betula pendula*	†.1
Quercus Robur	†.1	*Agrostis tenuis*	†.2
Luzula campestris.	†.2	*Rumex Acetosella*	†.2

Genista anglica	†.1	*Vaccinium Myrtillus* . . .	1.2
Frangula Alnus.	(†.*1*)	*Galium saxatile*.	†.2
Hieracium vulgatum coll. § .	(†.2)	*Hieracium Pilosella*	†.2
Rubus fruticosus coll. §. . .	1.2	*Cirsium palustre**	†.1
*Juncus conglomeratus** . .	†.2		

De soorten met een sterretje zijn te beschouwen als indringers uit het Alnion, speciaal uit het Betuleto-Salicetum.

Voorkomen.

In de Achterhoek en omgeving is het Querceto-Betuletum Molinietosum zeer algemeen, veel algemener dan het Querceto-Betuletum typicum, en het neemt na het Querceto-Carpinetum Stachyetosum de grootste oppervlakte in. Helaas is er echter van de oorspronkelijke vegetatie weinig over, daar niet alleen veel terreinen tot weiland zijn ontgonnen of omgezet zijn in dennenbos, maar bovendien de meeste nog aanwezige eikenbossen ontwaterd zijn, zodat ze een vegetatie vertonen, die geheel overeenkomt met het Querceto-Betuletum typicum.

Het zeer algemene voorkomen van het boven beschreven profiel bewijst echter, dat overal waar we te maken hebben met oligotroof grondwater op omstreeks 100 cm diepte het Querceto-Betuletum Molinietosum vroeger voorkwam.

In de literatuur is het Querceto-Betuletum Molinietosum alleen beschreven door Faber (1933), aan wien wij de naam van deze sub-associatie dan ook te danken hebben. Zelfs aanwijzingen ontbreken verder. Toch is het waarschijnlijk, dat deze sub-associatie een groot verspreidingsgebied heeft, dat parallel loopt met het verspreidingsgebied van het Querceto-Betuletum typicum.

Verwantschap.

De verwantschap tussen de beide sub-associatie's van het Querceto-Betuletum is al verschillende malen ter sprake gekomen. Bovendien bestaat een sociologische èn een oecologische verwantschap tussen het Querceto-Betuletum Molinietosum en de oligotrofe plantengemeenschappen uit het Alnion, dus vooral met het Betuleto-Salicetum.

De sociologische verwantschap komt tot uiting in de gemeenschappelijke soorten der beide plantengemeenschappen (de „indifferente soorten" uit tabel XX). De waarde van deze soorten is echter niet groot, daar ze alle een grote sociologische amplitude bezitten, zodat een vereniging van het Querceto-Betuletum en het Betuleto-Salicetum tot een sociologische eenheid van hogere orde uitgesloten is.

Oecologisch uit zich de verwantschap in het ervaringsfeit, dat door ontwatering van een Betuleto-Salicetum een Querceto-Betuletum Molinietosum ontstaat. Bovendien bestaan allerlei overgangen tussen deze twee plantengemeenschappen (zie tabel XX).

De opnamen in tabel XX zijn zo gerangschikt, dat men eerst een stijging van het aantal Querceto-Betuletum-planten krijgt, en daarna een daling van het aantal Alnion-planten. Evenals bij de overgangen tussen het Alnetum typicum en het Querceto-Carpinetum Stachyetosum, bleek het niet

TABEL XX

OVERGANGEN TUSSEN HET QUERCETO-BETULETUM MOLINIETOSUM EN HET ALNION

(speciaal het Betuleto-Salicetum)

	264	315	277	317	260	259	255	391	258	210	284	316	320	389	322	318
Soorten uit het Querceto-Betuletum																
Quercus Robur	.	.	†.1	†.1	.	†.1	†.1	2.*r*	†.1	3.3	†.*r*	4.3	1.1	2.1	4.3	1.1
Sorbus Aucuparia	.	.	†.1	.	†.1	†.1	(†.1)	.	†.1	†.1	.	1.1	1.1	†.1	1.1	†.1
Melampyrum pratense	.	.	.	.	1.2	1.2	.	†.2	†.2	1.1	2.2	.	2.2	.	1.2	1.2
Deschampsia flexuosa	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	1.2	(†.2)	1.2	1.2	1.2	1.2	2.2
Luzula campestris	†.1	†.1	.	†.1	.	1.2	.	.	†.2	†.2	1.1	.	.	.	†.1	.
Hypnum cupressiforme	.	.	.	.	.	.	†.2	2.2	†.2	1.2	.	.	†.2	1.2	†.2	.
Populus tremula	1.2	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	†.2	.	.	2.2	.	1.2	2.1
Agrostis tenuis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	2.3	2.2	†.2	2.2	2.2
Hypnum Schreberi	.	.	.	.	.	.	1.3	†.2	.	†.2	1.2	.	.	†.1	†.2	.
Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	†.2	.	(1.2)	.	2.2	†.2	.
Sarothamnus scoparius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.1)	.	†.1	.	.	1.2	(1.2)
Mnium hornum	.	.	.	.	†.2	.	.	.	†.2	.	.	.	.	1.3	.	1.2
Lonicera Periclymenum	.	.	.	.	†.2	.	†.2	.	†.2	.	.	.	.	2.3	.	.
Hieracium umbellatum coll. §	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	†.1	.	.	1.1
Hieracium vulgatum coll. §	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	1.2	.	.	.	.	1.2
Rumex Acetosella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	†.2	.	.	.	†.1	.
Brachythecium velutinum	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	†.2
Brachythecium purum	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.
Genista pilosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.1)	.	†.2	.	.	.	.
Hieracium Pilosella	.	.	.	.	†.[1]	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.
Polytrichum juniperinum	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.
Vaccinium Myrtillus	.	.	†.2	.	.	.	.	.	†.[2]	.	.	.	.	.	.	.
Arnica montana	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1.2)	.
Solidago Virga-aurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	†.2	.	.	.	.	.
Soorten uit het Alnion																
Salix aurita	2.2	3.2	1.1	†.1	3.4	2.2	1.2	.	1.2	†.1	.	†.1	†.[1]	.	.	.
Lysimachia vulgaris	†.2	1.1	1.1	1.1	2.1	1.1	†.2	†.2	1.1	.	†.[1]	.	.	.	†.1	.
Salix repens	2.2	(1.2)	1.2	†.1	†.1	1.2	1.2	.	1.2	†.2	†.[1]	†.2	.	.	.	.
Betula pubescens	2.1	3.4	3.1	4.3	.	3.1	3.3	.	2.1	1.1	1.1	†.*r*	.	.	†.1	.
Galium uliginosum	†.1	†.1	1.2	†.1	1.2	†.1	1.1	.	1.2	.	.	.	.	†.2	†.2	.
Agrostis stolonifera	.	2.3	1.2	1.3	2.2	2.3	1.2	1.2	1.2	.	.	†.2	.	.	.	2.2
Myrica Gale	1.3	(†.2)	1.2	2.3	.	2.2	†.2	†.2	3.3	†.[1]	.	.	.	†.[1]	.	.
Juncus conglomeratus	†.1	1.2	(†.2)	1.2	.	†.2	.	.	†.2	†.2	1.2	.	.	.	†.2	.
Cirsium palustre	.	1.1	.	†.1	1.1	†.1	.	.	1.1	†.2	.	.	†.[1]	†.[1]	.	.
Ranunculus Flammula	(†.1)	†.1	.	.	†.1	(†.1)	(†.1)	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.
Holcus lanatus	†.1	.	.	.	.	†.2	.	.	1.2	.	.	†.[1]	†.2	.	.	†.[2]
Lotus uliginosus	.	†.1	.	†.1	1.2	1.2	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.
Juncus acutiflorus	†.1	1.2	1.2	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.
Alnus glutinosa	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	2.2	2.1	.	.	†.1	.	†.1
Phragmites communis	.	.	1.1	.	(†.1)	1.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.
Equisetum palustre	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	†.1	.	†.1	.	.	.
Filipendula Ulmaria	.	.	.	.	2.1	†.2	.	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	.
Peucedanum palustre	.	.	.	.	1.1	†.1	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana officinalis	.	.	.	.	1.1	†.[1]	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.
Deschampsia caespitosa	.	.	.	.	2.2	1.3	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Lythrum Salicaria	.	†.[1]	.	.	(†.2)	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sieglingia decumbens	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	†.2	.	.	.	.
Calamagrostis lanceolata	1.2	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum Opulus	.	.	.	.	.	†.1	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Iris Pseudacorus	1.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aulacomnium palustre	.	†.2	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypnum uncinatum	1.2	.	.	.	.	.	†.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypnum cuspidatum	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.3	.	.	.
Carex fusca	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.
Scutellaria galericulata	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	†.[1]	.	.
Polygonum lapathifolium ssp. *nodosum*	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.2)	.
Valeriana dioeca	.	.	.	.	.	.	†.2	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsuim anglicum	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium palustre	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hydrocotyle vulgaris	†.[1]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex lasiocarpa	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum rubellum	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum molluscum	.	†.[2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Indifferente soorten																
Molinia coerulea	3.4	4.4	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	3.4	4.5	3.4	2.3	4.5	4.4	3.4	3.3	3.3
Potentilla erecta	1.1	2.2	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	†.2	2.1	2.2	2.2	1.2	2.1	†.2	1.1	(†.2)
Rubus fruticosus coll. §	.	1.3	2.2	1.3	1.2	1.1	2.2	.	1.2	2.2	†.1	1.2	2.3	1.3	3.3	†.1
Betula pendula	2.1	2.2	2.1	2.2	.	†.1	†.1	4.2	†.1	†.1	.	2.2	4.5	3.2	3.2	1.1
Frangula Alnus	2.2	1.1	3.2	1.1	2.3	1.2	2.1	2.2	3.2	4.2	2.1	1.2	.	2.2	2.1	.
Erica Tetralix	1.2	†.2	1.2	1.2	.	1.1	1.2	1.2	†.2	.	1.2	1.2	2.3	1.2	.	.
Calluna vulgaris	†.2	.	†.2	.	.	.	†.[2]	†.2	.	†.1	†.2	†.2	1.2	.	1.2	(†.1)
Polytrichum formosum	.	.	.	.	†.2	.	†.2	1.3	.	†.2	2.3	1.2	1.3	2.2	1.2	.
Agrostis canina	1.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	1.2	.
Salix Caprea	.	.	.	.	.	1.1	†.1	†.1	1.2	.	†.1	.	.	.	.	.
Ceratodon purpureus	.	†.2	.	†.2	.	1.3	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.
Dicranella heteromalla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	(†.2)	.	.	.	1.2
Genista anglica	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.
Leucobryum glaucum	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	1.2	.	.
Dryopteris austriaca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	1.2	.
Lophocolea bidentata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.
Dicranum undulatum	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Webera nutans	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranella cerviculata	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.

mogelijk te zijn, in het optreden van de Querceto-Betuletum-planten enerzijds en de Alnion-planten anderzijds enige regelmaat te vinden. De soorten uit de twee samenstellende plantengemeenschappen zijn ordeloos dooreen gemengd.

210. Aalten I. Gelegen tussen het stadje en de Duitse grens. Vlak; beschut; 70 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 80-j. eik van vrij slechte groei. 200 m². 20%–90%–80%– <5%. — 30/6'34.
255. Empese hei II (Natuurmonument tussen Voorstonden en Klarenbeek). Vlak; beschut. Pleistoceen zand; soms sterk moerassig. 200 m². 10%–90%–90%–5%. — 11/7'34.
258. Loenense broek I (Ontgonnen moerasgebied tussen Voorst en het kanaal Apeldoorn-Dieren). Vlak; open naar het Z. 60 cm boven het grondwater, soms moerassig. Pleistoceen zand, vermoedelijk met een leembank. 200 m². 10%–90%–90%– <5%. — 11/7'34.
259. Loenense broek II (zie 258). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 150 m². 0%–90%–90%– <50%. — 11/7'34.
260. Loenense broek III (zie 258). Vlak; open naar het O. 40 cm boven het grondwater, soms moerassig. Pleistoceen zand, vermoedelijk met een leembank. 120 m². 30%–70%–100%– <5%. — 11/7'34.
264. Gorsselse hei VII. Vlak; open naar het Z.W.; soms moerassig. Pleistoceen zand. 200 m². 0%–90%–60%– <5%. — 13/7'34.
277. Plasmolen V. Gelegen in de venen aan de voet van de heuvels. Vlak; open naar het Z. 40 cm boven het grondwater. Hoogveen. 200 m². 10%–80%–100%–5%. — 26/7'34.
284. Vierakker III (Dorpje ten Z. van Zutphen). Vlak; beschut. 60 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 70-j. eik van vrij slechte groei. 150 m². 40%–60%–90%–10%. — 3/8'34.
315. Meddehose Veld II (Veengebied ten W. van de straatweg Winterswijk-Groenlo). Vlak; beschut. Hoogveen op zand. 220 m². 20%–80%–100%–10%. — 6/8'34.
316. Meddehose Veld III (zie 315). Iets hellend naar het N.W., open naar het Z.O. 60 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 70-j. eik van slechte groei, berk van vrij goede groei. 200 m². 10%–70%–100%– <5%. — 6/8'34.
317. Korenburger Veen I. (Natuurmonument ten N.W. van Winterswijk). Gelegen vlak buiten het natuurmonument aan de spoorweg. Vlak; beschut. Hoogveen op zand. 60 cm boven het grondwater. 180 m². 0%–100%–90%– <5%. — 6/8'34.
318. Meddeho I (Gehucht ten O. van de straatweg Winterswijk-Groenlo). Vlak; beschut; 60 cm boven het grondwater. 80-j. eik en 50-j. berk van .. vrij slechte groei; sluiting 1,00. Pleistoceen zand. 180 m². 100%–30%–90%– <5%. — 7/8'34.
320. Vragender Veen I (Veencomplex ten W. van de straatweg Winterswijk-Groenlo). Gelegen op een uitgespaarde dam in afgegraven hoogveen. Vlak; beschut; 100 cm boven het grondwater. 300 m². 0%–100%–90%– <5%. — 7/8'34.
322. Vragender Veen III (zie 320). Iets hellend naar het W.; open naar het O. Gelegen aan de rand van het veen. Pleistoceen zand. 200 m². 0%–90%–90%– <5%. — 7/8'34.
389. Zessprong III (Wegkruising ten O.Z.O. van Gorssel). Vlak; beschut; 70 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 100-j. eik van matige groei; sluiting 0,90. 200 m². 100%–60%–80%–30%. — 1/9'34.
391. M. P. 33 II (De mijlpaal aan de spoorweg Zutphen-Deventer). Vlak; beschut; 70 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 60-j. eik van vrij slechte groei; sluiting 0,95. 150 m². 100%–70%–60%–20%. — 1/9'34.

Behalve de in tabel XX genoemde soorten kwamen nog voor: *Succisa pratensis* (316: †.[1] – 318: †.1), *Epilobium angustifolium* (318: †.1), *Plan-*

tago lanceolata (284: †.[2]), *Cerastium triviale* (284: †.2), *Campanula rotundifolia* (210: †.1), *Pinus silvestris* (255: †.1, één exemplaar), *Gentiana Pneumonanthe* (258: †.1) en *Rhinanthus major* (360: †.[1]). [1])

Wanneer de bovenstaande beschrijvingen vergeleken worden met die van het Querceto-Betuletum Molinietosum, blijkt inderdaad de verandering van de vegetatie samen te hangen met de stand van het grondwater.

Daarnaast ziet men bovendien, dat de boométage zich pas goed ontwikkelt, wanneer men met een plantengemeenschap te maken heeft, die overwegend uit Querceto-Betuletum-planten bestaat. In het Querceto-Betuletum Molinietosum is de boométage lang niet altijd goed gesloten (zie tabel XIX), pas in het Querceto-Betuletum typicum is dit wel het geval.

TABEL XIX — QUERCETO-BETULETUM MOLINIETOSUM

	235	408	250	251	342	367	370	371	292	297	376	379	381	395	508	509	524	150	301	526	527	528	332	320	610	615
Boométage																										
Quercus Robur	3	.	5	2	3	.	4	3	5	5	5	2	4	5	5	5	4	2	4	3	2	3	†	.	.	.
Betula pendula	.	5	.	.	.	.	3	4	2(†)	.	.	.	.	.	.	.	3	3	.	3	3	.	2	.	.	2

Merkwaardig is verder, dat de „afname" van de boométage zich van het Querceto-Betuletum typicum via het Querceto-Betuletum Molinietosum via het Betuleto-Salicetum naar de moerassen voortzet in de struikétage. Tenslotte moeten we hier nogmaals wijzen op het verschijnsel (dat bij de climax-theorie al genoemd is), dat de samenstelling van de vegetatie van het Querceto-Betuletum Molinietosum onafhankelijk is van de aangrenzende plantengemeenschap van het Alnion. Of we nu te maken hebben met een extreem oligotroof Betuleto-Salicetum of een minder oligotrofe plantengemeenschap (veroorzaakt door de eigenschappen van het grondwater) maakt in de samenstelling van het Querceto-Betuletum Molinietosum geen verschil.

TABEL XXI

OVERGANGEN TUSSEN HET QUERCETO-BETULETUM MOLINIETOSUM EN HET ALNION

	264	315	277	317	260	259	255	391	258	210	284	316	320	389	322	318
Boométage																
Quercus Robur	.	.	.	.	.	.	.	5	(†)	2	3	2	.	5	.	4
Betula sp. [2])	.	1	1	.	3	.	†	.	2	.	.	1	.	.	.	3
Pinus silvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	†	.	.	.	

[1]) Ook onder deze opnamen is een viertal gelegen op hoogveen (277, 315, 317 en 320), zodat zowel het Querceto-Betuletum Molinietotum en het Betuleto-Salicetum als de overgangen tussen deze twee plantengemeenschappen op hoogveen gevonden zijn.

[2]) Waarschijnlijk is dit grotendeels *Betula pendula*, maar zekerheid daaromtrent was in vele gevallen niet te verkrijgen.

HOOFDSTUK V

DEGENERATIE VAN HET QUERCETO-CARPINETUM STACHYETOSUM EN DAARMEE SAMENHANGENDE PROBLEMEN

De mens oefent op allerlei manieren invloed uit op de samenstelling van de natuurlijke plantengemeenschappen, en al deze anthropogene invloeden verstoren het evenwicht tussen de planten onderling, de bodem en het klimaat. Zelfs wanneer de boométage van het bos in z'n oorspronkelijke samenstelling behouden blijft, uiten zich deze invloeden nog in de kap van de opstand (in ons land vrijwel zonder uitzondering een „kaalkap"), met als gevolg het blootstellen van de bodem aan de directe zonnebestraling en de gevolgen daarvan ten opzichte van de vertering van de humus, de structuur van de bovenste bodemlaag, e.d.

De onderzochte opstanden van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum hebben betrekkelijk weinig van dit ingrijpen te lijden gehad, omdat de omloop (dat is het tijdsverloop tussen de aanplant en de kap van de opstand) zo hoog is, dat de bodem gelegenheid heeft gehad zich te herstellen en de oorspronkelijke bodemvegetatie zich weer kon ontwikkelen.

Iedere verstoring van het evenwicht in het Querceto-Carpinetum Stachyetosum herstelt zich dus op den duur vanzelf, mits de mens geen blijvende invloed uitoefent. Deze blijvende invloeden kunnen van allerlei aard zijn: extreme gevallen vinden we bij de omzetting van het bos tot bouw- of weiland, maar daarnaast moeten genoemd worden: het geregeld betreden door mensen (vooral in parkbossen), de invloed van de dierenwereld (kippen!), het voortdurend openstellen van de opstand vooral aan de windzijde (Zuidwest-zijde), ontwatering, de aanplant van exotische houtsoorten, enz.

De vraag, die we ons zullen stellen, luidt nu: hoe doet een verstoring van het evenwicht met behoud van het bos zich aan ons voor? Deze kan zich op twee wijzen openbaren:

1e Als devastatie. Dit verschijnsel bespraken we reeds bij het Querceto-Carpinetum Stachyetosum, en we verstonden er onder: het verloren gaan de van oorspronkelijke vegetatie (zowel kwalitatief als kwantitatief) zonder dat de kwaliteit van de bodem er merkbaar door verandert (vorming van *Carpinus*- of *Corylus*-struikgewas e.d.). Extreme voorbeelden van devastatie vormen de omzetting van het bos in bouw- of weiland, waarbij van de oorspronkelijke vegetatie niets of vrijwel niets over blijft.

2e Als degeneratie. Onder degeneratie verstaan we het verloren gaan van de oorspronkelijke vegetatie samen met een vermindering van de kwaliteit van de bodem, of scherper gezegd: een ontwikkeling van de bodem in oligotrofe richting, die zich steeds uit in een verhoging van de zuurgraad.

In dit hoofdstuk zullen we alleen de degeneratie behandelen, en wel in de eerste plaats de degeneratie van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum zonder ontwatering, daarna de degeneratie van dezelfde plantengemeenschap door ontwatering, en tenslotte de degeneratie veroorzaakt door het kweken van *Pinus silvestris* zowel op Querceto-Carpinetum- als op Querceto Betuletum-gronden.

§ 1. DEGENERATIE VAN HET QUERCETO-CARPINETUM STACHYETOSUM ZONDER ONTWATERING

Beschrijving der proefvlakken (zie tabel XXII kolom I en II) [1]).

135. Boggelaar I (Buitenplaats tussen Warnsveld en Vorden). Vlak; beschut; 130 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 30-j. eik en berk van matige groei; sluiting 1,00. 140 m². (Oud hakhout). 100%–30%–100%–<5%. — 29/5'34.
165. Ampsen I (Landgoed bij Lochem). Gelegen vlak tegenover het kasteel in het park. Vlak; beschut; 100 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 150-j. eik en beuk van goede groei; sluiting 0,80. 150 m². 90%–30%–70%–<5%. — 12/6'34.
203. Bekkendelle III (Boscomplex ten Z. van Winterswijk). Gelegen aan het kleine beekje. 80-j. eik van goede groei met 120-j. beuk en grove den van goede groei; sluiting 0,85. Vlak; beschut; 80 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand met leem in de ondergrond. 200 m². 100%–40%–80%–5%. — 29/6'34.
219. Henxel I (Gehucht ten O. van Winterswijk). Gelegen aan de Henxelse beek bij de brug. Vlak; beschut; 90 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 60-j. eik met enkele oudere eiken en beuken van goede groei; sluiting 0,95. 300 m². 100%–60%–90%–0%. — 1/7'34.
223. Brinkheurne III (Boscomplex ten Z.O. van Winterswijk). Vlak; beschut; ? cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 60-j. eik van goede groei; sluiting 0,90. 300 m². 100%–90%–90%–<5%. — 1/7'34.
234. Buskers Bos IV (Natuurmonument ten Z.O. van Winterswijk). Vlak; beschut; 80 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 20–80-j. (overwegend 50-j.) eik van goede groei; sluiting 0,90. 100 m². 100%–60%–100%–<5%. — 3/7'34.
238. Bekkendelle VII (zie 203). Vlak; beschut; 100 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 40–100-j. eik van goede groei; sluiting 1,00. 150 m². 100%–90%–80%–5%. — 3/7'34.
242. Kotten I (Dorpje ten O. van Winterswijk). Gelegen aan de grote weg van Winterswijk naar de Duitse grens. Vlak; beschut; 100 cm boven het grondwater. 50-j. eik van zeer goede groei; sluiting 0,95. Pleistoceen zand. 200 m². 100%–20%–100%–0%. — 3/7'34.
275. Jansberg III (Een van de heuvels aan de Z.-rand van het Rijk van Nijmegen). Iets hellend naar het W.; beschut; ? cm boven het grondwater. Pleistoceen zand met hier en daar löss-resten en leemlagen in de ondergrond. 30–50-j. eik van vrij goede groei; sluiting 1,00. 250 m². 100%–30%–80%–<5%. — 26/7'34.
311. Ulenpas IV (Kasteel bij Keppel). Vlak; beschut. Pleistocene leem; ? cm boven het grondwater. 100-j. eik van vrij goede groei; sluiting 0,90. 300 m². 100%–20%–90%–<5%. — 19/7'34.

[1]) Als bijlage.

335. Sterrebos I (Bos ten Z. van Denekamp). Vlak; beschut. Pleistoceen zand; ? cm boven het grondwater. 40-j. eik en 100-j. beuk van goede groei; sluiting 1,00. 250 m². 100%–40%–60%–0%. — 11/8'34.
344. Achterhof III (Stukje bos aan de Dinkel ten W. van Denekamp). Vlak; beschut; ruim 100 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 150-j. eik, beuk en es van zeer goede groei. 350 m². 80%–60% (*Carpinus* 1.1 en *Fagus* †.1 vormen een lage boométage van 10%)–50%–5%. — 12/8'34.
358. Hassinkhof V (Boerderij aan de Dinkel ten O. van Denekamp). Vlak; beschut; ? cm boven het grondwater. 90-j. eik, beuk en es van goede groei; sluiting 0,95. Pleistoceen zand. 300 m². 100%–70%–100%–5%. — 14/8'34.
411. Vorden V. Gelegen ten Z. van het dorp bij de buurtschap Delden. Vlak; beschut; 90 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand met een leembank. 60-j. eik van goede groei. 300 m². 70%–90%–80%– <5%. — 5/7'34.

De toevallige soorten in de struikétage, die in vele gevallen door de mens zijn geplant, zijn niet in tabel XXII opgenomen. Het zijn: *Prunus serotina* (165: †.1 – 135: †.1), *Picea excelsa* (344: †.1), *Larix decidua* (344: †.1) en *Quercus rubra* (234: 1.1).

Vegetatie.

Bij de behandeling van de invloed van de beuk op de bodemvegetatie hebben we de eerste voorbeelden van een degeneratie leren kennen. Niet alleen de beuk, maar ook de meeste exotische houtsoorten veroorzaken een dergelijke degeneratie; zoals we reeds gezien hebben, zijn er daarnaast nog velerlei andere factoren, die dezelfde uitwerking hebben. Het is echter niet mogelijk, voor alle degeneratie-gevallen één bepaalde oorzaak aan te wijzen, zodat we ons in het volgende beperken tot het konstateren van de degeneratie-verschijnselen als zodanig.

Een verarming van de bodem, door welke oorzaak ook, komt in de eerste plaats tot uiting in het gedrag van die plantensoorten, die de hoogste eisen aan de bodem stellen. Deze zullen dus verdwijnen, of tenminste sterk in aantal en dominantie achteruit gaan. Daar het aantal soorten in het Querceto-Carpinetum Stachyotosum zeer groot is, kan een vermindering hiervan moeilijk gekonstateerd worden in een enkel geval, zodat een afname van het aantal soorten nagegaan moet worden aan de hand van de presenties der soorten over een groep ongeveer gelijkwaardige opnamen. In de kolommen I en II van tabel XXII komt de degeneratie tot uiting in de lage presenties van *Geum urbanum, Glechoma hederaceum, Evonymus europaea* en *Rumex conglomeratus* vergeleken met tabel VI, 1e kolom, van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum. [1])

De planten, die onder de veranderde of nog veranderende omstandigheden verdwijnen, ruimen het veld voor andere. De ruimte, welke beschikbaar komt, wordt natuurlijk in de eerste plaats ingenomen door reeds aanwezige soorten; van deze hebben die met een stuk uitbreidingsvermogen en met een wijde oecologische amplitude de beste kansen. Het resultaat is in vele gevallen de vorming van facies; in de Ie en IIe kolom van tabel XXII moeten we noemen: *Deschampsia caespitosa* 3.3 (234), *Hedera Helix* 4.5 (275), 4.3 (335), *Stellaria Holostea* 3.4 (135), *Lamium*

[1]) Onder de opnamen van tabel XXII zijn er enkele, die verwant zijn aan de *Fagus*-rijke variant; we kunnen daar echter niet op ingaan.

Galeobdolon 4.4 (223), *Glechoma hederaceum* 4.4 (165) en *Aegopodium Podagraria* 4.5 (242).

Reeds bij de behandeling van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum namen we dit verschijnsel waar; facies-vorming zonder meer kàn dus reeds op een geringe degeneratie wijzen, maar deze is aan de vegetatie niet van een geringe devastatie te onderscheiden, zodat we in dit geval beter doen, van devastatie te blijven spreken.

Nu is het natuurlijk niet noodzakelijk, dat de vrij gekomen ruimte in de vegetatie door Querceto-Carpinetum-soorten worden ingenomen; ook andere bosplanten, die op een nog vrij goede bodem zich behoorlijk kunnen ontwikkelen, maar die in het zuivere Querceto-Carpinetum Stachyetosum geen stand konden houden, hebben hier een kans. In aanmerking komen dus soorten uit het Alnion en uit het Quercion.

De Alnion-soorten hebben niet veel te betekenen: alleen *Valeriana officinalis* (219) en *Lysimachia vulgaris* (335) treden op. Daarentegen is de invloed van het Quercion veel groter, omdat de bodem door de degeneratie zich heeft ontwikkeld (of zich nog ontwikkelt) juist in de richting van deze plantengemeenschap.

Het ligt voor de hand, en volgt bovendien uit het bovenstaande, dat niet alle Quercion-planten even geschikt zijn om in een gedegenereerd Querceto-Carpinetum Stachyetosum op te treden. Er kan in de eerste plaats een uitbreiding verwacht worden van *Lonicera Periclymenum*, die als toevallige soort in het zuivere Querceto-Carpinetum Stachyetosum een enkele maal optreedt. In het algemeen zullen die soorten het eerst optreden, die òf een zeer wijde oecologische amplitude bezitten, òf waarvan het optimum dicht bij het Querceto-Carpinetum Stachyetosum gelegen is, òf waarbij aan beide voorwaarden is voldaan, en dit alles vooral in verband met de zuurgraad (als maatstaf voor de oligotrofie) van de bodem.

Allereerst treden op (zie kolom I): *Holcus mollis*, *Frangula Alnus*, *Anthoxantum odoratum*, *Melampyrum pratense* en *Majanthemum bifolium* (naast *Lonicera Periclymenum* en de hier minder belangrijke *Rumex Acetosella*). Gaat de degeneratie iets verder, dan treden (zie kolom II) bovendien *Veronica officinalis*, *Hieracium umbellatum* coll. en *Agrostis tenuis* (naast de minder typische *Betula pendula*) op, terwijl *Stachys silvaticus* langzamerhand verdwijnt.

Wanneer de degeneratie iets verder voortgeschreden is, zodat enkele Quercion-planten zich hebben kunnen ontwikkelen, is er geen enkele reden, waarom ook deze soorten niet aan de facies-vorming zouden deelnemen; inderdaad is dit het geval met *Holcus mollis* in kolom II (opnamen 135 en 311), een plant met een buitengewoon sterk uitbreidingsvermogen.

Tenslotte moet nog op de mogelijkheid gewezen worden, dat door het verdwijnen van enkele soorten, die hoge eisen aan de bodem stellen, de daardoor vrijgekomen ruimte bezet wordt door toevallige soorten, die niet thuis behoren in de bossen, maar er zich incidenteel en tijdelijk wel kunnen ontwikkelen. In de kolommen I en II is hiervan nog weinig te merken.

Samenvattende kunnen we zeggen, dat de degeneratie zonder ontwatering tot uiting komt in:

1. een geringe afname van de Querceto-Carpinetum-soorten door de lage presentie van enkele veeleisende planten;
2. de facies-vorming van enkele Querceto-Carpinetum-soorten;
3. het optreden van enkele Quercion-soorten (in twee groepen);
4. de facies-vorming van *Holcus mollis* (uit het Quercion);
5. het optreden van enkele merkwaardige toevallige soorten (waarbij in het vervolg ook de Alnion-soorten gerekend zullen worden).

In de volgende paragraaf zullen we deze vijf punten nader behandelen.

TABEL XXIII

	275	242	223	238	165	203	234	219	411	335	344	135	311	358
Boométage														
Quercus Robur	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5
Fagus silvatica	.	.	.	.	2	1	.	1	.	1	1	.	.	1
Fraxinus excelsior . . .		.	.	2	.	.	2	.	.	.	(†)	.	.	†
Betula pendula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Acer Pseudoplatanus .	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aesculus Hippocastanum	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Populus cf. *nigra* § . .	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alnus glutinosa	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carpinus Betulus . . .	.	.	.	.	(†)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pinus silvestris	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.

§ 2. DEGENERATIE VAN HET QUERCETO-CARPINETUM STACHYETOSUM DOOR ONTWATERING

Vroeger hebben we gezien, dat de pleistocene zandgronden van ons gebied uit zichzelf zeer arm zijn, zodat ze een paraclimax, het Querceto-Betuletum typicum dragen. Onder invloed van het grondwater kunnen ze echter van oorspronkelijk oligotroof eutroof worden, zodat het Querceto-Carpinetum Stachyetosum of het Alnetum optreden. Omgekeerd kan men dan verwachten, dat bij een ontwatering van deze beide plantengemeenschappen de verbeterende invloed van het grondwater weer verdwijnt, zodat we op den duur weer terugkeren tot het Querceto-Betuletum typicum. Daarnaast moeten we aan de mogelijkheid denken, dat het grondwater een *blijvende* verbeterende invloed op de bodem zou kunnen hebben. We zullen in het volgende zien, dat dit niet het geval is.

Wil de ontwatering enig effect hebben in de zin der degeneratie, dan moet het grondwater zoo diep worden weggenomen, dat het niet meer ter beschikking van de planten staat. Om een Alnetum in de door ons behandelde gebieden zover te ontwateren, is in de meeste gevallen onmogelijk; ons is slechts één geval bekend (bij Brummen), waar men op afstanden van ongeveer vijf meter door een elzenbosje een rij greppels had gegraven van bijna 2 m diepte; het vrijkomende zand was op de overblijvende stroken geworpen, zodat de afstand van de bodem van de greppels tot de bovenzijde van de stroken meer dan manshoogte bedroeg! Tot dergelijke rigoureuze maatregelen zullen echter niet velen zich laten verleiden.

We beperken ons dus tot het Querceto-Carpinetum Stachyetosum, waarbij door ontwatering de stand van het grondwater minstens 1 m beneden het maaiveld is komen te staan.

Naast de verandering van de vegetatie door de ontwatering en de hiermee samenhangende verstoring van het evenwicht, staat natuurlijk een

verstoring van dit evenwicht door allerlei andere factoren (toedekken van de begroeiing door het uit de greppels afkomstige zand, onderplanting van de opstand met exotische boomsoorten of met beuk, etc.). Dit doet echter aan het resultaat niets af, daar de degeneratie zonder ontwatering ook in de richting van het Querceto-Betuletum gaat; bij ontwatering moet dus direct al een sterkere degeneratie, dan in de vorige paragraaf te verwachten was, optreden.

Het ligt voor de hand, de stadia, die we bij de ontwatering kunnen onderscheiden, te rangschikken naar de mate van ontwatering, dus naar de nieuwe stand van het grondwater. Toch geeft een dergelijke rangschikking ons geen duidelijk beeld van de veranderingen, die in de vegetatie optreden, omdat tevens de duur van inwerking der ontwatering een grote rol speelt: hoe langer de ontwatering z'n invloed heeft doen gelden, hoe meer de vegetatie zich bij de nieuwe omstandigheden heeft aangepast, dus in het algemeen ook: hoe meer de vegetatie veranderd is in de richting van het Querceto-Betuletum. Verder spelen hierbij de korrelgrootte van het zand, de bedekte humuslagen en andere détails een rol.

Het enige wat daarom gedaan kan worden, is te trachten in de vegetatie zelf verschillende stadia te onderscheiden. Bij ontwatering zullen in de eerste plaats de vochtminnende plantensoorten verdwijnen. Het eerste ontwateringsstadium bevat deze soorten nog wel: er kan dan gesproken worden van het „vochtige stadium". Het tweede stadium bevat nog slechts hier en daar de resten van de vochtminnende plantensoorten; dit kan het „droge stadium" genoemd worden. Als „derde ontwateringsstadium" kunnen dan die gevallen beschouwd worden, waarin alleen nog maar resten van het Querceto-Carpinetum te vinden zijn, en waarin de verdere begroeiing overeen komt met die van het Querceto-Betuletum typicum.

In deze, door ontwatering ontstane, plantengemeenschappen, moet de degeneratie altijd gaan in de richting van het Querceto-Betuletum typicum en kan nooit plaats vinden in die van het Querceto-Betuletum Molinietosum. Inderdaad ontbreken de differentiërende soorten van de laatste sub-associatie (zoals *Molinia coerulea* en *Erica Tetralix*) in tabel XXII; zij ontbreken echter ook in de twee eerste kolommen van deze tabel, waar van ontwatering geen sprake is. De enig mogelijke verklaring hiervoor is, dat *Molinia* en *Erica* alleen voorkomen op zeer arme, vochtige en uitgesproken zure gronden, en dat blijkbaar de degeneratie zonder ontwatering in de gegeven voorbeelden niet sterk genoeg is, om een dergelijke zure bodem te veroorzaken. Het is trouwens zeer de vraag, of een zó sterke degeneratie met behoud van het eikenbos mogelijk is; ons zijn tot nu toe geen voorbeelden ervan bekend. Wel zijn ze aan te treffen onder een boométage van *Pinus silvestris* e.d. bodem-verslechterende opstanden.

Aan de hand van tabel XXII zullen nu de drie genoemde ontwateringsstadia kort besproken worden.

a. Vochtige stadium

Beschrijving der proefvlakten.

147. Buitenzorg I (Buitenplaats ten W. van Vorden). Vlak; beschut; Pleistoceen zand. 70-j. eik van matige groei; sluiting 0,95. 150 m². 100%–90%–80%– <5%. — 5/6'34.
152. Ruurlo IV. Gelegen aan de grote weg naar Vorden. Vlak; beschut; ruim 100 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 80-j. eik van vrij goede groei; sluiting 0,85. 150 m². 100%–20%–70%–10%. — 5/6'34.
159. Quatre Bras III (Villa aan de straatweg Zutphen-Gorssel, ten Z. van Gorssel). Vlak; beschut. 60-j. *Robinia Pseudacacia* van vrij goede groei; sluiting 0,80. Pleistoceen zand. 300 m². 90%–90%–80%–5%. — 8/6'34.
160. Quatre Bras II (zie 159). Vlak; beschut; 150 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 20-j. eik, ontstaan uit hakhout, van vrij slechte groei. 200 m². 0%–100%–60%– <5%. — 11/6'34.
170. Nijenbeek III (Kasteel bij Voorst). Vlak; beschut; 150 cm boven het grondwater. 100-j. eik van goede groei; sluiting 0,90. Pleistoceen zand. 200 m². 100%–100%–70%– <5%. — 15/6'34.
173. Nijenbeek VI (zie 170). Vlak; half open naar het Z.; ruim 100 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. Eik, t.d. 60-j. t.d. ouder dan 120 j. van vrij goede groei; sluiting 0,95. 130 m². 100%– <5%–100%–0%. — 15/6'34.
190. Enghuizen VIII (Kasteel bij Hummelo). Vlak; beschut; 130 cm boven het grondwater. Leemhoudend zand (pleistoceen?). 60-j. eik van vrij goede groei; sluiting 0,95. 150 m². 100%–80%–80%–5%. — 18/6'34.
195. Hackfort V (Kasteel bij Vorden). Gelegen vlak bij de Vordense beek. Vlak; beschut; 150 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 80-j. eik van vrij goede groei; sluiting 0,90. 200 m². 100%–60%–100% (exclusief *Eupteris aquilina* 90%)– <5%. — 20/6'34.
197. Hackfort VII (zie 195). Vlak; beschut; 140 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 50-j. *Robinia Pseudacacia* van goede groei; sluiting 0,90. 150 m². 100%–90%–60%– <5%. — 26/6'34.
208. Klandermans IV (Boerderij aan de Grote Beek ten Z. van Winterswijk). Vlak; beschut. 60-j. eik van matige groei; sluiting 0,90. Pleistoceen zand. 300 m². 100%–10%–70%–10%. — 30/6'34.
221. Brinkheurne I (Boscomplex ten O. van Winterswijk). Vlak; beschut; 150 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 60-j. eik, van goede groei; sluiting 0,95. 100 m². 100%–80%–100%–0%. — 1/7'34.
222. Brinkheurne II (zie 221). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 50-j. eik van matige groei; sluiting 0,80. 200 m². 90%–90%–100%–0%. — 1/7'34.
243. Kotten II (Dorpje ten O. van Winterswijk). Vlak; beschut; 140 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 100-j. eik van vrij goede groei; sluiting 0,85. 100 m². 100%–40%–80%– <5%. — 3/7'34.
245. Brinkheurne V (zie 221). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 50-j. eik van goede groei; sluiting 1,00. 120 m². 100%–10%–90%– <5%. — 4/7'34.
247. Graffel VIII (Gesticht tussen Warnsveld en Vorden). Vlak; open naar het W. Pleistoceen zand. 40-j. *Robinia* en eik van goede groei; sluiting 0,95. 100 m². 100%–60%–100%–0%. — 10/7'34.
289. Baak VI (Dorp ten Z. van Zutphen). Vlak; beschut. Iets lemig zand (pleistoceen). 100-j. eik van goede groei; sluiting 0,90. 200 m². 100%–70%–100%– <5%. — 3/8'34.
394. Hydepark II (Boerderij ten Z. van Vorden). Vlak; beschut; 120 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 50-j. eik van matige groei; sluiting 1,00. 180 m². 100%–60%–100%– <5%. — 3/9'34.
398. Hackfort XI (zie 195). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 70-j. eik van vrij goede groei; sluiting 0,85. 240 m². 100%–40%–100%– <5%. — 3/9'34.
410. Vorden IV. Gelegen ten O. van het dorp bij het kasteel van die naam Vlak; beschut; 150 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand, waarschijnlijk met leembanken. 70-j. eik van matige groei; sluiting 0,85. 300 m². 100%–80%–100%–5%. — 26/6'34.

Behalve de in tabel XXII (IIIe kolom) genoemde toevallige soorten kwamen nog in de struiketage voor: *Prunus serotina* (147: †.1), *Larix decidua* (190: †.1), *Castanea sativa* (208: †.1), *Prunus avium* [1]) (222: †.1 – 394: †.1 – 289: 1.1), *Robinia Pseudacacia* (147: 4.5 – 247: 2.1 – 197: †.1 – 152: †.1 – 159: †.1), *Sorbus Aria* (147: †.1), *Cytisus Laburnum* (247: †.1), *Prunus cerasifera* (247: †.1) en *Tilia platyphylla* (190: 1.1).

Voor de samenstelling der boometage zie men tabel XXIV.

Vegetatie.

De veranderingen in de vegetatie (vergeleken met het Querceto-Carpinetum Stachyetosum) kunnen het best beschreven worden, door uit te gaan van de kolommen I en II van tabel XXII. Alleen de belangrijkste plantensoorten worden daarbij besproken.

De vijf punten van blz. 126 kunnen worden uitgebreid met een zesde, dat ook in de beide volgende ontwateringsstadia terug gevonden zal worden.

TABEL XXIV

	222	245	173	147	160	170	247	394	208	221	195	398	289	190	197	152	159	243	410
Boometage																			
Quercus Robur	5	5	4	5	.	5	2	5	5	5	5	5	5	5	.	5	3	5	5
Robinia Pseudacacia	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	5	†	4	.	.
Fagus silvatica	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula pendula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.
Sorbus Aucuparia	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus rubra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.
Larix decidua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.

1. Afname van het aantal vochtminnende en sterk nitrofiele soorten. Van de eerste ontbreken *Alliaria officinalis, Geum urbanum, Stachys silvaticus* en *Ribes rubrum*; de sterk nitrofiele *Geranium Robertianum* en *Galium Aparine* komen nog slechts in één opname voor.
2. Van de Querceto-Carpinetum Stachyetosum-soorten ontbreken er verschillende die typisch zijn voor de *Fagus*-rijke variant (*Primula elatior, Sanicula europaea, Luzula pilosa, Taxus baccata*) en bovendien *Rumex conglomeratus*, terwijl *Evonymus europaea* nog maar in één opname optreedt. Ook zijn verschillende soorten in presentie, vergeleken met het Querceto-Carpinetum Stachyetosum sterk achteruit gegaan.
3. Van de facies-vormende Querceto-Carpinetum-soorten moeten genoemd worden: *Hedera Helix* (243), *Oxalis Acetosella* (152), *Poa nemoralis* (170, 190), *Stellaria Holostea* (245, 173 e.a.), *Aegopodium Podagraria* (147), *Glechoma hederaceum* (173) en *Lamium Galeobdolon* (195). Hiervan is *Stellaria Holostea* verreweg de belangrijkste.
4. Behalve de in de kolommen I en II reeds voorkomende, treden enkele nieuwe Quercion-planten op. De belangrijke zijn: *Deschampsia flexuosa, Polytrichum formosum, Eupteris aquilina, Dicranum scoparium* (nog weinig), *Luzula campestris* (id.), *Hypnum Schreberi* (id.) en *Potentilla erecta* (id.).
5. Evenals bij de degeneratie zonder ontwatering, is de Quercion-plant *Holcus mollis* in vele gevallen facies-vormend; daarnaast moet *Majanthemum bifolium* (152) genoemd worden.

[1]) Misschien wild.

6. Er is een duidelijke toename van het aantal toevallige soorten waar te nemen (de struiken zijn weer niet in de tabel opgenomen); vooral *Lysimachia vulgaris* en *Holcus lanatus*, die in de beschrijvingen verder alleen in het Alnion voorkomen, verdienen hier de aandacht.

b. Droge stadium

Beschrijving der proefvlakten.

122. Voorstonden III (Kasteel ten Z. van Voorst). Vlak; beschut; meer dan 150 cm boven het grondwater. 80-j. eik van goede groei; sluiting 0,90. Pleistoceen zand. 300 m². 100%–50%–80%–5%. — 24/5'34.
136. Boggelaar II (Buitenplaats tussen Warnsveld en Vorden). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 25-j. eik en berk (de laatste van betere groei) ontstaan uit hakhout; sluiting 0,95. 200 m². 100%–20%–90%– <5%. — 29/5'34.
141. Brummen II. Gelegen aan de straatweg Brummen-Dieren. Vlak; beschut; ver boven het grondwater. Pleistoceen zand. 40-j. *Robinia* en enkele oudere eiken van vrij goede groei. 300 m². 40%–50%–100%-0%. — 30/5'34.
143. Den Dam I. (Landgoed ten N. van Zutphen) Vlak; beschut; zeer sterk ontwaterd. Pleistoceen zand. 60-j. eik van matige groei; sluiting 0,80. 200 m². 90%–90%–80%– <5%. — 31/5'34.
149. Ruurlo I. Gelegen vlak achter de overweg in de straatweg Ruurlo — „het Zelle". Vlak; beschut; ruim 100 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 40-j. eik van vrij goede groei; sluiting 0,90. 250 m². 100%–20%–70%–10%. — 5/6'34.
153. Quatre Bras I (Villa aan de straatweg Zutphen-Gorssel, vlak ten Z. van Gorssel). Vlak; beschut. 60-j. *Robinia* van vrij goede groei; sluiting 0,80. Pleistoceen zand. 300 m². 90%–90%–80%–5%. — 8/6'34.
157. Mettray I (Opvoedingsgesticht bij Zutphen). Iets hellend naar het Z.O., open naar het N.W. en Z.O. Pleistoceen zand. 20-j. eik van vrij slechte groei (oud hakhout). 200 m². 0%–100%–90%– <5%. — 11/6'34.
164. Diepenheim I. Vlak; beschut; 150 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 70–120-j. eik van vrij goede groei; sluiting 0,90. 250 m². 100%–70%–70%–5%. — 12/6'34.
178. De Poll VII (Kasteel tussen Voorst en Twello). Vlak; open naar het O. 20-j. eikenhakhout omgezet in jong bos; sluiting 0,80. Pleistoceen zand. 250 m². 90%–10%–80%– <5%. — 16/6'34.
193. Hackfort III (Kasteel bij Vorden). Vlak; open naar het W.; 140 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 30-j. eik van vrij goede groei; sluiting 0,90. 120 m². 100%–10%–70%– <5%. — 20/6'34.
199. Hackfort IX (zie 193). Vlak; beschut; 130 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 60-j. eik van matige groei; sluiting 0,85. 150 m². 100%–20%–100%–0%. — 20/6'34.
212. Willinkbeek I (Beekje ten O. van Winterswijk). Gelegen vlak bij de boerderij „Willink". Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 60-j. eik van vrij slechte groei. 100 m². 50%–80%–80%– <5%. 1/7'34.
214. Ratum I (Dorpje ten O. van Winterswijk). Vlak; beschut; 120 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 70-j. eik van matige groei; sluiting 0,90. 120 m². 100%–90%–70%– <5%. — 1/7'34.
216. Ratum III (zie 214). Vlak; beschut; 140 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 50-j. eik van matige groei; sluiting 0,90. 180 m². 100%–30%–90%– <5%. — 1/7'34.
217. Ratum IV (zie 214). Vlak; beschut; ruim 100 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 30-j. eik van vrij goede groei; sluiting 0,90. 200 m². 100%–40%–80%– <5%. — 1/7'34.
227. Winterswijk II. Gelegen aan de straatweg naar de Duitse grens. Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 50-j. eik van vrij goede groei; sluiting 0,90. 120 m². 100%–80%–70%– <5%. — 2/7'34.
229. Aalbrinkbrug II (Brug in de straatweg Winterswijk-Duitse grens).

Vlak; beschut; 200 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 90-j. eik van matige groei; sluiting 0,80. 200 m². 100%–60%–90%– <5%. — 2/7'34.

230. Buskers Bos I (Natuurmonument ten O. van Winterswijk). Iets hellend naar het Z.W.; beschut; 250 cm boven het grondwater. 70-j. eik van vrij goede groei; sluiting 0,85. Pleistoceen zand. 150 m². 100%–20%–100%– <5%. — 3/7'34.

232. Buskers Bos III (zie 230). Vlak; beschut; 130 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 30-j. eik van vrij goede groei. 250 m². 30%–80%–90%– <5%. — 3/7'34.

346. Nosselt-brug II (Brug over het kanaal Almelo-Nordhorn ten N.W. van Denekamp). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 50–100-j. eik van matige groei; sluiting 1,00. 300 m². 100%–90%–40%–0%. — 12/8'34.

347. Nosselt-brug III (zie 346). Vlak; beschut. Oud hakhout. Pleistoceen zand. 150 m². 0%–100%–60%–0%. — 12/8'34.

352. De Riest I (Boerderij aan de Dinkel ten O. van Denekamp). Vlak; open naar het W. Pleistoceen zand. 80-j. eik van goede groei; sluiting 0,95. 170 m². 100%–70%–90%–0%. — 14/8'34.

355. Hassinkhof II (Boerderij aan de Dinkel ten O. van Denekamp). Vlak; beschut; ruim 150 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 60-j. eik van matige groei; sluiting 0,90. 150 m². 100%–20%–100%– <5%. — 14/8'34.

357. Hassinkhof IV (zie 355). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 50-j. eik van vrij goede groei; sluiting 1,00. 200 m². 100%–30%–100%– <5%.—14/8'34.

360. Austieberg I (Heuvel tussen Denekamp en Oldenzaal). Iets hellend naar het O.; beschut. Pleistoceen zand. Oud hakhout. 220 m². 0%–90%–100%– <5%. — 14/8'34.

393. Hydepark I (Boerderij ten Z.W. van Vorden). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 40-j. eik van matige groei; sluiting 1,00. 200 m². 100%–40%–100%– <5%. — 3/9'34.

420. Hall II (Dorpje tussen Brummen en Eerbeek). Iets hellend naar het Z.W.; open naar het Z.W. Pleistoceen zand. 70–150-j. eik van vrij goede groei. 200 m². 50%–60%–100%–0%. — 19/8'34.

Behalve de in tabel XXII (vierde kolom) genoemde toevallige soorten kwamen in de struikétage nog voor: *Prunus serotina* (230: †.1 – 153: †.1 – 232: †.1 – 143: †.1), *Castanea sativa* (230: †.1 – 232: †.1 – 122: †.1), *Pinus silvestris* (153: †.1), *Prunus avium* [1]) (153: †.1 – 232: †.1), *Robinia Pseudacacia* (153: 1.1 – 199: 1.1) en *Abies alba* (122: †.[1]).

Vegetatie.

Wanneer de 4e kolom van tabel XXII met de 3e en met het Querceto-Carpinetum Stachyetosum vergeleken wordt, dan blijkt het volgende:

1. Het aantal vochtminnende soorten is sterk afgenomen: alleen *Urtica dioica* (eigenlijk een nitrofiele soort), *Lysimachia Nummularia* en *Alnus glutinosa* treden nog een enkele maal op; desondanks mag er nog slechts gesproken worden van „resten van vochtminnende soorten". Vandaar de naam „droge stadium".
2. Hand in hand met het verdwijnen der vochtminnende soorten gaat een sterke afname van de andere Querceto-Carpinetum-planten. Verschillende belangrijke zijn al verdwenen (vergeleken met het „vochtige stadium"): *Cornus sanguinea, Euchynchium striatum, Mnium undulatum* en *Mycelis muralis,* terwijl *Lapsana communis, Prunus spinosa, Eurhynchium praelongum, Fraxinus excelsior, Glechoma hederaceum* en *Milium effusum* nog slechts een enkele maal optreden. De rechter helft van de

[1]) Misschien wild.

IVe kolom bevat geen vochtminnende soorten meer, en ook *Catharinea undulata, Chaerefolium silvestre* en *Rosa* (als voornaamste soorten) ontbreken hier.

3. Verschillende Querceto-Carpinetum-soorten treden weer facies-vormend op: *Viola Riviniana* ! (153), *Oxalis Acetosella* (360, 199), *Poa nemoralis* (vrij geregeld), *Anemone nemorosa* (143) en *Stellaria Holostea* (153, 141, 199).
4. Het aantal Quercion-planten is toegenomen; als belangrijke nieuwe zien we hier *Hypnum cupressiforme* en *Populus tremula,* terwijl verschillende soorten, die in het vochtige stadium nog slechts een enkele maal optraden, nu geregeld voorkomen, b.v. *Dicranum scoparium* en *Luzula campestris. Vaccinium Myrtillus* voelt zich in het droge stadium blijkbaar nog niet erg thuis; in alle drie gevallen (en ook in het ene geval van het vochtige stadium), vertoont deze plant een sterk verminderde vitaliteit.
5. De facies-vorming van *Holcus mollis* is weer heel gewoon; ook *Anthoxantum odoratum* (178), *Melampyrum pratense* (143), *Majanthemum bifolium* (164, 122) en *Eupteris aquilina* (229, 216) vertonen dit verschijnsel.
6. Het aantal toevallige soorten is, afgezien van de sterk anthropogene struikétage, ongeveer even groot als bij het vochtige stadium; ook hier treden de Alnion-planten: *Lysimachia vulgaris* en *Holcus lanatus* (en waartoe misschien ook *Hypericum maculatum* behoort) weer enige malen op.

TABEL XXV

	230	360	153	357	346	178	232	141	143	229	193	149	199	352	214	347	157	420	227	217	212	216	393	355	164	122	136
Boométage																											
Quercus Robur . . .	5	.	.	5	5	3	+	5	5	5	5	5	5	5	5	.	.	3	5	5	3 à 4	5	5	5	5	5	5
Betula pendula. . . .	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Robinia Pseudacacia .	.	.	5	.	.	.	3	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fagus silvatica . . .	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.

De opnamen uit de rechter helft van de vierde kolom vertoonen een mengsel van Querceto-Betuletum typicum- en Querceto-Carpinetum-soorten, zonder vochtminnende planten. De vegetatie vertoont in deze gevallen buitengewoon veel overeenkomst met die van het Querceto-Carpinetum Stellarietosum, vooral omdat juist de differentiërende soorten van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum (dat zijn de vochtminnende) ontbreken.

Weevers (1933–1934) heeft zich door deze overeenkomst laten beïnvloeden bij zijn beschrijving van het Querceto-Carpinetum Stellarietosum in de Gelderse Vallei, dat in werkelijkheid een gedegenereerd Querceto-Carpinetum Stachyetosum is, en onder de opnamen die Tüxen in 1930 gegeven heeft, zijn er, zoals reeds eerder is opgemerkt, ook enkele, die in deze richting gaan.

Worden de genoemde opnamen uit tabel XXII met die van tabel XV vergeleken, dan zijn er onder de Querceto-Carpinetum-soorten toch enkele verschillen te konstateren. In het Querceto-Carpinetum Stellarietosum treden nl. nog op: *Acer Pseudoplatanus, Catharinea undulata, Eurhyn-*

chium striatum, Lapsana communis, Sambucus nigra, Glechoma hederaceum en *Eurhynchium praelongum*. Deze soorten ontbreken in de rechter helft van de vierde kolom van tabel XXII; vooral het ontbreken der drie mos-soorten is hier belangrijk.

Maar deze verschillen in de vegetatie zijn op zichzelf niet groot genoeg, om alleen aan de begroeiing uit te maken, of zich hier een gedegenereerd Querceto-Carpinetum Stachyetosum voordoet of een Querceto-Carpinetum Stellarietosum, althans in de aparte gevallen. In deze kwestie kan alleen het bodemprofiel nog de doorslag geven (de G van het profiel van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum blijft in z'n oorspronkelijke vorm ondanks de ontwatering gehandhaafd). Bovendien is het niet te verwachten, dat op de beschreven zandgronden ergens een Querceto-Carpinetum Stellarietosum) zal voorkomen, daar deze gronden daarvoor waarschijnlijk te arm zijn.

c. Derde ontwateringsstadium

Beschrijving der proefvlakten.

137. Boggelaar III (Buitenplaats tussen Warnsveld en Vorden). Vlak; beschut; meer dan 100 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 25-j. eik, ontstaan uit hakhout, van vrij slechte groei; de aanwezige berken vertonen een veel betere groei; sluiting 0,80. 200 m². 90%–20%–80%–20%. — 29/5'34.
140. Leuvenheim II (Dorpje ten Z. van Brummen). Vlak; beschut; meer dan 150 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 100-j. eik van vrij goede groei; sluiting 0,90. 300 m². 100%–70%–60%–10%. — 5/6'34.
148. Het Zell I (Buiten ten Z. van Ruurlo). Vlak; matig beschut naar alle zijden; ver boven het grondwater. Pleistoceen zand. 90-j. eik van vrij slechte groei; sluiting 0,90. 300 m². 100%–70%–60%–10%. — 5/6'34.
151. Ruurlo III. Gelegen in het bos tegenover het kasteel. Vlak; beschut; meer dan 150 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 100-j. eik van vrij goede groei, ten dele afstervend; sluiting 0,90. 300 m². 100%–70%–70%–5%. — 5/6'34.
248. Buitenzorg II (Villa tussen Warnsveld en Vorden). Vlak; beschut; 130 cm boven het grondwater. Pleistoceen zand. 100-j. eik van matige groei; 50-j. berk van matige groei in een lage boométage met *Sorbus Aucuparia*. 200 m². 70%–60%–30%–50%– <5%. — 10/7'34.

Behalve de in de vijfde kolom van tabel XXII genoemde toevallige soorten kwamen in de struiketage nog voor: *Picea excelsa* (151: †.1), *Robinia Pseudacacia* (137: 1.1) en *Abies Nordmanniana* (140: †.1).

Vegetatie.

De vegetatie van het „derde ontwateringsstadium" geeft aanleiding tot de volgende opmerkingen (voor de boométage zie tabel XXVI).

TABEL XXVI

	140	248	148	137	151
Boométage					
Quercus Robur	5	4	5	4	5
Betula pendula	†	2	.	1	.
Sorbus Aucupara . . .	.	1	.	.	.
Fagus silvatica	.	.	†	.	.
Pinus silvestris	.	.	.	†	.

1. Alle vochtminnende soorten ontbreken.
2. Van de andere Querceto-Carpinetum-soorten zijn nog slechts de resten aanwezig. Aangenomen, dat *Fagus silvatica* geplant is, blijven volgens de tabel bij de degeneratie het langst aanwezig: *Hedera Helix, Plagiothecium silvaticum, Viola Riviniana, Polygonatum multiflorum, Oxalis Acetosella, Poa nemoralis* en *Galeopsis Tetrahit*. Deze zeven soorten zijn blijkbaar het beste tegen de veranderingen in de bodem bestand.
3. Van facies-vorming van de Querceto-Carpinetum-soorten is geen sprake meer; verschillende vertonen integendeel een sterk verminderde vitaliteit.
4. Als nieuwe Querceto-Betuletum-soorten (vergeleken met de vierde kolom van tabel XXII) moeten genoemd worden: *Calluna vulgaris* en *Leucobryum glaucum*, twee extreem acidiphiele soorten, die op een zeer sterke degeneratie van de bodem wijzen. Bovendien treedt de eveneens sterk acidiphiele *Vaccinium Myrtillus* pas hier in behoorlijke hoeveelheden en zonder de toevoeging „sterk verminderde vitaliteit" op.
   De lijst van de Querceto-Betuletum-soorten en de indifferente soorten samen vertoont een beeld, dat geheel overeen komt met het Querceto-Betuletum typicum. Daar het, hoewel zelden, voorkomt, dat er in het bos zelfs geen resten van het Querceto-Carpinetum meer te vinden zijn, hebben we hier te maken met gevallen, waarbij een Querceto-Betuletum typicum-vegetatie voorkomt op een Querceto-Carpinetum Stachyetosum-profiel (afgezien van de A).
   Aan het profiel zou dus altijd uit te maken zijn, welke plantengemeenschap er oorspronkelijk bij behoort, ware het niet, dat ook door ontwatering van het Querceto-Betuletum Molinietosum een Querceto-Betuletum typicum-vegetatie optreedt. En zoals reeds eerder gezegd is: de bodemprofielen van het Querceto-Betuletum Molinietosum en het Querceto-Carpinetum Stachyetosum zijn bij ontstentenis van de oorspronkelijke humuslaag in vele gevallen niet met zekerheid van elkaar te onderscheiden. In dergelijke gevallen moet de omgeving van de proefvlakte de beslissing geven.
5. Facies-vorming van de Querceto-Betuletum-planten komt alleen bij *Vaccinium Myrtillus* voor; zoals bekend is, zijn deze gevallen ook aan te treffen in enigszins licht-gestelde opstanden, zodat deze facies-vorming niet bepaald door de degeneratie behoeft te worden veroorzaakt.
6. De toevallige soorten blijven beperkt tot tweemaal enkele jonge exemplaren van *Prunus serotina*, een exoot, die zich in de Oost-Nederlandse bossen blijkbaar goed thuis voelt, en zich overal gemakkelijk natuurlijk verjongt.

§ 3. DEGENERATIE DOOR PINUS SILVESTRIS

Het is in bosbouwkundige kringen, en ook daarbuiten, vrij algemeen bekend, dat *Pinus silvestris* een zeer sterke, verzurende invloed op de bodem uitoefent, vooral in zuivere dennenbossen, waarin de grove den de enige boomsoort is. Het interesseert ons hier in de eerste plaats, hoe in de vegetatie deze verzuring, dus deze degeneratie, tot uiting komt.

Daarbij doen zich vijf mogelijkheden voor binnen het kader van onze onderzoekingen:

1. Het dennenbos staat op een Querceto-Carpinetum Stachyetosum-profiel en is niet ontwaterd.
2. Het staat op een Querceto-Carpinetum Stachyetosum-profiel en is ontwaterd.
3. Het staat op een Querceto-Betuletum Molinietosum-profiel en is niet ontwaterd.
4. Het staat op een Querceto-Betuletum Molinietosum-profiel en is ontwaterd.
5. Het staat op een Querceto-Betuletum typicum-profiel.

Het vierde geval zal hier niet verder besproken worden; het zal duidelijk zijn, dat de vegetatie hier gelijk is aan die in het vijfde geval. Van de vier resterende mogelijkheden komen enkele voorbeelden voor in tabel XXVIII.

Beschrijving der proefvlakten.

106. Gietelse brouwerij I (Gietel is een dorpje tussen Voorst en Twello). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 50-j. *Pinus* van matige groei; sluiting 0,80. 160 m². 90%–5%–60%–70%. — 14/4'34.
137. Boggelaar III (Buitenplaats ten Z.W. van Vorden). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 35-j. *Pinus* van matige groei; sluiting 0,95. 200 m². 100%–10 à 20%–80%–20%. — 29/5'34.
291. Gietel II (zie 106). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 70-j. *Pinus* van goede groei; sluiting 0,95. 180 m². 100%–40%–80%–60%. — 4/8'34.
293. Gietel IV (zie 106). Gelegen aan de straatweg Voorst-Apeldoorn. Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 80-j. *Pinus* van goede groei; sluiting 0,90. 200 m². 100%–60%–70%–70%. — 4/8'34.
377. De Haar II (Boerderij ten W. van Voorst). Vlak; half open naar het Z. en N. Pleistoceen zand. 40-j. *Pinus* van vrij goede groei; sluiting 0,90. 200 m². 100%–20%–90%–30%. — 30/8'34.
380. Hiethoeve III (Boerderij bij Voorstonden, tussen Voorst en Eerbeek). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 50-j. *Pinus* van matige groei; sluiting 1,00. 200 m². 100%– <5%–30%–70%. — 30/8'34.
387. Zessprong I (Wegsplitsing ten Z.O. van Gorssel). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 60-j. *Pinus* van matige groei; sluiting 0,90. 200 m². 100%–20%–50%–60%. — 1/9'34.
388. Zessprong II (zie 387). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 50-j. *Pinus* van matige groei; sluiting 0,95. 150 m². 100%–30%–40%–70%. — 1/9'34.
392. Gietel VI (zie 106). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 90-j. *Pinus* van vrij goede groei; sluiting 0,90. 150 m². 100%–30%–70%–60%. — 2/9'34.
399. Buitenzorg II. (Buitengoed aan de straatweg Warnsveld-Vorden) Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 70-j. *Pinus* van vrij slechte groei; sluiting 0,85. 200 m². 100%–20%–80%–10%. — 3/9'34.
413. Peppelenbos IV (Boerderij ten N.W. van Voorst). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 50-j. *Pinus* van vrij goede groei; sluiting 0,95. 250 m². 100%–0%–10%–100%. — 18/8'34.

416. Oeken II (Dorpje ten N.W. van Brummen). Vlak; half open naar het Z. Pleistoceen zand. 60-j. *Pinus* van matige groei; sluiting 0,90. 150 m². 100%–30%–90%–10%. — 18/8'34.
417. Oeken III (zie 416). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 50-j. *Pinus* van matige groei; sluiting 0,90. 120 m². 100%–40%–80%–20%. — 18/8'34.
418. Oeken IV (zie 416). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 60-j. *Pinus* van matige groei; sluiting 0,95. 160 m². 100%–40%–80%–40%. — 19/8'34.
421. Hall III (Dorpje ten W. van Brummen). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 40-j. *Pinus* van vrij goede groei; sluiting 0,95. 140 m². 100%–10%–60%–10%. — 19/8'34.
450. Buitenzorg III (zie 399). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 50-j. *Pinus* van matige, onregelmatige groei; sluiting 0,80. 90%–10%–80%–30%. — 3/9'34.
451. Begraafplaats Gorssel I. Vlak; beschut. 70-j. *Pinus* van matige groei; sluiting 0,90. Pleistoceen zand. 250 m². 100%–50%–60%–70%. — 4/9'34.
456. Hall IV (zie 421). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 40-j. *Pinus* van vrij goede groei; sluiting 0,95. 150 m². 100%–0%–80%–10%. — 19/8'34.
507. Klarenbeek II. Vlak; beschut. 60-j. *Pinus* van vrij goede groei; sluiting 0,80. Pleistoceen zand. 180 m². 90%–20%–90%–70%. — 15/7'34.
510. Klarenbeek V. Vlak; beschut. 80-j. *Pinus* van matige groei; sluiting 0,90. Pleistoceen zand. 200 m². 100%–30%–60%–60%. — 15/7'34.
511. Klarenbeek VI. Vlak; beschut. 70-j. *Pinus* van vrij goede groei; sluiting 0,80. Pleistoceen zand. 180 m². 90%–50%–50%–90%. — 15/7'34.
512. Klarenbeek VII. Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 80-j. *Pinus* van goede groei; sluiting 0,85. 200 m². 100%–50%–90%–40%. — 15/7'34.
513. Klarenbeek VIII. Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 80-j. *Pinus* van matige groei; sluiting 0,90. 200 m². 100%–30%–60%–60%. — 16/7'34.
515. Eefde I (Dorp ten N. van Zutphen). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 70-j. *Pinus* van vrij slechte groei; sluiting 0,90. 200 m². 100%–10%–80%–10%. — 21/7'34.
516. Eefde II (zie 515). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 70-j. *Pinus* van slechte groei. 300 m². 70%–20%–70%–70%. — 21/7'34.
521. Pannekoek I (Boerderij ten N.W. van Voorst). Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 40-j. *Pinus* van matige groei; sluiting 0,95. 200 m². 100%–10%–60%–50%. — 24/7'34.
529. Almen I bis. Vlak; beschut. Pleistoceen zand. 50-j. *Pinus* van matige groei; sluiting 0,90. 140 m². 100%–10%–90%–30%. — 5/9'34.

Vegetatie.

In alle te behandelen gevallen hebben we te maken met zuiver of bijna zuiver dennenbos (zie tabel XXVII). De struiketage is in deze opstanden gewoonlijk slecht ontwikkeld, maar daaraan mogen we geen bijzondere betekenis hechten, omdat deze te veel onder menselijke invloed staat.

TABEL XXVII

	387	388	293	456	507	516	380	291	417	418	450	510	513	521	106	137	416	421	451	515	377	413	392	399	511	512	529
Boometage																											
Pinus silvestris	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Betula pendula	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	(†)	.	.	(†)	†	.	.	.	.	.	.	.	.	†	†	.
Quercus Robur	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	1	

In tabel XXVIII zien we, dat de begroeiing van alle door ons behandelde dennenbossen geheel bestaat uit een Querceto-Betuletum-vegetatie [1]).

[1]) Dat is niet in alle dennenbossen in ons land het geval. We kunnen nog drie andere gevallen onderscheiden: *a*. jonge dennenbossen op leemgronden bevatten soms nog veel Querceto-Carpinetum-planten; *b*. dennenbossen op vroegere heide-gronden vertonen een vegetatie, die nauw verwant is met de

We hebben dan ook niet geaarzeld, het geheel als een Querceto-Betuletum te behandelen, al moet er nadrukkelijk op gewezen worden, dat de dennenbossen geen van allen tot deze associatie behoren!

Uit de aard der zaak zullen de niet-ontwaterde (vochtige) gronden een vegetatie vertonen, die overeenkomt met die van het Querceto-Betuletum Molinietosum; we spreken in deze gevallen van een „Molinietosum-type" [1]); de andere gronden (een ontwaterd Querceto-Carpinetum Stachyetosum of een Querceto-Betuletum typicum oorspronkelijk) dragen een „typicum-type" [1]). Het verschil tussen de beide typen is gelegen in de differentiërende soorten van het Querceto-Betuletum Molinietosum tegenover het Querceto-Betuletum typicum, dus voornamelijk in *Molinia coerulea* en *Erica Tetralix*.

Binnen deze twee typen is de vegetatie, die ontstaan is op plaatsen die vroeger een Querceto-Carpinetum Stachyetosum droegen, soms gekenmerkt door het optreden van enkele resten van deze plantengemeenschap; in veel gevallen is hiervan echter niets meer over. Bovendien vertoont de boométage gewoonlijk een betere groei, maar met zekerheid kan men alleen aan de hand van het bodemprofiel de oorspronkelijke begroeiing reconstrueren. Zoals we reeds gezien hebben, is ook dit niet altijd mogelijk, door de grote overeenkomst die er bestaat tussen de Querceto-Carpinetum Stachyetosum- en de Querceto-Betuletum Molinietosum-G.

Wanneer tabel XXVIII vergeleken wordt met de tabellen XVI en XVIII van het Querceto-Betuletum, dan valt op, dat het aantal soorten gemiddeld per opname in de dennenbossen kleiner is dan in het Querceto-Betuletum. Dit wijst op een sterke degeneratie van de bodem, dus wat betreft het Querceto-Carpinetum Stachyetosum: op een nog sterkere degeneratie dan door ontwatering verkregen kan worden met behoud van de oorspronkelijke boométage.

Deze achteruitgang in het aantal soorten moet toegeschreven worden aan de lage presentie van vele soorten, die in het Querceto-Betuletum vrij geregeld voorkomen (*Luzula campestris, Agrostis tenuis, Hieracium vulgatum, Solidago Virga-aurea*, e.a.). Bovendien ontbreekt in de dennenbossen *Anthoxantum odoratum*, terwijl *Melampyrum pratense* slechts tweemaal, *Holcus mollis* en *Majanthemum bifolium* slechts éénmaal optreden. Dit zijn juist die soorten, welke bij de degeneratie van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum met *Lonicera Periclymenum* het eerst optreden. Ze voelen zich op een nog goede bodem thuis, doch verdragen de sterke degeneratie in de dennenbossen blijkbaar niet, zodat ze daar alleen voorkomen in die gevallen, waarin de bodem oorspronkelijk een Querceto-Carpinetum Stachyetosum droeg.

Deze vier soorten, hoewel ten dele karaktersoorten van het Querceto-Betuletum, wijzen dus op een betrekkelijk goede bodem; de consequenties hiervan zullen in de laatste paragraaf van dit hoofdstuk behandeld worden.

De vier genoemde soorten komen geen van allen in het Molinietosum-

---

heide, het Calluneto-Genistetum; *c.* dennenbossen op zandverstuivingen bezitten een vegetatie met veel *Cladonia* spp., verwant met het Cladonieto-Cornicularietum.

[1]) We bedoelen hiermee geen „bostypen" in de zin van Cajander c.s.

TABEL XXVIII

DENNENBOSSEN

	„Molinietosum-type"														„typicum-type"													
	op een Querc.-Carp. Stach.-profiel						op een Querc.-Bet. Moliniet.-profiel								op een Querc.-Carp. Stach.-profiel						op een Querc.-Bet. typicum profiel							
	387	388	293	456	507	516	380	291	417	418	450	510	513	521	106	137	416	421	451	515	377	413	392	399	511	512	529	
Karaktersoorten v. h. Querc.-Betuletum																												
Betula pendula	1.1	†.1	1.1	.	2.2	†.1	†.1	1.1	3.2	2.1	†.1	2.1	1.2	(1.1)	†.1	†.1	2.1	.	†.1	1.1	.	(†.1)	†.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
Lonicera Periclymenum	†.2	.	1.2	†.1	†.2	.	.	†.2	.	1.2	.	†.2	.	†.1	2.1	1.2	.	.	.	1.2	.	.	.	.	2.3	2.3	†.2	
Hieracium umbellatum coll.§	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	†.1	.	†.1	†.1	1.1	2.1	.	†.1	†.1	†.1	.	(†.1)	1.1	†.1	.	.	
Eupteris aquilina	.	.	.	†.2	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	
Teucrium Scorodonia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	†.2	.	.	.	.	
Melampyrum pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Majanthemum bifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Holcus mollis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Populus tremula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
Differentiërende soorten v. h. Querc.-Betuletum Molinietosum																												
Molinia coerulea	3.3	3.3	4.3	4.4	2.1	4.4	3.2	2.2	4.5	4.4	4.3	2.1	3.3	4.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Erica Tetralix	†.2	1.2	1.1	†.2	3.4	2.3	2.2	1.2	1.2	1.1	2.2	1.2	2.3	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Betula pubescens	.	.	.	.	.	†.1	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Myrica Gale	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Salix aurita	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Begeleidende soorten																												
Hypnum Schreberi	4.3	3.3	4.4	2.2	4.5	4.5	3.4	3.4	2.2	2.2	1.2	4.4	3.3	3.4	4.4	3.3	2.3	†.2	4.4	1.3	2.3	4.5	4.4	1.3	5.5	3.4	3.3	
Quercus Robur	2.1	2.2	2.1	†.1	1.1	†.1	†.1	3.1	†.1	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	†.1	†.1	1.1	1.1	†.1	1.2	1.1	.	3.1	1.1	3.2	3.2	2.2	
Dicranum scoparium	1.2	1.2	†.1	.	1.2	1.2	2.2	2.3	†.2	3.2	†.2	1.2	2.3	1.2	2.3	†.2	1.2	†.2	.	2.2	1.2	2.2	1.2	†.2	2.2	2.3	†.2	
Frangula Alnus.	†.1	2.1	3.2	1.1	†.1	†.1	1.1	†.1	2.1	3.3	1.2	2.2	(†.1)	2.1	.	1.1	2.2	2.1	1.2	†.1	2.1	.	†.1	1.1	1.1	†.1	†.1	
Hypnum cupressiforme	1.2	2.2	†.2	2.2	†.2	1.3	3.2	†.2	1.2	1.2	.	1.3	1.3	1.3	†.2	†.2	†.2	2.2	.	.	2.3	1.2	2.3	†.2	1.3	1.3	†.2	
Calluna vulgaris	1.2	(†.2)	.	.	.	.	†.2	.	1.2	1.2	1.2	.	†.2	†.2	†.1	†.1	1.2	(†.2)	†.1	1.2	†.2	†.1	(†.1)	1.2	†.2	†.2	†.2	
Rubus fruticosus coll. §	1.2	†.2	1.2	3.3	†.2	.	.	1.2	.	†.2	†.2	†.1	1.1	1.2	1.2	2.1	1.2	1.2	2.3	.	†.1	.	.	.	†.1	1.1	.	
Vaccinium Myrtillus	.	.	2.2	†.1	4.4	.	1.2	4.5	†.2	1.2	.	4.5	3.4	1.2	4.3	.	1.2	3.4	.	†.1	3.3	.	3.4	.	2.3	2.4	.	
Polytrichum formosum	.	1.3	†.1	.	1.2	†.2	1.2	2.2	1.2	.	2.3	1.2	1.2	2.2	2.3	1.2	†.1	†.2	2.3	.	.	†.2	.	1.3	.	.	.	
Deschampsia flexuosa	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	2.2	2.2	4.4	3.2	3.3	4.5	4.4	3.2	3.3	3.4	3.5	4.5	4.5	
Potentilla erecta	†.2	.	1.1	.	1.1	†.2	.	1.1	(†.1)	†.2	1.2	†.2	1.1	1.1	.	.	(†.1)	.	1.2	.	.	.	.	†.2	.	†.1	.	
Dicranella heteromalla	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	†.2	†.2	1.2	.	†.2	†.2	.	.	
Sorbus Aucuparia	.	.	1.2	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	1.2	.	.	†.1	†.1	2.1	.	.	.	.	.	.	
Mnium hornum	.	†.2	.	.	.	.	.	.	†.2	1.3	.	.	.	.	.	†.2	.	1.2	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	
Dicranum undulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	†.3	†.2	†.2	1.3	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	
Agrostis tenuis	.	.	†.2	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	2.3	.	.	.	.	1.2	.	.	.	
Webera nutans	†.2	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	1.2	.	
Luzula campestris	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	
Hieracium vulgatum coll. §	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	
Cladonia pyxidata	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	†.2	.	.	
Solidago Virga-aurea	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.2)	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	

Leucobryum glaucum	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
Dryopteris austriaca	.	.	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis canina	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pirola minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	(†.2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lophocolea bidentata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix Caprea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	(†.1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Genista anglica	.	.	.	.	.	†.2	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium saxatile	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.
Juniperus communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.¹	.	.	.	.	.	.	.
Sarothamnus scoparius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Corydalis claviculata	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thuidium tamariscinum	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Blechnum spicant	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arnica montana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
Genista pilosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.
Rumex Acetosella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.
Ceratodon purpureus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Convallaria majalis	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Resten v. h. Querceto-Carpinetum																											
Galeopsis Tetrahit	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Hedera Helix	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.
Viola Riviniana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.¹	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scrophularia nodosa	†.¹	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa nemoralis	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Toevallige soorten																											
Fagus silvatica	.	.	†.1	.	†.1	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.
Robinia Pseudacacia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium angustifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Succisa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium Pilosella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia vulgaris	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia impexa	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula rotundifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum humifusum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.
Goodyera repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia furcata	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus rubra	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aira praecox	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.
Bromus mollis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.
Cladonia rangiferina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.
Cladonia Floerkeana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pogonatum urnigerinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.
Bryum intermedium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.?	.	.	.	.	.	.
Prunus serotina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.
Bryum cf. *erythrocarpum*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.

type voor. De oorzaak hiervan moet niet gezocht worden in de grote vochtigheid van de bodem, want ze treden wel op in de besproken gevallen van „degeneratie zonder ontwatering". Anderzijds vindt men, zoals reeds eerder is opgemerkt, geen *Molinia coerulea* en *Erica Tetralix* in de gevallen van „degeneratie zonder ontwatering": deze soorten wijzen blijkbaar op een stuk zure, althans oligotrofe bodem. Tenslotte vertoonden *Holcus mollis, Melampyrum pratense* en *Anthoxantum odoratum* in het Querceto-Betuletum Molinietosum een veel lagere presentie dan in het Querceto-Betuletum typicum.

Hieruit valt te concluderen, dat in het algemeen het Querceto-Betuletum Molinietosum minder goede levensvoorwaarden voor de planten schept dan het Querceto-Betuletum typicum.

De degeneratie van de bodem door de grove den komt natuurlijk ook tot uiting in de neiging van sommige plantensoorten tot facies-vorming. We noemen hier: *Hypnum Schreberi, Vaccinium Myrtillus* (hierbij speelt bovendien de factor licht een grote rol), *Polytrichum formosum, Deschampsia flexuosa* (alleen in het typicum-type; het is heel merkwaardig, dat deze plant in het Molinietosum-type slechts tweemaal voorkomt en dan nog in zeer geringe hoeveelheden), *Eupteris aquilina* (niet in onze opnamen) en *Molinia coerulea.*

Toch zijn dit nog niet de extreme gevallen: in jonge dennenbossen is de facies-vorming dikwijls zo sterk, dat de bodem over grote oppervlakten bedekt is door één plantensoort (*Hypnum Schreberi* b.v.!), waartussen slechts hier en daar een enkel exemplaar van een andere soort met moeite stand houdt.

Bodemprofiel.

Het bodemprofiel van de dennenbossen is, afgezien van de A, in uiterlijk gelijk aan dat van de oorspronkelijke vegetatie. Tenminste: tot nu toe is het ons niet gelukt, duidelijke verschillen te vinden, hetgeen misschien z'n oorzaak vindt in het feit, dat de degenererende invloed van de grove den nog nergens lang genoeg werkzaam is geweest.

In de A is het profiel echter zeer typisch. De dennennaalden verteren zeer langzaam, zodat er een voortdurende opeenhoping van strooisel in het dennenbos plaats vindt. Er ontstaat dus een dikke mat van onverteerde dennennaalden, een vaste, zure A_0 (ruwe humus). Het in de grond wegzakkende regenwater passeert deze zure laag, met als gevolg: een sterke verarming van de eronder gelegen lagen en vooral van de A_1. De A_1 bevat daardoor een zeer groot aantal witte kwartskorrels; dikwijls kan men spreken van het begin van een loodzandlaag, zoals men die bij de (veel oudere) heide-profielen vindt.

Algemeen bekend is, dat verschillende plantensoorten uit de kruiden- en mossenétage aan de vorming van de ruwe humus meewerken; vooral *Vaccinium Myrtillus, Vaccinium Vitis Idaea* en *Leucobryum glaucum* moeten hierbij genoemd worden. Dit proces kan zover gaan, dat (op vochtige gronden) zelfs *Sphagnum* spp. optreden.

§ 4. OVERZICHT DER DEGENERATIE

Bij de bespreking van de degeneratie van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum door ontwatering (zie tabel XXII) is gebleken, dat er allerlei stadia in deze degeneratie te vinden zijn, die, achter elkaar opgesteld, vanaf het vrijwel zuivere Querceto-Carpinetum Stachyetosum naar het vrijwel zuivere Querceto-Betuletum typicum leiden. Daarbij kwam tot uiting, dat de overgangen tussen deze beide plantengemeenschappen niet willekeurige mengsels van Querceto-Carpinetum- en Querceto-Betuletum-planten waren, maar dat er op vier manieren een zekere wetmatigheid in voorkwam. Was de degeneratie nog niet ver voortgeschreden, dan traden enkele bepaalde Querceto-Betuletum-planten als indringers op; ging de degeneratie iets verder, dan voegden zich daar weer zeer bepaalde acidiphiele soorten bij, terwijl evenzo bepaalde soorten (in de eerste plaats de vochtminnende) van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum verdwenen. Dit verschijnsel ging zo door, tot een bijna zuivere Querceto-Betuletum-vegetatie ontstond, waarin hier en daar enkele Querceto-Carpinetum-soorten (steeds weer dezelfde!) optraden, die tenslotte ook verdwenen.

Hoewel dus alle opnamen op verschillende plaatsen gekozen werden, zodat van een nagaan van het verloop van de degeneratie als successie aan „Dauerflächen" geen sprake was, mag o.i. toch ondersteld worden, dat de beschreven stadia inderdaad een vrij getrouw beeld geven van deze successie. Vanzelf sprekend moet men hierbij niet alle details als juist aannemen, maar het staat wel vast, dat de meeste planten zich in deze successie tot groepen van verschillende betekenis groeperen.

Uitgaande van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum, dat in evenwicht verkeert (weinig toevallige soorten, weinig facies-vorming), zullen bij degeneratie eerst enkele Querceto-Betuletum-planten optreden (zie kolom I van tabel XXII); de belangrijkste soorten van deze groep zijn:

Groep I: (Beginnende degeneratie) tabel XXII, kolom I	*Lonicera Periclymenum* *Holcus mollis* *Frangula Alnus* *Anthoxantum odoratum* *Melampyrum pratense* *Majanthemum bifolium*

Zo doorgaande vindt men:

Groep II: (Iets sterkere degeneratie) tabel XXII, kolom II	*Hieracium umbellatum* coll. *Betula pendula* *Agrostis tenuis*
Groep III: (Vochtige ontwaterings-stadium) acidiphiele soorten	*Deschampsia flexuosa* *Polytrichum formosum* *Eupteris aquilina* *Dicranum scoparium* *Hypnum Schreberi*

Groep IV: (Droge ontwaterings-stadium) Sterk acidiphiele soorten	*Vaccinium Myrtillus* (afgezien van opname 410) met sterk verminderde vitaliteit. *Hypnum cupressiforme* *Populus tremula.*
Groep V: (3e ontwateringsstadium) Zeer sterk acidiphiele soorten	*Vaccinium Myrtillus* *Calluna vulgaris* *Leucobryum glaucum*

De Querceto-Carpinetum-soorten verdwijnen eveneens groepsgewijze; de belangrijkste groepen en soorten zijn (de vochtminnende zijn niet weer apart vermeld):

Groep A: (In de 3e kolom niet meer aanwezig)	*Stachys silvaticus* *Geum urbanum* *Galium Aparine* [1]) *Geranium Robertianum* [1]) *Circaea lutetiana* [1]) *Rumex conglomeratus*
Groep B: (In de 4e kolom meer niet aanwezig)	*Evonymus europaea* *Cornus sanguinea* *Acer Pseudoplatanus* *Euchynchium striatum* *Mnium undulatum* *Mycelis muralis* *Crataegus Oxyacantha* *Humulus Lupulus* *Prunus Padus*
Groep C: (Treden in de linker helft van kolom 4 nog op)	*Urtica dioica* *Deschampsia caespitosa* *Lysimachia Nummularia* *Alnus glutinosa* *Lapsana communis* *Prunus spinosa* *Eurhynchium praelongum* *Fraxinus excelsior* *Glechoma hederaceum* *Milium effusum* *Catharinea undulata*

[1]) Deze soorten treden in de derde kolom slechts éénmaal op.

Groep D:
(Treden in de rechter helft van kolom 4 nog op)

- *Chaerefolium silvestre*
- *Rosa* sp.
- *Scrophularia nodosa*
- *Galium Mollugo*
- *Dactylis glomerata*
- *Melandryum dioecum*
- *Aegopodium Podagraria*
- *Stellaria Holostea*
- *Crataegus monogyna*
- *Anemone nemorosa*
- *Corylus Avellana*
- *Moehringia trinervia*

Groep E:
(Soorten, die een sterke verzuring v. d. bodem nog verdragen kunnen; laatste kolom)

- *Hedera Helix*
- *Viola Riviniana*
- *Fagus silvatica* (voor zover niet kunstmatig aangebracht)
- *Polygonatum multiflorum*
- *Oxalis Acetosella*
- *Poa nemoralis*
- *Galeopsis Tetrahit.*

Wanneer het gehele degeneratie-proces voorbij is, hebben we een Querceto-Betuletum typicum gekregen; er is dan weer een evenwicht bereikt (weinig facies-vorming, weinig toevallige soorten; zie de laatste kolom van tabel XXII).

De soorten van groep A en nog enkele van de groepen B en C zijn de differentiërende soorten van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum tegenover het Querceto-Carpinetum Stellarietosum; de differentiërende soorten van de laatste sub-associatie vinden we voornamelijk in de groepen I en II.

Denkt men zich in tabel XXII na het „derde degeneratie-stadium" het Querceto-Betuletum typicum geplaatst (tabel XVI), en gaat men het eikenbos van deze plantengemeenschap omzetten in dennenbos, dan kan de degeneratie van de bodem nog verder vervolgd worden. Daarbij komt eerst het dennenbos op een ontwaterd Querceto-Carpinetum Stachyetosum-profiel (dat, zoals we gezien hebben, in het algemeen minder sterk gedegenereerd is dan het volgende) en tenslotte het dennenbos op een Querceto-Betuletum typicum-profiel.

Het is gebleken, dat bij deze vergaande degeneratie ook verschillende Querceto-Betuletum-soorten verdwijnen [1]); ze vormen:

Groep *a*:

- *Melampyrum pratense*
- *Majanthemum bifolium*
- *Holcus mollis*
- *Anthoxantum odoratum*

Deze vier soorten komen alle ook in Groep I voor.

---

[2]) De resten van het Querceto-Carpinetum op een Querceto-Carpinetum Stachyetosum-bodem laten we buiten beschouwing.

Tenslotte willen we aan de hand van de opslag nagaan, hoe de struik- en boométage zich in de verschillende stadia der degeneratie vermoedelijk zullen ontwikkelen.

Bij een degeneratie zonder ontwatering (zie tabel XXIX kolom I en II [1])) treedt alleen in opname 219 éénmaal *Frangula Alnus* als Querceto-Betuletum-soort op; de boom- en de struikétage handhaven zich dus als Querceto-Carpinetum Stachyetosum, en daar er geen enkele reden is om aan te nemen, dat de andere étages zich anders zullen gedragen, leert ons de opslag, dat in dit geval het Querceto-Carpinetum Stachyetosum zich vanzelf weer zal herstellen.

In het „vochtige stadium" treden wat meer Querceto-Betuletum-soorten op (*Populus tremula* tweemaal, *Frangula Alnus* vijfmaal, *Betula pendula* éénmaal), maar dit heeft nog niet veel te betekenen. Het Querceto-Carpinetum Stachyetosum zal zich ook hier kunnen herstellen, mits natuurlijk de ontwatering ongedaan gemaakt wordt, anders gaat dit stadium in het „droge stadium" over.

Het „droge stadium" vertoont een ongeveer gelijkwaardig mengsel van Querceto-Betuletum- en Querceto-Carpinetum-opslag. De mogelijkheid van een herstel van de oorspronkelijke vegetatie is hier niet uitgesloten, maar zekerheid hebben we niet.

In het „derde degeneratie-stadium" is geen Querceto-Carpinetum-opslag meer te vinden. Zou hier nu een ongedaan maken van de ontwatering toch het Querceto-Carpinetum Stachyetosum doen terugkeren? Deze vraag is van buitengewoon grote betekenis, want wanneer de oorspronkelijke vegetatie zich werkelijk herstelt, moet het ook mogelijk zijn, op Querceto-Betuletum typicum-, en Querceto-Betuletum Molinietosum-gronden door toevoer van eutroof water een Querceto-Carpinetum Stachyetosum-vegetatie en daarmee een goede boomgroei (vooral van de eik) te laten optreden.

O.i. kan op deze vraag met vrij grote zekerheid een bevestigend antwoord gegeven worden. Proeven in deze richting zijn echter van het allerhoogste belang.

TABEL XXX [2]) OPSLAG IN HET DENNENBOS

	387	388	293	456	507	516	380	291	417	418	450	510	513	521
Quercus Robur	1.1	.	†.1	†.1	1.1	†.1	†.1	†.1	†.1	†.1	†.1	1.1	†.1	1.1
Frangula Alnus	†.1	†.1	†.1	1.1	†.1	†.1	1.1	†.1	2.1	2.1	† 1	†.1	.	1.1
Betula pendula	†.1	.	†.1	.	1.2	.	†.1	†.1	.	†.1	.	.	1.1	(†.1)
Sorbus Aucuparia	.	.	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1
Prunus serotina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus rubra	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula pubescens.	.	.	.	.	.	.	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.
Populus tremula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.

	106	137	416	421	451	515	377	413	392	399	511	512	529
Quercus Robur	†.1	1.1	†.1	†.1	1.1	1.1	1.1	.	†.1	†.1	(†.1)	.	†.1
Frangula Alnus	.	2.1	1.1	†.1	1.1	†.1	1.1	.	.	†.1	†.1	.	†.1
Betula pendula	†.1	1.1	.	.	.	.	.	(†.1)	.	†.1	†.1	1.1	1.1
Sorbus Aucuparia	.	1.1	.	.	†.1	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.
Prunus serotina	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Quercus rubra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula pubescens.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Populus tremula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

[1]) Als bijlage.
[2]) Voor de betekenis der kolommen zie tabel XXVII.

In dennenbossen (zie tabel XXX) merkt men van het Querceto-Carpinetum niets meer in de opslag, en van een verbetering van de bodem door bevloeiing is hier geen sprake, daar de vegetatie zich dan ontwikkelt in de richting van het Querceto-Betuletum Molinietosum, dat, zoals we gezien hebben, waarschijnlijk nog een weinig slechter is dan het Querceto-Betuletum typicum (men vergelijke hierbij de volgende paragraaf).

§ 5. ONDERVERDELING VAN HET QUERCETO-BETULETUM TYPICUM

In de vorige paragraaf is gebleken, dat de Querceto-Betuletum-planten, die in de degeneratie-stadia van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum optreden, in vijf groepen verdeeld kunnen worden. De eerste groep bevat soorten, die blijkbaar de voorkeur geven aan een nog goede bodemtoestand, de laatste groep daarentegen treedt pas op, wanneer de bodem in sterke mate is verzuurd.

Het ligt nu voor de hand, dat deze verschillende groepen (en speciaal de eerste en de laatste) ook in het Querceto-Betuletum typicum terug te vinden zijn. Toch is dit slechts in geringe mate het geval: we kunnen alleen zeggen, dat de soorten van groep I gewoonlijk samen optreden.

De degeneratie leert dus, dat in het Querceto-Betuletum twee varianten kunnen worden onderscheiden: de soortenrijke met *Lonicera Periclymenum, Holcus mollis, Melampyrum pratense, Majanthemum bifolium* en *Anthoxantum odoratum* (zie tabel XVI eerste kolom) en de soortenarme zonder of met zeer weinig van deze soorten (tweede kolom). Een scherpe scheiding tussen deze twee varianten bestaat natuurlijk niet.

Hoe moeten deze verschillen verklaard worden? Uit het feit, dat we met een paraclimax te maken hebben, volgt onmiddellijk, dat de verschillen in de vegetatie alleen aan de bodem mogen worden toegeschreven. Men zou dan kunnen denken aan een geringe invloed van eutroof grondwater, zodat de rijke variant een A-B-G-profiel zou moeten vertonen; men kan ook trachten een verband te zoeken tussen de geologische gesteldheid van de bodem en de beide varianten. Beide mogelijkheden bleken echter niet op te gaan.

De gekonstateerde verschillen moeten daarom o.i. toegeschreven worden aan (betrekkelijk kleine) bodemverschillen, waarbij de mens waarschijnlijk nog heeft meegeholpen om de kwaliteit van de bodem in de soortenarme variant wat minder te maken. Het staat echter vast, dat deze anthropogene invloed niet in alle gevallen als enige oorzaak mag worden opgegeven.

In verband met wat over de paraclimax gezegd is, moet het verwondering wekken, dat het Querceto-Betuletum typicum zo eenvormig is. In principe dragen immers alle gronden, die slechter zijn dan die van de climax (het Querceto-Carpinetum Stellarietosum) een paraclimax, en het is niet in te zien, waarom dan in het onderzochte gebied die paraclimax slechts in één vorm zou aangetroffen worden.

Integendeel: alle overgangen van het Querceto-Carpinetum Stellarietosum tot en met het armste Querceto-Betuletum typicum kunnen als paraclimax-gemeenschappen verwacht worden.

Een nader onderzoek zal hier nog licht moeten brengen, maar voor dit onderzoek kieze men niet het onderhavige gebied, daar hierin veel te weinig droge terreinen voorkomen. Een diepgaande studie van de bodemprofielen en een onderzoek naar de physische samenstelling der zandgronden zal hierbij wel onmisbaar blijken te zijn.

Tenslotte moge er nog even op gewezen worden, dat van een eventueel mogelijke analoge onderverdeling van het Querceto-Betuletum Molinietosum tot nu toe niets gebleken is, hetgeen wel verband zal houden met het feit, dat de kwaliteit van de bodem onder invloed van het grondwater hier duidelijk slechter is. *Anthoxantum odoratum, Holcus mollis* en *Melampyrum pratense* treden hier zelden op (verg. tabel XVIII).

HOOFDSTUK VI

RECONSTRUCTIE VAN DE OORSPRONKELIJKE VEGETATIE

§ 1. ALGEMENE BESCHOUWINGEN

Het is algemeen bekend, en het behoeft hier geen nadere bewijsvoering, dat de Achterhoek en omgeving oorspronkelijk grotendeels met bos bedekt waren. Een uitzondering hierop vormden de zeer vochtige gedeelten, vochtiger dan het Betuleto-Salicetum en het Alnetum glutinosae typicum. Deze natte terrein-inzinkingen worden verder buiten beschouwing gelaten.

De samenstelling van het bos werd nagegaan aan de hand van de nu nog aanwezige resten, en zodoende werd een achttal plantengemeenschappen (en allerlei overgangen tussen deze) vastgesteld. Dit achttal moet als volledig beschouwd worden; andere bosassociaties komen in de Achterhoek hoogstwaarschijnlijk niet voor.

Hoewel de beschrijving der bossen vermoedelijk volledig geweest mag zijn, is daarmee de oorspronkelijke vegetatie nog niet gereconstrueerd. Er moet nl. gelet worden op de volgende punten:

1. Alle eikenbossen, sommige van de elzen- en berkenbossen en waarschijnlijk sommige van de bossen van het Betuleto-Salicetum zijn geplant. Daardoor behoeft de bodemflora van deze bossen niet aanmerkelijk veranderd te zijn en in de gegeven voorbeelden zijn daarvoor dan ook geen aanwijzingen te vinden, maar de samenstelling van de boométage zal in vele gevallen niet meer overeenkomen met de oorspronkelijke toestand.
   Vooral in het Querceto-Carpinetum Stachyetosum traden vroeger vermoedelijk verschillende boomsoorten (*Acer Pseudoplatanus, Tilia cordata, Ulmus campestris* en *Fraxinus excelsior*) frequenter op dan nu het geval is (het voorkomen van *Fagus silvatica* werd eerder uitvoerig besproken).
2. Behalve de boométage is ook de struikétage van de bossen in vele gevallen verminkt. De mogelijkheid bestaat hier echter, dat, wanneer het bos aan zijn lot overgelaten wordt, zich binnen niet al te lange tijd de normale struikvegetatie weer herstelt.
   Nu kan de kwalitatieve samenstelling van de struikétage (en t.d. ook van de boométage) vergeleken worden met wat er aan opslag (d.i. jonge planten in de kruidenétage) aanwezig is. Komen boom- en struikétage

enerzijds en opslag anderzijds niet met elkaar overeen, dan ontwikkelt de vegetatie zich blijkbaar in een andere richting dan de beschouwde toestand aangeeft; is er tussen de houtige gewassen en de opslag wel overeenstemming, dan is er geen reden om er aan te twijfelen, dat de struikétage en in mindere mate de boométage ongeveer hun natuurlijke samenstelling bezitten. In de volgende paragraaf zal dit punt uitvoerig besproken worden.

3. Het Alnetum glutinosae typicum, het Saliceto-Populetum (in verreweg de meeste gevallen) en het Betuleto-Salicetum (in de meeste gevallen) bestaat in de behandelde voorbeelden uit hakhout. Deze abnormale toestand oefent ook invloed uit op de bodemvegetatie (om van de struikétage niet te spreken!). Algemeen bekend is b.v. de degenererende invloed van het eikenhakhout-bedrijf op de bodem, en bij het Betuleto-Salicetum bleek uit de behandelde objecten, dat de bodemvegetatie neiging vertoonde zich in de richting van de vochtige heide te ontwikkelen. Daar staat tegenover, dat in het Alnetum glutinosae typicum van een dergelijke degeneratie niets is waargenomen, en dit geldt hoogstwaarschijnlijk ook voor het Saliceto-Populetum.
4. De bossen, die nu nog een goed-gesloten boométage vertonen (het Querceto-Betuletum en het Querceto-Carpinetum) zijn vroeger ongelijkjarig geweest, d.w.z. hebben oorspronkelijk bestaan uit bomen van allerlei leeftijden door elkaar. En al moge het waar zijn, dat op vele plekken groepen bomen voorkwamen, die de indruk wekten van ongeveer even oud te zijn, regelmatige opstanden, zoals door de mensen zijn gekweekt, zullen nooit voorgekomen zijn. [1])
5. Wanneer de vegetatie van de bossen van een bepaald gebied volledig beschreven is, moeten alle bosplanten, die in het onderzochte gebied voorkomen, een vaste plaats in de tabellen gekregen hebben, hetzij als karaktersoort, hetzij als begeleidende soort in één of meer plantengemeenschappen. Aan de hand van een zakflora is dit na te gaan; daarbij bleek, dat, afgezien van enkele zeer zelden voorkomende plantensoorten, het onderzoek inderdaad aan deze voorwaarde voldoet.

Wanneer we nu de stelling poneren, dat in de oorspronkelijke toestand in het onderzochte gebied alleen bos geweest is, dan mogen er (na aftrek van de waterplanten en de hoog- en laagveenplanten) geen plantensoorten meer overblijven. En dit nu is lang niet het geval: er komen nog zeer veel planten in ons gebied voor, die tot geen van die categorieën gerekend mogen worden.

Voor deze kwestie zijn twee oplossingen mogelijk:

a. alle niet-bosplanten zijn ingevoerd, en behoren dus niet tot de oorspronkelijke flora;

b. niet alles was in de oorspronkelijke toestand bos.

De juiste oplossing zal wel in het midden liggen, maar daarmee vervalt de stelling, dat het gehele gebied vroeger met bos bedekt geweest moet zijn, nog niet! Het hangt er slechts vanaf, welke voorstelling men zich

[1]) Een uitzondering moet gemaakt worden voor de gevallen, waarin na een volledige vernieling van het bos (b.v. door brand) dit zich weer in korte tijd herstelde.

van dat bos vormt. Bij de behandeling van de belangrijkste plantengemeenschappen zal dit punt verder besproken worden (zie § 3).

Het klinkt misschien vreemd, dat men aan de mogelijkheid moet denken, dat alle niet-bosplanten, of tenminste een groot gedeelte ervan, zouden zijn ingevoerd, m.a.w. hun aanwezigheid te danken hebben aan anthropogene invloeden.

Hoe groot de menselijke invloed echter is, moge blijken uit enkele cijfers van Raunkiaer (1934): in 1896 waren in de oostelijke staten van Noord-Amerika reeds 370 Europese plantensoorten ingevoerd. Wanneer men nu bedenkt, dat het in ons gebied om ongeveer 300 soorten gaat, en de beinvloeding in deze streken zoveel langer geduurd heeft en er geen zee te overbruggen viel, dan is de bovengenoemde mogelijkheid niet zo onaannemelijk meer.

Bovendien wijst Raunkiaer op het verschijnsel, dat Denemarken (en in aansluiting hieraan ook Nederland) behoort tot het Hemikryptophytengebied, dat is het klimatologisch begrensde gebied, waarin onder de plantensoorten de Hemikryptophyten de belangrijkste rol spelen en waarin Therophyten slechts weinig voorkomen. Het blijkt nu, dat van de bovengenoemde 370 soorten er in Denemarken 216 voorkomen, en dat deze voor 32% Therophyten en voor 47% Hemikryptophyten zijn.

Onder de bosplanten van het onderzochte gebied overheersen verreweg de Hemikryptophyten; slechts enkele soorten zijn Therophyten: *Myosotis caespitosa, Galium Aparine, Galeopsis Tetrahit, Polygonum lapathifolium* ssp. *nodosum, Polygonum Hydropiper, Polygonum mite, Impatiens Noli-tangere, Lapsana communis, Geranium Robertianum* en *Melampyrum pratense*. Onder de 300 niet-bosplanten zijn daarentegen minstens 50% Therophyten; het zijn bijna uitsluitend soorten, die alleen op bouwlanden e.d. voorkomen.

Voor het onderzochte gebied geldt daarom geheel wat Raunkiaer voor Denemarken zegt (p. 98):

„Most of the plants which grow as annuals with us are not native in „this country. It is only because they grow on cultivated soil, where the „interference of man protects them from competition with perennial „plants, that they are able to exist. If the ground were left to itself, most of the annuals would succumb in the battle with other life forms."

Ook onder de Hemikryptophyten kunnen zich nog vele ingevoerde planten bevinden, maar er blijft toch nog een groep over, waarbij dit moeilijk het geval kan zijn. Hierin bevinden zich b.v. *Weingaertneria canescens, Festuca rubra, Carex arenaria* en van andere levensvormen: *Genista anglica, G. pilosa, G. tinctoria, Thymus serpyllum*, etc. Deze (en dergelijke) soorten behoren dus tot de oorspronkelijke Nederlandse flora, hoewel het geen bosplanten zijn.

§ 2. DE NATUURLIJKE VERJONGING DER BOSSEN

a. Het Alnetum glutinosae typicum.

Doordat deze plantengemeenschap altijd door hakhout met een betrekkelijk korte omloop vertegenwoordigd wordt, is in het gesloten bos de vruchtdracht der elzen niet zeer sterk. Het gevolg daarvan is, dat *Alnus* zich niet sterk verjongt, en dat *Viburnum Opulus* op de eerste plaats komt te staan in tabel XXXI.

TABEL XXXI

ALNETUM GLUTINOSAE TYPICUM

	340	353	356	525	196	348	349	506	602	161	209	309	310	282
Opslag														
Viburnum Opulus	.	.	1.2	.	.	†.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Alnus glutinosa	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.
Populus cf. *nigra*	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	1.1	.	.	.	†.1
Salix aurita	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

	285	287	319	326	341	345	350	351	366	298	419	504	
Viburnum Opulus	1.1	.	†.1	1.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	(7) [1]
Alnus glutinosa	1.1	.	.	1.1	(†.1)	.	.	.	.	.	(†.1)	.	(26)
Populus cf. *nigra*	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(5)
Salix aurita	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(13)

Ook in het goed-ontwikkelde Alnetum met een behoorlijke boométage schijnt de verjonging niet sterk te zijn, tenminste: het bleek niet mogelijk langs natuurlijke weg in Noord-Duitsland een elzenbos goed te verjongen. Volgens Lamberts (1935) ontstonden steeds slecht gesloten opstanden, wat dus vermoedelijk wel overeenkomt met de natuurlijke toestand (verg. ook het in Hfdst. II opgemerkte over de invloed van de dichte sluiting van het elzenhakhout op de bodemvegetatie).

b. Het Betuleto-Salicetum.

Ofschoon het moeilijk is, een scherpe grens te trekken tussen *Myrica Gale* als kleine struik en als „opslag" (*Salix repens* ontbreekt om deze reden in tabel XXXII), is toch een behoorlijke overeenstemming tussen struikétage en opslag aanwezig; alleen *Salix aurita* wijkt sterk af.

TABEL XXXII

BETULETO-SALICETUM

	321	323	330	331	334	361	333	607	267	290	359	363	365	385	514	383	384	265	364	294	268	
Opslag																						
Frangula Alnus	1.1	1.1	1.1	†.1	1.1	1.1	†.1	†.1	†.1	1.1	.	1.1	.	1.1	(†.1)	1.1	†.1	1.1	†.1	1.1	†.1	(19) [1]
Betula pubescens	†.1	†.1	1.1	1.1	†.1	†.1	2.1	.	†.1	1.2	†.1	.	†.1	†.1	†.1	†.1	†.1	.	.	†.1	.	(21)
Myrica Gale	.	.	†.1	2.1	.	.	.	.	.	1.1	1.1	†.1	†.1	.	.	†.1	.	†.1	†.1	1.2	1.1	(17)
Betula pendula	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	(13)
Salix aurita	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	(21)
Quercus Robur	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(—)
Alnus glutinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	(3)

Voor de overgangen van het Betuleto-Salicetum in de richting van het Alnetum glutinosae typicum geldt hetzelfde (zie tabel XXXIII).

---

[1]) De cijfers tussen haakjes geven aan, in hoeveel van de opnamen de soort voorkwam in de boom- of struikétage der oorspronkelijke tabellen.

TABEL XXXIII

ONTWIKKELING VAN HET BETULETO-SALICETUM IN DE RICHTING VAN HET ALNETUM

	362	314	517	266	295	280	518	520	277	523	296	519	299	378	254	257	
Opslag																	
Frangula Alnus	1.1	1.1	†.1	1.1	1.1	.	†.1	†.1	†.1	.	1.1	†.1	.	.	†.1	†.1	(14) [1]
Betula pubescens	†.1	1.1	†.1	.	.	(†.1)	†.1	†.1	.	†.1	.	†.1	†.1	†.1	†.1	.	(16)
Myrica Gale	.	.	(†.1)	.	1.1	1.1	.	.	1.1	†.1	.	†.1	.	.	.	.	(11)
Salix aurita	.	.	.	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	.	.	2.1	†.1	.	(16)
Alnus glutinosa	.	.	.	†.1	.	(†.1)	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	(10)
Betula pendula	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(14)

c. Het Saliceto-Populetum.

Ondanks het geringe aantal opnamen treden de karaktersoorten uit de boométage *Salix alba* en *Populus nigra* vier-, resp. driemaal op in tabel XXXIV. Ook hier is een behoorlijke overeenstemming tussen opslag enerzijds en boom- en struikétage anderzijds, alleen ontbreken verschillende *Salix* spp. (doordat deze soorten zich gewoonlijk langs vegetatieve weg voortplanten?).

TABEL XXXIV

SALICETO-POPULETUM

	177	261	375	414	415	660	501	
Opslag								
Salix alba	.	†.1	.	†.1	.	†.1	†.1	(5) [1]
Populus cf. nigra §	.	.	†.1	.	.	†.1	†.1	(4)
Salix aurita	†.1	.	.	.	1.1	.	.	(1)
Salix triandra	.	.	(†.1)	.	.	.	.	(1)
Viburnum Opulus	.	.	.	.	†.1	.	.	(1)

d. Het Querceto-Carpinetum Stachyetosum.

Behoudens een duidelijke vermindering van de presenties van de opslag, is ook hier de overeenstemming goed te noemen.

TABEL XXXV

QUERCETO-CARPINETUM STACHYETOSUM

	107	116	118	126	131	133	139	155	156	168	169	176	179	452	502	505	503	342	281
Opslag																			
Quercus Robur	.	.	.	.	†.1	†.1	.	†.1	†.1	.	.	†.1	†.1	1.1	†.1	†.1	1.1	.	2.1
Crataegus monogyna	.	1.1	†.1	†.1	.	†.1	.	†.1	.	.	†.1	†.1	1.1	†.1	†.1	.	.	.	(†.1)
Cornus sanguinea	.	.	.	†.2	†.1	†.2	.	.	†.1	2.2	1.1	.	.	.	†.2	.	.	.	.
Fraxinus excelsior	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	†.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.
Fagus silvatica	.	.	†.1	.	.	.	†.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	†.1
Prunus Padus	.	.	.	.	.	.	.	†.1	1.2	†.1	†.2	.	.	.	.	.	.	†.1	†.1
Corylus Avellana	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	1.1	†.1
Evonymus europaea	.	.	†.1	.	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum Opulus	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus spinosa	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.
Acer Pseudoplatanus	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.
Acer campestre	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Alnus glutinosa	.	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.
Prunus avium	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.
Ulmus campestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.1)	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.
Carpinus Betulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus serotina	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crataegus Oxyacantha	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ilex aquifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus Aucuparia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

[1]) De cijfers tussen haakjes geven aan, in hoeveel van de opnamen de soort voorkwam in de boom- of struikétage der oorspronkelijke tabellen.

	124	154	313	185	201	188	397	183	213	401	337	244	354	338	307	202	273	339	
Quercus Robur	.	†.1	.	†.1	†.1	.	.	†.1	†.1	†.1	†.1	.	.	1.1	†.1	.	2.1	†.1	(37) [1]
Crataegus monogyna	†.1	†.1	†.1	.	.	.	1.1	.	†.1	1.1	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	(33)
Cornus sanguinea	.	1.2	.	(†.1)	.	1.2	†.2	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	(23)
Fraxinus excelsior	.	†.1	.	.	1.1	.	.	.	†.1	.	1.1	.	†.1	.	†.1	2.1	.	2.1	(20)
Fagus silvatica	†.1	†.1	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	(19)
Prunus Padus	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	(†.1)	1.2	(15)
Corylus Avellana	.	†.1	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(23)
Evonymus europaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	†.1	.	†.1	.	1.1	(18)
Viburnum Opulus.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	(†.1)	.	.	.	1.1	(5)
Prunus spinosa	.	.	.	1.1	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.	(11)
Acer Pseudoplatanus	.	.	.	†.1	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	(†.1)	.	.	.	(13)
Acer campestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	(3)
Alnus glutinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(19)
Prunus avium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(2)
Ulmus campestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(9)
Carpinus Betulus	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	(8)
Prunus serotina.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(8)
Crataegus Oxyacantha	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(10)
Sambucus nigra.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	(9)
Ilex aquifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	(5)
Sorbus Aucuparia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(4)

Evenals bij het Alnetum verjongt echter ook hier *Alnus glutinosa* zich niet goed; hetzelfde geldt voor *Corylus Avellana.*

Cornus sanguinea, Evonymus europaea en *Prunus spinosa* verjongen zich gewoonlijk vegetatief: dunne takken buigen naar de grond, worden door humus overdekt, schieten wortel, en geven aan het einde een korte, nieuwe twijg, die rechtop staat en volledig de indruk maakt van een langs generatieve weg ontstane jonge plant. We hebben beide verjongingsmanieren niet gescheiden gehouden in de tabellen XXXV en XXXVI.

Verder moge nog eens speciaal de aandacht gevestigd worden op het gedrag van *Fagus silvatica*: in tabel XXXV treedt deze soort geregeld doch niet met een hoge presentie op; in de *Fagus*-rijke variant (tabel XXXVI, 2e kolom) daarentegen bijna altijd. Dit gedrag is in volkomen overeenstemming met het voorkomen van de beuk in de boométage.

TABEL XXXVI

QUERCETO-CARPINETUM STACHYETOSUM

	Overgangen						Fagus-rijke variant											
	184	182	328	278	612	358	373	275 bis	374	240	239	226	613	270	224	204	614	
Opslag																		
Quercus Robur	†.1	.	†.1	†.1	.	†.1	.	†.1	†.1	†.1	.	.	.	†.1	†.1	2.1	†.1	(17) [1]
Sorbus Aucuparia	.	.	.	.	†.1	†.1	(†.1)	†.1	.	†.1	†.2	.	†.1	.	1.1	†.1	†.1	(8)
Fagus silvatica	.	.	.	.	.	.	†.1	.	†.1	†.1	†.1	(†.1)	†.1	†.1	.	1.1	†.1	(15)
Ilex aquifolium	.	.	.	.	†.1	†.2	.	.	.	1.2	†.2	†.1	.	.	†.1	.	†.1	(12)
Carpinus Betulus	.	.	†.1	.	.	(†.1)	.	.	.	1.1	.	(†.1)	†.1	.	1.1	1.1	.	(14)
Fraxinus excelsior	.	.	†.1	.	.	1.2	†.1	.	.	.	1.1	.	.	.	†.1	.	2.1	(8)
Corylus Avellana	†.1	†.1	.	.	.	†.1	.	†.1	†.2	.	.	.	.	.	.	.	†.1	(15)
Crataegus monogyna	.	†.1	(†.1)	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.1)	.	.	†.1	(7)
Viburnum Opulus.	.	.	†.2	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	†.1	.	1.1	(5)
Prunus spinosa	.	†.1	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(4)
Crataegus Oxyacantha	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	(6)
Frangula Alnus	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	(1)
Acer campestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	2.1	.	(1)
Sambucus nigra.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(4)
Cornus sanguinea	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(4)
Prunus Padus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.1)	.	.	.	.	(6)
Prunus avium	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1)
Alnus glutinosa	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(10)
Taxus baccata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	(4)
Evonymus europaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	(3)
Rhamnus cathartica	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(4)

[1]) De cijfers tussen haakjes geven aan, in hoeveel van de opnamen de soort voorkwam in de boom- of struikétage der oorspronkelijke tabellen.

e. Het Querceto-Carpinetum Stellarietosum.

Ook deze sub-associatie bevat *Fagus silvatica* als opslag, hoewel de aanwezigheid van de beuk in de boométage hier nog niet bewezen is in de natuurlijke toestand. De overeenstemming tussen tabel XXXVII en de boom- en struikétage is ook hier weer goed te noemen.

TABEL XXXVII

QUERCETO-CARPINETUM STELLARIETOSUM

Opslag	144	369	659	146	272	662	
Quercus Robur	1.1	†.1	†.1	1.1	.	†.1	(6) [1]
Sorbus Aucuparia	†.1	†.1	†.1	†.1	.	.	(5)
Betula pendula.	†.1	.	1.1	.	†.1	.	(6)
Acer Pseudoplatanus	†.1	.	†.1	†.1	.	.	(3)
Crataegus monogyna	†.1	.	†.1	.	.	.	(3)
Fagus silvatica	†.1	.	.	†.1	.	.	(3)
Corylus Avellana	.	.	.	.	.	†.1	(4)
Cornus sanguinea.	.	.	.	.	.	†.1	(1)
Frangula Alnus	.	.	.	.	.	†.1	(2)
Prunus Cerasus	.	.	.	.	†.1	.	(–)
Carpinus Betulus	.	.	.	†.1	.	.	(1)

f. Het Querceto-Betuletum typicum (tabel XXXVIII) en

g. Het Querceto-Betuletum Molinietosum (tabel XXXIX) vertonen beide een goede overeenstemming en behoeven geen nadere toelichting.

TABEL XXXVIII

QUERCETO-BETULETUM TYPICUM

	Rijke variant									Arme variant						
Opslag	142	128	113	138	132	407	191	269	274	368	390	396	211	304	305	
Quercus Robur	†.1	†.1	2.1	1.1	2.1	1.1	2.1	1.1	†.1	†.1	†.1	†.1	1.1	†.1	†.1	(15) [1]
Frangula Alnus	†.1	†.1	.	1.1	1.1	2.1	1.1	.	1.1	1.2	1.1	†.1	†.1	†.[1]	.	(10)
Sorbus Aucuparia	†.1	†.1	(†.1)	.	1.1	1.1	1.1	†.2	1.1	†.1	†.1	.	†.1	.	.	(12)
Betula pendula	.	†.1	1.1	.	(†.1)	.	.	1.2	.	.	.	.	†.1	1.1	1.2	(13)
Prunus sp.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(–)
Quercus rubra	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	(–)
Populus tremula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	(4)

TABEL XXXIX

QUERCETO-BETULETUM MOLINIETOSUM

	Op zand													
Opslag	235	408	250	251	324	367	370	371	292	297	376	379	381	395
Quercus Robur	1.1	2.1	1.1	†.1	†.1	1.1	†.1	1.1	†.1	†.1	1.1	1.1	†.1	.
Frangula Alnus	†.1	1.1	† 1	†.1	1.1	1.1	.	†.1	.	.	2.1	.	1.2	†.1
Betula pendula	†.1	.	.	†.1	.	2.1	†.1	.	†.1	.	†.1	.	1.1	.
Sorbus Aucuparia	†.1	1.1	.	†.1	†.1	.	.	†.1	.	.	2.1	.	†.1	†.1
Betula pubescens	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.
Populus tremula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	†.1
Juniperus communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

	Op zand								Op hoogveen				
	508	509	524	150	301	526	527	528	332	320	610	615	
Quercus Robur	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	†.1	1.1	†.1	†.1	1.1	1.1	.	(26) [1]
Frangula Alnus	†.1	.	.	(†.1)	.	†.1	.	†.1	1.1	1.1	†.1	.	(25)
Betula pendula	†.1	.	†.1	1.1	†.1	†.1	.	†.1	.	1.1	.	.	(25)
Sorbus Aucuparia	.	.	.	†.1	(†.1)	.	.	.	.	†.1	.	.	(19)
Betula pubescens.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	(5)
Populus tremula	.	.	.	.	.	1.1	†.1	†.1	†.1	†.1	.	.	(13)
Juniperus communis	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	(1)

[1]) De cijfers tussen haakjes geven aan, in hoeveel van de opnamen de soort voorkwam in de boom- of struikétage der oorspronkelijke tabellen.

Resumerende kan gezegd worden, dat er in het algemeen een goede overeenstemming bestaat tussen de boom- en struiketage en de opslag, zodat er geen reden is om aan te nemen, dat de beschreven bossen sterk van de natuurlijke bossen zouden afwijken. Alleen het Alnetum vormt hier een schijnbare uitzondering.

Omtrent de kwantitatieve samenstelling van boom- en struiketage kan de opslag ons natuurlijk niet veel vertellen.

§ 3. HET UITERLIJK DER BESCHREVEN PLANTENGEMEENSCHAPPEN IN HUN OORSPRONKELIJKE TOESTAND

In het volgende zal getracht worden, een beeld van het oorspronkelijke landschap te ontwerpen, zoals dit er omstreeks het begin van onze jaartelling moet hebben uitgezien.

Deze toestand komt niet overeen met de „natuurlijke" begroeiing, daar de invloed van den mens zich toen ook reeds heeft laten gelden. Dat maakt de taak niet gemakkelijker, en veroorzaakt, dat een dergelijke reconstructie allerlei speculatieve elementen bevat. Toch is deze van zeer veel belang, omdat men uit al het voorgaande misschien (ten onrechte!) de indruk gekregen heeft, dat bij het begin van onze jaartelling het gehele gebied bedekt zou zijn geweest met bossen, zoals wij die tot nu toe beschreven hebben. [1])

Bij de bespreking van de climax-theorie hebben we er al op gewezen, dat we een evenwicht in de vegetatie niet moeten beschouwen als een statisch, maar als een dynamisch evenwicht.

Een goed-gesloten opstand kan opeens door de een of andere oorzaak geheel worden vernield (storm, brand, e.d.). Op de zo ontstane open plek zijn de levensvoorwaarden voor de planten anders dan in het bos zelf; er zal zich dus een zeer speciale vegetatie ontwikkelen, die echter op den duur, wanneer geen blijvende storende invloeden optreden, weer zal leiden tot het oorspronkelijke bos, dus tot de natuurlijke evenwichtstoestand.

Wanneer de vegetatie volkomen vernield is, worden alle plantengemeenschappen vanaf de eerste, die op de open grond optreedt tot en met de evenwichtstoestand samengevat onder de naam serie (Braun–Blanquet 1928, p. 277, Braun–Blanquet en Pavillard–de Leeuw, 1930). Is de vegetatie niet geheel vernield, dan wordt gesproken van een partiële serie.

Bovendien is het mogelijk, dat door de een of andere oorzaak (menselijke invloeden, geregeld terugkerende overstromingen) het eindstadium in de ontwikkeling niet wordt bereikt; dan wordt gesproken van onvolledige seriën, die ook weer partieel kunnen zijn.

Alle seriën, dus volledige, partiële en onvolledige samen, die leiden (of voor de laatste: zouden moeten leiden) tot één en dezelfde evenwichts-

---

[1]) Bij het volgende is gebruik gemaakt van de publicatie van Tüxen (1931) over „Die Grundlagen der Urlandschaftsforschung".

toestand, worden een complex genoemd. Is het eindstadium de climax, dan is het geheel een climax-complex; is het eindstadium een paraclimax, dan is het een paraclimax-complex, etc.

De vegetatie van een bepaald gebied, hoe ook door de mens veranderd, bestaat dus altijd uit een aantal complexen, die verband houden met een evenwichtstoestand. In de Achterhoek en omgeving is het aantal complexen acht, samenhangende met de acht beschreven plantengemeenschappen.

Het zijn deze complexen, die besproken zullen worden, waarbij dan als aanduiding het woord „complex" achter de naam der plantengemeenschap gevoegd is. [1]) De volgorde is gekozen in verband met de afbeeldingen.

a. Het Querceto-Carpinetum Stellarietosum-complex.

Omdat het Querceto-Carpinetum Stellarietosum in het bestudeerde gebied weinig voorkomt, is het niet goed mogelijk, er een reconstructie van te geven. In Noordwest-Duitsland, waar het terrein van deze subassociatie zeer uitgebreid is, werd ze meestal omgezet in bouwland, hetgeen bij ons b.v. in de omgeving van Groesbeek eveneens het geval is.

Het is waarschijnlijk, dat het bos oorspronkelijk niet zeer dicht gesloten was en voldoende open plekken over liet voor den mens om er zich te vestigen; het zal tussen het Querceto-Carpinetum Stachyetosum en het Querceto-Betuletum gestaan hebben.

b. Het Querceto-Carpinetum Stachyetosum-complex (zie ook onder *f*).

De dichte ondergroei van struiken en jonge bomen maakt hier de kans op het ontstaan van open plekken in het bos klein, en daar bovendien het regeneratievermogen van het bos zeer sterk is, zullen mogelijke open plekken snel weer dicht gegroeid zijn.

Grotere open plekken zullen een vegetatie gedragen hebben, die overeenkwam met het door Scherrer, Dutoit, Malcuit, Libbert e.a. beschreven Arrhenatheretum, een weide-associatie met *Arrhenatherum elatior, Chrysanthemum Leucanthemum* e.d., die tegenwoordig nog algemeen verbreid (maar dan zuiver anthropogeen) in de betere weilanden aanwezig is.

Verder was het Querceto-Carpinetum Stachyetosum op vele plaatsen gelegen tussen de hogere, door den mens en zijn vee bewoonde delen en het wa:er. In het bos zullen dus allerlei paden geweest zijn; hier moet de groeiplaats gezocht worden van een aantal Therophyten (éénjarige planten), en er zullen plantengemeenschappen opgetreden zijn, verwant met de o.a. door Libbert (1930) beschreven „associatie van *Scirpus setaceus* en *Polygonum Hydropiper*".

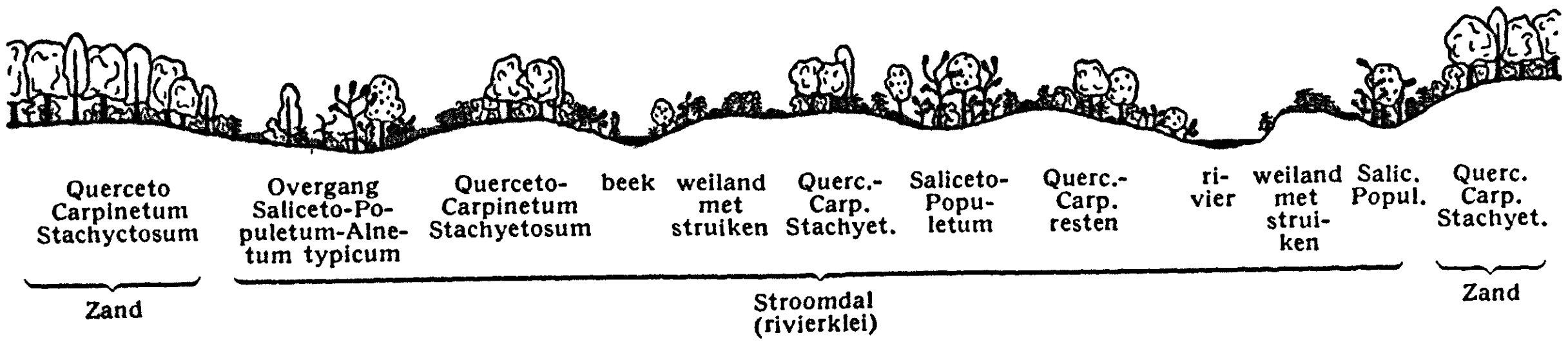
De mensen schijnen eerst het Querceto-Carpinetum Stachyetosum vrijwel intact gelaten te hebben; mogelijk was het te vochtig, en bovendien was het een bos, dat met primitieve hulpmiddelen moeilijk te verwijderen was en zich gemakkelijk weer herstelde.

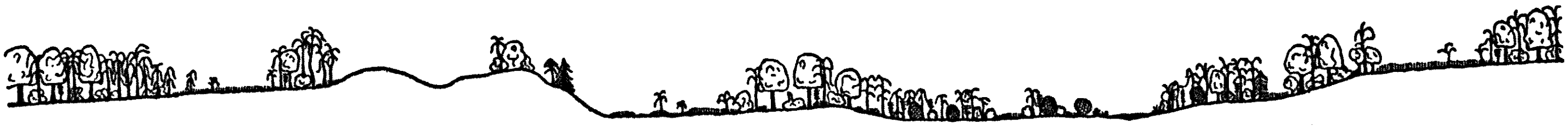
Het bos zelf is zonder twijfel altijd goed gesloten. geweest: *Quercus*

---

[1]) Bij deze bespreking laten we de moeras-associatie's buiten beschouwing, omdat deze buiten het bestek van ons onderzoek vallen.

Querceto-Carpinetum Stellarietosum
Querceto-Carpinetum Stachyetosum
Alnetum glutinosae typicum
Eutrofe veen-associatie's
Alnet. glut. typic.
Querc. Carp. Stachyet.
Fagus-rijke variant v.h. Querc. Carp. Stachyet.
Alnetum glutinosae Cardaminetosum
Zand
Laagveen
Leem


Querceto Carpinetum Stachyctosum
Overgang Saliceto-Populetum-Alnetum typicum
Querceto-Carpinetum Stachyetosum
beek
weiland met struiken
Querc.-Carp. Stachyet.
Saliceto-Populetum
Querc.-Carp. resten
rivier
weiland met struiken
Salic. Popul.
Querc. Carp. Stachyet.
Zand
Stroomdal (rivierklei)
Zand



LEGENDA

- Quercus sp.
- Fagus silvatica
- Fraxinus excelsior
- Alnus glutinosa
- Populus nigra
- Salix alba
- Pinus silvestris
- Taxus baccata
- Carpinus Betulus
- Salix aurita
- Salix sp.
- Crataegus sp.
- Myrica Gale
- Betula sp.
- Frangula Alnus

Robur voerde er de boventoon, op vochtige plekken vergezeld door vrij veel *Fraxinus excelsior* en verder gemengd met een enkele *Fagus silvatica, Acer Pseudoplatanus, Ulmus campestris* etc. Er is geen reden om aan te nemen, dat de bodemvegetatie toentertijd een andere geweest is dan in de door ons beschreven opnamen.

c. Het Alnetum glutinosae typicum-complex.

Zoals we reeds eerder hebben opgemerkt, is ook het Alnetum in z'n natuurlijke toestand een bos, en geen struikgewas, zoals in onze opnamen is beschreven. Dit bos is niet dicht gesloten geweest, zodat de bodemvegetatie de gelegenheid kreeg zich behoorlijk te ontwikkelen. Onder de boomvormige *Alnus* kunnen we een (eveneens slecht gesloten) struikétage verwachten van *Viburnum Opulus, Alnus glutinosa, Salix aurita* en misschien een enkele andere *Salix* sp. in geringe hoeveelheden.

Daar we gezien hebben, dat ook op open plekken de Alnetum-vegetatie zich goed kan handhaven, zullen gedeelten met een afwijkende begroeiing zeldzaam zijn geweest. [1]) Wel kunnen we, evenals in het Querceto-Carpinetum Stachyetosum, vele paden en paadjes in het bos verwachten.

d. De Fagus-rijke variant van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum.

geeft na punt *b* geen aanleiding meer tot bijzondere opmerkingen. Alleen moet gezegd worden, dat door de aanwezigheid van een lage boométage van de schaduwhoutsoorten *Fagus* en *Carpinus* de ontwikkeling van een dichte struikgroei op vele plaatsen niet goed mogelijk geweest kan zijn.

Het regeneratie-vermogen van deze plantengemeenschap is nog sterker dan van het eigenlijke Querceto-Carpinetum Stachyetosum.

e. Het Alnetum glutinosae Cardaminetosum-complex.

Het bos in deze sub-associatie is vermoedelijk nooit dicht gesloten geweest, en zal wel altijd veel te lijden hebben gehad van de dierenwereld, omdat de erdoor stromende beekjes ideale drinkgelegenheden vormden, vooral ook voor de grotere zoogdieren.

In de Lutte en op de Austiberg (beide in Oost-Twente) konden we enkele kleine weilandjes waarnemen, die ongetwijfeld uit het Alnetum Cardaminetosum zijn ontstaan; omtrent de samenstelling hiervan is echter nog niets bekend, al is een verwantschap met het Arrhenatheretum waarschijnlijk.

f. De uiterwaarden der grote rivieren.

Zoals is aangetoond, treedt in de uiterwaarden in plaats van het Alnetum glutinosae typicum het Saliceto-Populetum op, terwijl het Querceto-Carpinetum Stachyetosum hier in de onderzochte gevallen een enigszins afwijkende samenstelling vertoonde.

Nu is het o.i. niet denkbaar, dat de uiterwaarden eertijds geheel met bos bedekt geweest zouden zijn: stromend rivierwater in samenwerking met

[1]) Weliswaar ontstaat bij een omzetting van het Alnetum tot weiland meestal een Arrhenatheretum, maar hierbij speelt altijd de ontwatering van het terrein een rol.

ijsgang zullen dit in de onmiddellijke nabijheid van de rivier onmogelijk gemaakt hebben.[1]) De begroeiing zal waarschijnlijk hebben bestaan uit een mozaiek van plantengemeenschappen. Hier en daar stonden groepjes bomen uit het Querceto-Carpinetum Stachyetosum, omgeven door dicht struikgewas, waarin *Crataegus monogyna* vermoedelijk een belangrijke rol speelde. Tussen de boom- en struikgroepen zal weiland gelegen hebben; natuurlijk niet in de vorm zoals we die tegenwoordig uit de uiterwaarden kennen, maar overal met uitlopers van de struikformatie er in en met veel opslag.

In samenwerking met de dierenwereld (runderen, herten, elanden etc.!) werden deze plekken door de rivier open gehouden; weliswaar herstelde het bos zich natuurlijk plaatselijk weer, maar dan werd het op een andere plaats wel weer eens vernield, zodat we een steeds wisselende vegetatie voor ons zien.

De open plekken zullen een associatie, verwant met het Arrhenatheretum, gedragen hebben. Bovendien kwamen (en komen er nu nog) verschillende associaties voor, die sterk aan het Bromion doen denken; op kalkhoudende kleigronden (en speciaal op warme zuidhellingen) vinden we hier en daar plekken met *Ononis spinosa, Sedum* spp., *Thymus serpyllum, Pimpinella Saxifraga, Potentilla verna, Sanguisorba minor,* etc., die misschien zelfs tot het Mesobrometum gerekend moeten worden.

Enkele aanwijzingen omtrent de samenstelling van het bos en het struikgewas leveren ons de nu aanwezige heggen: de schaduwhoutsoorten *Fagus silvatica* en *Carpinus Betulus* ontbreken altijd, terwijl *Corylus Avellana* slechts zelden voorkomt. We hebben dus niet met een dicht gesloten bos te maken gehad.

Soorten met dorens en stekels zullen de meeste weerstand geboden hebben aan de vernieling door de dierenwereld: *Crataegus monogyna, Crataegus Oxyacantha, Prunus spinosa, Berberis vulgaris* en *Rhamnus cathartica* speelden dus een belangrijke rol.

Zowel de steeds terugkerende overstromingen als de dierenwereld bemoeilijken de natuurlijke verjonging van het bos langs generatieve weg; de struiken en bomen, die zich langs vegetatieve weg konden voortplanten hadden dus een voorsprong. We noemen hier *Evonymus europaea, Cornus sanguinea, Prunus spinosa* en in het Saliceto-Populetum de *Salix* spp. en *Populus nigra.*

Het Saliceto-Populetum zal in het algemeen een behoorlijk gesloten bos zijn geweest. Het kwam alleen op de lager gelegen gedeelten voor, waar de invloed van het stromende water zich minder doet gelden, en bovendien leert de ervaring, dat de wilgenbosjes die nu nog (in de vorm van grienden), in de uiterwaarden voorkomen, weinig hinder van de ijsgang ondervinden, waartoe de taaiheid en de buigzaamheid der takken en twijgen wel het hunne zullen bijdragen.

Hoe verder de terreinen van de rivier verwijderd liggen, hoe beter de voorwaarden voor het goed gesloten Querceto-Carpinetum Stachyetosum

---

[1]) Hierbij komt nog, dat het bed van de rivier zich telkens verplaatste, zodat de vernielende werking van het water zich over uitgestrekte terreinen heeft kunnen doen gelden.

en het Alnetum worden. Het gevolg daarvan is, dat we geen scherpe grens kunnen trekken tussen de gebieden, waarin het Saliceto-Populetum en het Alnetum glutinosae typicum thuis horen: allerlei overgangen tussen deze beide associaties zullen dus vroeger aanwezig geweest kunnen zijn. Daarvan is echter niets met zekerheid terug te vinden.

g. Het Querceto-Betuletum typicum-complex.

In tegenstelling met de tot nu toe behandelde complexen, is het gebied van het Querceto-Betuletum typicum reeds zeer vroeg (lang voor het begin van onze jaartelling) door mensen bewoond geweest, en de mens heeft daardoor al vroeg zijn stempel op dit landschap gedrukt. [1])

Het eikenbos zelf zal zelden goed gesloten geweest zijn: we moeten het ons voorstellen als een zeer onregelmatig bos met vele alleenstaande oude eiken en een rijke, maar niet dichte ondergroei van struiken. De eiken zijn zeer verschillend van die van het Querceto-Carpinetum Stachyetosum: de laatste vertonen een lange, rechte stam en in het bos een betrekkelijk smalle kroon; in het Querceto-Betuletum daarentegen is de stam altijd kort en knoestig, terwijl de kroon zich sterk in de breedte ontwikkelt.

Het is door velerlei onderzoekingen bekend, dat door degeneratie van het Querceto-Betuletum typicum heide ontstaat, een plantengemeenschap, die in Nederland het Calluneto-Genistetum genoemd wordt. De mens heeft deze degeneratie sterk in de hand gewerkt.

In de eerste plaats is, ook met gebrekkige hulpmiddelen, het bos gemakkelijk te vernielen, waarnaast brand nog een belangrijke factor is.

In de tweede plaats herstelt het Querceto-Betuletum zich slechts langzaam, wat wel samen zal hangen met het feit, dat deze associatie als paraclimax van nature alleen op zeer arme gronden voorkomt.

En tenslotte is met uiterst weinig moeite de heide in stand te houden. Daar wordt tegenwoordig gebruik van gemaakt: een geregelde beweiding met schapen is voldoende, om elk herstel van het bos onmogelijk te maken en de heide als zodanig in de reservaten te behouden.

Er moet dan ook aangenomen worden — en zulks wordt door archaeologische vondsten ook bevestigd [1]) —, dat, zolang er in ons land mensen woonden, die niet zuiver en alleen van de jacht leefden, er ook heide moet zijn geweest. Hierbij hebben we dan vooral de Veluwe en Drente op het oog.

Het is echter niet waarschijnlijk, dat deze heide vroeger ook zulke oppervlakten ingenomen heeft als tegenwoordig het geval is. O.i. moeten we meer aan een landschap denken, bestaande uit een mozaiek van bos en heide en allerlei overgangen tussen beide. [2])

Wanneer men de heide geheel met rust laat, kan ze niet blijven bestaan; het is daarom hoogst onwaarschijnlijk, dat ergens in Nederland het Calluneto-Genistetum een klimatologisch of edaphisch bepaalde plantengemeenschap is. Gewoonlijk ziet men de heide eerst overgaan in berkenbos: op de heide kiemt *Betula pendula* zeer goed en gewoonlijk rijkelijk. [3])

---

[1]) Men vergelijke hiervoor Overbeck en Schmitz (1931).

[2]) Dit mozaiek zal veel „grover" geweest zijn dan dat van de uiterwaarden; in dit opzicht is onze tekening misschien enigszins misleidend.

[3]) Soms kiemen echter ook de eiken er zeer goed.

Bij het ouder worden van het berkenbos verdwijnt *Calluna vulgaris* langzamerhand, en we krijgen een Querceto-Betuletum typicum-vegetatie. We spreken nu van een berken-stadium.

In het bos verjongt de eik (het kan hier ook *Quercus sessiliflora* zijn volgens Vlieger, 1935) zich beter dan de berk; de laatste is dus een pionier, en treedt alleen dominerend op na een catastrofe (i.c. de heidevorming). Fröhlich (1935) spreekt dan van een „Katastrophenverjüngung".

Na het berkenstadium zal dus een eiken-berken-stadium volgen, dat op den duur plaats moet maken voor het eikenstadium, waarin weliswaar nog geregeld berken voorkomen, maar waarin de eik domineert. Het gehele proces is, voor zover bekend, zonder invloed op de bodemvegetatie; we hebben dus in al deze stadia met een zuiver Querceto-Betuletum typicum te maken.

Tenslotte bevinden zich in het Querceto-Betuletum typicum-complex en speciaal op de fluvioglaciale zanden, nog de zandverstuivingen met de plantengemeenschappen, die voor deze zanden zo typisch zijn.

De vraag, of de zandverstuivingen van anthropogene oorsprong zijn, schijnt nog niet beantwoord te kunnen worden. Waarschijnlijk lijkt dit echter niet, al kan niet ontkend worden, dat de mens wel tot hun uitbreiding bijgedragen zal hebben, zoals hij dat nog doet door water-onttrekking voor drainage en voor waterwinning.

Het beste argument voor het natuurlijk zijn der zandverstuivingen is van sociologische aard: ze zijn gekenmerkt door een groep plantenassociaties, waarin iedere plantensoort een zeer speciale taak bezit bij het vastleggen of vasthouden van het zand. Kenmerkend is het gedrag van *Carex arenaria* in het stuivende zand, van *Weingaertneria* op de minder beweeglijke plekken; verder van een reeks mossen (*Rhacomtrium canescens*, *Polytrichum piliferum* e.d.) in de uitgestoven laagten. Wanneer er al niet zéér lang in ons land zandverstuivingen geweest waren, zouden al deze soorten van elders ingevoerd moeten zijn. En het lijkt ons niet wel mogelijk, dat men met een groep ingevoerde planten dergelijke fijn-gedifferentieerde plantengemeenschappen zou kunnen opbouwen.

Het is zeer waarschijnlijk, dat op de zandverstuivingen *Pinus silvestris* voorkwam en nu nog als relict daar van nature aan te treffen is.

h. Het Querceto-Betuletum Molinietosum-complex.

Het Querceto-Betuletum Molinietosum, dat voorkomt op gronden met stagnerend grondwater, zal voor de mens in vroeger tijden weinig aantrekkelijk zijn geweest. Deze sub-associatie treedt nl. zelden alleen op, maar gewoonlijk als onderdeel van een moerasgebied, waarin o.a. ook het Betuleto-Salicetum thuis behoort.

Er is dan o.i. ook geen reden om aan te nemen, dat een vernieling op grote schaal, zoals de vorige sub-associatie dat vertoonde, hier vroeger heeft plaats gehad. Natuurlijk zal zich op bepaalde plaatsen heide gevormd hebben (in dit geval met veel *Erica Tetralix*) en ook vochtige weilandjes en weggetjes zullen niet hebben ontbroken, maar van een mozaiek-achtige vegetatie is vermoedelijk geen sprake geweest.

Het bos zelf verschilde in uiterlijk weinig van het Querceto-Betuletum

typicum; de drie daar besproken stadia kunnen ook hier voorkomen, al zijn de stadia met berken in verband met het bovenstaande zeldzaam geweest.

Een enigszins afwijkende vorm van het Querceto-Betuletum Molinietosum vinden we hier en daar op hoogveen. Afgezien van het feit, dat ook hier *Pinus silvestris* mogelijk van nature nog voorkomt, is het verschil voornamelijk hierin gelegen, dat op hoogveen de boomgroei nog slechter is dan op andere gronden, en dat daardoor de opstanden zeer slecht zijn gesloten geweest. [1]) Het is echter de vraag, of we hier te maken hebben met een natuurlijke groeiplaats van dit bos: er zijn belangrijke aanwijzingen voor de opvatting, dat de groei der hoogvenen alleen door invloed van den mens (ontwatering der omliggende terreinen!) tot staan is gekomen. [2])

i. Het Betuleto-Salicetum-complex.

We hebben reeds opgemerkt, dat dit complex gewoonlijk in moerasgebieden samen met het vorige optreedt. Over het ontstaan ervan en het uiterlijk is reeds bij Hfdst. II § 3 het een en ander gezegd, hetgeen hier geen verdere aanvulling meer behoeft.

---

[1]) In onze opnamen domineerde de berk altijd; of dit regel is zouden we niet durven zeggen.

[2]) Het Korenburger Veen is, sedert het in handen kwam van de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, hier en daar weer gaan groeien!

VERKLARING VAN ENKELE AFWIJKENDE PLANTENNAMEN

(in de tabellen voorzien van §)

Betula cf. *pendula* in het Betuleto-Salicetum omvat tevens alle overgangen tussen *B. pubescens* en *B. pendula*.

Eurhynchium praelongum Hobk. omvat tevens *E. Stokesii* B.S. (volgens Dixon: *E. praelongum* Hobk. var. *Stokesii* Brid.).

Eurhynchium rusciforme Milde is gewoonlijk bekend onder de naam *Rhynchostegium rusciforme* B.S.

Galium palustre L. ssp. *elongatum* G. Beck onderscheidt zich van *G. palustre* door een tot 100 cm hoge stengel, 2–4 mm brede bladen en een tot 4 mm brede kroon (Hegi VI, 1).

Hieracium murorum coll. omvat *H. murorum* en *H. praecox*.

Hieracium umbellatum coll. omvat *H. umbellatum, H. sabaudum* en *H. laevigatum*.

Hieracium vulgatum coll. omvat *H. vulgatum, H. diaphanoides* en *H. maculatum*.

Mentha aquatica L. var. *hirsuta* L. is een door een zeer sterke beharing afwijkende variëteit.

Myosotis scorpioides L. var. *strigulosa* Rchb. (Hegi V, 3) = *M. strigulosa* Rchb. (Heukels, 1904) onderscheidt zich van de ssp. *palustris* (L.) Hermann door een ruwe beharing van de stengel en kleinere, bleek-blauwe bloemen.

Plagiothecium silvaticum coll. omvat de moeilijk te onderscheiden soorten *P. silvaticum* B.S. en *P. denticulatum* B.S.

Populus cf. *nigra* omvat alle *Populus*-soorten, -vormen en -bastaarden met uitzondering van *P. tremula* en *P. alba*.

Rosa sp. omvat alle *Rosa* spp. met uitzondering van *R. Eglanteria* en *R. spinosissima*.

Rubus fruticosus coll. omvat alle *Rubus* spp. met uitzondering van *R. Idaeus* en *R. caesius*.

Rubus sp. omvat alle *Rubus*-soorten.

Scrophularia aquatica coll. omvat *S. Balbisii, S. umbrosa* en *S. Neesii*.

Viola Riviniana coll. omvat tevens *V. silvestris*.

GERAADPLEEGDE LITERATUUR

Adamović, L. 1929. Die Pflanzenwelt der Adrialänder. Jena.
Aichinger, E. 1932. Höhenstufenumkehr der Vegetation durch Frostlöcher der montanen Stufe in den Karawanken. Forstarchiv.
Aichinger, E. en Siegrist, R. 1930. Das Alnetum incanae der Auenwälder an der Drau in Kärnten. Forstw. Centralbl.
Alechin, W. W. 1926. Was ist eine Pflanzengesellschaft? Rep. spec. nov. regni veget. Beih. 37.
Allorge, P. 1921–1922. Les Associations végétales du Vexin Français. Rev. gén. de Bot.
Allorge, P. en Denis, M. 1923. Une excursion phytosociologique aux lacs de Biscarrosse (Landes). Bul. Soc. Bot. de France.
Arènes, J. 1926–1927. Étude phytosociologique sur la chaîne de la Sainte-Baume et la Provence. Bull. Soc. Bot. de France.
Bannes-Puygiron, G. de. 1933. Le Valentinois Méridional. Station Intern. de Géobot. Méd. et Alpine, Montpellier. Comm. 19.
Bär, J. 1918. Die Vegetation des Val Onsernone (Kanton Tessin). Beitr. z. geobot. Landesaufnahme 5.
Baren, J. van. 1927. De bodem van Nederland.
Bates, G. C. 1926. Some relations of plant ecology to silviculture practice. Ecology.
Berger, J. 1934. Bodenuntersuchungen in der Flyschzone des östlichen Wienerwaldes mit besonderer Berücksichtigung forstlicher Standortspflanzen. Ctrbl. f. d. ges. Forstw.
Bernink, J. B. 1926. Ons Dinkelland. Natuurhistorische beschrijving van Oost-Twente. 3e druk, Denekamp.
Beyerinck, W. 1933. *Sphagnum* en Sphagnetum. Lev. Nat.
Blanck, E. → 1932. Handbuch der Bodenlehre. Berlin.
Blanck, E., Braun-Blanquet, J. en Heukeshoven, W. (z.j.). Über einige Bodenprofile und deren zugehörige Waldvegetation aus der Umgebung von Montpellier. Station Intern. de Géobot. Méd. et Alpine. Montpellier. Comm. 33.
Bojko, H. 1934*a*. Angewandte Pflanzensoziologie. Angew. Bot. 16.
——— 1934*b*. Die Vegetationsverhältnisse im Seewinkel. Bot. Ctrbl. Beih. 51.
Bornebusch, C. H. 1920. Om bedømmelse af skovjordens godhed ved hjaelp af Bundfloraen. Dansk Skovfør. Tidskr.
——— 1923–1926. Skovbundstudier I–IX. Det forstl. Forsøgsv. i Danmark 8.
——— 1931. Die Floratypen der dänischen Buchenwälder und ihre wirtschaftliche Bedeutung. Forstw. Centralbl.
Borza, Al. 1931. Guide de la sixième excursion phytogéographique internationale. Roumanie.
Bourne, R. 1934. Some ecological conceptions. Empire Forestry Journal, 13.
Braun-Blanquet, J. 1919. Notions d'élément et de territoire phytogéographiques. Arch. d. Sciences Physiques et Naturelles. 1.
——— 1928. Pflanzensoziologie. Jena.
——— 1932. Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. Station Intern. de Géobot. Méd. et Alpine, Montpellier. Comm. 17.
Braun-Blanquet, J. en Jenny, H. 1926. Vegetationsentwicklung und Boden-

bildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. Denkschr. d. Schweiz. Naturf. Ges. Bd. 63.
Braun-Blanquet, J. en Pavillard, J. 1930. Vocabulair der plantensociologie (vert. van W. C. de Leeuw). Versl. en Med. nr 1 v. h. Inst. voor Vegetatie-onderzoek in Nederland.
Brockmann-Jerosch, H. 1925–1929. Die Vegetation der Schweiz. Beitr. z. geobot. Landesaufnahme 12.
Brockmann-Jerosch, H. en Rübel, E. 1912. Die Einteilung der Pflanzengesellschaften nach ökologisch-physiognomischen Gesichtspunkten. Leipzig.
Cajander, A. K. 1922. Über Waldtypen. Acta forest. fenn. 19 en 20.
——— 1923. Was wird mit den Waldtypen bezweckt? Acta forest. fenn. 25.
——— 1926. The theory of forest types. Acta forest. fenn. 29.
——— 1928. Der Waldtyp. Forstarchiv.
Chouard, P. 1925. Monographies phytosociologiques. I. La région de Brigueil l'Aîné (Confolentais). Bull. Soc. Bot. de France.
——— 1926–1927. Monographies phytosociologiques. II. La végétation des environs de Tonnerre (Yonne) et des pays jurassiques au S.-E. du bassin de Paris. Bull. Soc. Bot. de France.
——— 1932. Associations végétales des forêts de la vallée de l'Apance (Haute-Marne). Bull. Soc. Bot. de France.
Christiansen, W. 1925. Die Eichenkratts Schleswig-Holsteins. Ber. d. Deutschen Bot. Ges. 43.
Clarke, G. R. 1935. Humus and Soil Structure in the field. Forestry IX, 1.
Clements, F. E. 1905. Research Methods in Ecology.
——— 1916. Plant Succession. Publ. Carnegie Inst. of Washington 242.
——— 1934. The Relict Method in Dynamic Ecology. Journ. Ecol. 22.
Cooper, W. S. 1926. Fundamentals of vegetational change. Ecology 7.
——— 1927. „Ecology" and „plant ecology". Ecology 8.
Cowles, H. C. 1901. The physiographic ecology of Chicago and vicinity. Bot. Gaz. 31.
Daveau, J. 1902, 1905. Géographie botanique du Portugal. Bol. da Soc. Brot. XIX (1902), XXI (1905).
Dengler, A. 1930. Waldbau auf ökologischer Grundlage. Berlin.
Dieren, J. W. van. 1933. De wegen van het plantensociologisch onderzoek in Nederland. Vakbl. v. biologen.
Dixon, H. N. 1924. The student's Handbook of British Mosses. London.
Domin, K. 1904. Die Vegetationsverhältnisse des tertiären Beckens von Veseli Wittingau und Gratzen in Böhmen. Bot. Ctrbl. Beih. XVI.
Du Rietz, G. E. 1921 Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. Akad. Abh. Upsala.
——— 1924. Zur Klärung einiger historisch-pflanzensoziologischen Streitfragen. Bot. Notiser.
——— 1925. Ein allg. Exkursions-Führer f. d. schwed. Exkurs.-Teile d. 4. Intern. Pflanzengeogr. Exkurs. Upsala.
——— 1930. Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. Abderh. Handb. d. biol. Arbeitsmethoden. Lief. 320.
——— 1931. Classification and Nomenclature of Vegetation. Rep. of Proceedings of the 5th intern. Bot. Congress. Cambridge, 1930.
Du Rietz, G. E. en Gams, H. 1924. Zur Bewertung der Bestandestreue bei der Behandlung der Pflanzengesellschaften. Viertelj. d. Naturf. Ges. in Zürich, 69.
Dziubaltowski, S. en Kobendra, R. 1933. Études phytosociologiques du massif du Ste Croix. Acta Soc. Bot. Poloniae.
Edelman, C. H. 1933. Petrologische provincies in het Nederlandsche Kwartair. Diss. Amsterdam.
Eggler, J. 1933. Die Pflanzengesellschaften der Umgebung von Graz. Rep. spec. nov. regni veget. Beih. 73.
Engler, A. 1914. Pflanzengeographie. Die Kultur der Gegenwart, 3. Teil, 4. Abt. Bd. IV.

Faber, A. 1933. Pflanzensoziologische Untersuchungen in Süddeutschland. Bibliotheca Botanica.
Feucht, O. 1922. Die Bodenflora als waldbaulicher Weiser. Silva.
——— 1931. Pflanzensoziologie und Forstwirtschaft. Silva.
Flahault, Ch. en Schröter, C. 1910. Phytogeographische Nomenklatur. IIIe Congrès internat. de bot. Bruxelles.
Florschütz, F. 1930. De Pollenanalyse als het hulpmiddel bij de studie van de geschiedenis der bossen. Ned. Boschb. Tijdschr.
Florschütz, F. c.s. 1932. Resultate von Untersuchungen an einigen niederländischen Mooren. Rec. d. travaux bot. néerland. T. 29.
Fournier, P. 1925. La Forêt sur l'infra-lias haut-marnais. Bull. Soc. Bot. de France.
Fröhlich, J. 1935. Aus dem Fichtenwalde der Südkarpathen. Ctrbl. f. d. ges. Forstw.
Fuller, G. D. 1918. Units of vegetation and their classification. Bot. Gaz. 66.
Furrer, E. 1922. Begriff und System der Pflanzensukzession. Vierteljahrschr. der Naturf. Ges. in Zürich.
Gaume, R. 1924*a*. Aperçu sur quelques associations végétales de la forêt d'Orléans (Loiret). Bull. soc. Bot. de France.
——— 1924*b*. Les associations végétales de la forêt de Preuilly (Indre-et-Loire). Bull. Soc. Bot. de France.
——— 1925. Aperçu sur les groupements végétaux du plateau de Brie. Bull. Soc. Bot. de France.
Gauszen, R. H. 1932. Über Standort und Ertragsleistung der Kiefer in Norddeutschland. Zeitschr. f. Forst-und Jagdw.
Geiger, R. 1927. Das Klima der bodennahe Luftschicht. Braunschweig.
Gleason, H. A. 1931. Rep. of Proceedings of the 5th int. Bot. Congr. Cambridge 1930.
Glinka, K. 1914. Die Typen der Bodenbildung. Berlin.
Glømme, H. 1928. Orienterende Jordbunnsundersøkeler innen Østandets og Trøndelagens Skogtrakter. Medd. fra det Norske Skogforsøkvesen 10.
Godwin, H. 1929. The subclimax and deflected succession. Journ. Ecol. 17.
Goethart, J. W. C. en Jongmans, W. J. 1903 → Plantenkaartjes van Nederland.
Griffith, B. M. 1932. The ecology of Butterby Marsh. Journ. Ecol. XX.
Handel-Mazzetti, H. 1932. Der Ökologie auf Reisen. Abderh. Handb. d. biol. Arbeitsmethoden. Abt. XI, Teil 5.
Hansen, A. A. 1921. The terminology of the ultimate vegetation. Ecology 2.
Hartmann, F. K. 1923. Die Bestandesflora als Ausdruck der Gesamtwirkung aller Standortsfaktoren. Zeitschr. f. Forst. u. Jagdw.
——— 1930. Über Boden- und Vegetationsklimax, Wald- und Bestandestypen. Silva.
——— 1931. Grundlagen für eine natürliche Waldeinteilung. Mitt. a. Forstwirtsch. u. Forstwissensch.
——— 1932. Die praktische Bedeutung der Pflanzensoziologie für die Forstwirtschaft, insbesondere Waldbau und Bodenkunde. Allg. Forst- und Jagdzeit.
——— 1933–1934. Zur soziologisch-ökologischen Kennzeichnung der Waldbestände in Norddeutschland. Silva.
Hegi, G. (z.j.). Illustrierte Flora von Mittel-Europa. München.
Hesmer, H. 1928. Die Waldgeschichte der Nacheiszeit des nordwestdeutschen Berglandes auf Grund von pollenanalytischen Mooruntersuchungen. Zeitschr. f. Forst- und Jagdw.
——— 1932. Entwicklung der Wälder des nordwestdeutschen Flachlandes. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw.
——— 1933. Die natürliche Bestockung und die Waldentwicklung auf verschiedenartigen märkischen Standorten. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw.
Hesselmann, H. 1904. Zur Kenntnis des Pflanzenlebens schwedischer Laubwiesen. Beih. z. Bot. Ctrbl.
——— 1917. Studier över salpeterbildningen i naturliga jordmäner och dess betydelse i växtekologiskt avseende. Medd. fr. Statens Skogförsökanst.

Heukels, H. 1917. Schoolflora voor Nederland. 14e druk, Groningen (met platenatlas).
——— 1934. Geïllustreerde schoolflora voor Nederland. 2e druk, Groningen 1904. 11e druk (herzien door W. H. Wachter) Groningen 1934.
Hueck, K. 1925. Vegetationsstudien auf brandenburgischen Hochmooren. Beitr. z. Naturdenkmalpflege (Staatl. Stelle für Naturdenkmalpflege in Preuszen) Bd. X.
Issler, E. 1924–1926. Les associations végétales des Vosges méridionales et de la Plaine Rhénane avoisinante. Première partie. Les Forêts. Colmar (cit. Faber, A. 1933).
——— 1931. Les associations silvatiques haut-rhinoises. Bull. Soc. Bot. de France.
Jaccard, P. 1932. Die statistisch-floristische Methode als Grundlage der Pflanzensoziologie. Abderh. Handb. d. biol. Arbeitsmethoden. Abt. XI, Teil 5, Heft 1.
Jeswiet, J. 1931. Enkele boschtypen van de Slangenburg sociologisch en oecologisch bezien. Ned. Boschb. Tijdschr.
Jeswiet, J. en Leeuw, W. C. de. 1933. Einige Waldgesellschaften aus Holland und die dazu gehörigen Bodenprofile. Ned. Kruidk. Arch. Dl. 43.
Jeswiet, J. en Venema, H. J. 1933. Verslag der excursie onder leiding van Dr Tüxen, gehouden op 30 September 1933 op de landgoederen Geerestein, de Treek en Henschoten onder Woudenberg en Leusden. Ned. Boschb. Tijdschr.
Jonas, F. 1931–1932. Een dagje over de grens naar de Dreiberg bij Aschendorf. Lev. Nat.
——— 1933. Iets over Atlantische hei-venen en de veentypen van Nederland. Lev. Nat.
——— 1933. Der Hammrich. Rep. spec. nov. regni veget. Beih. 71.
——— 1934. Zur Waldentwicklung Nordwest-deutschlands. Rep. spec. nov. regni veget. Beih. 76.
Jouanne, P. 1926*a*. Essai de géographie botanique sur les forêts de l'Aisne. Bul. Soc. Bot. de France.
——— 1926*b*. Quelques associations végétales de l'Ardenne Schisteuse. Bull. de la Soc. Royal de Bot. de Belgique. T. 59.
Kaiser, E. 1926. Die Pflanzenwelt des Hennebergisch-Fränkischen Muschelkalkgebietes. Rep. spec. nov. regni veget. Beih. 44.
Keller, P. 1932. Der postglaziale Eichenmischwald in der Schweiz und den Nachbargebieten. Beih. z. Bot. Ctrbl. Bd. 49.
Kerner, A. 1929. Das Pflanzenleben der Donauländer (Herausgeg. von F. Vierhapper). Innsbrück.
Kirstein, K. 1929. Lettlands Waldtypen. Acta forest. fenn. 34.
Klika, J. 1928*a*. Une étude géobotanique sur la végétation de Velká Hora près de Karlštejn. Bull. int. de l'acad. Sc. de Bohème.
——— 1928*b*. Remarques sur quelques associations forestières en Tschécho-slovaquie et en Pologne. Ergebn. d. Int. Pflanzengeogr. Exk. durch die Tschechoslowakei und Polen (ook: Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich 6, 1930).
——— 1932. Der Seslerion coerulae–Verband in den Westkarpathen. Beih. z. Bot. Ctrbl. Bd. 69.
Koch, H. 1934. Untersuchungen zur Geschichte des Waldes an der Mittelems. Bot. Jahrb. Bd. 66.
Koch, W. 1926. Die Vegetationseinheiten der Linthebene. Diss. Zürich.
Kolumbe, E. 1934. Wald und Heide in Schleswig-Holstein. Bot. Arch. Bd. 36.
Koppe, F. 1926. Die biologischen Moortypen Norddeutschlands. Ber. d. Deutschen Bot. Ges. 44.
Koppe, F. en Kolumbe, E. 1926. Über die rezente und subfossile Flora des Sandkatener Moores bei Plön. Ber. d. Deutschen Bot. Ges. 44.
Krajina, V. 1933–1934. Die Pflanzengesellschaften des Ulynica–Tales in den Vysoké Tatry (Hohe Tatra). Beih. z. Bot. Ctrbl. 50–51.
Kruedener, A. von. 1927. Waldtypen. Neudamm.

——— 1930. Zur Frage der Waldtypen. Silva.
Kujala, K. 1929. Untersuchungen über Waldtypen in Petsamo und in angrenzenden Teilen von Inari Lappland. Communic. ex inst. quaest. forest. finland. ed. 13.
Kujala, V. 1929. Die Bestände und die ökologischen Horizontalschichten der Vegetation. Acta forest. fenn. 34.
Lamberts. 1935. Bewirtschaftung der Erle. Forstarchiv.
Lämmermayr, L. 1923. Die Entwicklung der Buchenassoziation seit dem Tertiair. Rep. spec. nov. regni veget. Beih. 24.
Lang, R. 1920. Verwitterung und Bodenbildung als Einführung in die Bodenkunde. Stuttgart.
Langendonck, H. J. van. 1931. Inleiding tot de phytosociologische studie der schorren. Natuurw. Tijdschrift.
——— (z.j.). Over enkele plantenassociatie's der omgeving van Gent.
Langerfeldt, J. 1934. Kompensationserscheinungen innerhalb von Pflanzengemeinschaften als Ausdruck des sozialen Prinzips in der Natur. Rep. spec. nov. regni veget. Beih. 76.
Laurent, J. 1914. L'ancienne végétation forestière de la Champagne Pouilleuse. Revue gén. de Bot. T. 25bis.
Leeuw, W. C. de. (z.j.). Zie: Braun-Blanquet en Pavillard.
——— 1934. Het vegetatie-onderzoek van Nederland. Vakbl. voor biologen.
Libbert, W. 1930. Die Vegetation des Fallsteingebietes. Mitt. d. flor.-soziol. Arb. Gem. in Niedersachsen. Heft 2.
——— 1932. Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaft unter Berücksichtigung der angrenzenden Landschaften. Verh. d. bot. Ver. d. Provinz Brandenburg I. Teil, 74 (1932), II. Teil, 75 (1933).
Lindau, G. 1912–1917. In: Kryptogamenflora für Anfänger. Berlin.
Lindquist, B. 1931. Den Skandinaviska Bokskogens Biologi. Svenska Skogsvardföreningens Tidskrift.
Linkola, K. 1929. Zur Kenntnis der Waldtypen Eestis. Acta forest. fenn. 34.
——— 1930. Über die Halbhainwälder in Eesti. Acta forest. fenn. 36.
Lippmaa, T. 1931. Beitrag zur Kenntnis der Flora und Vegetation Südwest-Estlands. Acta Inst. et Horti Bot. Univ. Tartuensis. Vol. II. Fasc. 3–4.
——— 1932. Pflanzensoziologische Betrachtungen. Rep. spec. nov. regni veget. Beih. 66.
——— 1933. Grundzüge der pflanzensoziologischen Methodik nebst einer Klassifikation der Pflanzenassoziationen Estlands. Acta Inst. et Horti Bot. Univ. Tartuensis. Vol. III. Fasc. 4.
Litardière, R. de. 1928. Contributions à l'étude phytosociologique de la Corse. Arch. de Bot. T. II.
Lorch, W. 1926. Die Torf- und Lebermoose. Kryptogamenflora für Anfänger herausgeg. v. G. Lindau. Bd. VI, Berlin.
Lüdi, W. 1928*a*. Beiträge zu den Beziehungen zwischen Vegetation und Zustand des Bodens im westlichen Berner Oberland. Ber. der Schweiz. Bot. Ges. 37.
——— 1928*b*. Der Assoziationsbegriff in der Pflanzensoziologie. Bibliotheca Botanica. Bd. 23.
——— 1935. Zur Frage des Waldklimaxes in der Nordschweiz. Ber. ü. das Geobot. Forschungsinst. Rübel in Zürich für das Jahr 1934. Zürich 1935.
Lundegårdh, H. 1925. Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. Jena.
Mager, Fr. 1934. Entgegnung auf E. Kolumbes Aufsatz „Wald und Heide in Schleswig-Holstein". Bot. Arch. Bd. 36.
Malcuit, M. G. 1928. Les associations végétales de la vallée de la Lanterne. Arch. de Bot. T. II.
Markgraf, F. 1927. Vergleich der Buchenassoziationen in Norddeutschland und Schweden. In: Rübel, E. Ergebnisse der Intern. Pflanzengeogr. Exkurs. durch Schweden und Norwegen 1925. Bern.
——— 1931. Der Buchenwald im Deutschen Reiche und Österreich. Rep. of Proceedings of the 5th int. Bot. Congr. Cambridge 1930.

——— 1932. Pflanzengeographie von Albanien. Bibliotheca Botanica.
Mattick, F. 1931. Mikroklimatische und vegetationsuntersuchungen auf der Insel Vilm (Rügen). Beih. z. Bot. Ctrbl. 47.
Miklazewski, J. 1928. Lasy i Leśnictwo w Polsce (Les forêts et la sylviculture en Pologne). Tome I.
Mikyška, R. 1934. Vegetationsanalyse nebst eigenen ökologischen Beobachtungen auf dem Berge Holík im Stiavnické středohoří (Schemnitzer Mittelgebirge). Beih. z. Bot. Ctrbl. 51.
Morosow. 1928. Die Lehre vom Walde. Neudamm.
Müller, P. E. 1887. Studien über die natürlichen Humusformen u.s.w. Berlin.
Nichols, G. E. 1923. A working basis for the ecological classification of plant communities. Ecology 4.
Ostenfeld, C. H. 1931. The Danish Beech Forests. Rep. of Proceedings of the 5th int. Bot. Congr. Cambridge 1930.
Overbeck, F. en Schmitz, H. 1931. Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwestdeutschlands. Mitt. d. Provinzialstelle f. Naturdenkmalpflege. H. 3.
Oye, P. van. 1931. Moderne plantensociologie. Natuurw. Tijdschrift.
Pallmann, H. en Haffter, P. 1933. Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Oberengadin. Ber. d. Schweiz. bot. Ges. 42.
Pavillard, J. 1922. Cinq ans de Phytosociologie. Montpellier.
——— 1927. Les tendences actuelles de la phytosociologie. Arch. de Bot.
Pelt, W. G. 1934. Woud- en bodemontwikkeling in N.W.-Duitschland volgens de opvattingen van Dr R. Tüxen. Vakblad voor biologen.
Pfalzgraf, H. 1934. Die Vegetation des Meiszners und seine Waldgeschichte. Rep. spec. nov. regni veget. Beih. 75.
Pfeiffer, H. 1931. Ein eigenartiger Hainbuchenbestand in der Umgebung von Bremen. Rep. Spec. nov. regni veget. Beih. 62.
Phillips, J. 1931. The biotic community. Journ. Ecol.
——— 1934–1935. Succession, development, the climax, etc. Journ. Ecol.
Ramann, E. 1911. Bodenkunde.
——— 1918. Bodenbildung und Bodeneinteilung (System der Böden). Berlin.
Raunkiaer, C. 1934. The life-forms of plants and statistical plant geography, being the collected papers of C. R. Oxford.
Report of Proceedings (1931) of the 5th int. Bot. Congr. Cambridge 1930.
Roborgh, R. H. J. 1935. A study on the nature of clay. Diss. Wageningen.
Rübel, E. 1932. Die Buchenwälder Europas. Bern.
——— 1933. „Soziologie" in „Handwörterbuch der Naturwissenschaften". 2. Aufl. Jena.
——— 1935. The replaceability of ecological factors and the Law of the Minimum. Ecology 16.
Rudolph, K. 1931. Grundzüge der nacheiszeitlichen Waldgeschichte Mitteleuropas. Beih. z. Bot. Ctrbl. 47.
——— 1932. Die natürliche Holzartenverbreitung in Deutschland nach den bisherigen Ergebnissen der Pollenanalyse. Forstarchiv.
Salisbury, E. J. 1921. Stratification and Hydrogen-ion concentration of the soil in relation to leaching and Plant-succession with special reference to woodlands. Journ. Ecol. Vol. IX.
——— 1925*a*. The incidence of species in relation to soil reaction. Journ. Ecol. Vol. XIII.
——— 1925*b*. The structure of Woodlands. Veröff. d. Geob. Inst. Rübel in Zürich (Carl Schröter-Festschrift).
Salisbury, E. J. en Tansley, A. G. 1921. The Durmast Oak-woods (Querceta sessiliflorae) of the Silurian and Malvernian strata near Malvern. Journ. Ecol. Vol. IX.
Scharfetter, R. 1921. Die Vegetation der Turracher Höhe. Österr. Bot. Zeitschr. 70.
Scherrer, M. 1925. Vegetationsstudien im Limmatal. Veröff. Geob. Inst. Rübel in Zürich.
Schiemenz, F. 1935. Binnenfischerei und natürliche Landschaft (Gestein,

Boden und Pflanzendecke). Veröff. d. Wirtschaftswissenschaftl. Ges. z. Studium Niedersachsens. Reihe A, H. 25.
Schreuder, H. H. Th. en Vlieger, J. 1932. Verslag over de excursie der boschbouwstudenten, etc. Ned. Boschb. Tijdschr.
Schröder, D. 1935. Zur Waldentwicklung im Schleswiger Jungmoränengebiet. Abh. Nat. Ver. Bremen, Bd. XXIX.
Schwickerath, M. 1933. Die Vegetation des Landkreises Aachen und ihre Stellung im nördlichen Westdeutschland. Aachener Beitr. z. Heimatkunde 13.
——— 1934. Die Waldgesellschaften des Reg.-Bez. Aachen unter Berücksichtigung des anschlieszenden linksrheinischen Rheinlands. Silva.
Shelford, V. E. 1931. Some concepts of bioecology. Ecology 12.
Sleumer, H. 1934. Die Pflanzenwelt des Kaiserstuhls. Rep. spec. nov. regni veget. Beih. 77.
Soest, J. L. van. Plantengeografische districten in Nederland. Lev. Nat. 33.
Stanford's Geological Atlas of Great Britain and Ireland. 2nd Ed. Londen, 1907.
Stebutt, A. 1930. Lehrbuch der Bodenkunde. Berlin.
Steffen, H. 1931. Vegetationskunde von Ostpreuszen (Pflanzensoziologie, herausgegeben von der staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Preuszen). Jena.
Stremme, H. 1926. Grundzüge der praktischen Bodenkunde. Berlin.
Sukatschew, W. 1929. Über einige Grundbegriffe in der Phytosoziologie. Ber. d. Deutschen Bot. Ges. Bd. 47.
Szafer, W. 1931. The Beech and the Beech Forest in Poland. Rep. of Proceedings of the 5th int. Bot. Congr. Cambridge 1930.
——— 1935. The forest and the Steppe in West-Podolia. Nahtadem Polskiej Akademji Umiejętności, Kraków.
Tamm, O. 1920. Bodenstudien in der Nordschwedischen Nadelwaldregion. Stockholm.
Tansley, A. G. 1920. The classification of vegetation and the concept of development. Journ. Ecol.
——— 1923. Practical Plant Ecology. Londen.
——— 1925. The vegetation of the Southern English Chalk. Veröff. d. Geobot. Inst. Rübel in Zürich (Carl Schröter-Festschrift.)
——— 1929. Succession: the concept and its values. Proc. Intern. Congr. Plant Sciences, Ithaca 1926.
——— 1935. The use and abuse of vegetational concepts and terms. Ecology 16.
Toumey, J. W. 1929. The vegetation of the forest-floor; light versus soil moisture. Proc. Intern. Congr. Plant Sciences, Ithaca 1926.
Tüxen, R. 1930*a*. Über einige nordwestdeutsche Waldassoziationen von regionaler Verbreitung. Jahrb. Geogr. Ges. Hannover (1929).
——— 1930*b*. Kurzer Bericht über den weiteren Verlauf der Exkursionen des 1. Lehrganges für Vegetationskunde in nw.-Deutschland. Beih. z. d. Jahresber. d. Naturhist. Ges. zu Hannover.
——— 1931. Die Grundlagen der Urlandschaftsforschung. Nachr. aus Niedersachsens Urgeschichte, nr 5.
——— 1932*a*. Wald- und Bodenentwicklung in Nordwestdeutschland. Ber. über die 37. Wanderversammlung des nordwestdeutschen Forstvereins. Hannover.
——— 1932*b*. Ist die Buche die „Nährmutter des deutschen Waldes"? Forstarchiv.
——— 1933. Klimaxprobleme des nw.-europäischen Festlandes. Ned. Kruidk. Arch. Dl. 43.
——— 1935*a*. Natürliche Vegetation und Landschaftsgestaltung. Gartenkunst.
——— 1935*b*. Pflanzensoziologie im Hinblick auf den Straszenbau in Deutschland. Die Strasze, H. 19.
Vallin, H. 1925. Ökologische Studien über Wald- und Strandvegetation. Diss. Lund.
——— 1927. Eine pflanzenökologische Vergleichung zwischen dem Erlenwalde auf Hollands Väderö in Südwest-Schweden und dem Erlenwald bei den

Kleinen Karpathen in der Tschechoslowakei. Flora, oder allgem. Bot. Zeitung. N.F. Bd. 21.
Varechi, V. 1934. Waldtyp und Waldassoziation in den Bergwäldern des Obersten Isartals. Ctrbl. f. d. ges. Forstw.
——— 1935. Pollenanalysen aus Gletschereis. Ber. ü. das Geobot. Forschungsinst. Rübel in Zürich für das Jahr 1934.
Vermeer-Louman, Geertruida G. 1934. Pollen-analytisch onderzoek van den West-Nederlandschen bodem. Diss. Amsterdam.
Vlieger, J. 1935. Het voorkomen en de groeiplaats van den wintereik in Nederland. Meded. v. d. Landbouwhoogeschool. Dl. 39.
Wangerin, W. 1915. Beiträge zur Kenntnis der Vegetationsverhältnisse einiger Moore der Provinz Westpreuszen und des Kreises Lauenburg in Pommeren. Ber. d. Westpreuszischen Bot.-Zool. Ver. 38.
Warming, E. 1896. Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. Berlin.
Watt, A. S. 1924. On the ecology of British beechwoods etc. Journ. Ecol.
Watt, A. S. en Tansley, M. G. 1931. British Beechwoods. Rep. of Proceedings of the 5th int. Bot. Congr. Cambridge 1930.
Weaver, J. E. en Clements, F. E. 1929. Plant ecology. New-York.
Weevers, Th. 1933–1934. Bosrelikten in de Gelderse Vallei. Ned. Kruidk. Arch.
Werth, E. 1926. Die Klima- und Vegetations-Bezirke Deutschlands. Mitt. a. d. biolog. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. H. 28.
Wiegner, G. 1924. Boden und Bodenbildung in kolloidchemischer Betrachtung. Leipzig.
Woodhead. 1906. Ecology of Woodland plants in the neighbourhood of Huddersfield. Linn. Soc. Journ. Bot. Vol. 37.
Zlatnik, A. 1928. Die Wälder und Felssteppen im Mittelgebirge um den Donnersberg (Typologische und synökologische Studien aus den tschechoslowakischen Wäldern I). Les nická práce 1928. Ref. Forstarchiv 1929, p. 112.

STELLINGEN

I

Bij het exotenvraagstuk behoort men niet alleen klimatologische, maar evenzeer bodemkundige kwesties te betrekken.

II

Het opstellen van een bostypenleer ter vervanging van de bonitering in de zin van Cajander c.s. is voor de dennenbossen in Nederland onmogelijk; voor de eik en enkele andere loofhoutsoorten bestaat echter een goede kans op succes in deze richting.

III

Het voorkomen in verschillende plantengemeenschappen (als karaktersoorten of als belangrijke begeleidende soorten) van nauw-verwante planten kan wijzen op aanpassing aan verschillende oecologische omstandigheden van één voorouder.

IV

Het verdient aanbeveling, de resultaten van statistische onderzoekingen zoveel mogelijk te herleiden tot waarschijnlijkheids-uitspraken.

V

Het is noodzakelijk, dat binnen het kader van de Frans-Zwitserse school in de plantensociologie, naast de indeling der plantengemeenschappen in associaties, sub-associaties, facies, enz. nog een onderscheiding wordt gemaakt naar onderlinge afhankelijkheid van de in de plantengemeenschappen voorkomende soorten, welk kenmerk zich o.a. afspiegelt in het frequentie-type.

VI

Bij bodemcartering in Noordwest-Europa voor bosbouwkundige doeleinden behoeft de chemische, physische of mineralogische samenstelling van de grond geen maatstaf te zijn.

VII

Het doen praevaleren in het bosbedrijf van economische overwegingen boven het duurzaamheidsprincipe, waardoor men bij de aanplant tot een voorkeur voor exotische naaldhoutsoorten komt, is vanuit het standpunt der volkshuishouding gezien, af te keuren.

VIII

Endres huldigt terecht de opvatting, dat de omloop de richtlijn voor het bosbedrijf behoort te zijn; de mening van Chr. Wagner, dat de economisch juiste omloop het resultaat is van het bedrijf, moet daarom onjuist geacht worden.

IX

Het behoort het streven van de beheerders van „natuurmonumenten" te zijn, de aan hun zorgen toevertrouwde terreinen in hun oorspronkelijke (natuurlijke) toestand te behouden, zo nodig te herstellen.

TABEL VI[1])

QUERCETO-CARPINETUM STACHYETOSUM

Soort	107	116	118	126	131	133	139	155	156	168	169	176	179	452	502	505	503	342	281	124	154	313	185	201	188	397	183	213	401	337	244	354	338	307	202	273	339	184	182	328	278	612	358	373	275 bis	374	240	239	226	613	270	224	204	614
																																						Overgangen						Fagus-rijke variant										
Karaktersoorten																																																						
Stachys silvaticus	(†.2)	2.1	2.2	1.1	1.1	3.1	1.1	2.1	2.1	3.1	1.1	2.1	1.1	(†.1)	1.2	†.1	1.2	†.1	1.2	1.1	1.1	2.1	†.1	2.1	†.2	†.1	1.2	1.1	1.1	†.1	†.1	1.1	.	2.2	2.1	1.2	1.1	1.1	2.1	1.1	1.2	†.1	.	†.[2]	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Aegopodium Podagraria	3.5	(†.1)	5.4	1.1	2.3	†.1	1.1	3.4	3.4	1.2	1.3	1.2	†.2	†.2	4.4	2.2	1.3	2.1	.	2.3	3.4	†.2	†.2	2.3	1.1	2.2	.	3.1	2.3	1.1	2.3	1.1	2.1	1.2	4.3	†.2	3.2	(†.1)	1.3	(†.2)	1.2	.	2.1	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	†.[1]	.
Catharinea undulata	.	1.2	1.3	.	.	.	†.2	.	1.2	(†.2)	1.3	1.3	1.2	2.3	1.2	.	†.2	.	.	.	(†.2)	†.2	1.3	.	†.2	.	1.2	.	.	†.2	†.2	1.2	1.2	1.2	.	(†.2)	1.3	1.2	†.2	.	.	1.3	1.2	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria Holostea	†.2	1.1	2.3	.	†.1	2.2	†.1	1.2	1.3	.	.	.	.	.	.	.	2.3	1.2	.	2.3	.	.	1.2	.	†.1	.	.	.	2.2	.	1.2	1.2	†.2	.	.	†.2	1.2	†.2	.	.	1.2	.	.	†.2	†.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Carpinus Betulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	1.1	.	.	.	.	1.2	.	4.2	.	.	(†.2)	.	.	2.3	4.2	(†.1)	.	.	.	2.3	2.1	.	1.2	1.1	†.1	(†.2)	2.3	(†.1)	1.2	1.2	(1.2)	1.1	2.2	†.1
Melandryum dioecum	.	.	.	†.1	.	†.1	(†.2)	.	†.2	†.1	†.2	1.2	†.2	3.3	.	.	†.1	.	.	.	1.1	.	.	2.1	.	.	.	.	.	(†.2)	1.1	.	.	.	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vinca minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	(†.2)	1.2	.	2.3	.	2.3	.	.	.	.	.
Equisetum hiemale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Karaktersoorten v. h. Alneto-Fraxinion																																																						
Fraxinus excelsior	.	2.2	.	.	.	.	.	2.1	.	2.1	†.1	.	.	(1.1)	1.1	†.1	.	1.1	.	†.1	†.1	.	.	2.2	(†.1)	(†.1)	.	†.1	.	†.1	.	1.1	.	†.1	†.2	.	4.5	.	.	†.1	.	.	3.2	†.*1*	.	.	.	1.*1*	†.2	(†.1)	.	1.1	†.1	†.1
Geum urbanum	.	.	†.1	.	.	.	.	.	2.1	†.1	1.1	1.2	.	†.2	.	.	.	.	.	1.2	1.1	†.1	†.1	1.2	1.1	.	1.2	.	.	(†.1)	1.1	†.1	†.1	.	1.1	†.1	†.1	1.1	2.1	†.2	1.2	.	.	.	†.1	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Evonymus europaea	†.1	2.3	3.3	2.1	1.2	.	1.2	.	2.2	.	†.1	2.2	.	†.1	(†.2)	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2.1	.	.	†.1	.	.	.	1.3	1.2	.	1.2	.	2.1	.	.	.	.	.	2.3	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	†.[1]	.
Acer Pseudoplatanus	.	1.1	3.2	†.1	.	.	.	.	1.1	†.1	†.1	.	†.1	.	†.2	1.1	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.*1*	.	.	.	.	.	.	.
Alliaria officinalis	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	†.2	.	.	†.1	.	1.2	.	.	.	†.2	.	†.1	.	†.1	.	1.1	.	.	†.1	1.2	.	.	.	†.2	.	.	.	†.1	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eurhynchium striatum	.	.	.	†.2	.	.	2.3	.	.	.	.	2.3	.	.	.	1.3	†.2	.	.	1.3	.	.	.	†.2	†.2	.	†.2	.	.	.	.	.	†.2	.	†.2	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachypodium silvaticum	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	3.2	.	.	.	1.2	.	.	.	†.2	.	.	1.3	.	.	1.2	.	.	.	1.2	†.1	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus Ficaria	1.2	3.4	.	.	1.2	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	1.3	.	.	.	†.2	.	†.2	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2
Listera ovata	2.2	.	.	†.[1]	2.1	.	2.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus auricomus ssp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	†.2	.	†.2	.	.
Campanula Trachelium	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex sanguineus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica montana	.	1.2	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Corydalis solida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1.2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Triticum caninum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium silvaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
Karaktersoorten v. d. Fagetalia																																																						
Poa nemoralis	1.2	1.2	2.2	1.2	1.1	3.4	†.1	2.3	†.2	1.2	2.2	†.2	1.2	2.3	†.2	1.2	3.3	1.2	†.2	1.2	†.1	2.2	1.2	2.2	1.2	2.2	†.2	1.2	1.2	†.1	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	†.2	1.2	†.2	1.2	1.2	1.2	†.2	2.2	†.2	1.2	1.2	.	.	(†.1)	†.[1]	1.2	1.2	.	(†.2)
Moehringia trinervia	†.2	1.2	1.2	†.2	†.2	1.2	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2.2	1.2	2.3	†.2	2.3	1.2	†.1	†.2	1.1	1.3	2.3	2.2	2.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	†.2	†.2	(†.2)	1.2	1.2	1.2	1.2	†.2	1.2	1.2	†.2	†.2	†.1	1.2	1.2	†.2	†.1	.	.	†.2	.	†.1	1.3	.	.
Viola Riviniana coll §	(†.1)	(†.1)	.	1.2	1.2	†.1	1.1	†.1	.	1.2	†.2	†.2	1.2	1.2	.	†.1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	.	†.1	1.2	1.1	†.1	†.1	(†.2)	(†.1)	1.2	†.2	1.2	†.2	1.2	†.1	†.2	1.1	1.2	†.2	†.2	2.2	2.1	2.1	†.1	†.1	1.1	.	1.2	1.2	2.1	†.2	†.2	.	.
Milium effusum	.	2.2	1.2	.	†.1	1.2	.	1.1	†.2	1.1	2.2	(†.2)	1.2	.	†.2	.	.	2.2	.	†.1	†.1	†.2	2.2	1.2	†.1	.	1.2	.	.	.	†.2	.	2.2	3.3	1.2	†.1	1.2	.	1.2	†.2	1.2	.	2.1	†.[1]	†.1	1.2	.	.	†.2	†.1	(†.2)	†.2	.	1.2
Anemone nemorosa	4.5	1.1	3.4	1.3	3.4	1.2	2.3	†.2	1.3	.	†.2	2.2	(1.2)	†.1	.	.	2.1	.	†.1	.	.	.	1.3	.	†.2	.	2.3	.	†.2	.	.	(†.2)	.	1.1	.	†.1	.	2.3	.	†.2	†.2	2.1	(†.2)	†.2	†.2	†.1	1.2	2.3	2.1	1.1	.	1.2	2.2	.
Fagus silvatica	†.1	†.1	1.2	.	.	.	†.1	†.1	.	2.1	2.2	.	.	.	.	.	.	(1.1)	1.1	.	.	.	†.*1*	2.1	1.1	2.1	†.*1*	1.1	†.1	1.1	.	.	†.1	†.1	.	2.2	.	1.1	1.1	.	1.1	.	1.1	3.3	2.2	1.1	3.1	†.1	†.1	†.*1*	1.1	†.1	1.1	.
Polygonatum multiflorum	2.1	.	(1.2)	†.2	2.3	1.1	1.1	†.1	.	1.2	1.2	†.2	1.2	(†.2)	.	.	2.3	.	1.2	.	†.1	.	.	.	2.3	†.2	.	.	1.2	.	†.1	(†.2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	†.2	.	1.2	.	.	1.2	†.[2]	.	†.1	1.2	.
Circaea lutetiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	1.2	3.3	.	4.5	.	.	1.1	.	†.2	1.1	1.1	1.2	.	1.2	1.2	.	.	.	1.1	1.2	†.2	†.2	†.2	1.3	†.1	2.3	1.1	2.2	.	2.3	1.3
Lamium Galeobdolon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	3.4	.	.	.	2.3	.	1.2	.	3.3	.	3.4	3.4	2.3	.	2.3	.	.	(†.2)	2.3	.	1.3	3.4	.	.	.	.	3.3	.
Mycelis muralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	†.1	.	†.1	.	†.1	.	.	.	1.1	.	.
Sanicula europaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	2.3	.	.	.	(†.2)	.	.	.	1.2	.	(1.2)	1.3	1.2
Epilobium montanum	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.	†.1	.	.	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.
Adoxa Moschatellina	.	.	.	2.3	.	†.2	.	1.3	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Helleborine latifolia	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arum maculatum	.	2.3	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melica uniflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	(1.3)	†.2	.	.	†.2
Carex silvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	2.3
Asperula odorata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	2.2	.
Pulmonaria officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Neottia Nidus-avis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.
Corydalis cava	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1.2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis silvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Differentiërende soorten																																																						
Urtica dioica	.	.	.	†.1	.	.	†.1	†.1	1.1	†.2	†.2	†.2	†.2	.	2.3	.	1.2	1.2	†.2	3.4	1.1	3.4	.	2.3	4.4	.	†.1	.	3.4	1.2	†.1	.	1.2	2.2	1.1	1.1	1.1	†.2	†.2	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alnus glutinosa	4.5	(†.1)	2.2	1.2	2.3	1.2	4.4	.	.	.	.	1.2	.	.	.	2.2	†.1	.	.	1.2	.	.	2.1	.	2.1	1.1	3.2	.	.	†.1	.	.	.	1.1	3.2	.	†.1	1.1	3.2	1.2	.	1.2	†.1	2.1	.	†.2	.	.	.	(†.1)	.	.	†.[1]	.
Deschampsia caespitosa	.	.	†.1	2.3	†.2	.	3.3	.	.	1.3	.	.	.	1.3	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	†.2	1.2	.	.	.	1.2	3.2	.	.	1.2	.	.	1.2	.	.	.	.	1.2	.	†.2	1.2	†.2	.	(1.2)	.	.	†.1	.	1.2
Lysimachia Nummularia	.	.	†.1	1.2	.	†.1	.	†.1	†.1	†.1	1.2	.	†.2	.	.	†.2	†.1	1.2	.	.	†.1	1.2	†.2	.	†1	†.1	†.1	†.1	.	.	.	.	1.2	.	†.2	.	†.2	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus Padus	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	2.2	1.1	†.1	.	.	.	.	†.1	.	2.1	†.1	.	†.1	.	.	.	1.1	.	.	.	.	†.2	1.1	2.2	.	.	2.1	†.*1*	1.1	.	.	1.2	†.1	.	2.2	1.2	.	†.1	.	.	.	(†.*1*)	.	†.1	.	.
Humulus Lupulus	.	.	.	.	(†.1)	1.2	.	.	.	†.1	†.1	1.2	2.2	.	.	.	.	†.1	.	†.1	†.1	.	.	†.2	1.2	.	.	†.1	†.1	.	.	.	†.[1]	1.2	†.2	.	1.2	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.[2]	.	.	.
Galium Aparine	.	1.2	.	1.1	.	.	.	.	†.2	1.2	.	†.1	2.3	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	†.1	1.1	†.1	.	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	1.2	.	.	1.2	.	.	.	†.[1]	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.
Ribes rubrum	3.4	2.3	†.1	.	1.1	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	†.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	†.1	.	.	†.1	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex remota	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	1.2	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	(†.2)	.	.	.	.	†.2	.	.	†.2	.	.	.	.	†.2	.	.	(†.1)	(†.2)	(†.1)	.	†.2
Impatiens Noli-tangere	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.[1]	.	.	.	.
Begeleidende soorten																																																						
Hedera Helix	†.1	1.3	.	3.4	1.1	†.1	3.2	(†.1)	2.3	4.5	3.4	1.2	2.3	2.2	2.3	†.2	2.3	.	(2.3)	1.2	2.3	.	1.2	3.3	(†.2)	1.3	.	2.2	4.5	1.2	2.2	2.3	1.2	1.2	2.3	3.3	2.3	.	1.2	3.3	3.4	4.4	2.3	2.2	2.3	3.3	2.3	2 2	2.3	1.[1]	4.4	2.3	2.3	1.1
Rubus sp. §	†.1	3.3	(†.1)	4.4	2.3	3.4	1.2	.	(†.2)	†.1	.	1.1	†.1	.	†.2	.	†.2	1.2	3.3	3.2	1.2	2.3	2.3	1.1	.	2.2	2.3	2.2	1.1	1.2	3.2	3.3	2.1	1.2	1.1	3.3	3.3	5.5	3.2	3.4	2.3	1.1	2.3	3.4	2.3	3.4	1.2	2.2	2.2	†.1	2.2	1.2	1.[2]	†.1
Crataegus monogyna	.	1.1	†.1	†.1	3.1	3.1	1.1	†.*1*	2.2	†.1	†.1	2.1	1.1	3.2	2.2	2.1	1.1	.	†.1	†.1	2.2	†.1	(†.1)	†.1	.	†.1	†.1	1.1	†.1	(†.1)	2.1	†.1	1.2	(†.1)	2.2	(†.1)	†.1	.	†.1	1.1	2.1	†.1	2.2	.	.	.	.	.	.	(†.1)	1.1	.	.	†.*1*
Glechoma hederaceum	2.3	1.1	3.4	(†.1)	1.2	.	3.4	3.4	5.4	2.3	2.3	2.2	3.3	2.3	2.3	1.2	.	1.3	1.2	†.1	2.3	3.3	3.3	1.2	3.4	2.3	2.4	1.1	4.5	.	†.1	†.2	†.1	†.1	2.3	1.2	3.3	2.3	3.3	1.2	1.2	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Corylus Avellana	†.1	†.1	.	.	.	.	2.3	.	.	1.1	3.2	1.1	.	.	.	3.3	4.3	4.5	†.1	2.2	1.1	†.1	3.2	.	2.1	†.1	†.1	3.2	2.2	.	3.2	†.1	.	(1.2)	.	3.2	.	2.1	1.1	2.2	(1.2)	.	1.1	2.2	1.1	2.1	†.1	†.1	1.1	(†.1)	.	†.1	1.1	†.2
Quercus Robur	.	.	3.2	.	†.*1*	1.2	.	†.*1*	2.1	.	†.1	4.4	1.1	3.1	†.*1*	2.2	2.3	3.1	2.1	.	†.1	.	†.*1*	†.*1*	.	1.2	†.*1*	†.*1*	†.*1*	†.*1*	.	†.*1*	1.*1*	†.*1*	.	2.*1*	†.1	†.1	.	†.*1*	†.1	†.1	†.*1*	.	†.*1*	†.*1*	†.*1*	.	.	.	†.1	†.*1*	2.*1*	†.*1*
Geranium Robertianum	.	2.1	†.1	2.3	.	(†.2)	.	2.1	1.2	1.2	†2	.	†.1	2.2	†.2	†.2	1.2	.	.	.	2.3	.	1.1	1.1	1.1	†.1	.	1.1	1.2	1.2	(†.2)	†.2	2.2	(†.2)	1.1	.	2.2	1.2	.	.	1.2	.	1.2	†.1	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Galeopsis Tetrahit	.	†.1	.	1.1	.	.	†.1	†.1	†.1	†.1	1.2	.	1.1	1.2	1.1	†.2	1.1	†.1	2.2	.	.	†.1	†.1	.	1.2	.	†.1	.	1.1	.	1.1	†.1	1.1	1.2	.	.	1.1	†.1	†.1	.	†.[1]	.	.	.	.	.	†.1	.	.	†.[1]	.	†.1	.	.
Cornus sanguinea	2.1	†.1	.	2.3	1.1	†.1	3.2	†.1	1.2	3.4	3.4	3.3	.	(†.1)	1.2	.	†.2	.	.	.	2.2	2.1	1.2	†.1	4.3	1.3	2.2	.	.	(†.1)	.	.	1.3	.	.	.	.	.	4.3	.	(†.1)	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.	(†.2)	.	.	.	.
Scrophularia nodosa	.	†.1	.	.	†.1	†.1	†.2	.	(†.1)	1.1	1.1	1.2	1.2	(†.1)	(†.1)	†.2	.	†.2	.	1.2	.	1.1	.	†.1	†.1	.	.	.	†.1	1.2	.	.	.	†.2	.	.	.	1.1	1.1	†.2	†.1	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.
Rumex conglomeratus	.	1.1	.	.	(†.1)	.	.	†.1	†.1	1.1	†.1	†.2	.	.	.	.	.	.	†.1	†.1	†.1	1.2	†.1	†.1	†.1	.	1.1	.	.	†.1	†.1	.	†.1	.	†.1	.	(†.1)	†.1	1.1	.	.	.	†.1	1.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Oxalis Acetosella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2.3	2.3	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	†.2	3.2	†.2	1.2	†.2	†.1	.	1.2	1.3	.	.	(1.2)	1.2	.	2.3	1.3	1.2	2.3	1.2	1.2	3.3	2.4	†.3	†.2	2.3	1.2
Athyrium Filix-femina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	1.2	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	1.1	1.2	†.1	.	.	1.2	.	1.2	.	.	1.2	†.1	1.1	†.1	.	†.[1]	(†.1)	†.1	.	.	†.1	†.1	(1.2)	†.[1]	.
Viburnum Opulus	.	.	.	.	†.*1*	†.*1*	.	†.1	.	†.1	†.*1*	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.1)	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	†.1	(†.*1*)	.	.	.	1.*1*	.	.	†.1	.	†.1	†.[1]	1.1	.	.	.	.	†.*1*	†.2	†.1	†.*1*	.	1.*1*
Ilex aquifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	†.1	.	.	.	.	(†.1)	.	(†.1)	†.1	.	.	.	.	†.2	†.2	1.1	†.1	†.1	1.1	2.3	2.1	(†.2)	.	2.1	1.1	†.1
Taraxacum officinale	(†.1)	1.1	(†.1)	.	.	1.1	.	†.1	†.1	.	.	.	†.1	.	1.1	†.2	.	.	.	.	†.1	.	†.1	.	.	†.1	.	†.1	.	.	†.1	(†.1)	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crataegus Oxyacantha	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	1.1	.	.	†.1	(†.1)	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	†.1	.	†.1	.	2.1	.	.	†.1	.	3.2	†.1	.	.	.	.	.	.	(†.1)	.	†.1	1.2	.
Rosa sp. §	.	†.1	.	†.1	.	.	.	.	†.1	†.1	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	†.1	.	.	†.2	†.1	.	.	.	†.1	.	†.1	.	†.1	.	†.1	11.	.	.	(†.1)	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Mnium hornum	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	†.3	†.3	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	†.3	.	†.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	1.2	.	.	.	†.3	†.2	.	.	.	.	1.3	1.3	1.2	1.3	1.3	1.3	.	.
Eurhynchium praelongum §	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	†.2	1.3	.	.	.	1.2	.	1.2	.	.	1.3	†.2	†.3	.	.	.	†.2	1.2	.	.	.	†.2	†.2	.	.	.	.	2.3	2.3	.	.	4.3	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus spinosa	.	2.2	.	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	2.3	1.2	2.2	.	.	†.1	.	.	.	.	1.*1*	†.1	.	.	.	2.2	.	.	3.2	2.2	.	.	.	.	.	.	2.1	1.2	.	4.4	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mnium cuspidatum	.	†.2	.	.	.	.	1.3	.	†.2	.	†.3	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.3	.	.	1.3	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	†.2	1.3	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	†.2	†.2	.
Ajuga reptans	.	.	.	.	.	.	†.2	.	†.1	.	†.1	.	.	.	.	†.2	.	.	.	1.2	.	.	.	.	†.1	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	†.2	†.2	†.1	†.2	.	.	†.1	1.3	.	.	.	.	.
Sorbus Aucuparia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	†.1	†.1	.	†.1	.	†.2	†.*1*	.	.	†.[1]	.	†.*1*	.	†.*1*	†.1	†.1	†.2	†.1
Mnium undulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	†.2	†.2	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	3.4	.	†.2	.	.	†.2	†.2	†.2	.	.	.	2.3	.	1.3	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	†.[1]	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	†.2	.	†.1	1.1	1.1	.	1.2	.	.	.	.	.	†.2	.	.	†.2	†.1	.	.	†.2	.	.	.	.	.
Sambucus nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.1)	.	1.2	†.1	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.	1.2	.	3.2	.	.	.	.	†2	.	1.1	.	3.2	1.2	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.
Ranunculus acer	.	(†.1)	.	.	.	.	†.1	†.1	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	†.1	†.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.	(†.2)	†.1	.	.	†.2	.	.	†.2	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Mnium punctatum	†.2	.	.	†.2	†.2	.	†.2	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	†.3	.	.	†.2	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	1 2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.
Primula elatior	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	(1.2)	.	.	2.3	.	.	1.2	.	1.2	.	.	.	(†.2)	.	2.2	.	.	(†.1)	.	.	.	1.2	†.2	(†.2)	†.[1]	1.2
Plagiochila asplenioides	.	.	.	.	†.2	†.2	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	†.1	.	†.2	.	.	.	.	.	†.1	.	†.2	.	1.3	†.2	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiothecium silvaticum coll. §	.	†.2	.	.	.	.	†.2	.	.	†.2	1.3	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	†.2	†.2	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	1.3	.	.	†.3	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.
Equisetum arvense	†.1	.	†.1	.	.	†.1	.	.	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	(†.1)	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium parviflorum	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	†.1	(†.2)	.	.	†.1	.	†.1	.	.	.	1.2	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	†.1	†.2	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.2	.	1.2	†.1	.	†.1	.	.	2.2	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.
Fragaria vesca	.	(†.1)	.	1.1	.	.	.	.	†.1	.	†.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	†.2	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia nemorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	†.2	.	†.2	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	†.1	(†.2)	.	.	(†.2)
Acer campestre	.	.	.	†.*1*	.	.	.	.	.	†.1	†.*1*	.	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.*1*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1.1)	.	†.*1*	.	.	.	.	2.*1*	.
Ulmus campestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	1.2	1.2	.	.	2.3	.	.	.	.	†.1	.	.	.	1.1	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica Chamaedrys	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.
Luzula pilosa	.	.	.	.	.	†.1	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.1	.	.	1.2	†.1	.	†.2	.	1.2
Brachythecium velutinum	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	†.2	.	1.3	.	†.3	†.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lapsana communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	(†.1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	1.2	.	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium rutabulum	†.3	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola odorata	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	†.2	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chaerefolium silvestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	†.1	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thuidium tamariscinum	.	†.2	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.3	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhamnus cathartica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	†.1	(†.2)	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris Filix-mas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.
Dicranella secunda ssp. *curvata*	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	†.2	†.3	.	.	.
Hypericum maculatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mespilus germanica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	(†.1)	.	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taxus baccata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	†.1	.	.	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.
Fissidens incurvus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium Mollugo	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lophocolea bidentata	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium murorum coll. §	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Jungermannia divaricata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	(†.2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tilia platyphylla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.
Mnium rostratum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris austriaca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tilia cordata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sarcoscyphus Ehrhartii	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Georgia pellucida	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hylocomium splendens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aulacomnium androgynum	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Convallaria majalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranella heteromalla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex pallescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.
Luzula silvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.2)	.	.	.
Eurhynchium megapolitanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiothecium elegans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Webera nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fissidens taxifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phascum cuspidatum	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix Caprea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum Telephium ssp. *purpureum*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aquilegia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris Oreopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(1.2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lophocolea heterophylla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fissidens bryoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiothecium undulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lepidozia reptans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

[1]) Bij Hfdst. III, § 1.

BEL XXII [1]

DEGENERATIE VAN HET QUERCETO-CARPINETUM STACHYETOSUM

	Degeneratie zonder ontwatering I						II							
	275	242	223	238	165	203	234	219	411	335	344	135	311	358
htminnende f sterk nitrophiele soorten														
rtica dioica	1.2	1.2	†.2	†2	2.3	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.
eschampsia caespitosa	.	.	2.2	.	.	.	3.3	.	2.2	1.2	1.2	1.2	.	1.2
ysimachia Nummularia	.	.	†.1	†.1	†.1	.	†.2	.	.	†.1	.	.	1.2	†.2
lnus glutinosa	.	†.1	2.1	†.1	.	3.2	.	1.1	4.3	.	†.2	†.1	1.1	†.1
runus Padus	†.1	†.1	†.1	2.2	1.2	1.2	1.2	.	2.1	.	2.1	.	.	2.2
umulus Lupulus	.	†.1	1.2	†.1	.	.	.	.	1.2	.	.	†.1	.	.
ircaea lutetiana	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	†.1	(†.2)	.	2.2	1.2
eranium Robertianum	(†.1)	1.2	.	.	.	.	.	(1.2)	1.1	.	.	.	.	(†.1)
alium Aparine	1.2	1.2	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ysimachia nemorum	.	.	.	†.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
quisetum hiemale	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.
ibes rubrum	†.1	.	.	†.1	†.2	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.
tachys silvaticus	1.2	†.1	.	1.2	2.1	1.1	2.1	1.1	†.1	.	.	.	.	.
eum urbanum	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.
estuca gigantea	.	†.2	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
mpatiens Noli-tangere	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
lliaria officinalis	1.2	†.2	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
erceto-Carpinetum chyetosum-soorten														
edera Helix	4.5	3.4	3.3	3.3	†.2	1.2	3.3	3.3	3.3	4.3	2.2	†.1	.	2.3
lagiothecium silvaticum coll. §	.	.	†.2	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.
iola Riviniana coll. §	†.1	1.2	1.2	(†.1)	†.2	1.1	.	2.2	2.2	†.1	1.1	2.2	1.2	2.1
agus silvatica	.	†.1	1.1	.	†.*1*	1.1	1.1	†.1	1.1	2.1	2.1	.	†.1	1.1
olygonatum multiflorum	.	1.2	.	.	1.2	.	.	1.2	.	1.2	1.1	.	.	†.2
xalis Acetosella	1.2	2.3	†.2	.	1.2	1.3	1.2	2.2	2.3	1.3	†.1	.	.	2.3
oa nemoralis	†.2	2.3	1.2	1.2	2.2	2.2	†.2	2.3	1.2	(1.2)	1.1	†.2	(1.2)	2.2
aleopsis Tetrahit	.	1.1	1.1	†.1	.	†.2	.	1.1	(†.2)	.	†.1	1.1	.	.
oehringia trinervia	†.2	1.2	1.2	2.2	1.3	1.2	1.2	2.2	1.2	(†.2)	1.2	†.1	†.2	1.2
orylus Avellana	.	2.1	3.1	†.1	1.1	.	.	2.1	.	4.5	3.1	2.1	2.1	1.1
nemone nemorosa	.	1.2	2.1	.	2.3	†.2	†.2	(†.2)	2.2	.	†.1	2.2	†.1	(†.2)
rataegus monogyna	†.1	†.1	1.2	1.1	†.1	.	†.1	(†.1)	2.2	.	†.1	1.1	1.1	2.2
tellaria Holostea	2.3	.	2.3	.	.	.	.	.	.	1.1	.	3.4	.	.
egopodium Podagraria	1.3	4.5	1.2	.	1.2	2.3	3.3	3.3	†.1	.	.	†.1	.	2.1
elandryum dioecum	†.2	1.2	1.1	2.1	1.1	1.1	1.1	†.2	.	.	†.1	2.1	.	.
arpinus Betulus	.	2.1	3.2	2.2	(†.1)	†.*1*	.	2.2	.	.	1.1	.	.	1.2
actylis glomerata	1.2	†.2	1.2	†.1	†.1	.	†.2	1.2	.	.	.	.	(†.1)	2.2
alium Mollugo	.	†.2	1.2	.	.	1.2	.	1.2	.	.	.	†.1	.	.
eronica Chamaedrys	.	†.2	†.1	†.1	.	†.2	.	.	.	.	†.2	†.1	.	.
crophularia nodosa	(†.1)	1.2	†.1	.	†.1	1.1	.	1.1	.	.	1.1	†.1	1.1	†.1
quisetum arvense	.	†.1	.	†.1	.	.	†.1	.	†.1	†.1	.	.	.	(†.1)
edum Telephium ssp. purpureum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
osa sp. §	.	†.1	1.1	†.1	.	†.1	†.1	†.1	1.1	.	†.1	.	.	†.1
haerefolium silvestre	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2
ryopteris Filix-mas	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.
ieracium murorum coll. §	.	.	.	.	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.
thyrium Filix-femina	.	.	.	†.1	.	1.1	1.2	(†.1)	.	†.1	†.1	.	.	†.1
anunculus acer	.	.	†.1	†.1	.	1.1	.	.	†.1	.	.	.	.	.
Mnium punctatum	.	.	1.3	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
atharinea undulata	†.2	.	.	2.2	.	.	1.2	.	(†.2)	.	2.3	†.2	.	1.2
Ajuga reptans	.	.	.	.	†.2	.	.	.	1.1	.	.	†.1	1.2	.
Milium effusum	†.2	†.2	2.2	†.2	.	1.2	.	1.1	1.2	.	2.2	†.2	.	2.1
Viburnum Opulus	.	1.*1*	.	1.2	.	.	.	.	.	.	†.1	†.*1*	.	†.1
Taraxacum officinale	†.1	.	.	.	.	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1
Glechoma hederaceum	.	1.2	†.2	2.2	4.4	.	1.2	2.3	.	.	.	†.1	2.3	.
Epilobium parviflorum	.	.	.	.	.	†.1	.	.	†.2	.	.	.	.	1.2
Fraxinus excelsior	.	.	1.2	2.1	.	2.2	3.3	.	.	.	†.1	.	.	3.2
Eurhynchium praelongum §	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	†.2
Rumex sanguineus	.	.	.	.	.	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.
Prunus spinosa	.	.	.	1.2	.	1.1	1.2	1.2	.	.	.	.	.	(†.2)
Fragaria vesca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.
Sambucus nigra	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lamium Galeobdolon	.	.	4.4	†.2	.	2.3	.	.	.	.	1.3	.	.	†.2
Vinca minor	.	.	.	.	†.2	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.
Lapsana communis	†.1	†.1	†.2	†.1	.	1.2	†.1	1.2	.	.	.	.	.	.
Crataegus Oxyacantha	.	†.1	2.2	†.1	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	†.1
Listera ovata	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.
Mycelis muralis	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	1.1	.	.	†.1
Malus silvestris	.	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mnium undulatum	.	.	.	1.2	.	†.2	.	.	.	.	.	†.2	.	1.2
Eurhynchium striatum	†.2	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	†.2	1.2	.
Acer Pseudoplatanus	.	.	.	.	3.3	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.
Cornus sanguinea	.	.	3.3	3.2	.	.	(†.1)	.	2.1	.	†.2	†.*1*	†.1	(†.1)
Acer campestre	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.
Viola odorata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	1.2	†.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.
Evonymus europaea	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	2.3
Primula elatior	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	1.2	.	.	2.2
Rumex conglomeratus	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1
Ranunculus auricomus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	(†.2)
Ulmus campestris	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mespilus germanica	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sanicula europaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.
Luzula pilosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.
Mnium rostratum	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula silvatica	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Helleborine latifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.
Dryopteris Oreopteris	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.
Taxus baccata	.	.	.	.	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhamnus cathartica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.2)
erceto-Betuletum-soorten														
onicera Periclymenum	1.2	†.1	1.2	1.3	1.2	.	1.2	†.2	.	2.3	1.3	1.1	2.3	1.3
olcus mollis	.	.	.	†.1	1.2	.	.	†.1	†.2	2.3	.	4.4	3.4	.
rangula Alnus	1.2	†.1	.	.	.	†.1	3.2	2.1	2.2	.	.	2.1	.	.
Anthoxantum odoratum	.	1.2	.	.	.	†.2	.	.	.	†.1	.	.	.	.
Melampyrum pratense	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	.	1.1	.	†.1	.	.
Majanthemum bifolium	.	†.2	2.3	.	.	1.2	.	1.2	2.3	1.2	†.2	2.3	.	†.2
Rumex Acetosella	.	.	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.
Betula pendula	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	†.1	†.1	†.1	.
Veronica officinalis	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	†.3	.	.	.
Hieracium umbellatum coll. §	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.
Agrostis tenuis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	†.1
Hieracium vulgatum coll. §	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Deschampsia flexuosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polytrichum formosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eupteris aquilina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polypodium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Corydalis claviculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula campestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypnum Schreberi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium purum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla erecta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Teucrium Scorodonia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solidago Virga-aurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vaccinium Myrtillus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum pulchrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypnum cupressiforme	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex pilulifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Populus tremula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sarothamnus scoparius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pirola minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranum spurium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juniperus communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calluna vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranum undulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula nemorosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leucobryum glaucum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
differente soorten														
Rubus sp. §	1.2	.	3.3	1.2	3.3	.	2.1	3.4	1.2	2.3	1.2	2.1	1.2	2.3
Sorbus Aucuparia	1.1	1.1	1.1	1.1	†.1	†.*1*	†.1	4.3	†.1	2.2	†.1	2.1	.	†.1
Quercus Robur	†.1	.	†.*1*	†.1	1.*1*	†.*1*	†.*1*	†.*1*	.	†.*1*	†.*1*	2.*1*	†.*1*	†.*1*
Mnium cuspidatum	1.2	.	.	.	†.2	.	.	.	1.2	.	1.2	†.2	.	.
Mnium hornum	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	†.2
Ilex aquifolium	.	.	(†.1)	†.2	.	1.2	.	.	.	1.2	1.2	.	.	†.2
Plagiochila asplenioides	.	.	.	1.2	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.2
Lophocolea bidentata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranella secunda ssp. curvata	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris austriaca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thuidium tamariscinum	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lophocolea heterophylla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Convallaria majalis	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium rutabulum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix Caprea	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.
Dicranella heteromalla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hylocomium loreum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiothecium Roeseanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thuidium abietinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
Dicranella varia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hylocomium triquetrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiothecium silesiacum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium velutinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Blechnum spicant	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Platygirium repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
evallige soorten														
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.
Holcus lanatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heracleum Sphondylium	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum maculatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.
Epilobium angustifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
Polygonum dumetorum	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum perforatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	1.1	.
Prunus avium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus serotina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio silvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Robinia Pseudacacia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aesculus Hippocastanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium lanceolatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola tricolor ssp. arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.
Stellaria graminea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galeopsis ochroleuca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Castanea sativa	†.*1*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carum Carvi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex leporina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tanacetum vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana officinalis	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.
Achillea millefolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Raphanus Rhaphanistrum ssp. segetum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solanum nigrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus bulbosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Genista pilosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pimpinella Saxifraga	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oxalis stricta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Orchis maculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Turritis glabra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus cerasifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mercurialis annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tilia platyphylla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus Aria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

	„Vochtige stadium"																		
	222	245	173	147	160	170	247	394	208	221	195	398	289	190	197	152	159	243	410
htminnende f sterk nitrophiele soorten																			
rtica dioica	.	.	.	.	.	.	†.1	1.2	.	.	.	.	†.2	†.2	†.1	.	.	†.1	.
eschampsia caespitosa	.	.	.	1.2	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	1.2
ysimachia Nummularia	†.1	1.2	1.2	.	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	1.1	.	.	.
lnus glutinosa	.	.	.	1.1	.	.	2.2	.	.	.	.	.	3.2	.	.	†.1	†.1	1.2	3.4
runus Padus	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	2.1	†.2	.	.	.	.	†.1	.	.
umulus Lupulus	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.
ircaea lutetiana	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
eranium Robertianum	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
alium Aparine	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ysimachia nemorum	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
quisetum hiemale	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ibes rubrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
tachys silvaticus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
eum urbanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
estuca gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
mpatiens Noli-tangere	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
lliaria officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
erceto-Carpinetum chyetosum-soorten																			
edera Helix	2.3	3.3	1.3	1.2	.	†.1	.	2.2	2.3	2.3	1.2	2.3	1.3	1.2	.	2.3	.	4.4	1.2
lagiothecium silvaticum coll. §	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.3	.	.	.
iola Riviniana coll. §	1.2	1.2	†.2	†.1	†.2	1.2	1.2	1.2	.	1.2	1.1	2.2	1.1	2.1	1.1	1.2	†.2	1.2	1.2
agus silvatica	†.1	†.1	.	†.1	†.*1*	2.3	†.*1*	.	†.1	2.1	.	.	1.2	1.1	.	†.1	†.1	†.1	1.1
olygonatum multiflorum	.	.	.	1.2	1.1	1.2	.	1.2	.	.	1.2	1.2	1.2	1.2	2.1	.	.	1.1	.
xalis Acetosella	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	2.2	.	2.3	1.2	3.4	.	.	1.3
oa nemoralis	1.2	1.2	†.2	1.2	†.2	4.5	3.3	1.2	1.3	.	2.3	3.3	1.2	3.4	1.2	1.2	2.3	1.2	1.2
aleopsis Tetrahit	1.1	1.1	1.1	†.1	1.1	.	1.1	†.2	†.2	1.1	1.1	†.1	†.1	.	1.1	.	2.1	†.2	.
oehringia trinervia	1.2	†.2	1.2	1.2	†.2	1.2	1.2	†.2	1.2	†.2	2.2	†.2	1.2	1.2	2.3	1.2	2.3	1.2	.
orylus Avellana	.	.	.	2.1	.	3.2	1.1	4.3	.	2.2	4.3	3.2	1.1	1.1	.	.	.	3.1	†.1
nemone nemorosa	1.2	1.1	†.2	1.2	2.1	1.2	.	.	.	3.3	†.2	1.1	†.2	.	2.2	2.3	.	2.1	2.2
rataegus monogyna	1.1	.	.	†.1	†.1	1.1	†.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	2.1	.	†.1
tellaria Holostea	3.3	4.5	4.4	.	2.3	2.3	3.3	2.2	.	3.3	3.3	.	.	2.3	2.2	.	†.2	1.2	.
egopodium Podagraria	1.2	.	1.1	4.4	†.1	†.1	1.1	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	†.1
elandryum dioecum	1.1	1.1	2.1	.	1.1	†.2	.	.	†.2	1.1	.	1.1	.	.	.	.	2.3	†.2	.
arpinus Betulus	.	1.1	.	2.1	.	.	.	.	†.2	3.2	.	.	2.2	.	.	.	.	2.1	.
actylis glomerata	.	†.2	1.2	†.1	.	1.1	.	2.2	1.2	1.2	†.1	3.2	†.2	†.1	.	.	.	.	.
alium Mollugo	1.2	†.1	.	(†.2)	1.2	.	.	1.2	.	1.2	.	1.2	†.1	.	†.2	†.1	†.1	.	†.2
eronica Chamaedrys	.	.	.	.	†.2	†.2	1.2	.	.	.	.	.	3.3	1.2	.	.	.	.	.
crophularia nodosa	.	†.1	†.1	†.1	†.1	1.2	.	†.1	.	.	†.1	.	†.1	1.1	†.1	†.1	.	†.1	.
quisetum arvense	1.2	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.	†.1	†.1	1.1
edum Telephium ssp. purpureum	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.
osa sp. §	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	†.1	†.1	1.1
haerefolium silvestre	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.
ryopteris Filix-mas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.	.	.
ieracium murorum coll. §	.	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.
thyrium Filix-femina	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.
anunculus acer	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.	†.1	.	.
Mnium punctatum	.	.	.	.	.	.	.	†.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.
atharinea undulata	.	.	.	.	†.2	†.2	.	†.2	†2	.	1.3	.	†.2	†.2	†.2	.	.	.	.
Ajuga reptans	†.1	.	†.1	†.1	.	†.1	.	.	1.2	†.2	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1
Milium effusum	†.2	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum Opulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.
Glechoma hederaceum	.	.	3.4	.	.	†.1	.	.	†.2	.	.	.	†.2	†.1	.	.	†.1	.	.
Epilobium parviflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.
Fraxinus excelsior	†.1	.	.	.	.	.	†.2	.	†.*1*	.	.	.	.	†.*1*	.	1.1	.	.	.
Eurhynchium praelongum §	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	†.2
Rumex sanguineus	1.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.
Prunus spinosa	1.2	.	.	.	†.1	†.1	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1
Fragaria vesca	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	†.2	1.2	†.1	.	.	.	.	.
Sambucus nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.1)	†.*1*	.	.	.	.
Lamium Galeobdolon	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.4	.	1.2	.	.	.	.	.	.
Vinca minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lapsana communis	.	.	.	.	.	.	1.3	1.2	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crataegus Oxyacantha	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.2
Listera ovata	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	†.1
Mycelis muralis	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	†.1	.
Malus silvestris	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.
Mnium undulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	†.2	1.2	.	.	.	.	.
Eurhynchium striatum	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	†.2	.	.	.	.	.
Acer Pseudoplatanus	.	.	†.*1*	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	4.3	.	.	.	.	.
Cornus sanguinea	.	.	†.2	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.
Acer campestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.*1*	.	.	.	.	.	.
Viola odorata	.	(†.2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Evonymus europaea	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Primula elatior	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex conglomeratus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus auricomus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ulmus campestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mespilus germanica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sanicula europaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula pilosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mnium rostratum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula silvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Helleborine latifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris Oreopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taxus baccata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhamnus cathartica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
erceto-Betuletum-soorten																			
onicera Periclymenum	.	2.2	.	.	1.2	1.3	1.2	3.3	2.3	1.1	3.3	1.3	1.2	2.3	1.1	2.1	1.2	†.1	1.2
olcus mollis	3.3	1.2	2.4	3.3	4.4	3.4	2.3	3.4	3.3	†.2	1.3	2.3	4.5	3.3	2.2	1.2	(†.2)	2.3	1.2
rangula Alnus	4.5	.	.	†.1	2.1	1.2	2.1	†.1	2.3	3.3	1.1	†.2	†.1	.	.	†.1	3.2	†.1	3.2
Anthoxantum odoratum	†.2	†.2	1.2	(1.2)	†.2	.	1.2	.	2.2	†.2	†.2	.	1.2	†.2	†.2	1.1	1.2	1.2	2.3
Melampyrum pratense	1.2	†.1	(†.1)	2.3	(1.2)	.	2.3	.	2.2	1.2	†.1	.	.	.	.	1.1	†.1	1.2	3.3
Majanthemum bifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	1.2	2.3	.	.	2.3	4.5	.	.	1.2
Rumex Acetosella	.	.	†.1	.	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	†.1	.
Betula pendula	†.1	.	.	.	1.1	.	.	.	†.*1*	.	.	.	†.1	.	.	.	3.2	.	†.2
Veronica officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	†.2	.	.	.
Hieracium umbellatum coll. §	.	.	.	.	.	.	†.1	†.2	†.2	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.
Agrostis tenuis	.	.	.	.	.	†.2	.	.	1.2	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium vulgatum coll. §	†.1	†.1	.	.	.	.	1.1	.	†.2	.	.	.	.	1.1	.	.	†.1	†.1	.
Deschampsia flexuosa	1.2	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	.	.	.	.	†.2	.	.	†.2	.	.
Polytrichum formosum	.	.	.	†.2	.	.	.	.	2.3	.	.	.	†.3	1.3	.	†.2	.	†.2	†.2
Eupteris aquilina	.	.	.	.	1.3	.	.	†.2	†.2	.	.	.	.	3.3	.	.	.	.	.
Polypodium vulgare	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.
Corydalis claviculata	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.2)	.
Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	1.2	.	.	.
Luzula campestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	†.1	†.1	.
Hypnum Schreberi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	†.2
Brachythecium purum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.
Potentilla erecta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	1.1
Teucrium Scorodonia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.
Solidago Virga-aurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
Vaccinium Myrtillus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1
Hypericum pulchrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypnum cupressiforme	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex pilulifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Populus tremula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sarothamnus scoparius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pirola minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranum spurium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juniperus communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calluna vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranum undulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula nemorosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leucobryum glaucum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
differente soorten																			
Rubus sp. §	4.4	3.2	.	2.1	1.2	2.1	1.1	2.3	1.3	4.4	2.3	1.3	1.2	2.3	2.1	1.2	3.3	2.1	1.2
Sorbus Aucuparia	1.1	†.1	†.1	†.*1*	1.1	†.1	2.1	.	†.*1*	†.1	1.1	1.1	2.1	†.1	.	†.1	.	1.1	2.1
Quercus Robur	†.1	†.*1*	†.*1*	†.*1*	5.5	†.1	†.1	†.1	†.1	†.1	.	†.*1*	†.*1*	2.*1*	5.5	.	3.1	†.1	.
Mnium cuspidatum	.	.	.	†.2	†.2	1.3	.	1.3	.	.	†.2	.	.	†.2	.	1.2	.	†.2	†.2
Mnium hornum	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	1.3
Ilex aquifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.
Plagiochila asplenioides	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	†.2	1.2	.	†.2	.	1.2	.	.	.
Lophocolea bidentata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.
Dicranella secunda ssp. curvata	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	†.2	.	†.2	.
Dryopteris austriaca	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thuidium tamariscinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2
Lophocolea heterophylla	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.
Convallaria majalis	.	.	.	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium rutabulum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	†.2	.	.
Salix Caprea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.
Dicranella heteromalla	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hylocomium loreum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3
Plagiothecium Roeseanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thuidium abietinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranella varia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.
Hylocomium triquetrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiothecium silesiacum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium velutinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.
Blechnum spicant	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Platygirium repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.
evallige soorten																			
Lysimachia vulgaris	†.2	†.1	.	†.1	.	.	1.2	.	†.2	1.1	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.
Holcus lanatus	.	.	1.2	1.2	.	1.2	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	2.3	2.3	†.2	1.1	2.2
Heracleum Sphondylium	†.1	.	1.1	†.1	.	†.1	.	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum maculatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.
Epilobium angustifolium	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum dumetorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.
Hypericum perforatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.
Prunus avium	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.
Prunus serotina	.	.	.	†.*1*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio silvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.
Poa pratensis	.	.	†.2	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Robinia Pseudacacia	.	.	.	†.*1*	.	.	.	.	.	.	†.*1*	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aesculus Hippocastanum	.	.	†.*1*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium lanceolatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.
Viola tricolor ssp. arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria graminea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galeopsis ochroleuca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Castanea sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carum Carvi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex leporina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tanacetum vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Achillea millefolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Raphanus Rhaphanistrum ssp. segetum	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solanum nigrum	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus bulbosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Genista pilosa	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pimpinella Saxifraga	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.
Oxalis stricta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Orchis maculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.
Turritis glabra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus cerasifera	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mercurialis annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tilia platyphylla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.*1*	.	.	.	.	.
Sorbus Aria	.	.	.	†.*1*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

	„Droge stadium"																										
	230	360	153	357	346	178	232	141	143	229	193	149	199	352	214	347	157	420	227	217	212	216	393	355	164	122	136
htminnende f sterk nitrophiele soorten																											
rtica dioica	1.3	.	.	†.1	†.1	.	.	.	1.3	†.2	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
eschampsia caespitosa	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ysimachia Nummularia	.	.	.	.	.	†.2	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
lnus glutinosa	.	†.1	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
runus Padus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
umulus Lupulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ircaea lutetiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
eranium Robertianum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
alium Aparine	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ysimachia nemorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
quisetum hiemale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ibes rubrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
tachys silvaticus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
eum urbanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
estuca gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
mpatiens Noli-tangere	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
lliaria officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
erceto-Carpinetum chyetosum-soorten																											
edera Helix	1.2	3.4	1.3	2.3	1.1	†.1	1.2	.	1.3	1.2	1.2	.	2.3	3.4	2.3	†.2	.	1.2	†.2	2.2	1.1	†.2	3.3	2.3	†.2	2.2	†.1
lagiothecium silvaticum coll. §	†.2	.	1.3	.	.	.	†.2	.	.	†.2	.	†.2	.	.	†.2	†.2	.	.	.	†.2	.	.	†.2	.	.	.	.
iola Riviniana coll. §	†.2	†.1	3.4	.	1.1	1.2	2.2	2.1	2.3	†.1	†.1	1.2	2.1	†.2	†.2	.	1.2	†.2	1.1	†.2	2.2	†.2	†.2	1.2	†.2	†.1	.
agus silvatica	2.1	.	†.1	1.1	2.1	†.*1*	2.1	.	1.2	.	.	.	†.1	.	.	.	†.1	†.1	†.1	†.1	†.1	.	.	†.1	†.1	2.2	.
olygonatum multiflorum	(†.2)	2.3	2.3	1.2	1.2	.	†.2	2.3	2.2	1.2	2.3	.	1.2	†.2	.	†.2	2.3	2.2	1.2	†.1	.	†.2	.	.	1.2	(†.1)	†.2
xalis Acetosella	.	3.3	.	1.2	.	.	1.2	.	.	2.3	.	.	3.3	.	2.3	.	.	1.2	1.2	1.2	.	(†.2)	.	.	.	3.4	.
oa nemoralis	3.3	2.3	3.3	3.4	†.2	†.2	2.3	1.1	1.2	2.3	1.2	.	2.3	1.2	1.2	2.2	1.2	†.2	2.2	3.2	3.2	†.2	1.2	3.2	.	.	.
aleopsis Tetrahit	1.1	.	1.2	†.1	.	1.1	†.1	†.1	1.1	1.1	.	.	.	1.1	.	†.1	1.1	†.1	.	.	.	†.1	.	.	†.2	.	.
oehringia trinervia	1.2	†.2	1.2	†.2	.	1.2	1.2	.	†.2	†.2	1.2	1.2	†.2	1.2	†.1	1.2	†.2	†.1	†.2	†.1	.	(1.2)	.	.	†.2	.	†.1
orylus Avellana	1.1	3.4	1.2	†.1	4.5	.	(†.1)	(†.2)	†.1	3.3	1.1	.	.	(†.1)	4.4	2.1	.	.	.	†.1	4.3	(†.1)	3.1	.	2.1	1.2	†.1
nemone nemorosa	.	.	.	.	.	.	(†.2)	.	3.4	1.2	†.2	.	2.2	(†.2)	†.2	.	.	.	†.1	2.1	1.2	1.2	.	.	.	†.1	1.2
rataegus monogyna	.	†.*1*	†.*1*	1.1	.	1.1	†.1	.	†.1	(†.1)	†.1	.	(†.*1*)	†.1	.	.	†.*1*	†.1	(†.1)	.	†.1	.	.	†.*1*	.	.	†.*1*
tellaria Holostea	.	2.3	3.4	1.2	†.2	.	.	3.4	2.3	.	2.2	.	4.4	.	.	.	2.2	1.3	.	.	.	.	2.2	2.2	.	.	2.3
egopodium Podagraria	.	.	.	.	.	2.1	†.1	.	1.1	†.2	1.1	†.1	.	1.2	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1
elandryum dioecum	1.1	.	2.1	.	1.2	(†.2)	1.1	.	.	1.1	.	.	†.1	.	.	1.3	2.1	.	†.1	.	.	.	.	.	1.1	†.1	.
arpinus Betulus	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	1.2	.	.	†.1	.	2.2	.	.	.	(2.1)	3.1	.	2.2	.	.	.	(1.1)	.
actylis glomerata	†.2	.	.	.	1.1	.	†.2	.	†.1	2.2	.	.	†.1	1.2	.	2.2	†.1	3.3	.	.	.	.	2.2	2.2	†.1	.	.
alium Mollugo	1.2	.	.	(†.1)	†.2	1.2	1.2	.	†.1	†.2	.	.	.	2.2	.	1.2	.	†.2	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.
eronica Chamaedrys	.	.	(†.1)	1.2	.	†.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.2)	†.2	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
crophularia nodosa	.	(†.1)	1.1	(†.1)	.	†.1	.	1.1	†.1	†.1	.	.	†.1	.	.	1.2	1.2	.	1.1	.	†.1	(†.1)	†.1	.	.	.	.
quisetum arvense	.	1.1	.	.	.	.	†.1	.	†.1	.	†.1	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.
edum Telephium ssp. purpureum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
osa sp. §	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
haerefolium silvestre	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ryopteris Filix-mas	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	(†.1)	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ieracium murorum coll. §	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	(†.1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
thyrium Filix-femina	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.1	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
anunculus acer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mnium punctatum	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	1.2	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
atharinea undulata	†.2	.	†.2	.	.	.	†.2	.	†.2	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ajuga reptans	†.2	.	2.2	.	.	.	†.1	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Milium effusum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum Opulus	1.2	.	†.1	.	.	.	†.2	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glechoma hederaceum	.	.	.	.	.	1.2	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium parviflorum	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fraxinus excelsior	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eurhynchium praelongum §	†.2	.	.	.	.	†.3	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex sanguineus	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus spinosa	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fragaria vesca	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus nigra	.	.	3.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lamium Galeobdolon	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vinca minor	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lapsana communis	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crataegus Oxyacantha	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Listera ovata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mycelis muralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Malus silvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mnium undulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eurhynchium striatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer Pseudoplatanus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cornus sanguinea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer campestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola odorata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Evonymus europaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Primula elatior	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex conglomeratus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus auricomus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ulmus campestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mespilus germanica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sanicula europaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula pilosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mnium rostratum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula silvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Helleborine latifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris Oreopteris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taxus baccata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhamnus cathartica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
erceto-Betuletum-soorten																											
onicera Periclymenum	2.3	1.2	2.2	1.3	2.3	†.2	2.2	1.1	1.1	1.2	2.2	1.1	(†.1)	1.2	2.2	†.2	.	1.2	2.2	3.3	3.3	2.3	3.4	1.2	1.2	4.5	3.4
olcus mollis	3.3	2.3	1.3	3.4	3.4	2.3	3.2	4.5	†.2	1.3	3.4	4.5	4.4	3.4	3.3	3.3	4.5	4.5	3.4	2.2	1.2	4.4	3.3	1.3	3.3	4.4	2.2
rangula Alnus	1.1	3.2	2.1	2.1	1.1	.	4.3	†.*1*	3.4	2.1	1.1	2.1	†.*1*	2.1	1.1	1.1	†.*1*	2.2	3.2	2.1	3.2	2.2	2.2	†.2	2.3	1.2	1.1
Anthoxantum odoratum	†.2	.	1.2	1.2	1.2	3.4	3.3	1.2	1.2	1.3	†.1	2.3	.	.	1.2	(†.2)	2.3	†.2	2.3	1.2	†.2	1.2	†.1	1.2	2.2	.	1.1
Melampyrum pratense	.	(†.2)	.	.	†.1	.	1.1	1.2	3.4	2.1	1.1	1.1	†.1	.	2.3	.	.	1.1	2.1	2.2	2.3	2.1	(†.1)	†.2	2.3	(†.1)	2.1
Majanthemum bifolium	.	2.3	.	1.2	1.3	.	2.3	(†.2)	.	2.1	2.3	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	3.1	1.1	.	†.2	3.4	3.4	2.3
Rumex Acetosella	.	.	1.2	.	.	†.1	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.
Betula pendula	.	2.2	.	.	.	.	.	2.3	.	.	.	1.1	.	3.3	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	1.2	.	.
Veronica officinalis	.	.	.	.	1.2	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	(†.2)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium umbellatum coll. §	†.1	.	1.1	1.2	.	.	†.1	†.1	.	.	†.1	1.2	.	.	.	1.2	1.1	1.1	†.1	.	1.1	†.1	†.1	1.2	1.1	.	.
Agrostis tenuis	†.2	.	†.2	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.2	1.2	1.2	.	.	.	†.2	2.2	.	.	.	(†.2)	.
Hieracium vulgatum coll. §	1.1	†.1	.	.	.	.	†.1	1.1	.	†.1	.	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	†.1	†.1	.	.
Deschampsia flexuosa	1.2	.	†.2	†.2	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	.	.	.	2.2	†.1	2.1
Polytrichum formosum	.	.	†.2	†.2	†.2	.	.	.	†.2	.	2.3	1.2	.	.	.	.	.	.	.	†.2	1.2	1.2	1.3	†.2	2.3	†.2	1.2
Eupteris aquilina	.	.	.	†.2	†.2	.	.	.	.	3.4	.	.	.	.	.	.	2.1	1.2	.	.	.	4.5	1.1	.	.	.	.
Polypodium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	†.2	.	.
Corydalis claviculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	†.2	.	.	†.2	.	†.2	.	.	.	†.2	.	.	.	†.2	†.2	†.2
Luzula campestris	.	.	1.2	.	.	†.1	.	.	.	.	.	1.1	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	1.1
Hypnum Schreberi	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.
Brachythecium purum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2
Potentilla erecta	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	1.1
Teucrium Scorodonia	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.
Solidago Virga-aurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	†.2
Vaccinium Myrtillus	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.
Hypericum pulchrum	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypnum cupressiforme	.	.	.	.	.	†.2	†.2	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	†.2	†.2	.	.	.	1.2	†.2
Carex pilulifera	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Populus tremula	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	†.1	†.1	.	.	†.*1*	.	.	.	.	†.1	†.1	.	.	.	†.2	.	.
Sarothamnus scoparius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pirola minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranum spurium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.
Juniperus communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calluna vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranum undulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula nemorosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leucobryum glaucum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
differente soorten																											
Rubus sp. §	3.3	.	3.4	2.3	1.2	†.1	3.2	2.2	1.1	2.3	3.2	2.3	†.2	3.4	2.1	3.3	2.1	1.3	3.2	3.2	2.1	2.1	1.2	3.2	1.2	2.3	2.1
Sorbus Aucuparia	2.1	1.1	1.1	1.2	†.1	.	†.1	†.*1*	2.3	2.2	1.1	1.2	2.1	†.1	1.1	.	†.*1*	2.1	2.2	1.1	(†.1)	3.2	†.1	†.1	4.5	1.2	2.1
Quercus Robur	.	2.1	2.1	†.1	2.2	2.1	†.1	3.3	†.1	†.*1*	1.*1*	†.1	†.*1*	†.1	†.*1*	4.5	5.5	3.1	1.*1*	†.*1*	2.1	†.*1*	†.1	†.*1*	†.1	.	2.3
Mnium cuspidatum	.	†.2	1.3	.	†.2	1.3	†.2	.	†.2	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	.	.	.	2.3	.	.
Mnium hornum	.	.	(†.2)	.	.	.	.	.	.	.	†.2	†.2	.	.	.	.	.	.	†.2	.	†.2	†.2	1.3	†.2	.	1.3	†.2
Ilex aquifolium	.	1.1	†.1	†.1	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	†.1	1.1	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	†.1	(†.1)	.	.
Plagiochila asplenioides	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	†.2	.	.	.
Lophocolea bidentata	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	†.2
Dicranella secunda ssp. curvata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.
Dryopteris austriaca	.	.	.	.	.	.	†.1	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.
Thuidium tamariscinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.2)	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	†.2	.
Lophocolea heterophylla	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Convallaria majalis	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium rutabulum	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix Caprea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranella heteromalla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hylocomium loreum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiothecium Roeseanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.
Thuidium abietinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranella varia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hylocomium triquetrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiothecium silesiacum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachythecium velutinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Blechnum spicant	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Platygirium repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
evallige soorten																											
Lysimachia vulgaris	†.1	.	.	†.1	.	.	†.2	.	.	.	†.1	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	†.2	.	†.1	.	.	.	.
Holcus lanatus	.	.	.	.	.	†.2	†.2	†.1	.	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heracleum Sphondylium	†.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum maculatum	.	.	.	.	.	.	.	†.1	†.1	†.2	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium angustifolium	.	.	.	.	.	.	†.1	†.1	.	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.
Polygonum dumetorum	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	†.1	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum perforatum	.	.	.	.	.	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus avium	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus serotina	.	.	†.*1*	.	.	.	.	.	†.*1*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio silvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.
Robinia Pseudacacia	.	.	†.*1*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia sp.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aesculus Hippocastanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.*1*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium lanceolatum	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola tricolor ssp. arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria graminea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galeopsis ochroleuca	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Castanea sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.
Carum Carvi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex leporina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2
Poa annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tanacetum vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana officinalis	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Achillea millefolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Raphanus Rhaphanistrum ssp. segetum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solanum nigrum	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus bulbosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Genista pilosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pimpinella Saxifraga	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oxalis stricta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Orchis maculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Turritis glabra	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus cerasifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mercurialis annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tilia platyphylla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus Aria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

	„Derde stadium"				
	140	248	148	137	151
htminnende f sterk nitrophiele soorten					
rtica dioica	.	.	.	.	.
eschampsia caespitosa	.	.	.	.	.
ysimachia Nummularia	.	.	.	.	.
lnus glutinosa	.	.	.	.	.
runus Padus	.	.	.	.	.
umulus Lupulus	.	.	.	.	.
ircaea lutetiana	.	.	.	.	.
eranium Robertianum	.	.	.	.	.
alium Aparine	.	.	.	.	.
ysimachia nemorum	.	.	.	.	.
quisetum hiemale	.	.	.	.	.
ibes rubrum	.	.	.	.	.
tachys silvaticus	.	.	.	.	.
eum urbanum	.	.	.	.	.
estuca gigantea	.	.	.	.	.
mpatiens Noli-tangere	.	.	.	.	.
lliaria officinalis	.	.	.	.	.
erceto-Carpinetum chyetosum-soorten					
edera Helix	.	†.2	†.1	.	†.1
lagiothecium silvaticum coll. §	.	.	.	†.2	†.2
iola Riviniana coll. §	.	.	.	1.2	.
agus silvatica	2.2	.	†.1	.	.
olygonatum multiflorum	.	.	†.2	.	.
xalis Acetosella	1.2	.	†.1	.	.
oa nemoralis	.	†.2	.	.	.
aleopsis Tetrahit	†.1	†.1	.	.	.
oehringia trinervia	.	.	.	.	.
orylus Avellana	.	.	.	.	.
nemone nemorosa	.	.	.	.	.
rataegus monogyna	.	.	.	.	.
tellaria Holostea	.	.	.	.	.
egopodium Podagraria	.	.	.	.	.
elandryum dioecum	.	.	.	.	.
arpinus Betulus	.	.	.	.	.
actylis glomerata	.	.	.	.	.
alium Mollugo	.	.	.	.	.
eronica Chamaedrys	.	.	.	.	.
crophularia nodosa	.	.	.	.	.
quisetum arvense	.	.	.	.	.
edum Telephium ssp. purpureum	.	.	.	.	.
osa sp. §	.	.	.	.	.
haerefolium silvestre	.	.	.	.	.
ryopteris Filix-mas	.	.	.	.	.
ieracium murorum coll. §	.	.	.	.	.
thyrium Filix-femina	.	.	.	.	.
anunculus acer	.	.	.	.	.
Mnium punctatum	.	.	.	.	.
atharinea undulata	.	.	.	.	.
Ajuga reptans	.	.	.	.	.
Milium effusum	.	.	.	.	.
Viburnum Opulus	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale	.	.	.	.	.
Glechoma hederaceum	.	.	.	.	.
Epilobium parviflorum	.	.	.	.	.
Fraxinus excelsior	.	.	.	.	.
Eurhynchium praelongum §	.	.	.	.	.
Rumex sanguineus	.	.	.	.	.
Prunus spinosa	.	.	.	.	.
Fragaria vesca	.	.	.	.	.
Sambucus nigra	.	.	.	.	.
Lamium Galeobdolon	.	.	.	.	.
Vinca minor	.	.	.	.	.
Lapsana communis	.	.	.	.	.
Crataegus Oxyacantha	.	.	.	.	.
Listera ovata	.	.	.	.	.
Mycelis muralis	.	.	.	.	.
Malus silvestris	.	.	.	.	.
Mnium undulatum	.	.	.	.	.
Eurhynchium striatum	.	.	.	.	.
Acer Pseudoplatanus	.	.	.	.	.
Cornus sanguinea	.	.	.	.	.
Acer campestre	.	.	.	.	.
Viola odorata	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	.	.
Evonymus europaea	.	.	.	.	.
Primula elatior	.	.	.	.	.
Rumex conglomeratus	.	.	.	.	.
Ranunculus auricomus	.	.	.	.	.
Ulmus campestris	.	.	.	.	.
Mespilus germanica	.	.	.	.	.
Sanicula europaea	.	.	.	.	.
Luzula pilosa	.	.	.	.	.
Mnium rostratum	.	.	.	.	.
Luzula silvatica	.	.	.	.	.
Helleborine latifolia	.	.	.	.	.
Dryopteris Oreopteris	.	.	.	.	.
Taxus baccata	.	.	.	.	.
Rhamnus cathartica	.	.	.	.	.
erceto-Betuletum-soorten					
onicera Periclymenum	.	†.2	†.2	2.1	2.1
olcus mollis	2.2	1.2	1.2	.	1.3
rangula Alnus	.	2.2	2.1	1.1	4.5
Anthoxantum odoratum	1.3	1.2	.	.	1.2
Melampyrum pratense	2.1	1.2	1.1	.	†.1
Majanthemum bifolium	.	.	2.3	1.2	†.2
Rumex Acetosella	†.1	.	.	†.1	.
Betula pendula	.	.	.	†.1	.
Veronica officinalis	.	.	(†.2)	.	.
Hieracium umbellatum coll. §	.	†.1	1.1	1.1	†.1
Agrostis tenuis	†.2	.	1.2	.	.
Hieracium vulgatum coll. §	.	.	.	1.2	.
Deschampsia flexuosa	2.2	2.2	2.1	3.2	†.1
Polytrichum formosum	1.2	1.2	1.2	1.2	†.2
Eupteris aquilina	.	(†.1)	.	.	.
Polypodium vulgare	.	.	(†.2)	.	.
Corydalis claviculata	.	.	.	.	.
Dicranum scoparium	†.2	(†.2)	.	†.2	1.2
Luzula campestris	†.1	.	1.1	.	†.1
Hypnum Schreberi	2.3	†.2	†.1	3.3	†.2
Brachythecium purum	.	.	.	.	.
Potentilla erecta	.	.	.	1.1	†.1
Teucrium Scorodonia	.	.	(†.1)	.	.
Solidago Virga-aurea	.	1.2	.	2.2	.
Vaccinium Myrtillus	1.3	3.4	3.4	.	2.4
Hypericum pulchrum	.	.	.	.	.
Hypnum cupressiforme	.	†.2	.	†.2	1.2
Carex pilulifera	.	†.1	.	.	.
Populus tremula	.	.	†.1	†.*1*	.
Sarothamnus scoparius	.	.	.	†.1	.
Pirola minor	.	.	.	†.2	.
Dicranum spurium	.	.	.	.	.
Juniperus communis	.	†.1	.	.	†.1
Calluna vulgaris	.	.	†.1	†.1	.
Dicranum undulatum	.	.	.	1.3	.
Luzula nemorosa	.	.	.	1.2	.
Leucobryum glaucum	.	.	.	.	†.2
differente soorten					
Rubus sp. §	.	†.1	†.2	2.1	1.1
Sorbus Aucuparia	1.2	2.1	4.3	1.2	3.4
Quercus Robur	†.*1*	.	.	†.1	2.1
Mnium cuspidatum	.	.	2.3	.	†.2
Mnium hornum	.	†.3	.	†.2	1.2
Ilex aquifolium	.	.	.	.	†.1
Plagiochila asplenioides	†.1	.	.	1.2	†.2
Lophocolea bidentata	.	.	.	.	†.2
Dicranella secunda ssp. curvata	.	.	.	.	.
Dryopteris austriaca	.	.	.	.	.
Thuidium tamariscinum	†.2	.	.	.	†.2
Lophocolea heterophylla	.	.	.	.	.
Convallaria majalis	.	.	.	.	.
Brachythecium rutabulum	.	.	.	.	.
Salix Caprea	.	.	.	.	.
Dicranella heteromalla	1.2	.	.	.	.
Hylocomium loreum	.	.	.	.	.
Plagiothecium Roeseanum	.	.	.	.	.
Thuidium abietinum	.	.	.	.	.
Dicranella varia	.	.	1.3	.	.
Hylocomium triquetrum	.	.	.	.	†.2
Plagiothecium silesiacum	.	.	.	.	.
Brachythecium velutinum	.	.	.	.	.
Blechnum spicant	.	.	.	.	.
Platygirium repens	.	.	.	.	.
evallige soorten					
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.
Holcus lanatus	.	.	.	.	.
Heracleum Sphondylium	.	.	.	.	.
Hypericum maculatum	.	.	.	.	.
Epilobium angustifolium	.	.	.	.	.
Polygonum dumetorum	.	.	.	.	.
Hypericum perforatum	.	.	.	.	.
Prunus avium	.	.	†.*1*	.	†.*1*
Prunus serotina	.	.	.	.	.
Senecio silvatica	.	.	.	.	.
Poa pratensis	.	.	.	.	.
Robinia Pseudacacia	.	.	.	.	.
Vicia sp.	.	.	.	.	.
Aesculus Hippocastanum	.	.	.	.	.
Cirsium lanceolatum	.	.	.	.	.
Viola tricolor ssp. arvensis	.	.	.	.	.
Stellaria graminea	.	.	.	.	.
Galeopsis ochroleuca	.	.	.	.	.
Castanea sativa	.	.	.	.	.
Carum Carvi	.	.	.	.	.
Carex leporina	.	.	.	.	.
Poa annua	.	.	.	.	.
Tanacetum vulgare	.	.	.	.	.
Valeriana officinalis	.	.	.	.	.
Achillea millefolium	.	.	.	.	.
Raphanus Rhaphanistrum ssp. segetum	.	.	.	.	.
Solanum nigrum	.	.	.	.	.
Ranunculus bulbosus	.	.	.	.	.
Genista pilosa	.	.	.	.	.
Pimpinella Saxifraga	.	.	.	.	.
Oxalis stricta	.	.	.	.	.
Stellaria media	.	.	.	.	.
Orchis maculata	.	.	.	.	.
Turritis glabra	.	.	.	.	.
Prunus cerasifera	.	.	.	.	.
Mercurialis annua	.	.	.	.	.
Tilia platyphylla	.	.	.	.	.
Sorbus Aria	.	.	.	.	.

oométage: zie de tabellen XXIII, XXIV, XXV en XXVI.

[1] Bij Hfdst. V, § 1 en § 2.

TABEL XIV [1])

																																						Overgangen						Fagus-rijke variant										
Opslag	107	116	118	126	131	133	139	155	156	168	169	176	179	452	502	505	503	342	281	124	154	313	185	201	188	397	183	213	401	337	244	354	338	307	202	273	339	18	182	328	278	612	358	373	275 bis	374	240	239	226	613	270	224	204	614
Differentiërende soorten × × Fagus-rijke variant																																																						
Stachys silvaticus	(†.2)	2.1	2.2	1.1	1.1	3.1	1.1	2.1	2.1	3.1	1.1	2.1	1.1	(†.1)	1.2	†.1	1.2	†.1	1.2	1.1	1.1	2.1	†.1	2.1	†.2	†.1	1.2	1.1	1.1	†.1	†.1	1.1	.	2.2	2.1	1.2	1.1	1.1	2.1	1.1	1.2	†.1	.	†.[2]	.	1.†	.	.	.	.	.	.	.	.
Aegopodium Podagraria	3.5	(†.1)	5.4	1.1	2.3	†.1	1.1	3.4	3.4	1.2	1.3	1.2	†.2	†.2	4.4	2.2	1.3	2.1	.	2.3	3.4	†.2	†.2	2.3	1.1	2.2	.	3.1	2.3	1.1	2.3	1.1	2.1	1.2	4.3	†.2	3.2	(†.1)	1.3	(†.2)	1.2	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.[1]	.
Glechoma hederaceum	2.3	1.1	3.4	(†.1)	1.2	.	3.4	3.4	5.4	2.3	2.3	2.2	3.3	2.3	2.3	1.2	.	1.3	1.2	†.1	2.3	3.3	3.3	1.2	3.4	2.3	2.4	1.1	4.5	.	†.1	†.2	†.1	†.1	2.3	1.2	3.3	2.3	3.3	1.2	1.2	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geranium Robertianum	.	2.1	†.1	2.3	.	(†.2)	.	2.1	1.2	1.2	†.2	.	†.1	2.2	†.2	†.2	1.2	.	.	.	2.3	.	1.1	1.1	1.1	†.1	.	1.1	1.2	1.2	(†.2)	†.2	2.2	(†.2)	1.1	.	2.2	1.2	.	.	1.2	.	1.2	†.1	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Urtica dioica	.	.	.	†.1	.	.	†.1	†.1	1.1	†.2	†.2	†.2	†.2	.	2.3	.	1.2	1.2	†.2	3.4	1.1	3.4	.	2.3	4.4	.	†.1	.	3.4	1.2	†.1	.	1.2	2.2	1.1	1.1	1.1	†.2	†.2	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cornus sanguinea	2.1	†.1	.	2.3	1.1	†.1	3.2	†.1	1.2	3.4	3.4	3.3	.	(†.1)	1.2	.	†.2	.	.	.	2.2	2.1	1.2	†.1	4.3	1.3	2.2	.	.	(†.1)	.	.	1.2	.	.	.	.	.	4.3	.	(†.1)	.	(†.1)	.	.	.	.	.	.	(†.2)	.	.	.	.
Geum urbanum	.	.	†.1	.	.	.	.	.	2.1	†.1	1.1	1.2	.	†.2	.	.	.	.	.	1.2	1.1	†.1	†.1	1.2	1.1	.	1.2	.	.	(†.1)	1.1	†.1	†.1	.	1.1	†.1	1.1	1.1	2.1	†.2	1.2	.	.	.	†.2	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Scrophularia nodosa	.	†.1	.	.	†.1	†.1	†.2	.	(†.1)	1.1	1.1	1.2	1.2	(†.1)	†.1	†.2	.	†.2	.	1.2	.	1.1	.	†.1	†.1	.	.	.	†.1	1.2	.	.	.	†.2	.	.	.	1.1	1.1	†.2	†.1	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia Nummularia	.	.	†.1	1.2	.	†.1	.	†.1	†.1	†.1	1.2	.	†.2	.	.	†.2	†.1	1.2	.	.	†.1	†.2	†.2	.	†.1	†.1	†.1	†.1	.	.	.	.	1.2	.	†.2	.	†.2	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Humulus Lupulus	.	.	.	.	(†.1)	1.2	.	.	.	†.1	†.2	2.2	.	.	.	.	.	†.1	.	†.1	.	.	.	†.2	1.2	.	.	†.1	†.1	.	2.3	.	†.[1]	1.2	†.2	.	1.2	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.[2]	.	.	.
Melandryum dioecum	.	.	.	†.1	.	†.1	(†.2)	.	†.2	†.1	†.2	1.2	†.2	3.3	.	.	†.1	.	.	.	1.1	.	.	2.1	.	.	.	.	.	(†.2)	1.1	.	.	.	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus spinosa	.	2.2	.	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	2.3	1.2	2.2	.	.	†.1	.	.	.	.	1.1	†.1	.	.	.	2.2	.	.	3.2	2.2	.	.	.	.	.	.	2.1	1.2	.	4.4	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alliaria officinalis	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	†.2	.	.	†.1	.	1.2	.	.	.	†.2	.	†.1	.	†.1	.	1.1	.	.	†.1	1.2	.	.	.	†.2	.	.	.	†.1	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Karaktersoorten v. h. Fagion																																																						
(*Lamium Galeobdolon*)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	3.4	.	.	.	2.3	.	1.2	.	3.3	.	3.4	3.4	2.3	.	2.3	.	.	(†.2)	2.3	.	1.3	3.4	.	.	.	.	3.3	.
Sanicula europaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	2.3	.	.	.	(†.2)	.	.	.	1.2	.	(1.2)	1.3	1.2
Melica uniflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	(1.3)	†.2	.	.	†.2
Asperula odorata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	2.2	.
Neottia Nidus-avis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.
Differentiërende soorten v. d. Fagus-rijke variant																																																						
(*Oxalis Acetosella*)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2.3	2.3	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	†.2	3.2	†.2	1.2	†.2	†.1	.	1.2	1.3	.	.	(1.2)	1.2	.	2.3	1.3	1.2	2.3	1.2	1.2	3.3	2.4	†.3	†.2	2.3	1.2
Carpinus Betulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	1.1	.	.	.	.	1.2	.	4.2	.	.	(†.2)	.	.	2.3	4.2	(†.1)	.	.	.	2.3	2.1	.	1.2	1.1	†.1	(†.2)	2.3	(†.1)	1.2	2.2	(1.2)	1.1	2.2	†.1
(*Circaea lutetiana*)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	1.2	3.3	.	4.5	.	.	1 1	.	†.2	1 1	1.1	1.2	.	1.2	1.2	.	.	.	1.1	1.2	†.2	†.2	.	1.3	†.1	2.3	1.1	2.2	.	2.3	1.3
Ilex aquifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	†.1	.	.	.	.	(†.1)	.	(†.1)	†.1	.	.	.	.	†.2	†.2	1.1	†.1	†.1	1.1	2.3	2.1	(†.2)	.	2.1	1.1	†.1
(*Primula elatior*)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	(1.2).	.	.	2.3	.	.	1.2	.	1.2	.	.	.	(†.2)	.	2.2	.	.	(†.1)	.	.	.	1.2	†.2	(†.2)	†.[1]	1.2
Luzula pilosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.1	.	.	1.2	†.1	.	†.2	.	1.2
Taxus baccata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	†.1	.	.	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	.
Carex silvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	2.3

[1]) Bij Hfdst. III, § 2.

TABEL XXIX [1])

DEGENERATIE VAN HET QUERCETO-CARPINETUM STACHYETOSUM

	Degeneratie zonder ontwatering — I						II								„Vochtige stadium”																			„Droge stadium”																											„Derde stadium”				
Opslag	275	242	223	238	165	203	234	219	411	335	344	135	311	358	222	245	173	147	160	170	247	394	208	221	195	398	289	190	197	152	159	243	410	230	360	153	357	346	178	232	141	143	229	193	149	199	352	214	347	157	420	227	217	212	216	393	355	164	122	136	140	248	148	137	151
Quercus Robur	1.1	.	†.1	†.1	1.1	†.1	†.1	†.1	.	†.1	†.1	2.1	†.1	†.1	.	†.1	†.1	†.1	1.1	1.1	†.1	†.1	2.1	†.1	.	†.1	†.1	1.1	1.1	.	†.1	†1	.	.	1.1	1.1	†.1	†.1	†.1	†.1	1.1	.	†.1	1.1	.	†.1	†.1	†.1	.	1.1	†.1	1.1	†.1	†.1	†.1	†.1	†.1	†.1	.	†.1	†.1	†.1	.	1.1	1.1
Sorbus Aucuparia	.	†.1	.	.	.	†.1	†.1	†.1	†.1	1.1	†.1	†.1	.	†.1	.	†.1	†.1	†.1	†.1	†.1	1.1	.	†.1	.	†.1	†.1	1.1	†.1	.	†.1	.	.	†.1	.	.	†.1	†.1	1.1	.	.	†.1	1.1	†.1	1.1	†.1	.	.	†.2	.	†.1	†.1	†.1	†.1	†.1	†.1	†.1	†.2	1.1	1.1	.	1.1	†.1	1.1	1.1	†.1
↓ *Frangula Alnus*	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	†.1	†.1	.	†.1	2.1	.	.	.	†.1	†.1	1.1	.	†.1	.	†.1	†.1	.	.	†.1	1.1	.	1.1	.	†.1	1.1	†.1	†.1	.	1.1	.	†.1	†.1	2.1	1.1
Crataegus monogyna	.	†.1	†.1	†.1	.	.	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	1.1	.	†.1	.	†.1	†.1	.	.	1.1	†.1	.	.	.	.	.	(†.1)	.	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	.	.	.
Fagus silvatica	†.1	.	.	.	†.1	†.1	.	†.1	.	1.1	†.1	.	.	.	.	†.1	.	†.1	†.1	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.
Corylus Avellana	.	†.1	†.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	†.1	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	†.1	†.1	†.1	.	.	†.1	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	†.1	†.1	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fraxinus excelsior	.	.	†.1	.	.	1.2	1.2	.	.	.	†.1	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	†.[1]	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
↓ *Populus tremula*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	†.1	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	†.1	.
↓ *Betula pendula*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	†.2	†.1	1.1	.
Prunus Padus	†.1	†.1	†.1	.	.	.	.	.	†.1	.	†.1	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viburnum Opulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	†.2	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
*Prunus serotina**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	†.1
Prunus spinosa	.	.	†.2	†.2	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ilex aquifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(†.2)	†.1	.	.	†.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer Pseudoplatanus	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
*Robinia Pseudacacia**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cornus sanguinea	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	(†.1)	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus nigra	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carpinus Betulus	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer campestre	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
*Aesculus Hippocastanum**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alnus glutinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
*Tilia platyphylla**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
*Sorbus Aria**	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Malus silvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crataegus Oxyacantha	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
*Castanea sativa**	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Evonymus europaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus avium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

* Exotische soorten.
[1]) Bij Hoofdst. VI, § 2.