

HET WAARDEEREN VAN DE GROEIPLAATS IN DEN BOSCHBOUW

door

Prof. Ir J. H. JAGER GERLINGS

Sedert het begin van deze eeuw heeft het waardeeren van de groeiplaats een vraagstuk gevormd waarmee zich velen hebben bezig gehouden. Zoowel in de Ver. Staten als in Finland, Rusland en Zweden heeft men er pogingen toe in het werk gesteld.

Tot dusver werd de boniteit van de groeiplaats steeds bepaald in verband met de boniteit van den opstand. Het behoeft echter geen betoog, dat de opstandsboniteit geenszins een maatstaf vormt en in veel gevallen ook niet kan vormen voor de productiviteit van de groeiplaats. De eerste is immers afhankelijk van het al of niet thuis zijn van de toevallig aanwezige houtsoort op een bepaalde groeiplaats, van de wijze van aanleg en behandeling van den opstand en van voorvallen gedurende het leven van het bosch, zooals belemmeringen van den groei door storm, insecten en ziekten. De productiviteit van de groeiplaats daarentegen hangt af: (1) van de geologische vorming van den grond; (2) van den invloed van het klimaat op den grond; (3) van de inwerking daarop door de vegetatie en fauna, die zich in verband met het klimaat hebben ontwikkeld en (4) van de veranderingen die mogelijk door antropogeen ingrijpen in vegetatie, fauna en grond optraden.

De Finsche boschbouwkundige *Cajander* stelde zich ten doel een methode te vinden, om zoowel den opstand als de groeiplaats langs natuurlijken, biologischen weg tezamen te boniteeren. Hij onderscheidde de bosschen in vijf klassen: (1) heidebosschen, (2) vochtige, mosrijke bosschen, (3) loofbosschen, (4) broekgrondbosschen en (5) veengrondbosschen. Deze klassen werden weer ondervverdeeld in boschtypen, al naar de domineerende planten van de grondvegetatie, b.v. *Cladonia* type, *Myrtilus-Cladonia* type, *Calluna* type enz. De houtsoort van den opstand werd door hem buiten beschouwing gelaten.

Cajander ging bij de vaststelling van de normen uit van de flora in kapbare of bijna kapbare, normaal gesloten opstanden. Aan de hand van deze normen pastte hij zijn methode ook toe op jongere en niet normaal gesloten bosschen.

Door uitgebreide onderzoekingen van allerlei Finsche bosch- en bodemkundigen werd zijn methode aan de praktijk getoetst.

Iivessalo en *Lönnroth* onderzochten de correlatie van den groei van de opstanden met de boschtypen; *Valmarinen* en *Aaltonen* die met de chemische en physische eigenschappen van den grond. *Heikinheimo* onderzocht den invloed van de brandcultuur die in Finland van oudsher werd toegepast en waarbij na de velling van de bosschen het terrein werd afgebrand, waarna dit gebruikt werd om er eenmaal rogge op te verbouwen, of eenmaal rogge en een of tweemaal haver, om het ten slotte gedurende een tot vier jaar als weide te ge-

bruiken. Daarna herstelde zich het natuurlijke bosch weer. Uit de onderzoekingen van Heikinheim bleek nu, dat de rijkere vegetatie, die zich aanvankelijk in deze bosschen vestigde, geleidelijk weer verdween om tegen den kapbaren leeftijd weer geheel normaal te worden. Ook bleek het karakter van de vegetatie steeds duidelijk kenbaar te zijn.

Terloops zij opgemerkt, dat deze brandcultuur, die vroeger zoo kenmerkend was voor Finland, thans weinig meer voorkomt: In 1870 besloeg zij ongeveer 50.000 ha; in 1890 17.300 ha; in 1900 7700 ha en in 1910 ong. 3800 ha.

Uit al deze onderzoekingen is onomstotelijk komen vast te staan, dat de methode C a j a n d e r in Finland een juiste maatstaf biedt voor de waardeering zoowel van de bosschen als van de groeiplaatsen. Zij wordt dan ook in Finland steeds gevolgd.

Intusschen had Blomquist reeds in 1872 een verdeeling gemaakt van de bosschen in Finland. Hij verdeelde ze van het Zuiden naar het Noorden in 3 zones, waarbij hij iedere zone in 3 groeiklassen indeelde. Zijn indeeling maakte slechts een grove qualificatie van de bosschen mogelijk.

In Zweden was een dergelijke indeeling gemaakt door Lundström en Nilson.

De Russische boschbouwkundige Morosow had in 1905 en 1909 een studie in het licht gegeven over opstandstypen en hij was in samenwerking met den bodemkundige Dakutschajew tot de overtuiging gekomen, dat de boschtypologie als noodzakelijke grondslag moet worden beschouwd voor het onderzoek van de bosschen. Na den dood van Morosow in 1923 heeft Sukatschew diens denkbeelden uitgewerkt en een indeeling van de fijnsparbosschen van Rusland gemaakt, waarbij hij zoowel den grond als den opstand betrok.

De grondgedachte van Morosow, dat het bosch is een veelomvattend biografisch begrip, een levensgemeenschap van planten- en dier-vormen, onder invloed van de omgeving, heeft Von Kreudinger verder uitgewerkt. Von Kreudinger was langen tijd in Russischen dienst. In zijn publicatie van 1927 geeft hij als definitie van een boschtype: „een bepaald plantengezelschap, dat zich heeft gevormd in een bepaald klimaat en onder bepaalde omstandigheden, wat betreft den grond en den ondergrond”. De boschtypen van Von Kreudinger zijn gegrond op het klimaat, op den grond en op de vegetatie. Door combinatie van deze factoren komt hij ten slotte tot de onderscheiding van ongeveer 60 typen.

De indeelingen van Sukatschew en Von Kreudinger hebben echter slechts een plaatselijke beteekenis; zij berusten geheel op den toestand van de bosschen en vooral van den grond, zooals die in Rusland worden aangetroffen.

In Denemarken heeft Bornebusch de samenhang van grond en flora nagegaan (1923); in 1931 heeft hij gepubliceerd over de vegetatietypen in Deensche beukenbosschen.

Hoe staat het met de vorming van boschtypen in de Ver. Staten?

De eerste die boschtypen onderscheidde was Graves, die in 1899 een studie publiceerde over de bosschen in de Adirondaks en deze in typen indeelde. De naam „boschtype” is volgens Toumey van hem af-

komstig. Hij definieerde een boschtipe als volgt: „Indien de natuur niet wordt verstoord, zal hetzelfde type van bosch voortgebracht worden op dezelfde klasse van groeiplaats en grond in een bepaalde streek. Er zal verschil zijn binnen het type, maar de kenmerkende trekken van het bosch zullen constant blijven, d.w.z. de overheerschende soorten, de dichtheid, de gesteldheid van de boomen, de reproductie, het karakter van den ondergroei enz. Indien een deel van het bosch verwoest is door brand, wind of anderszins, mag het type tijdelijk veranderd zijn; maar als het ongestoord blijft zal het terugkeeren tot den oorspronkelijken vorm, vooropgesteld dat de toestand van den grond niet blijvend veranderd is”.

Zon was een groot voorstander van het vormen van boschtypen. Hij stelde in 1906 de grondslagen vast, waarop de boschtypen zouden moeten berusten. In zijn publicatië van dat jaar zei hij: „Een probleem, dat zich geheel aanpast aan onze boschtoestanden en dat, indien het behoorlijk wordt opgelost, de meest productieve resultaten belooft, is dat van de boschtypen. Er kan geen werkelijke vooruitgang zijn voor onze boschbouwkundige studie, alvorens het vraagstuk van de boschtypen is opgelost. De oecologie vormt de grondslag van de bestaande plantengemeenschappen, voor zoover deze verdeeld kunnen worden in bepaalde groepen met goed gedefinieerde kenmerken en poogt de oorzaken te vinden die hun ertoe leidden samen te groepen en de factoren, die hun de karakteristieke trekken deden aannemen.

„De fysieke eigenschappen van de groeiplaats zijn de voornaamste factoren die het geheele karakter van de boschtypen bepalen.

„Wanneer we de fysieke eigenschappen van de groeiplaats als grondslag voor de verdeling van een bosch in typen aanvaardden, moeten we een of ander criterium vinden om ons te leiden bij de bepaling, welke verschillen in de fysieke eigenschappen de vorming van de verschillende typen rechtvaardigen”: Hij zegt voorts: „Een van de belangrijke karaktertrekken van een boschtipe is zijn stabiliteit”.

Ook Clements legt de nadruk op de wenschelijkheid om de boschtypen te doen overeenkomen met oecologische eenheden. Hij zegt in 1909: „De toepassing van boschtypen in den boschbouw brengt deze in overeenstemming met de grondleggende principes van de oecologie.”

Intusschen zijn Graves, Zon, Clements, noch anderen er in geslaagd om een goeden, oecologischen grondslag voor boschtypen te vinden.

Middelertijd ontwierp Clements in 1916 een indeeling van de bosschen in de Ver. Staten naar de groeivormen ervan en naar het klimaat. Shreve stelde in 1917 een kaart samen, waarop de bosschen werden aangegeven volgens hun physiognomie. Hij verdeelde ze in onderdeelen zonder rekening te houden met het klimaat, physiographie, geologie, floristische samenstelling of met historische overwegingen.

Het werk van Clements en Shreve had dus al zeer weinig te maken met groeiplaatsboniteering; het stond daarmee slechts in zeer verwijderd verband.

Men heeft het in de Ver. Staten toen opgegeven om een oecologische basis te vinden voor de vorming van boschtypen en daarmee voor een groeiplaatsboniteering. Men maakte wel indeelingen van de bosschen in typen, doch naar de beteekenis die ze hadden voor economisch ge-

bruik. Men vormde boschtypen volgens de toevallig aanwezige samenstelling van de bosschen al naar deze meer of minder waarde had voor de exploitatie ervan. Men vormde de z.g. „covertypes”, dus begroeiingstypen.

Opmerkelijk is de uitlating hierover van *Clements* in zijn publicatie van 1920. Hij zei hierin, dat: „de economische boschtypen ten slotte in groote lijnen overeenkomen met de oecologische plantengemeenschappen en dat het er dus per slot van rekening weinig op aankomt, of men een economische indeeling maakt”. Voor Amerika, waar men bijna uitsluitend te doen heeft met natuurlijke bosschen, is dit ongetwijfeld juist.

Ook *Zon* bleek deze meening toegedaan.

In 1924 kwam deel II c „Natural Vegetation” van de „Atlas of American Agriculture” uit. Van dit deel heeft *Zon* de bosschen van de Ver. Staten behandeld en *Shantz* de overige wilde begroeiing. *Zon* onderscheidt daarin een Atlantische of oostelijke regio en een Pacificische of westelijke, gescheiden door het steppen (prairie) gebied. In de oostelijke onderscheidt hij 7 boschtypen en in de westelijke regio 5 typen. De typen worden naar de domineerende houtsoorten genoemd. Het zijn dus alle begroeiingstypen. *Zon* zegt hiervan, dat hij niet de klimatologische of physische factoren als criterium heeft gebruikt, maar uitsluitend de vegetatie „als een betere basis voor de klassificeering van de omgeving dan eenige groeiplaatsfactor of groep van factoren”.

Met *Clements* voelde hij dus aan, dat de groeiplaats gekarakteriseerd wordt door de vegetatie, i.c. door de plantengemeenschap, die daarop als evenwichtstoestand zich heeft ontwikkeld. We moeten hierbij echter steeds bedenken, dat we in Amerika bijna steeds met natuurbosschen hebben te doen.

Er zijn in de Ver. Staten en ook in Canada daarna nog verschillende boschindeelingen gemaakt, die in hoofdzaak op denzelfden grondslag berusten.

Ik noem hier slechts de indeeling van *Westveld*, die dateert van 1936. Hij verdeelt het oostelijke gebied in 9 en het westelijke in 8 regio's. Elke regio wordt weer door hem verdeeld in groepen van verwante boschtypen, die weer in eigenlijke boschtypen uiteenvallen. Voor elke regio geeft hij niet alleen een beschrijving van de ligging, de met bosch bedekte oppervlakte, den eigendom en een overzicht van de historische ontwikkeling van de exploitatie, maar ook van de physische gesteldheid van het terrein, het klimaat en de oecologische grondslagen voor het beheer. Voorts geeft hij een beschouwing over de samenstelling en het karakter van elken groep en daarna van elk type.

De Society of American Foresters publiceerde in 1932 een klassificeering van de bosschen in boschtypen van het oostelijke gedeelte van de Ver. Staten, welke in 1940 werd herzien. Ook in 1940 verscheen de derde druk van een klassificeering in boschtypen in het westelijke gedeelte. Deze klassificeeringen zijn gegrond op de aanwezige begroeiing.

In Canada heeft de dienst van het boschbeheer een indeeling van de bosschen in boschtypen in het licht gegeven waarbij een geografische, topografische en geologische omschrijving voor elk gebied wordt gegeven alsmede een klimatologische indeeling.

Al deze Amerikaansche indeelingen geven dus slechts een min of meer samenvattende omschrijving van grootere gebieden, maar niet een groeiplaatsboniteering.

We hebben dus gezien, dat de boschtypologie van C a j a n d e r de eenige is op oecologische, biologische grondslag en dat zij — althans in Finland — een goede maatstaf vormt voor de boniteering zoowel van den opstand als van de groeiplaats.

Toen C a j a n d e r zijn methode publiceerde trok zij zeer de aandacht in alle landen van Europa, maar vooral in Duitschland. W i e d e m a n n schreef erover in 1919 en op zijn aanstichting werd door K ö t z, B l a n c k m e i s t e r en M e r z een onderzoek naar de bruikbaarheid ervan ingesteld in het Ertzgebergte, het Reuzengebergte en in het Vogtland. Uit deze onderzoekingen bleek, dat de boschtypologie van C a j a n d e r niet zondermeer in het Duitsche middengebergte bruikbaar was. K ö t z publiceerde erover in 1929, B l a n c k m e i s t e r en M e r z eveneens in dat jaar en M e r z in 1932.

In Zweden was H e s s e l m a n in 1926 tot de conclusie gekomen, dat de Finsche boschtypologie in het noordelijke deel van het land goede uitkomsten gaf, maar dat zij voor het zuidelijke deel niet opging. Tot dezelfde uitkomst kwam T a m m in 1930 en '31. In Estland vonden L i n k o l a i n in 1929 en R ü h l in 1928, dat weliswaar sommige van C a j a n d e r's typen aanwezig waren, maar voor taxatorische doeleinden was de Finsche typologie in het algemeen niet bruikbaar.

Het vraagstuk omtrent de correllatie van groeiplaats, grondvegetatie en opstandsboniteit was in Duitschland levendig geworden; het bracht vele bosch- en bodemkundigen in beweging.

H a r t m a n n stelde in 1928 een uitgebreid onderzoek in in de grovedennenbosschen van de Noord-Duitsche laagvlakte. Hij kwam al heel spoedig tot de slotsom, dat de typen van C a j a n d e r, die alleen op de grondvegetatie betrekking hebben, geen maatstaf vormen voor de boniteering van de dennenbosschen. In navolging van de Russische typologie, breidde hij ze toen uit met een aantal grondtypen. In sommige gevallen vond hij toen een verband aanwezig tusschen de groeiplaats, de vegetatie en de opstandsboniteit, maar daartegenover stonden veel uitzonderingen, vooral als er verschil was tusschen het wortelmilieu van de boomen en de vegetatie en wanneer de dennenbosschen op oorspronkelijken loofhoutgrond stonden.

Het vraagstuk omtrent de correllatie van de eigenschappen van den grond, de grondvegetatie en de opstandsboniteit liet de boschbouwkundigen in Duitschland echter niet met rust. G a n s z e n begon een breed opgezet onderzoek in 29 houtvesterijen tusschen Elbe en Memel in grovedennenbosschen op jong- en ouddiluvialen grond, waarbij hij gebruik maakte van de indertijd door S c h w a p p a c h ingerichte proefvelden, waarvan de gegevens stamsgewijs gedurende minstens 40 jaren te boek zijn gesteld. Hij onderzocht de klimatologische factoren, de grondprofielen tot een diepte van 4 meter, de grondvegetatie, de mechanische en chemische eigenschappen van den grond, het humusgehalte en den zuurgraad van den grond. Hij stelde vegetatie- en grondtypen op doch kwam eveneens tot de slotsom, dat op die manier geen algemeen geldende boniteeringsmethode kon worden verkregen.

De vraag ligt nu voor de hand, hoe het dan mogelijk is, dat in Finland de grondvegetatie wél een betrouwbare maatstaf vormt voor opstand en groeiplaats beide.

Er zijn verschillende omstandigheden die dit verklaren. In de eerste plaats heeft men in Finland te doen met uitsluitend natuurlijke bosschen. Anthropogeene invloed is er afwezig of, in den vorm van brandcultuur, is hij slechts voorbijgaand; er heeft geen aanplant van niet-groeiplaatsgeëigende houtsoorten plaats, noch onoordeelkundige grondbewerking. De groeiplaatsverschillen zijn er niet groot, de grond is gelijkwaardig en vrij homogeen. Een belangrijk feit is, dat de bosschen slechts bestaan uit fijnspar en groveden in onderlinge menging en met bijmenging met berk en voorts, dat deze houtsoorten in Finland alle vlakwortelend zijn en dus wortelen in hetzelfde milieu als de grondvegetatie. De oorzaak van de vlakke beworteling van den groveden is waarschijnlijk gelegen — naar mij een Finsche boschbouwer meedeelde — in het feit, dat de grond in het voorjaar nog in de diepere lagen bevroren is, als de vegetatie en de boomen den groei al hervat hebben. Daardoor zouden alle boomen voor de vochtvoorziening in het eerste gedeelte van den vegetatietijd zijn aangewezen op de bovenste grondlaag. Het belangrijke gevolg hiervan is, dat grondflora en opstand in hetzelfde milieu wortelen, zoodat de eigenschappen van den bovengrond bepalend zijn voor opstand en vegetatie beide. Zodoende kan C a j a n d e r volstaan met de grondflora als criterium voor de boniteering van den opstand zoowel als van de groeiplaats.

Hieruit blijkt, dat de Finsche boschtypologie bruikbaar is als boniteeringsmiddel voor bosch en grond niet alleen in Finland, maar ook in streken, waar zich dezelfde omstandigheden voordoen en dat zij tot teleurstelling leidt, waar die omstandigheden anders zijn.

Voor West- en midden Europa komen er nog andere moeilijkheden bij, n.l. (1) dat de boschgrond vóórdt daarop de thans aanwezige opstand werd aangelegd, veelal reeds gedegradeerd is, (2) dat de grond bij den aanleg in den regel onoordeelkundig werd bewerkt en (3) dat de tegenwoordige opstanden veelal uit houtsoorten bestaan, die ter plaatse van nature niet thuis zijn en de degradatie voortgang doen vinden.

In den boschbouw heeft men met heel andere omstandigheden te maken dan in land- en tuinbouw. Bij deze laatste vormen van cultuur heeft men de groeiplaatseigenschappen tot op vrij groote hoogte in de hand. De jaarlijksche bemesting en grondbewerking bieden gelegenheid om den physischen en chemischen toestand van den grond telken jare te herzien en in voor het te verbouwen gewas optimalen toestand te brengen. Bovendien speelt er de vruchtwisseling een groote rol. Bij den boschbouw is dit zoo geheel anders. Daar moet men onderscheid maken tusschen de constante en de variabele groeiplaatsfactoren. Onder de eerste verstaan wij die, waarvan wijziging in het normale bedrijf niet mogelijk is, zooals de grondsoort, de korrelgrootte, de chemische samenstelling van den grond enz. Tot de variabele groeiplaatsfactoren zijn te rekenen de vocht- en voedingstoffenhuishouding, het humusgehalte, de zuurgraad de grondvegetatie enz. Men kan in den boschbouw den grond wel tijdelijk rijker maken aan bepaalde chemische stoffen, maar niet duurzaam, omdat die stoffen, om blijvend werkzaam te zijn, door den opstand in

kringloop moeten worden genomen en ook gehouden en de grond ze bij de geregelde ontbinding van het strooisel volledig moet kunnen absorbeeren.

Bij den land- en tuinbouw hebben vooral de afzonderlijke en daarvan de chemische factoren beteekenis; in den boschbouw daarentegen komt het in de eerste plaats aan op de physische en biologische, terwijl — en dit is van groote beteekenis — het steeds gaat om de complexwerking van de groeiplaatsfactoren: Daarom is het in den boschbouw niet mogelijk om de groeiplaats te klasseeren door bepaalde eigenschappen daarvan na te gaan. Men kan onderscheid maken tusschen kalkhoudende en niet kalkhoudende gronden, tusschen meer of minder vochthoudende gronden, tusschen basenrijke en basenarme, maar de productiviteit wordt in de eerste plaats bepaald door de activiteit van den grond, d.w.z. door de physisch-biologische eigenschappen daarvan. Dit sluit niet uit, dat chemisch rijke gronden en vochthoudender gronden gemakkelijker tot optimale activiteit komen dan chemisch arme of droge. Het is bekend, dat gronden, die door hun korrelgrootte vochthoudender zijn, zooals leemgronden, daardoor physisch-biologisch in een gunstiger conditie zijn en daardoor gemakkelijker in een voor den boschbouw optimalen toestand te brengen zijn.

Daarom stuit men bij de klasseering van de groeiplaats in den boschbouw steeds op het complex der altijd samenwerkende groeiplaatsfactoren, hetgeen de zaak moeilijk maakt omdat men wel in een bijzonder geval, maar nooit in het algemeen kan uitmaken, welke factor nu eigenlijk doorslaggevend is voor de productiviteit daarvan.

Er komt nog een andere moeilijkheid bij. Ik wees er reeds eerder op, dat veel boschgronden, zoo niet de meeste, althans in ons land, gedegradeerd zijn. Die degradatie is vaak van ouden datum. Zij is van grooten invloed op de tegenwoordige productiviteit ervan. Zij begon veelal reeds in voorhistorischen tijd, door geleidelijke vernieling van het natuurlijke bosch, eerst door overmatige velling, door het gebruiken van de bosschen voor het weiden van vee, door het herhaaldelijk afbranden van de flora terwille van de veeweide en door het weghalen van strooisel. Zoo ontstonden onze woeste gronden. Daarna had veelal degradatie plaats door het teelen van houtsoorten, die ter plaatse niet thuis zijn. Denken wij slechts aan het teelen van naaldhout — bij ons de groveden — op plaatsen, die van nature loofhout droegen en hetgeen in den regel gepaard ging met diepe grondbewerking. Deze gang van zaken is kenmerkend voor West- en midden Europa, zij het, dat in het gebergte de diepe grondbewerking ontbrak.

Hierdoor wordt de zaak nog gecompliceerder. Geen wonder dat de Duitsche boschbouwkundigen, die probeerden de groeiplaats te boniteeren volgens de methode C a j a n d e r, tot geen oplossing konden komen.

Wij hebben er ons rekenschap van te geven, dat het hier in verreweg de meeste gevallen en ook in West- en midden Europa gaat om twee zaken: om de groeiplaats, zooals we die thans aantreffen en om de groeiplaats, zooals zij oorspronkelijk gevormd is, dus vóór de degradatie. Voor de bepaling van de productiviteit hebben we immers beide te kennen en bovendien moeten we om een duurzaam boschbedrijf mogelijk te maken, in geval van degradatie trachten de oorspronkelijke productiviteit weer te herstellen. Is dit laatste echter mogelijk?

In den boschbouw zijn we veel meer dan in land- en tuinbouw aange-
wezen op de natuur; kunstmatig ingrijpen is er slechts tot op zekere
hoogte mogelijk. We moeten op een gedegradeerde groeiplaats een be-
paalde plantengemeenschap in 't leven roepen die een zoodanigen invloed
op den grond en op het micro-klimaat uitoefent, dat de degradatie op
den duur niet wordt gedaan. Kunstmatig kunnen we slechts weinig
doen; de natuur moet in een bepaalde richting geleid worden.

De groeiplaatsleer in den boschbouw leert ons, dat de degradatie be-
trekking heeft, althans wanneer de grond niet te erg is vergraden, op de
veranderlijke groeiplaatseigenschappen, dus op de vocht- en voedings-
stoffenhuishouding met alles wat daarbij komt. Door de oorspronkelijke
vegetatie te herstellen mag men aannemen, dat op den langen duur her-
stel van den oorspronkelijken toestand zal plaats hebben. De duur van
het herstel en de mate, waarin dit geschiedt, is onder meer afhankelijk
van den weerstand van den grond tegen den degradeerenden invloed;
Gronding die veel fijnmeel bevatten en daardoor een betere vochtuis-
houding hebben, bieden meer weerstand tegen de degradeerende in-
vloeden; zoo ook gronden met een grootere chemische reserve.

Voor regeneratie langs uitsluitend natuurlijke weg is veel tijd noodig.
Men kan echter trachten dit proces te bespoedigen door bepaalde hout-
teeltkundige maatregelen, zooals een kalkgift ter verbetering van den
zuurgraad, door het teelen van hulphoutsorten, met uitnemende grond-
verzorgende eigenschappen e.d. Hierbij is het vaak noodig, den grond
door een tijdelijk werkende kunstmestgift geschikt te maken voor die
hulphoutsoorten. We moeten hierbij echter bedenken, dat het niet moge-
lijk is een groeiplaats duurzaam tot een hooger productiepeil op te voe-
ren, dan de van nature bepaalde hoogte, m.a.w. tot de resultante van de
ter plaatse werkzame natuurlijke krachten. Wel is een voorbijgaande
verhooging daarvan mogelijk en daarvan maken we bij de bebossching
van woesten grond vaak met succes gebruik om den jongen opstand snel
te doen aanslaan, snel in sluiting te doen komen en over de moeilijk-
heden, die hij van de nog niet ten volle werkzame groeiplaatsfactoren
ondervindt, heen te helpen.

Maar, de regeneratie van een gedegradeerde groeiplaats is een pro-
bleem op zich zelf; het is hier niet de plaats dieper daarop in te gaan.
Dit punt werd slechts aangeroerd om duidelijk te doen uitkomen, dat er
een zeer groot verschil bestaat tusschen boschbouw eenerzijds en land-
en tuinbouw anderzijds.

Om het noodige inzicht te krijgen in een groeiplaats in den boschbouw
is het dus in de eerste plaats noodig dat we de oorspronkelijke, d.w.z.
de natuurlijke productiviteit daarvan kennen en bovendien de thans aan-
wezige productiviteit.

Een middel hiertoe biedt de plantensociologie volgens de Midden-
Europeesche school of wel de school van Braun-Blanquet. We
zien, dat naarmate de plantensociologie binnen de gezichtskring van
de boschbouwers kwam en deze jonge wetenschap zich meer ontwikkelde,
zij steeds meer de grondslag voor de waardeering van de groeiplaats
ging vormen.

Het is echter noodig, dat wij ons eerst rekenschap geven van hetgeen
waarop de plantensociologie berust en van de mogelijkheden, die zij ons
voor de boniteering van de groeiplaats biedt.

De plantensociologie houdt zich bezig, zooals de naam aanduidt, met de samenleving van de planten. De fundamenteele eenheid, althans volgens de school van Braun-Blanquet, is de associatie, dat is een plantengemeenschap, met een bepaalde, vrij constante floristische samenstelling, die staat op een groeiplaats, met bepaalde, steeds in dezelfde combinatie en dezelfde hoedanigheid voorkomende groeiplaatsfactoren. Zij omvat vijf onderdeelen: (1) de floristische samenstelling der plantengemeenschappen; (2) de levensomstandigheden daarvan; (3) de ontwikkeling daarvan; (4) de verspreiding en (5) de rangschikking van de plantengemeenschappen. Behalve het floristische en het oecologische element kent zij dus het dynamische en voegt zij de uitkomsten samen in een vast systematisch geheel op de wijze als de geslachten, families en soorten in de plantensystematiek. Niet alleen kent de plantensociologie de floristische samenstelling van de associaties, die op grond van vele waarnemingen is vastgesteld, maar ook houdt zij zich bezig met de bestudering van het voor iedere associatie kenmerkende grondprofiel. Iedere associatie is dus gekenmerkt niet alleen door een bepaalde floristische samenstelling, maar ook door een bepaald grondprofiel. We hebben echter met een jonge wetenschap te doen, die zich nog steeds bezig is te ontwikkelen; in West- en Midden Europa heeft zij al een hoogere trap van ontwikkeling bereikt maar in de Ver. Staten vindt zij slechts in de laatste jaren toepassing. Behalve in de Noordelijke landen van Europa heeft men algemeen de school van Braun-Blanquet aangevaard en wordt zij dus op uniforme wijze toegepast.

Keeren we nu weer terug naar de pogingen van de Duitsche boschbouwkundigen om de boschtypologie van Cajander, Sukatschew of V. Kreudinger dienstbaar te maken aan het nog steeds onopgeloste vraagstuk van de boniteering van de groeiplaats.

We zagen dat zowel Blanckmeister, Ganszen als Hartmann, om bij deze te blijven, niet verder zijn gekomen, dan een methode, die niet meer dan een aanwijzing gaf voor de boniteering van de groeiplaats in een bepaald gebied en voor een bepaalde houtsoort.

Zoo verging het ook Smid en V. Gaisberg, die in 1930 begonnen waren met hun pogingen om een correlatie te vinden tusschen groeiplaats en opbrengst voor den fijnspar in Württemberg.

In 1937 verscheen een nieuwe publicatie van Ganszen, waarin hij een schema geeft van de in Noord Duitschland meest voorkomende bosch- en grondtypen en waarin hij een duidelijk verband constateert tusschen grondtype en plantenassociatie. Hij onderscheidt boschtypen en opstandstypen en verstaat dan onder de eerste natuurlijke plantengemeenschappen en onder de laatste kunstmatige. Van de opstandstypen zegt hij, dat ze niet meer of nog niet in biologisch evenwicht zijn. Hij stelt zich op het standpunt dat een opstandstype in een boschtype kan overgaan; dit noemt hij dan geen natuurlijk evenwicht. Ganszen is dus wel op den goeden weg, maar hij kent nog niet de mogelijkheden van de plantensociologie.

Anders is het met Blanckmeister; deze is blijkens zijn publicatie van 1938 geheel de plantensociologische richting opgegaan. Hij ziet daarin een zekeren grondslag voor de keuze van houtsoort en voor de mogelijkheden van de verjonging; ze is de brug, zegt hij, tusschen de

vooral in de praktijk nog ontbrekende verbinding tusschen groeiplaatsleer en houtteelt.

Nog verder gaat H a r t m a n n ; in zijn in 1937 verschenen : „Ueber die Beschaffung und kartographische Niederlegung standörtlicher und bestandesgeschichtlicher Unterlagen für die forstliche Betriebsführung und ihre praktische Auswertung” maakt hij ten aanzien van een groeiplaats onderscheid tusschen het „bosch- of karaktertype”, het „opstandstype”, het „toestandstype” en het „bedrijfsdoeltype”.

Onder het „bosch- of karaktertype” verstaat hij het boschgezelschap, dat op de onderhavige groeiplaats van nature thuis behoort, zooals dit zich als levensgemeenschap van planten (en boomen) en fauna in verband met de natuurlijke groeiplaatsfactoren als evenwichtstoestand oorspronkelijk ter plaatse heeft ontwikkeld en in standgehouden, voordat de invloed van den cultuurmensch zich deed gelden. Het „bosch- of karaktertype” geeft dus aan het karakter van een groeiplaats.

Het „opstandstype” geeft aan een opstand, die eenigszins afwijkt van het „boschtype”, maar op oordeelkundige, met de groeiplaatsfactoren daarvan overeenkomende wijze is veranderd. B.v. als een gemengd eikenbosch, dat ter plaatse de natuurlijke begroeiing vormt, is omgezet in een zuiver eikenbosch.

Is het natuurlijke evenwicht echter geheel verstoord, b.v. door vroegere degradatie van den grond door kaalkap, veeweide, of anderzins, dan gaat het „opstandstype” over in het „toestandstype”. Het is een zeer labielen toestand, die ook verkregen wordt door de vervanging van de natuurlijke houtsoorten door andere, die in het oorspronkelijke gezelschap niet thuis behooren; door onoordeelkundige grondbewerking, e.d. Als gevolg hiervan kan de toestand van den grond snel slechter worden, er vormt zich een geheel ander milieu voor de vegetatie en voor de macro- en micro-fauna. Het onderscheid tusschen „opstandstype” en „toestandstype” is natuurlijk niet scherp.

Het „bedrijfsdoeltype” ten slotte is het bosch, dat men zich voorstelt in de naaste toekomst te kunnen verkrijgen als productief bosch met in achtneming van de economische eischen die men daaraan stellen moet en tevens met de eischen, die de duurzaamheid van het bedrijf ten opzichte van de groeiplaats stelt.

H a r t m a n n geeft hiermee blijk van een volkomen juist inzicht. Hij heeft het moeilijke vraagstuk van de groeiplaatsboniteering in den boschbouw juist opgelost. Als basis voor de groeiplaatsproductiviteit erkent hij de oorspronkelijke plantengemeenschap; ter plaatse gevormd door de gezamenlijke groeiplaats-eigenschappen, die van nature golden, als evenwichtstoestand die zich handhaafde, zoolang de mensch deze niet verstoortte en zooals we die nog aantreffen in de thans nog aanwezige natuurboschen. Het is het „karaktertype” van de groeiplaats. Waar dit „karaktertype” is verloren gegaan, heeft het plaats gemaakt voor het „opstandstype” of het „toestandstype”, in ieder geval voor een nieuwen toestand. Deze is weliswaar van grooten invloed op de tegenwoordige productiviteit en moet daarom bij de groeiplaatswaardering zeer zeker bepaald worden, maar zij geeft alleen aan de tegenwoordige, toevallige vruchtbaarheidstoestand en is geen maatstaf voor de eigenlijke productiviteit daarvan. De productiviteit van het „opstands-” of „toestandstype” ligt beneden die van het „karaktertype”.

Het „karaktertype” wordt bepaald door de onveranderlijke, de z.g. primaire groeiplaatsfactoren; het „opstands-” of het „toestandstype” door de variabele, door de factoren die beheerscht worden door de cultuurmaatregelen. Indien men de groeiplaatsboniteit alleen zou bepalen naar den tegenwoordigen toestand zooals deze toevallig aanwezig is, dus volgens het „opstands-” of het „toestandstype”, dan zou men een geheel verkeerden indruk krijgen van de productiviteit daarvan.

Laat ons als voorbeeld nemen een terrein, waar oorspronkelijk een gemengd loofhoutbosch thuis was, hetzij een eiken-haagbeukenbosch of een eiken-berken bosch, dus waarvan het „karaktertype” is een Querceto-carpinetum of een Querceto-betuletum, doch waar op men achtereenvolgens tweemaal een grovedennenbosch heeft geteeld, telkens na diepe grondbewerking. De grond is dan gedegradeerd en we zien de gevolgen daarvan tot uiting komen in een afnemende groei van de laatste grovedennengeneratie. De thans aanwezige groeiplaatsboniteit kunnen we dan slechts zeer laag aanslaan want zelfs de groveden, die wel de geringste eischen van onze boschboomen stelt aan de groeiplaats, kan er niet meer behoorlijk groeien en we kunnen dan ook geen houtsoort vinden, die zich onder de omstandigheden, die hier thans heerschen, tot een economisch verantwoord opstand zou kunnen ontwikkelen. Nochtans biedt deze groeiplaats gunstige mogelijkheden, als we slechts bedenken, dat we hier te maken hebben met een oorspronkelijke loofhoutgroeiplaats. We moeten dan het loofhout er weer op terug brengen, b.v. in den vorm van grondverzorgende soorten en niet uitsluitend naaldhout daarop teelen. We moeten alle ons ten dienste staande maatregelen toepassen, om de groeiplaats te regenereren, om de oorspronkelijke productiviteit daarvan terug te winnen, waartoe de moderne boschbouw ons den weg wijst. Met de vaststelling van het „bedrijfsdoeltype” moeten we hiermee rekening houden. De toekomstige opstand moet niet alleen economisch verantwoord zijn, maar ook moet hij, wat wijze van aanleg, houtsoortensamenstelling en behandeling betreft, gericht zijn op de regeneratie van de groeiplaats, dus op de terugwinning van de oorspronkelijke productiviteit. Dan eerst zal aan den eisch van duurzaamheid van het bedrijf worden voldaan.

Men kan dit onder meer bereiken door een bepaalde loofhoutsoorten, of deze in den vorm van een onderopstand later inbrengen. Het zal echter niet altijd gemakkelijk zijn verloren gegane of verminderde productiviteit van de groeiplaats terug te winnen en dikwijls zal er veel tijd en ook kosten mee gemoeid zijn, maar we zullen toch in die richting werkzaam moeten zijn, als we een duurzaam boschbedrijf op dergelijke gronden willen vestigen.

Waar men met maagdelijke natuurboschen heeft te doen, is de groeiplaatsboniteering eenvoudig. Men heeft daar alleen met het „karaktertype” ervan te doen. In de hun eigen houtsoorten- en kruiden-combinatie, als natuurlijke plantengemeenschap, vindt men een weerspiegeling van de natuurlijke groeiplaatsproductie. Overal waar men echter met gedegradeerde groeiplaatsen heeft te maken, kan men niet volstaan met den tegenwoordigen toestand, maar moet men ook weten de oorspronkelijke productie en de mate van degradatie, als onontbeerlijke factoren voor de vestiging van een economisch verantwoord en duurzaam boschbedrijf.

We komen nu tot de vraag hoe we de oorspronkelijke productie, dus

het „karaktertype” van een groeiplaats kunnen vaststellen. De plantensociologie moet ons hier den weg wijzen. We moeten weten, welke plantengemeenschap er van nature thuis is, want deze is immers te beschouwen als de resultante van alle van nature werkzame groeiplaatsfactoren; alle eigenschappen van het klimaat en van den grond komen erin tot uitdrukking. Voor de vaststelling hiervan beschikken we over drie middelen: (1) de eventueel nog aanwezige relictten van de oorspronkelijke vegetatie, (2) het grondprofiel en (3) historische gegevens. Voor de vaststelling van de beide eerste punten zullen we in den regel de hulp moeten inroepen van een ervaren plantensocioloog, althans zoolang voor ons land een plantensociologische kaart, waarop niet alleen de toestand van heden maar ook de oorspronkelijke toestand is aangegeven. De bestudeering van het grondprofiel biedt gewoonlijk het meeste houvast, omdat zich dit het beste in stand houdt. Wanneer het grondprofiel door plaatsgehad hebbende groundbewerking is verstoord, hetgeen dikwijls het geval is, kunnen de profielen van de bermen van niet bewerkte boschwegen of desnoods van aangrenzende boschperceelen uitsluitsel geven. Historische gegevens kunnen aanwijzing geven.

De vaststelling van het „opstandstype” of van het „toestandstype” geeft minder moeilijkheden. Belangrijk zijn hierbij wijzigingen in de flora of in het grondprofiel, die kenmerkend zijn voor degradatie, b.v. de toename van het aantal acidiphile plantensoorten. Men kan er uit afleiden hoever de degradatie gevorderd is.

Op grond van beide moet dan het „bedrijfsdoeltype” worden vastgesteld, waarbij zowel houtteeltkundige als economische eischen tot hun recht moeten komen.

Heeft men op deze wijze een volledig inzicht in de groeiplaats verkregen, dan kan men zijn bedrijf daarnaar richten. Het behoeft echter geen betoog, dat eerst op den duur een beteren toestand kan worden verkregen. Voor ons land, waar de boschcultuur hoofdzakelijk op de slechtste gronden is aangewezen, is het herstel van het productievermogen echter een noodzakelijk iets.

LITTERATUUR.

- Cajander, A. K., Ueber Waldtypen. Acta forestalia fennica, Bd. I, 1909.
 ——— The theory of forest types. Acta forest. fenn. Bd. 31, 1926.
 ——— Wesen und Bedeutung der Waldtypen. Silva fenn. 1930.
- Ilvessalo, V., Untersuchungen über die taxatorische Bedeutung der Wäldtypen. Acta forest. fenn. Bd. 15, 1920.
- Ilvessalo, Yrjö, Ein Beitrag zur Frage der Korrelation zwischen den Eigenschaften des Bodens und dem Zuwachs des Waldbestandes. Acta forest. fenn. Bd. 25, 1923.
 ——— The forests of Suomi. 1927.
- Lönnroth, E., Untersuchungen über die innere Struktur und entwicklung gleichaltricher, naturnormaler Kiefernbestände. Acta forest. fenn. Bd. 30, 1925.
- Valmari, J., Beiträge zur chemischen Bodenanalyse. Acta forst. fenn. Bd. 20, 1921.
- Aaltonen, V. T., Ueber den Aziditätsgrad des Waldbodens. Comm. ex Institute Finlandiae, 1925.
 ——— Ueber die bodenkundliche Bonitierung der Waldstandsorte. Comm. ex Institutö Finl. 1937.
- Heikinheimo, O., Der Einfluss der Brandwirtschaft auf die Wälder Finlands. Acta forest. fenn. Bd. 4, 1915.
- Morosow, G. F., Die Lehre vom Walde. 1928. Deutsche uitgave door Rubner.
- Sukatschew, W. N., Die Untersuchung der Waldtypen des osteurop. Flachlandes. Abderhaldens Handbuch, Abt. XI, T. 6, 1932.

- Kreudener, A. von, Waldtypen, Klassifikation und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung, 1927.
- Bornebusch, C. H., Ueber Boden und Flora dänischer Wälder. Das forstl. Versuchswesen in Dänemark, 1923.
- Die Florentypen der dänischen Buchenwälder und ihre wirtschaftliche Bedeutung. Forstw. Centralb., 1931.
- Graves, H. S., Practical forestry in the Adirondaks. 1899.
- Zon, R., Principles involved in determining foresttypes. 1906.
- Clements, F. E., Plant formations and foresttypes. Soc. Americ. For. Proc. 1909.
- Plant succession. Carnegie Inst. Wash. Publ. 1916.
- Plant indicators. Carnegie Inst. Wash. Publ. 1920.
- Shantz, H. L. and R. Zon, Natural vegetation. Atlas of American Agriculture. 1924.
- Westveld, R. H., Applied silviculture in the U.S., 1936.
- Society of Americ. Foresters, Forest cover types of the Eastern U.S. 1940.
- Forest cover types of the Western North America. 1945.
- Wiedemann, E., Die ertragskundliche und waldbauliche Brauchbarkeit der Waldtypen nach Cajander im Erzgebirge. Allg. F. u. J. Ztg. 1919.
- Kötz, F., Untersuchungen über Waldtyp und Standortbonität der Fichte im oberen sächsischen Erzgebirge. Allg. F. u. J. Ztg. 1929.
- Merz, M., Die Florentypen des Erzgebirges und Vogtlandes usw. Tharandter Forstl. Jahrb. 1932.
- Blanckmeister, J. und M. Merz, Untersuchungen über die Brauchbarkeit der Florentypen im Riesengebirge. Allg. F. u. J. Ztg. 1929.
- Waldbau auf Pflanzensoziologischer Grundlage. 1938.
- Hesselman, H., Studien über die Humusdecke des Nadelwaldes, ihre Eigenschaften und deren Abhängigkeit vom Waldbau. Medd. Statens Skovförs. 22, 1926.
- Tamm, O., Die Bodentypen und ihre forstliche Bedeutung. Int. Cong. For. Exp. Sta. Proc. 1930.
- Studies of soil types and their relation to moisture in Swedish forests. Medd. Stat. Skogförs., 1931.
- Linkola, K., Zur Kenntnis der Waldtypen Estis. Acta forest. fenn. Bd. 34, 1929.
- Rühl, A., Ueber die forstliche Bedeutung der Cajanderschen Waldtypen in Estland. 1928.
- Hartmann, F. K., Die Kiefernbestandestypen des norddeutschen Diluviums. 1928.
- Die praktische Bedeutung der Pflanzensoziologie für die Forstwirtschaft, insbesondere Waldbau und Bodenkunde Allg. F. u. J. Ztg. 1932.
- Die Beziehungen der Pflanzensoziologie zum Standort. 1936.
- Ueber die Beschaffung und kartographischen Niederlegung standörtlicher und bestandesgeschichtlicher Unterlagen für die forstliche Betriebsführung und ihre praktische Auswertung. 1937.
- Ganszen, R. H., Ueber Standort und Ertragsleistung der Kiefer in Norddeutschland. Zeitsch. f. F. u. J. 1932.
- Die Bedeutung des Bodentyps für Forstwissenschaft und Praxis Zeitsch. f. F. u. J., 1937.
- Rubner, K., Die pflanzengeographisch-ökologischen Grundlagen des Waldbaus. 1934.
- Toumey, J. W. and C. F. Korstian, Foundations of silviculture upon an ecological basis. 1928.
- Gaisberg, E. von und H. Schmid, Ueber Fichtenstandortstypen in Württemberg. Forstarchiv 1933.