

PROBLEMEN RONDOM DE HOUTTEELT

REDE

UITGESPROKEN BIJ DE AANVAARDING
VAN HET AMBT VAN HOGLERAAR IN DE BOSBOUW
AAN DE LANDBOUWHOGESCHOOL
OP DINSDAG 4 FEBRUARI 1958

DOOR

DR. IR. G. HELLINGA



H. VEENMAN & ZONEN • WAGENINGEN

*Mijne Heren Leden van het Bestuur van de
Landbouwhogeschool,
Dames en Heren Hoogleraren,
Dames en Heren Lectoren en Docenten,
Dames en Heren Wetenschappelijke Mede-
werkers en Gij die in een andere functie
aan de Landbouwhogeschool werkzaam zijt,
Dames en Heren Studenten en Gij allen,
die door Uw tegenwoordigheid hier blijk
geeft van Uw belangstelling,*

Zeer gewaardeerde Toehoorderessen en Toehoorders,

Verreweg het grootste deel van het vasteland van de aarde was in vroeger tijden met bos bedekt. Toen zich veeteelt en landbouw begonnen te ontwikkelen en de bevolking toenam werd de bosoppervlakte door bijl en vuur met steeds grotere snelheid geringer; om tot een hogere trap van ontwikkeling te komen moest het bos worden vernietigd. Vrij spoedig bleek, dat er in verband met de groeiende bevolking, de verheffing van de levensstandaard en de daardoor stijgende behoefte aan hout en zijn produkten, iets aan de zo sterk geslonken houtvoorraden moest worden gedaan.

De eerste bepalingen, die op bosinstandhouding duiden, werden echter niet met het oog op de houtvoorziening uitgevaardigd, doch met het oog op de jacht. Maar ten slotte deden de houtbehoefte en de daaruit voortvloeiende houtnood de bosbouw ontstaan. De door toedoen van de mens met zijn ongebreidelde kap, veeweide en strooiselroof vernielde natuurbossen werden vervangen door cultuurbossen; dit waren meestal éénsoortige bossen met, in vergelijking met het vroegere loofhout, snelgroeiende naaldhoutsoorten. Deze kunstmatige bossen namen een steeds belangrijker wordende plaats in en aldus begon zich in Europa van de achttiende eeuw af de bosbouw te ontwikkelen. Was het beheer van de bossen in de aanvang van het ontstaan ervan niet anders dan een ervaringskwestie, al spoedig werd het duidelijk, dat voor een succesvol beheer meer nodig was dan ervaring alleen, dat kennis nodig was van de grondslagen waarop bosbouw berust; dus bosbouwwetenschap noodzakelijk was.

Ik wil trachten U, aan de hand van de ontwikkeling in de bosbouwwetenschap, enige problemen rondom de houtteelt te schetsen; hierbij is de verhoging van de produktie centraal gesteld.

Het is begrijpelijk, dat de wetenschap in de eerste periode van de zich ontwikkelende bosbouw, de bedrijfseconomische periode, vooral aandacht schonk aan en onderzoek deed naar de vegetatieve ontwikkeling van het bos, naar de opbrengst dus. De factoren die

de opbrengst bepalen, de fysiologische processen van de groei, werden verwaarloosd. Het bos was een houtfabriek en werd beheerd volgens de opbrengsttafels.

In de tweede helft van de negentiende eeuw begonnen groeistoornissen in deze cultuurbossen op te treden; deze werden toegeschreven aan de invloed van de éénsoortigheid van het bos op de grond, aan insektenplagen en aan ziekten. Dank zij de grote vlucht die het wetenschappelijk onderzoek van bosgronden in de laatste decennia heeft genomen, weten wij thans, dat niet de éénsoortigheid van het bos de achteruitgang in groei veroorzaakte, maar eerdere handelwijzen, zoals de reeds genoemde veeweide en strooiselroof en de aanplant van de boomsoorten op een niet passend bodemtype. Voorts is ook de vaak gehoorde stelling, dat de zogenaamd tegen de natuur zijnde éénsoortige bossen in het bijzonder te lijden zouden hebben van insektenplagen en ziekten en de meer met de natuur overeenstemmende gemengde bossen gezond zouden zijn, in zijn algemeenheid onjuist. PEACE toonde onlangs in „Forestry” duidelijk de onhoudbaarheid van deze stelling aan; onnatuurlijk is niet synoniem met ongezond.

Al was dan de interpretatie van de waargenomen groeistoornissen onjuist, toch luidden deze aan het einde van de negentiende eeuw in Europa een nieuwe periode in de ontwikkeling van de houtteelt in; in deze biologische periode wordt het bos als een levensgemeenschap beschouwd en bestudeerd. Dit moet echter ook weer niet tot het uiterste worden doorgevoerd, zoals met de „Dauerwaldgedanke”; deze bezat zeker zijn lokale verdienste, maar dat sluit niet algemene geldigheid in; deze gedachte schoot zijn doel voorbij. In het beheer van het bos speelt ook de economie een rol en daaraan werd bij de „Dauerwaldgedanke” onvoldoende aandacht geschonken. Vaak doet men het voorkomen alsof houtteelt en economie tegenstellingen vormen; dit is echter geenszins het geval.

Hetzelfde geldt voor de menging van opstanden, ingeleid door GAYER in 1886 toen de biologische richting terrein begon te winnen als reactie op de bedrijfseconomische richting. Gemengde opstanden zullen uit biologisch, ecologisch en vaak ook uit economisch opzicht het ideaal, dat op kapleeftijd wordt gewenst, het meest benaderen. Men dient zich echter voor overdrijving te hoeden, vooral wat betreft het aantal te mengen soorten. Een teveel lukt toch niet en is biologisch niet noodzakelijk; ook bij een geringer aantal soorten wordt de grond gezond gehouden. Geen gemengd bos tot elke prijs. Behoud van de economie en behoud van de door de wetenschap in biologisch opzicht getrokken grenzen is noodzakelijk. In zijn algemeenheid is thans ook het standpunt overwonnen, dat naaldhout met loofhout moet worden gemengd voor de instandhouding van het produktievermogen van de grond.

Was reeds aan het einde van de achttiende eeuw het streven naar

produktievermeerdering het oogmerk van de aanleg van bossen, in de huidige tijd is opvoering van de produktiviteit van het bos een gebiedende eis. In het bijzonder geldt dit voor Nederland, dat een, ook procentueel, zeer geringe bosoppervlakte heeft, terwijl de gemiddelde aanwas van slechts 2,6 m³ per ha per jaar tot de laagste in West-Europa behoort. Dit is mede te wijten aan het feit dat de bosbouw in Nederland is teruggedrongen op de slechtste gronden.

Door BECKING zijn in 1956 vanaf deze plaats middelen tot opvoering van de produktiviteit van het Nederlandse bos aangegeven; ook in „De plaats van het bos in de Nederlandse samenleving”, een in 1954 door het Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening uitgegeven publikatie, en kortelings nog door BURGER, wordt de lage opbrengst mede geweten aan ondeskundig beheer over een in verhouding aanzienlijke oppervlakte. Omdat ik deze zienswijze volkomen deel, zij mij een korte uitweiding over deze in het bedrijfseconomische vlak liggende oorzaak van de lage produktiviteit vergund.

Bij een beschouwing van de gunstige verhouding die aanwezig is tussen de oppervlakte staatsbos en het hierin werkzame aantal houtvesters en de ongunstige verhouding die bestaat tussen de oppervlakte niet-staatsbos en het daarin werkzame aantal deskundigen, kan een ieder het gesignaleerde feit constateren.

In de bosbouwwetenschap en daarmee in de bosbouwpraktijk heeft een snelle ontwikkeling plaats; ik zou hiervoor kunnen wijzen op de grote vooruitgang die het bemestingsvraagstuk van de arme bosgronden heeft geboekt en op de gebleken onhoudbaarheid van vele axioma's en van het vele generaliseren; in het licht van de moderne ontwikkeling in de bosbouwwetenschap smelten deze als sneeuw voor de zon; dit maakt een deskundig beheer des te noodzakelijker.

Alhoewel voor de niet-staatsbossen voorlichting kan worden verkregen, is het voor opvoering van de produktie noodzakelijk, dat deze bossen onder het beheer van daartoe opgeleide deskundigen staan. Deze voeren in opdracht van de eigenaar het daadwerkelijke beheer, wat een geheel ander karakter heeft dan voorlichting. Hiertoe zullen bouseigenaren, particulieren zowel als instellingen en gemeenten, tot één of andere vorm van samenwerking moeten komen, opdat de deskundige een rationele oppervlakte te beheren heeft. Ik ben er mij van bewust, dat deze en andere mogelijkheden tot produktieverhoging niet op korte termijn in de praktijk zullen zijn te verwezenlijken en ook niet op korte termijn effect zullen sorteren; maar zij zijn wel van groot belang voor de toekomstige eigenaren van het bos en voor de Nederlandse gemeenschap.

Nederland kan zich ook de luxe van de momenteel te grote wild-

stand, die aanwijsbaar zeer veel schade doet, niet veroorloven; uitzonderingen buiten beschouwing gelaten, zoals daar waar jacht hoofddoel is. Bij de pogingen tot produktieverhoging mogen geen storende invloeden, zoals wild, optreden; de wildschade moet tot een aanvaardbaar minimum worden teruggebracht. De problemen verbonden aan afweer van wildschade zijn een studieveld op zichzelf geworden!

Eveneens mag de inderdaad nodige recreatie, die vooral een lintrecreatie is, niet de economie van en de produktie in het bosbedrijf in de weg staan, waar de eigen produktie in Nederland slechts 15 % van de behoeften is. BURGER duidt dit aan met te zeggen: „nut en schoonheid hebben dezelfde wortel”. Produktiebos en recreatiebos behoeven niet verschillend te zijn. Bovendien wordt de instandhouding van recreatiebos door een meer efficiënte produktie vergemakkelijkt.

Men kan zich ook afvragen of uitbreiding van de bosoppervlakte in Nederland tot de mogelijkheden van produktieverhoging behoort. Over dit moeilijke probleem zou ik slechts het volgende willen zeggen. Bij de verbetering van de agrarische structuur kan het bos niet buiten beschouwing blijven, want waar op de marginale landbouwgronden een lonende landbouw problematisch wordt, begint een rendabele bosbouw. Zo wordt thans naar boomsoorten gezocht geschikt voor de beplanting van verlaten aspergevelden. Voorts kan men waarnemen, dat op vele plaatsen in Nederland het landbouwkundig gebruik van gras- en bouwlandpercelen wordt beëindigd en vervangen door een rendabeler populierenteelt. Het is de taak van de bosbouw om door onderzoek voorbereid te zijn voor de bebossing van minderwaardige landbouwgrond.

Mede met het oog op deze uitbreidingsmogelijkheden, en het is ook merkbaar aan vragen uit de praktijk, is een ruimere boomsoortenkeuze nodig.

Dit zijn enige aspecten van mogelijke produktieverhoging die zich momenteel in de bosbouw in Nederland aan het oog voordoen. In vele Europese landen bestaan overeenkomstige problemen. De grote betekenis, die zij voor de bosbouw hebben, blijkt ook uit het „Verslag van de negende zitting van de European Forestry Commission”, door DE HOOGH recent gepubliceerd in het „Nederlands Bosbouw Tijdschrift” nummer 12, 1957.

In het volgende zou ik Uw aandacht willen vragen voor de houtteeltkundige zijde van de produktieverhoging. Hierbij is het gebruik van exotische boomsoorten met een snellere groei dan de inheemse soorten een met succes bewandelde weg. Dank zij het in de laatste tien jaar sterk ontwikkelde selectie- en veredelingsonderzoek, waarover straks, weet men thans dat het niet voldoende is om

uit een klimatologisch overeenkomstig gebied zaad van de gewenste soort te importeren, maar dat het tevens noodzakelijk is binnen dit gebied alleen van geselecteerde opstanden te oogsten. Ik meen zelfs verder te mogen gaan, daarbij de zienswijze van HOUTZAGERS onderstrepende, en te mogen zeggen dat uiteindelijk alleen van bijzonder goede, dus geselecteerde bomen mag worden geoogst. Zorgvuldige, persoonlijke onderzoekingen en waarnemingen in het land van herkomst zijn ook voor de bosbouw noodzakelijk. De douglas is een voorbeeld van grote variatie binnen het verbreidingsgebied, maar ook van grote variatie tussen de bomen van één zaadherkomst. De zeer bevredigende resultaten met de aanplant van douglas in Nederland verkregen wettigen het opnemen van deze soort in het selectie- en veredelingsprogramma; bijvoorbeeld om in goed groeiende herkomsten vorstgevoeligheid te elimineren; dus te combineren resistentie tegen ziekten en plagen, snelle groei en laat uitlopen. Betrekkelijk nieuw voor de bosbouw komt in de laatste jaren in dit verband de fotoperiodiciteit naar voren. Binnen het verbreidingsgebied van een soort bestaat een genetische variatie in de duur van de groeiperiode voor verschillende ecotypen, grotendeels gecontroleerd door de fotoperiodiciteit waaraan de planten zijn aangepast. Deze gegevens dienen te worden gebruikt bij de selectie van bijvoorbeeld douglas, waarbij vorstgevoeligheid een rol speelt.

Bij tot hoge leeftijd snelgroeiende boomsoorten denkt men veelal allereerst aan exotische naald- en loofhoutbomen, die een grote verbreiding hebben. Men kan echter ook gebruik maken van de snelle jeugdgroei die wordt aangetroffen bij inheemse soorten zoals berk, esp, populier, els en es.

De snelgroeiende soorten met hun korte omloop vormen een geheel eigen complex van problemen voor de houtteelt, zoals intensieve terreinvoorbereiding en verzorging, wil althans een versnelde en daardoor vergrote produktie worden verkregen. De grond moet uiteraard van een zodanige kwaliteit zijn, dat een dergelijke intensieve cultuur mogelijk wordt. Dit stelt bijzondere eisen aan het wetenschappelijk onderzoek en vraagt een nauwe samenwerking tussen onderzoek en praktijk. Duidelijk komt dit tot uiting bij de cultuur van populieren en de zo gewenste uitbreiding ervan.

Voor de volgens nieuwere inzichten voor landbouw feitelijk te arme gronden en in het bijzonder voor de hogere, drogere gronden, biedt de aanplant van populieren uit de *Leuce-groep* perspectieven vanwege de produktie van goed hout bij aanplant in bosverband. Door het in deze groep verrichte selectie- en verdelingswerk is een aantal veelbelovende families uit kruisingen verkregen; deze zijn thans in het stadium van houtteeltkundig onderzoek gekomen. Hiermede is ook een ruimere boomsoortenkeuze verkregen. Bij de veredeling in de *Leuce-groep* doet zich het feit voor, dat uit

Polen afkomstige *P. tremula*-bomen in kruisingen met Amerikaanse *P. tremuloides*-bomen veel betere nakomelingschappen geven dan wanneer Nederlandse *P. tremula*-bomen worden gebruikt. Nu werd in West-Europa, vooral toen de monoculturen hoogtij vierden, de esp als onkruid beschouwd en daarom verwijderd; ook in Nederland komen nog maar enkele mooie espen voor. Tegenwoordig stijgt in Europa wederom de waardering voor deze soort en voor de hybriden tussen Europese en Amerikaanse soorten; dit wordt mede veroorzaakt door de lage eisen die deze soorten aan de grond stellen; dit is vooralsnog een ervaringskwesitie, dus niet berustende op onderzoek. Het is noodzakelijk ook een onderzoek in te stellen naar de variatie in de in Nederland inheemse espen, omdat elders is gebleken, dat er rassen bestaan met uiteenlopende eigenschappen, zoals groei-kracht, stam- en kroonvorm, ziektegevoeligheid en wortelingsvermogen van stekken; voor de selectie en veredeling is dit van betekenis.

Voor de minder droge en rijkere gronden hebben de populieren van de *Aigeiros-groep* hun grote economische waarde en betekenis voor de bosbouw reeds bewezen; dit rechtvaardigt uitgebreid onderzoek dat vele perspectieven voor de praktijk biedt. Een voorbeeld moge dit verduidelijken. Onkruidgroei zet de ontwikkeling van *P. canadensis* cv '*robusta*' en andere cultivars met enige jaren terug. SHIRLEY, geciteerd door AALTONEN in zijn boek „Boden und Wald”, komt na uitgebreid onderzoek tot de conclusie, dat de van de bodemvegetatie komende concurrentie in het algemeen nadeliger is dan de wortelconcurrentie van de opstand. Dit wordt dus ook bij de populierenteelt bevestigd. De vraag is nu hoeveel moet worden gewied en hoe hoog zijn dan de kosten of kan tegen geringere kosten een kunstmestgift hier helpen.

In dit verband zou ik eerst even een ander punt, dat mij na aan het hart ligt, willen aanroeren. Dit is het gebruik van leguminosen, waarvoor veel propaganda wordt gemaakt, zoals in de F.A.O.-publicatie van 1953: „Legumes in Agriculture”. Echter bestaan er zowel in de gematigde als in de tropische gebieden onderzoeken die aantonen, dat na een braakperiode of na een grasbegroeiing betere produkties worden behaald dan na een leguminosenbraak. Ik heb dit vraagstuk eerder ook voor de bosbouw in beschouwing genomen en ben toen tot de conclusie gekomen, dat het gebruik van leguminosen wegens hun gemakkelijk verteerbaar strooisel niet onverdeeld gunstig is; door de gemakkelijke en daardoor snelle vertering van het leguminosenblad wordt ook de in de grond aanwezige humus afgebroken. In deze geest wordt ook het feit, dat op de droge humusijzerpodsolen een oppervlakkige grondbewerking beter is dan een diepe bewerking, geïnterpreteerd. De bedekking van de grond tussen de jonge bomen, waardoor concurrerende onkruidgroei wordt voorkomen, is het belangrijke facet van het gebruik

van leguminosen. Daarom is het in kwekerijen op drogere gronden gelegen aan te bevelen gedeelten, die niet beplant worden, niet onder een leguminosengewas te zetten maar braak te laten liggen, met wanneer nodig oppervlakkig los en schoon houden van de grond met de cultivator, waardoor deze ruw en vrij van onkruid blijft liggen en zodoende vocht wordt gespaard.

Het eist fundamenteel onderzoek van het wortelstelsel om de vraagstukken die met de zojuist aangeduide concurrentie samenhangen op te lossen. Het inmiddels klassieke fysiologisch en morfologisch onderzoek van wortelstelsels van tropische boomsoorten door COSTER dient hier te worden vermeld; dit was onderzoek van grote betekenis voor de praktijk. Om voor de praktijk van de populierenteelt, voor het daarmee verbonden bemestingsonderzoek en bemestingsadvies waardevolle gegevens te verkrijgen, is het nodig van het wortelstelsel de aard, de functie en de activiteit in het groeiseizoen te bestuderen. Bekend is de stimulerende invloed van fosfaat op de wortelontwikkeling. Met behulp van gemerkt fosfaat is na te gaan waar de opnemings van voedingsstoffen plaats heeft; de vraag is namelijk of de haarwortels in de bovenste 25 cm van de grond alleen voedingsstoffen opnemen en de wortels in de ondergrond alleen voor vochtopname dienen, dan wel of er geen functionele verschillen bestaan tussen de verschillende delen van het wortelstelsel. Op de lage slecht gedraineerde gronden vragen verdrogingsproblemen om oplossing, want bij natte of droge voorjaren speelt de periodiciteit in de ontwikkeling en in de activiteit van het wortelstelsel een rol. Enig inzicht in deze vraagstukken is reeds verkregen door onderzoekingen van RICHARDSON, GROSZKOPF, TAMM, LEYTON en anderen.

Een ander probleem is de droogtegevoeligheid van onze economische boomsoorten, waarbij bewortelingsdichtheid en bewortelingsdiepte invloed hebben op de beschikbare hoeveelheid vocht en op de verdamping. Er bestaan ogenschijnlijk grote verschillen in evapotranspiratie tussen boomsoorten, zonder dat er een evenredig verschil is in drogestof-productie. Meerdere kennis omtrent de grootte van de transpiratie, de variatie en de factoren die deze beïnvloeden, is nodig om een inzicht te verkrijgen in de droogtegevoeligheid.

Met deze opsomming van basisproblemen zou ik willen volstaan om aan te tonen hoe weinig nog bekend is van de fysiologie van het wortelstelsel en in het algemeen van de boomfysiologie; schrijft HOUTZAGERS niet zelf nog in het laatste van zijn hand verschenen artikel: „onze kennis van de fysiologie der bomen vertoont nog zo vele leemten”. Wij mogen niet uit het oog verliezen, dat de bomen immers de dragers zijn van de economische waarde, waarom wij bosbouw en houtteelt beoefenen. Vragen over technisch-houtteeltkundige problemen gesteld hebben veelal nauw verband met de

fysiologie van de boom. Maar de boom en het bos zijn nu eenmaal een moeilijk onderzoeksobject ten gevolge van de lange levensduur en de grote afmetingen. Dit blijkt bijvoorbeeld duidelijk uit de onderzoekingen van POLSTER en van MÖLLER over de netto assimilatie aan afgesneden takjes of jonge bomen bepaald; bij de omrekeningen van de resultaten op de boom en op het bos moet de grootste reserve in acht worden genomen, omdat geen twee bomen en geen twee opstanden gelijk zijn; genotype, omgeving, leeftijd, boomklasse, dunningswijze en dunningssterkte hebben invloed op de drogestof-productie.

De betekenis van en de richting waarin fysiologisch onderzoek bij bosbomen zich kan ontwikkelen, is hiermede voldoende aangetoond. Terzijde moge hier worden opgemerkt, dat heden ten dage vele om een oplossing vragende bosproblemen van technische aard zijn. Deze dreigen de biologische en houtteeltkundige aspecten van de bosbouw in een hoek te dringen. De bosbouwer evenwel heeft te maken met de groei en met de aanpassing van levend organisch materiaal; daarom mag niet ten koste van de biologische wetenschappen aan deze technische vraagstukken te veel aandacht worden geschonken, zoals in sommige landen het geval is.

Hiermede wil ik afstappen van vraagstukken, die zich voordoen bij het gebruik van snelgroeiende boomsoorten ter opvoering van de productie, om vervolgens in te gaan op enige problemen uit de selectie en veredeling, uitgevoerd met houtteeltkundige oogmerken. Zij het niet op korte termijn, op de lange duur wordt ook hiermede een opbrengstvermeerdering verkregen; zulks in samenwerking met het fysiologische, pathologische, entomologische en anatomische onderzoek. Veranderingen in het klimaat en tot op zekere hoogte in de grond zijn in de bosbouw niet mogelijk, maar gewenste erfelijke eigenschappen zijn wel te bereiken. Een veel gebruikte methode van veredeling is thans het maken van soortbastarden, omdat van mogelijke heterosis bij kruisingen tussen soorten meer wordt verwacht dan van andere methoden.

Eerder duidde ik op de toekomstmogelijkheden van de populieren van de *Leuce-groep* en hun hybriden. Voor het op grote schaal vermenigvuldigen van deze hybriden zouden stekken de aangewezen weg zijn. *P. tremula* en *P. tremuloides* hebben echter de ongewenste eigenschap, dat stekken niet of zeer slecht bewortelen, terwijl stekken van vele *P. alba*-bomen wel bewortelen. Bepaalde combinaties van *P. tremula*- en *P. tremuloides*-bomen geven een goede en snelgroeiende nakomelingschap; daarnaast zijn er *P. alba*-bomen, die in combinatie met elkaar een nakomelingschap geven, die zeer goed bewortelt en die tevens een goed bewortelingsvermogen van takstekken overdragen op hun hybriden met *P. tremula* en *P. tremuloides*. In de kruising van deze laatstgenoemde hybriden

kan dan snelle groei en bewortelingsvermogen van stekken worden verenigd. Dit is althans één mogelijke weg. Aan de produktie van trihybriden wordt in de laatste jaren in Canada, Rusland en Oostenrijk aandacht besteed.

Door deze ontwikkeling zal de bosbouw over hoogwaardig plantsoen kunnen beschikken. Tegen een teveel aan voor de praktijk geschikte hybriden dient te worden gewaakt. Een beperking is nodig omdat hun vooralsnog onbekende houtteeltkundige eisen alleen al een uitvoerig onderzoek vragen. Het is zonder meer duidelijk dat het een voordeel betekent met de verbeterde bomen vele opstanden door middel van kunstmatig planten te converteren. Hierbij geldt dan nog in het bijzonder, dat wanneer éénmaal goede eigenschappen door selectie of door nieuwe groeperingen van datgene wat de natuur ons heeft gegeven zijn verkregen, dit verder gratis voor ons werkt, zoals SYRACH LARSEN, die baanbrekend werk in de bosboomveredeling heeft verricht, het uitdrukt.

Nog niet zolang geleden, slechts tien tot twintig jaar, waren er maar weinigen geïnteresseerd in bosbouw-genetica en -veredeling; dit is thans geheel veranderd. De bosbouw heeft immers niet slechts belang bij grotere kwantiteit, maar ook bij betere kwaliteit en bij een veilig gestelde produktie. In de laatste jaren wordt daarom bij de selectie van ouderbomen ook de houtkwaliteit betrokken. Voor een juist en economisch beheer is, het namelijk noodzakelijk te weten welke eisen de industrie aan het hout stelt. Daarbij kan slechts worden afgegaan op de eisen van het ogenblik, aangezien niet is te voorspellen in welke vorm hout in de toekomst zal worden gebruikt. Zo werden en worden bijvoorbeeld populieren vaak te hoog opgesnoeid; deze snoei vergt grote uitgaven, die niet in een hogere waarde van het verkochte produkt tot uitdrukking komen, omdat de industrie in het algemeen geen hoog gesnoeide bomen wenst. Al naar de eisen van de industrie wordt daarom bij de selectie thans ook op takaanzetting en afmeting van de takken, volumegewicht, jaarringbreedte en libriformgehalte gelet. Wordt een klonentoets uitgevoerd om deze houttechnologische eigenschappen te waarderen, dan doen zich vragen voor naar de correlatie tussen de houteigenschappen van de twijg of tak waarvan de kloon gemaakt is en die van het hout in de stam. Een moeilijkheid hierbij is ook, dat voor verschillende eigenschappen de spreiding binnen de soort even groot en soms zelfs groter is dan de spreiding tussen de soorten. In de toekomst zal de ontwikkeling zodanig zijn, dat op morfologische, anatomische en ook op fysiologische eigenschappen zal worden geselecteerd; van dit laatste kan een voorbeeld zijn de selectie op economische ademhalers onder de bomen ter uit-schakeling van de niet-economische ademhalers.

De bosbouw heeft weinig aan een grotere en betere produktie, wanneer deze produktie niet tevens is veilig gesteld; daarbij is al-

leen bestrijding van ziekten en plagen niet voldoende. Enerzijds moeten tegen ziekten en plagen resistente soorten worden geteeld, waarbij veldresistentie uitermate belangrijk is; anderzijds moeten een ruimere boomsoortenkeuze en een niet te beperkt aantal hybriden, cultivars en klonen ter beschikking staan; dus risico-verdeling. Ook hier spreekt weer ten duidelijkste de samenhang tussen de praktijk van de bosbouw en de wetenschap.

Bij de selectie en veredeling speelt de vegetatieve vermeerdering een bijzonder belangrijke rol, men kan wel zeggen is de basis van het gehele werk. Deze wordt gebruikt voor het behoud van belangrijk genenmateriaal, waarbij SYRACH LARSEN opmerkt, dat de bosbouwer de boom verzorgt van de wieg tot aan het graf en de boomveredelaar de boom van het graf redt en weer in de wieg legt.

Voorts wordt de vegetatieve vermenigvuldiging gebruikt bij de van grote betekenis zijnde klonentoetsing van geselecteerde bomen en bij de aanleg van zaadtuinen. Stekken zouden de voorkeur verdienen, omdat daarbij de vegetatieve reproductie van de gehele plant is gewaarborgd; wortel en stam zijn dan identiek. Aangezien het stekken van vele bosbomen moeilijk is of onmogelijk, wordt vooral van enten gebruik gemaakt. Bij entplanten doet zich in de eerste plaats de vraag voor of er een invloed uitgaat van de onderstam op het entrijs = de bovenstam. Zulks naar analogie van het in de tuinbouw waargenomen aanzienlijke effect op de ontwikkeling van het entrijs door het gebruik van verschillende onderstammen. Hiernaar werd echter doelbewust gezocht; maar het was in de fruitteelt een lange weg van onderzoek alvorens succes werd geboekt bij het aantonen en gebruiken van de invloed van de onderstam op de bovenstam. Zou er bij bosbomen een invloed van de onderstam bestaan, dan zou zich de noodzaak kunnen voordoen van het gebruik van tot één kloon behorende onderstammen en niet zoals thans een populatie, die genetisch niet homogeen is, kunnen worden gebruikt. Het telen van éénklonige onderstammen is vaak moeilijk maar niet onmogelijk; éénklonige onderstammen kunnen vooral bij fysiologische proefnemingen noodzakelijk zijn; vooralsnog echter niet bij de klonentoets en dergelijke.

De noodzaak van éénklonigheid in het algemeen bleek bij ecologisch onderzoek door het Bosbouwproefstation uitgevoerd in populierenbeplantingen van één cultivar; de resultaten waren zodanig, dat moest worden aangenomen dat de cultivar niet uit één kloon, zoals was verondersteld, bestond, maar uit een klonenmengsel; dit werd bevestigd gevonden.

Tot nu toe is echter bij bosbomen nog geen invloed van de onderstam op het entrijs geconstateerd. Wanneer op zaailingen van dezelfde soort met een goede en uniforme ontwikkeling wordt geënt, is het verrassend hoe uniform de entplanten zijn; maar ook

bij onderstammen van tamelijk ongelijke populaties was geen invloed waarneembaar. Dit is een aanwijzing van geringe of ontbrekende invloed van de onderstam. SCHMUCKER entte takken van een laat uitlopende beuk op onderstammen van een vroeg uitlopende beuk en voerde ook de reciproke enting uit. Hetzelfde deed hij met spar, laat uitlopende op vroeg uitlopende en vroeg op laat. Beide delen van de door enting ontstane plant behouden hun eigen karakteristieke eigenschap van vroeg of laat uitlopen, ook in de loop der jaren; zij vertonen ook geen toenadering tot elkaar, aldus SCHMUCKER. Het is echter bekend, dat het vroeg of laat uitlopen een erfelijke eigenschap is en wanneer over een invloed van de onderstam wordt gesproken, dient te worden bedacht, dat het niet gaat om een genetische verandering van de plant door zijn groei op een vreemde wortel, maar om vegetatieve veranderingen in de bovenstam. LANGNER acht het niet onmogelijk, dat bijzondere houtstructuren door mutatie in berk en esdoorn ontstaan, bij de vegetatieve voortplanting door middel van enten weer verloren gaan door een invloed van de onderstam op de bovenstam. De door SYRACH LARSEN verrichte entingen met douglas wijzen op het ontbreken van een invloed. Hij maakte één entplant van een onderstam van groene douglas, door *Chermes cooleyi* aangetast, maar vrij van *Rhabdocline pseudotsugae* en er op geënt een bovenstam van een blauwe douglas vrij van *Chermes*, maar hevig aangetast door *Rhabdocline*. Een scherpe grens is zichtbaar tussen de twee delen; geen enkele aanwijzing bestaat er, aldus SYRACH LARSEN in „Genetics in Sylviculture”, dat de beide delen van de boom invloed op elkaar hebben.

MARQUARDT vermoedt wel een invloed, althans in den beginne en raadt in dit verband aan eerst één kloon te enten op de onderstammen uit een populatie, om vervolgens de te onderzoeken kloon weer hierop te enten; hierdoor wordt althans een zekere uniformiteit met het oog op onderlinge vergelijkbaarheid verkregen. Dit maakt echter de zaak nodeloos ingewikkeld zolang geen invloed is waargenomen en er slechts vermoedens omtrent een invloed bestaan.

Wij zullen dus de resultaten van hierop gericht onderzoek moeten afwachten.

Behalve de moeilijkheid betreffende een mogelijke invloed van onderstam op bovenstam komt er in de klonentoets in de tweede plaats bij de leeftijd van de geselecteerde bomen, waarvan de enten of stekken onderling als kloon moeten worden vergeleken. Op grond van onderzoek van ROHMEDER moeten wij aannemen, dat hoe hoger de leeftijd van de boom is, des te sterker de groei-kracht van de vegetatieve nakomelingen daalt. Dit feit bemoeilijkt de onderlinge vergelijkbaarheid van klonen afkomstig van bomen van dezelfde soort, maar van verschillende leeftijd en dus van een verschillende groei-kracht.

Ook de rangorde der twijgen speelt een rol en voorts de hoogte in de boom waar het entrijs is gesneden. ROHMEDEER onderscheidt namelijk aan een boom het jeugd stadium en het volwassen stadium, vooral bij beuk zeer duidelijk tot uiting komend. De bovenste en uiterste takken van een boom, alhoewel de laatst gevormde en dus naar jaren jongste delen, behoren tot het volwassen stadium; de naar absolute leeftijd oudste, eerst gevormde delen van de boom, dicht bij de wortel dus, behoren tot het jeugd stadium. Deze stadia zijn erfelijk bepaald.

Wordt materiaal van het jeugd stadium van de boom gebruikt, dan blijft de kloon veel langer dit stadium behouden; dat wil zeggen de kloon blijft in het vegetatieve stadium. De jeugd vorm bloeit niet en heeft grotere groeikracht dan het volwassen stadium, dat wel bloeit. Voorts bewortelen stekken uit het volwassen stadium niet of moeilijk; stekken uit het jeugd stadium bewortelen gemakkelijk. Dit impliceert, dat voor de vegetatieve toetsing van klonen en andere vegetatieve doeleinden twijgen uit het jeugd stadium moeten worden genomen en dat voor generatieve doeleinden, bijvoorbeeld voor zaadtuinen, entrijs uit het volwassen bloeirijpe stadium moet worden gewonnen. In hoeverre ROHMEDEER's opvatting algemene geldigheid heeft is nog een open vraag. Er zijn ook andere factoren die bepalend zijn voor het gedrag van het vegetatieve materiaal, zoals de bestraling door de zon en bij enten de mogelijke invloed van de onderstam. Van de onderstam die tot het jeugd stadium behoort gaat misschien, aldus ROHMEDEER, een prikkel uit op de ent behorende tot het volwassen stadium; deze prikkel kan dan tot een ontwikkeling in omgekeerde richting leiden, dus van het volwassen stadium naar het jeugd stadium, waardoor de bloei wordt geremd. In dit verband nam WAREING waar, dat enten van reeds bloeiende bomen, althans van beuk en lariks, eerst vegetatief groeien en niet direct doorgaan met bloeien.

ROHMEDEER brengt voorts in verband met de ontwikkelingsstadia in de boom ter sprake het langzamerhand verouderen van bepaalde populierenklonen door het eeuwenlang gebruiken van enten of stekken uit het volwassen stadium. De hieruit gegroeide bomen zouden daardoor de oorspronkelijke vitaliteit en weerstandskracht verliezen. De gevolgtrekking uit de aanvaarding van deze theorie is, dat ook de vegetatieve nakomelingen moeten afsterven als de oorspronkelijke boom zijn natuurlijke fysiologische leeftijd heeft bereikt; tenzij de vegetatieve vermenigvuldiging in de zin van verjonging werkt, zoals zojuist werd aangeduid. De standpunten over deze mogelijke veroudering lopen uiteen van volkomen afwijzend tot volledig instemmend. Het is echter van geringer belang hoe lang is vermeerderd, dan uit welk stadium is vermeerderd; met andere woorden van welke plaats in de boom de stek of ent is gesneden. Op grond van de ontwikkelingsstadia in een boom dienen voor

vermenigvuldiging in de praktijk stekken of enten uit het jeugd-stadium te worden genomen en dus niet uit de kroon; wij behoeven ons dan geen zorgen te maken over verouderen. Betreft het echter bloei, zoals in zaadtuinen, dan wordt het een ander probleem.

Bloeibevordering in de zaadtuinen is een belangrijk vraagstuk geworden, nu allerwegen zaadtuinen voor de produktie van hoogwaardig zaad worden aangelegd. Alvorens geselecteerde bomen door middel van enten in een zaadtuin worden bijeengebracht, zijn deze in het ideale geval aan een klonentoets onderworpen en zijn de nakomelingschappen van de mogelijke kruisingscombinaties tussen de ouderbomen op hun waarde beoordeeld. Een en ander betekent dat een zaadtuin een zeer grote investatie vergt en dit rechtvaardigt uitgebreid onderzoek van de grondslagen. Een combinatie van klonentoets en zaadtuin is daarom onjuist en bovendien worden in een zaadtuin allerlei verzorgingsmaatregelen genomen, die storend zouden werken op een vergelijkende klonentoets. Kennis van de fysiologie van de bloei en van de bloeibevordering van bosbomen is noodzakelijk. Veel is helaas nog onbekend. De bloeibevordering is op vele plaatsen van de wereld nu vrij plotseling in het brandpunt van de algemene belangstelling komen te staan, want voor veredelingsdoeleinden is de late intrede van de manbaarheid van bosbomen een nadeel. Waar tijdwinst is te boeken, moet dat worden gedaan. Bovendien is in de zaadtuinen regelmatige jaarlijkse bloei gewenst, vooral voor die boomsoorten die een langere periode tussen de zaadjaren vertonen. ROHMEDEK zoekt de bloei dus in het gebruik van het volwassen stadium. WAREING stelt in een bijeenkomst gewijd aan bosboomveredeling in 1957 in Engeland gehouden, de bloeibevordering op de voorgrond; hij onderscheidt daarom twee gevallen bij de bevordering en controle van bloei, namelijk bij enten van reeds bloeiende bomen en bij enten van zaailingen, bijvoorbeeld nieuwe hybriden.

WAREING benadert het probleem van de bloeibevordering bij bosbomen van tuinbouwkundige zijde, zoals het enten van jonge zaailingen op dwergonderstammen en het belemmeren van de groei van jonge planten; zulks omdat de voorwaarden voor bloei, voor de bloeitoestand, onder meer zijn een geringere groei-kracht. Zo kan bij bosbomen bloei ook worden bevorderd, zoals SYRACH LARSEN deed, door de ent te plaatsen op de lagere takken van de boom; hierbij wordt het stadium van grote groei-kracht van jonge onderstammen overgeslagen. Op grond van zijn waarnemingen onderscheidt WAREING, evenals ROHMEDEK, ook bij bosbomen het vegetatieve stadium met grote groei-kracht en geen bloei en het generatieve stadium met geringe groei-kracht en wel bloei. Hij nam voorts waar, dat zolang geen bloei optreedt, dit samengaat met een duidelijke differentiatie in topscheut en zijtakken, terwijl, wanneer bloei optreedt, de takken ongedifferentieerd zijn, een meer hangend ka-

rakter hebben; althans is dit bij enkele boomsoorten het geval. Hierbij en ook bij de eerder genoemde waarneming, dat bij enting van reeds bloeiende takken deze eerst weer een vegetatief stadium doorlopen, vraagt men zich af welke veranderingen in de plant optreden bij de overgang van het vegetatieve in het generatieve stadium, dus van het juveniele in het volwassen stadium en hoe een belemmering van de vegetatieve groei deze overgang beïnvloedt. Volledig bevredigende verklaringen voor deze fysiologische verschijnselen zijn nog niet te geven; auxinen en anti-auxinen spelen hierbij een rol, evenals temperatuur, vocht of droogte en daglengte.

Op deze laatste factor baseert zich een methode van bloeibevordering, die de plant forceert tot het zo snel mogelijk bereiken van het volwassen stadium naar afmeting en toestand, door namelijk langere dag te geven; dit betekent groei versnellen, waardoor bloei eerder optreedt. Bij bosbomen is echter op dit gebied nog weinig onderzoek gedaan. Kan de ontwikkelingsduur worden verkort en dus vooral het jeugd stadium, dan betekent dit tijdwinst in het veredelingsprogramma.

Ten slotte wil ik nog vermelden, dat bemesting — zoals bijvoorbeeld ammoniumnitraat bij *P. strobus* aan het begin van de groei-periode toegediend — een bloeibevorderende werking heeft. Het is hiermede wel duidelijk, dat nog geen universele methode van bloeibevordering voor alle boomsoorten is gevonden.

Om bepaalde redenen kan in zaadtuinen of elders het jeugd stadium voor de bovenstammen zijn gebruikt. In verband met het samengaan van jeugd stadium en afwezigheid van bloei dient er voor te worden gewaakt, dat de entplanten niet door snoei in het jeugd stadium blijven en dus niet zouden gaan bloeien. Deze snoei wordt toegepast om de bomen met het oog op een gemakkelijke zaadwinning klein te houden.

Wij zagen vanmiddag dat in toenemend tempo bos wordt aanplant en hierbij produktieverhoging, produktieverbetering en als sluitstuk het veilig stellen van de produktie op de voorgrond staan. De eigen produktie van hout is van grote betekenis; de verhoging ervan bevordert tevens het natuurschoon. Het gebruik maken van exoten en de selectie en veredeling zijn belangrijke hulpmiddelen bij de verbetering van de houtproduktie.

Echter dienen wij steeds te bedenken, dat de groei van de boom wordt bepaald door de interactie van twee groepen van factoren, namelijk de groep van de erfelijke factoren en de groep van uitwendige factoren. Deze beide groepen beïnvloeden de groei van de boom daardoor, doordat zij de interne fysiologische processen en omstandigheden beïnvloeden; de boomfysiologie is een belangrijke basiswetenschap voor de houtteelt. De bosboomveredeling zorgt

voor hoogwaardig plantsoen, de bosbouwpraktijk zorgt voor optimale uitwendige omstandigheden; tezamen zorgen zij voor de verhoging naar volume en waarde en voor het veilig stellen van de houtproduktie.

Bij de officiële aanvaarding van mijn ambt zij het mij vergund mijn eerbiedige dank te betuigen aan Hare Majesteit de Koningin aan Wie het heeft behaagd mij te benoemen tot Hoogleraar aan de Landbouwhogeschool.

Mijne Heren Leden van het Bestuur van de Landbouwhogeschool,

Door mij voor benoeming voor te dragen heeft U getoond vertrouwen in mij te willen stellen. Hiervoor zeg ik U mijn bijzondere dank. Weest U ervan overtuigd, dat ik naar beste kunnen mijn krachten aan de Landbouwhogeschool zal wijden.

Dames en Heren Hoogleraren, Lectoren en Docenten,

Het is voor mij een voorrecht in Uw kring te zijn opgenomen. Met verscheidene Uwer mocht ik reeds eerder vruchtbare contacten hebben; de samenwerking tussen ons is buitengewoon belangrijk en ik hoop en verwacht daartoe het mijne zoveel als in mijn vermogen ligt te mogen bijdragen.

Het heeft helaas niet zo mogen zijn, dat mijn ambtsvoorganger, wijlen professor dr. G. HOUTZAGERS, het hem zo dierbare werk aan zijn opvolger heeft kunnen overdragen. Zijn stuwende kracht in de Bosbouw blijft onvergetelijk.

Hooggeleerde Becking en Kools,

De aangename wijze waarop ik reeds vroeger elders met U mocht samenwerken waarborgt een goede basis en vormt voor mij een grote steun, nu ik met U de kern van de studie in de bosbouw zal verzorgen.

Mijne Dames en Heren Medewerkers op Hinkeloord,

De wijze waarop Gij gedurende de ziekte en na het overlijden van mijn ambtsvoorganger het werk op de afdeling Houtteelt hebt verzorgd, verdient alle lof. Ik hoop en verwacht, dat ook ons werk, dat wij als team zullen verrichten, vruchten zal afwerpen.

Hooggeachte Van Vloten,

Voor de wijze waarop Gij mij in korte tijd in de Nederlandse bosbouw hebt ingeleid en het mij mogelijk hebt gemaakt met on-

derzoekers en hun problemen ook in de ons omringende landen kennis te maken, ben ik U zeer veel dank verschuldigd. Ik prijs mij gelukkig dat ons contact, nu ik Uw proefstation verlaten heb, blijft voortbestaan.

Mijne Heren Collega's Bosbouwers op het Bosbouwproefstation en in de praktijk,

Op bijzondere prettige wijze zijt Gij mij na mijn terugkeer uit Indonesië steeds tegemoet getreden. Er bestaat tussen ons reeds een nuttige en aangename samenwerking en U heeft het zojuist kunnen beluisteren, ik acht dit van grote betekenis; voortzetting ervan stel ik op hoge prijs.

Dames en Heren Studenten,

Wij hebben nog niet veel gelegenheid gehad elkaar te leren kennen; ik heb echter intussen wel de belangstelling voor de bosbouw bij U waargenomen. De basis voor Uw latere werk in een leidersfunctie wordt tijdens Uw studie gelegd. Maar naast de kennis die U in de collegebanken verzamelt, is meer nodig en dit meerdere, dat ook ik van mijn leermeesters heb mede gekregen, hoop ik wederom aan U over te dragen tijdens onze meer persoonlijke contacten op excursies en bijeenkomsten. De Bosbouw vraagt door het bijzondere karakter van het bos, het object waarin en waarmede U moet werken, een eigen instelling. Om ook dit U bij te brengen is een mooie taak. Gij zult te allen tijde bij mij gehoor kunnen vinden.

Ik heb gezegd.