

Algemene Bijdragen

KUNSTMESTVERSTUIVING IN DE BOSBOUW

II

[237.4 (492)]

door

J. S. VAN BROEKHUIZEN

Na het geven van de technische beschouwing inzake het gebruik van de kunstmestverstuiver in de bosbouw, (2), zal nu de vraag moeten worden beantwoord, hoe door bemesting een productieverhoging in de bosbouw kan worden bereikt.

Productieverhoging moet van veel belang worden geacht. Naar mijn mening wordt de bosbouw te veel buiten het economische vlak getrokken en worden vaak argumenten betreffende landschapsverzorging en recreatie als doorslaggevend voor het behoud van het bos aangevoerd. Hierbij zou ik nimmer willen beweren, dat de recreatie en landschapsverzorging geen belangrijke rol in ons zo dichtbevolkte land spelen. Het moet echter mogelijk zijn, dat, zonder het achterstellen van de economie of zonder het alleen laten gelden van het uiterste "it does not pay", de verschillende functie's van het bos harmonisch samengaan.

Het is dan ook een gelukkige omstandigheid, dat de wetenschappelijke onderzoekingen, uitgevoerd door het Bosbouwproefstation T.N.O. erop zijn gericht de praktijk te steunen en te trachten een mogelijk geachte productieverhoging per oppervlakte-eenheid te bereiken. Deze onderzoekingen zullen, met onze weliswaar nog geringe kennis, de factoren der „biocoenose" zoveel mogelijk uit elkaar moeten rafelen, om te kunnen vaststellen aan welke invloeden en factoren, met betrekking tot de groei van het bos, het grootste gewicht dient te worden toegekend.

Door het Bosbouwproefstation T.N.O. zijn met behulp van de praktijk opzienbare resultaten bereikt en ik meen dan ook, dat van de zijde van de praktijk niets mag en moet worden nagelaten om dit onderzoek te stimuleren en de op wetenschappelijke basis gevonden resultaten toe te passen.

Op grond van het bovenstaande heeft het Staatsbosbeheer in Drente, beginnende in de houtvesterij „Assen-Oost" met de bemesting op grote schaal een aanvang gemaakt. Hierbij zou ik ook nog willen wijzen op het werk door houtvester Jansen (7, 8) en zijn bosbouwkundige ambtenaren verricht, die zonder de steun van de wetenschap en kennis van heden, reeds de richting van de voorraadsbemesting heeft ingeslagen en sinds 1926 al gebruik maakte van de kunstmest in de vorm van een gift van 500—600 kg slakkenmeel per ha bij de aanleg van de heidebebossingen.

De bebossingen zijn thans grotendeels voltooid. De periode van exploitatie en hervormingen is nu aangebroken, waarbij in grote lijnen de weg uitgestippeld door mijn voorganger zal worden bewandeld. In enkele opzichten zal hiervan om nader te noemen redenen worden afgeweken. Deze redenen worden beïnvloed door het feit, dat er nu niet meer van heidebebossing, maar van herbebossing sprake is. De menging zal m.i. om economische motieven sterk verminderd en het inlandse eikenareaal verkleind moeten worden, daar op vele plaatsen te hoog is gegrepen en geen zaad van goede herkomst werd gebruikt.

Onderzoek.

Om de te verwachten resultaten van de bemesting te kunnen beoordelen, is het noodzakelijk een overzicht te geven op welke wijze het onderzoek van het Bosbouwproefstation T.N.O. is opgezet en de proefnemingen hebben plaats gevonden.

De doelstelling van dit onderzoek was om te bepalen welke eisen de verschillende houtsoorten aan de bodem stellen. Immers eerst dan is een doelmatige houtsoortenkeuze mogelijk en kunnen groeistoornissen worden voorkomen. Ook geven de resultaten van het onderzoek een wetenschappelijke basis voor de bemesting, die tot productieverhoging leidt.

De belangrijkste groeiplaatsfactoren zijn de waterhuishouding en de chemische samenstelling van de grond (3, 4, 5, 6).

Waterhuishouding.

De waterhuishouding dient te worden beoordeeld naar de grondwaterstand of secundaire grondwaterstand, toe te schrijven aan het voorkomen van leem en de samenstelling van het bodemprofiel. Deze factor is niet geheel constant en door de mens te beïnvloeden, waarbij ik denk aan een goede waterbeheersing door ontwatering enz. Berekening en infiltratie, zoals in de landbouw worden toegepast hebben in de bosbouw geen praktische betekenis.

Bij de bodemkartering, die in de houtvesterij wordt uitgevoerd voordat bebossing op pas ontgonnen grond of hervorming van bestaande opstanden wordt aangepakt, wordt dan ook de waterhuishouding beoordeeld aan de hand van het al of niet voorkomen van keileem en de diepte daarvan. Van hoe groot belang dit is moge wel blijken uit het feit, dat het verschil in groei van de Japanse lariks op vochtige of droge zandgrond $1\frac{1}{2}$ à 2 boniteiten volgens de opbrengsttabellen van Schober (9, 10) bedraagt. (Boswachterij „Gieten”, vak 44).

De inlandse eik gedijt op de droge grond bepaald niet, terwijl de douglas, die op de grens van droog en vochtig voorkomt, naar mijn mening beter op de wat drogere grond zal gedijen; het gevaar voor stormschade is bepaald niet denkbeeldig (boswachterij „Grollo”, vak 9, 37, boswachterij „Hooghalen”, vak 44).

Chemische samenstelling van de grond.

De chemische samenstelling van de grond wordt na het nemen der grondmonsters bepaald door het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek. De monsters worden genomen van die laag waar de meeste boomwortels voorkomen: 25—50 cm diep.

Zuurgraad.

In tegenstelling tot de pH-bepaling in de landbouw, wordt voor de bosgrondmonsters nog gewerkt, zowel met de pH-H₂O als met pH-KCl.

Aan de hand van de vele genomen grondmonsters blijkt deze pH-H₂O voor de Drentse heidegrond te schommelen tussen 3,7 en 4,7.

Hoewel het onderzoek, uitgevoerd door het Bosbouwproefstation te Wageningen, voor de juiste pH nog niet voor iedere houtsoort is afgesloten, kunnen voorlopig de volgende pH trappen worden aangehouden (6):

groveden	pH H ₂ O	3,0—4,5
lariks en fijnspar	„	„
douglas en Abies	„	3,5—4,5
inlandse eik	„	5,0—5,5
populier	„	5,5—6,5

De groei van de Jap. lariks vermindert bij een verhoging van de pH boven 4,5. Deze teruggang bij lariksofstanden op vochtige zandgronden, met een hoger pH-H₂O dan 4,5, kan worden toegeschreven aan een te gunstige stikstofhuishouding.

Fosfaathuishouding.

Fosfaat is weinig bewegelijk in de grond en wordt na toediening steeds vastgelegd door ijzer, aluminium, humus en kalk. Oude bewoningskernen zijn dan ook steeds herkenbaar aan hoge fosfaatgehalten, daar het fosfaat niet of in zeer geringe hoeveelheden is uitgespoeld.

Voor de waardering van de fosfaathuishouding in de bosbouw wordt gebruik gemaakt van het totaal fosfaatgehalte of wel P-totaal. Bomen hebben een geringere behoefte dan landbouwgewassen en zijn door hun langere leeftijd in staat ook moeilijk oplosbare fosfaten ten nutte te maken.

Het is gebleken, dat er een nauwe samenhang bestaat tussen het totaal fosfaatgehalte (P-totaal) van de grond en de groei van de bomen. De boniteitsstijging per eenheid fosfaat (P-totaal is het aantal mg P₂O₅ per 100 gram grond) blijkt groter te zijn naarmate het fosfaatgehalte van de grond lager is. Hieruit volgt dus, dat het verband daartussen niet lineair is, doch een maximum bezit. Het minimum-fosfaatgehalte van het groeimeriteem ligt zeer globaal bij 15—20 mg P₂O₅ per 100 gram grond en het optimum bij 50—70 mg P₂O₅ per 100 gram grond (P-totaal, achtereenvolgens 15—20 en 50—70).

Huidige toestand.

Aan de hand van de analyseverslagen van vele grondmonsters kan de gemiddelde chemische vruchtbaarheidstoestand van de houtvesterij „As-sen-Oost” als volgt worden geschetst.

Boswachterij	aantal monsters	Categorie	pH H ₂ O	pH KCl	P totaal 100 gr.	organische stof
Gieten	15	alleen bewerkt	4,25	3,60	26	6,1
	14	lupine voorbouw	4,40	3,75	27	5,7
	3	landbouw voorbouw	4,30	3,70	33	6,7
	2	oud bouwland	4,60	3,60	48	4,8
Grolloo	8	bemest	4,40	3,70	30	6,7
	5	lupine voorbouw	4,40	3,70	26	5,9
	4	landbouw voorbouw	4,30	3,50	37	6,8
Borger	1	bemest	4,20	3,50	18	5,0
	4	lupine voorbouw	4,30	3,60	27	6,5
Schoonloo	3	bemest	4,10	3,45	23	7,4
Hooghalen	12	bemest	4,30	3,60	26	7,4

Bij de op zeer grote schaal uitgevoerde heidebebossingen in Drente beschikte men destijds nog niet over de mogelijkheid om van te voren een bodemkartering te maken. Er werd slechts onderscheid gemaakt tussen lage, middelhoge en hoge heide. Dit had ten gevolge dat beplantingen zijn aangelegd met houtsoorten op daarvoor niet geschikte gronden. Bij de hervormingen zal hiermede rekening moeten worden gehouden, terwijl de bemestingen dienovereenkomstig aangepast moeten zijn aan de in de toekomst te gebruiken houtsoorten. Voor het merendeel zullen dan ook minder vochtbehoevende houtsoorten worden geplant, waarbij aan de douglas een ruime plaats zal worden toegekend.

Zoals uit het voorgaande is gebleken, zullen in het algemeen de pH en de P-totaal door bemesting moeten worden verhoogd, overeenkomstig de door de houtsoort te stellen eisen.

Voor de vochtige bodemtypen zal :

- 1 de pH voor de lariks niet behoeven te worden verhoogd,
- 2 de pH voor inl. eik, fijnspar en douglas moeten worden verhoogd,
- 3 P-totaal voor alle houtsoorten moeten worden verhoogd; deze schommelt tussen 20 en 30 en er zal naar moeten worden gestreefd om in eerste instantie een P-totaal te bereiken van 30—40; eventueel later nog hoger.

Verhoging pH, bekalking.

De hoeveelheid kalk, benodigd om de zuurgraad (pH H_2O) in 10 cm grond met 0,1 te verhogen, is de zogenaamde „kalkfactor”, waaronder wordt verstaan de hoeveelheid benodigde CaO in kg per ha. Deze factor is afhankelijk van het adsorptiecomplex in de grond; naarmate het humusgehalte en het gehalte afslibbaar stijgen, neemt de „kalkfactor” toe. Wanneer de pH moet worden verhoogd en er op de grond een pakket ruwe humus ligt, dient er rekening mee te worden gehouden, dat per cm naaldhouthumus ongeveer 200 kg CaO en per cm heide-loofhouthumus, 300 kg CaO per ha extra moet worden gegeven voor de activering van dit organisch materiaal.

Om de pH van de heidebebossing met bv. inlandse eik, fijnspar en douglas enigermate te verhogen, wordt thans een gift gegeven van 4000 kg dolomietmergel per ha, ongeveer overeenkomend met een verhoging van de pH met 0,3, hetgeen voor de inlandse eik nog onvoldoende moet worden geacht. In verband met het verschijnsel, dat een hoge pH een van de factoren is, die het wortelrot (*Fomes annosus*) in naaldhout kan bevorderen, dienen die opstanden zo te worden behandeld, dat de pH $H_2O = 4,8$ niet wordt overschreden.

Bij bemesting met behulp van de verstuiver, om een verhoging van de pH der opstanden te verkrijgen, kan gebruik worden gemaakt van dolomietmergel, dolokal en andere veredelde kunstmeststoffen met 100% fijnheid.

Kalkmergel komt, door de mindere fijnheid en het hogere vochtgehalte, niet voor de verstuiving in aanmerking. Welke meststoffen ter plaatse zullen worden gebruikt, hangt af van de prijs, die in verband met de hoge daarop drukkende transportkosten, steeds aan variatie onderhevig is. Wel dient hierbij te worden gewezen op het verschil dat bestaat in de zuurbindende bestanddelen der verschillende meststoffen.

Winterswijkse dolomietmergel.

100% fijnheid

ongeveer 40% zuurbindende bestanddelen

ongeveer 4% magnesium

1% zuurbindende bestanddelen komt overeen met 1 CaO

1% magnesium komt overeen met 1,4 zuurbindende bestanddelen.

CaO gehalte 100 kg dolomietmergel

$$40 \times 1 + 4 \times 1,4 = 45,6 \text{ kg CaO}$$

Dolokal.

100% fijnheid

ongeveer 54 zuurbindende bestanddelen

ongeveer 4% magnesium.

CaO gehalte 100 kg dolokal

$$54 \times 1 + 4 \times 1,4 = 59,6 \text{ kg CaO}$$

Hieruit blijkt, dat voor een gift van 100 kg CaO per ha 220 kg Winterswijkse dolomietmergel of 170 kg dolokal nodig is. Bepalend voor het gebruik van de soort meststof is de verhouding tussen de prijs van de meststoffen enerzijds en de arbeidslonen en andere kosten voor de verstuing per eenheid meststof anderzijds. Economisch gezien zal het geen vraag zijn welke meststof zal worden gebruikt, indien de kosten van verstuing van 220 kg Winterswijkse dolomietmergel, en de aankoop daarvan, gelijk is aan de kosten voor verstuing van 170 kg dolokal, vermeerderd met de kosten voor aankoop van deze hoeveelheid meststof.

Verhoging P-totaal, fosfaatbemesting.

Bij de Drentse heidebossingen wordt over het algemeen niet voldaan aan de optimale fosfaatbehoefte van de meereisende houtsoorten. De bemestingsbehoefte wordt bepaald door het verschil in het gewenste optimale gehalte aan fosfaat in kg per ha per laag van 0—20 cm en de in deze laag aanwezige hoeveelheid. Om echter het gehalte aan fosfaat in kg per ha te kunnen berekenen, moet het volumegewicht van de grond bekend zijn, terwijl dit weer afhankelijk is van het humusgehalte.

Het volumegewicht van de grond blijkt te variëren van 1,55—0,86 kg per liter bij een gehalte van organische stof van 0—8%. De hoeveelheid

BEMESTINGSBEHOEFTE AAN FOSFAAT EN KALK.

Grondanalyse	douglas, Abies gr. Picea	lariks	Pinus	populier	loofhout, o.a. eik	
P-tot. = 10	zeer zwaar	zeer zwaar	matig	0	zeer zwaar	>500 kg P ₂ O ₅ /ha
= 20	zwaar	zwaar	licht	zeer zwaar	zeer zwaar	>500 kg P ₂ O ₅ /ha
= 30	matig	matig	0	zwaar	zwaar	250-500 kg P ₂ O ₅ /ha
= 40	licht	licht	0	matig	matig	125-250 kg P ₂ O ₅ /ha
= 50	X	X	0	licht	licht	0-125 kg P ₂ O ₅ /ha
pH H ₂ O = 4,0	zwaar	X	X	0	zeer zwaar	>2500 kg CaO/ha
= 4,2	matig	X	X	0	zwaar	1250-2000 kg CaO/ha
= 4,5	licht	X	X	zeer zwaar	matig	750-1250 kg CaO/ha
= 4,7	X	X	0	zwaar	matig	750-1250 kg CaO/ha
= 5,0	X	0	0	matig	licht	< 750 kg CaO/ha
= 5,5	X	0	0	licht	X	< 750 kg CaO/ha
= 6,0	0	0	0	geen	X	

fosfaat die nodig is om van gronden met een organisch stofgehalte van 0—5% het P-totaal te verhogen van 20—30 bedraagt 220 kg P_2O_5 en van 20—40 bedraagt 440 kg P_2O_5 . Voor gronden met meer dan 5% organische stof is voor verhoging van het P-totaal getal van 20—30 en van 20—40 achtereenvolgens nodig 180 en 300 kg P_2O_5 .

Voor fosfaatmeststoffen, die verstoven kunnen worden, is men aangewezen op het gebruik van Thomasslakkenmeel (met geringe verhoging pH) en Algiersfosfaat (zonder verhoging pH).

In het voorgaande overzicht is aangegeven op welke wijze de hoeveelheid te gebruiken meststoffen wordt berekend.

Met X wordt aangegeven, dat geen bemesting noodzakelijk moet worden geacht. Met O wordt aangegeven, dat op deze gronden, met de daarbij behorende analyse resultaten, de aan het hoofd genoemde houtsoorten niet zullen worden aangeplant.

Aan de hand van hierboven genoemde gegevens (6) werd een bemestingsplan uitgevoerd over een oppervlakte van 400 ha, waarbij als gemiddelde de volgende hoeveelheden meststoffen in verschillende opstanden zijn verstoven.

a. *Inlandse eik per ha*. Ongeveer 4000 kg dolomietmergel per ha of 3000 kg dolokal, om een stijging van de pH H_2O van ongeveer 0,3 te verkrijgen. Ongeveer 1500 kg Thomasslakkenmeel per ha (16% P_2O_5) overeenkomend met 300 kg P_2O_5 per ha; stijging P-totaal met ongeveer 10.

Kosten aan arbeidslonen, materiaal en aankoop meststoffen, rond f 325 per ha.

b. *Abies, douglas, fijnspar, sitka per ha*. Ongeveer 1500 kg Thomasslakkenmeel per ha, (16% P_2O_5), overeenkomend met 300 kg P_2O_5 per ha; stijging P-totaal met ongeveer 10.

Kosten arbeidsloon, materiaal en aankoop kunstmeststoffen rond f 150 per ha.

c. *Japane lariks per ha*. Ongeveer 1500 kg Algiersfosfaat per ha (28—30% P_2O_5), overeenkomend met 420 kg P_2O_5 per ha; stijging P-totaal met ongeveer 20.

Kosten aan arbeidslonen, materiaal en aankoop kunstmeststoffen rond f 175 per ha.

Tegenover deze kosten zullen in de allereerste plaats de te verwachten opbrengsten dienen te worden gesteld. Deze zullen vanzelfsprekend afhankelijk zijn van de aan te houden omloop der verschillende houtsoorten, waarvoor, om een berekening te kunnen opstellen, de volgende jaren worden aangehouden: Japane lariks 40—80 jaar, fijnspar-douglas 50—80 jaar en inlandse eik 100—120 jaar.

Voor de Japane lariks, op de vochtige grond, kan dan de volgende berekening worden opgesteld. Door verhoging van het P-totaal van 20 tot 30 neemt de boniteit, volgens Schober met 0,7 toe (10), overeenkomend met een vermeerdering van de lopende aanwas van 3 m³ per jaar. Indien de bemesting in een 25-jarige opstand plaats vindt, zal de vermeerdering aan houtmassa, berekend volgens de opbrengsttabel van Schober, voor de eindhak, bij een omloop van 50 jaar, bedragen:

50-jr. opstand I boniteit Schober, blijvende opstand, 397—212 = 185 m³.

50-jr. opstand II boniteit Schober, blijvende opstand, 304—161 = 143 m³.

Verschil I en II boniteit Schober 42 m³, overeenkomend met 30 m³ meer-

opbrengst bij de eindhak, bij een stijging van 0,7 boniteit Schober.

Deze vermeerdering kan m.i. worden aangehouden, daar het is gebleken, dat het fosfaat direct zijn invloed doet gelden. Bovendien verhoging de eerder genoten vooropbrengsten nogmaals de totaalopbrengst. De vermeerdering van dunningsopbrengsten zal volgens de opbrengsttabel van Schober bedragen $0,7 \times (64,2 - 48,0) = 14 \text{ m}^3$.

Niettemin meen ik mijn betoog niet te gunstig te moeten voorstellen en zal ik de 14 m^3 vooropbrengsten als reserve aanhouden. De meeropbrengst van 30 m^3 bij de eindhak zal dan als basis dienen voor de verdere berekeningen.

Hoewel de houtprijzen een tendens vertonen om te stijgen, zullen de houtprijzen van heden in beschouwing moeten worden genomen en wel voor de Japanse lariks op f 40 per m^3 op stam. Het gevolg is, dat de totale productieverhoging door bemesting, na verloop van 25 jaar, kan worden gesteld op f 1200 per ha, terwijl de kosten daaraan verbonden, rente op rente gerekend, bij 2% f 280, bij 3% f 370 en bij 4% f 470 bedragen. Hieruit blijkt overduidelijk, dat investering door bemesting, als een zeer gunstig beleggingsobject kan worden beschouwd, waarbij verwezen kan worden naar de door Prof. Becking (1) opgestelde berekening, betreffende de waarde-omloop en financiële-omloop van de Japanse lariks, I boniteit Schober.

Leeftijd	Waarde eindhak op stam per ha	som v/d waarde der dunning op stam per ha	cultuurkosten	opbrengst per ha
40	f 16.999	f 10.161	f 1.000	f 688
45	f 18.716	f 12.776	f 1.000	f 709
50	f 20.179	f 15.459	f 1.000	f 722
55	f 21.302	f 18.050	f 1.000	f 724
60	f 22.264	f 20.441	f 1.000	f 719

De waarde-omloop blijkt voor I boniteit Schober op 55 jaar te vallen, terwijl de financiële omloop ligt bij 40 jaar.

I Boniteit Schober		II Boniteit Schober
Leeftijd	gekapitaliseerde ondernemerswinst	gekapitaliseerde ondernemerswinst
30	f 4.482	f 501
35	f 4.913	f 928
40	f 4.931	f 1.078
45	f 4.703	f 1.053
50	f 4.405	f 944
55	f 4.042	f 743
60	f 3.664	f 518

Hieruit blijkt, dat er bij een lagere boniteit een sterke daling optreedt van de gekapitaliseerde ondernemerswinst. Alle maatregelen om de productiviteit te verhogen en dus een hogere boniteit te verkrijgen, maken zich dus zeer goed betaald. (1)

Op dezelfde manier kan voor de fijnspar en douglas de aanwasvermeerdering door bemesting worden berekend. Hierbij moet worden opgemerkt, dat de te besteden gelden voor deze investering, nog minder

bedragen, dan voor de Japanse lariks, en wel f 150 per ha. Daar staat tegenover, dat naar alle waarschijnlijkheid de omloop hiervan hoger zal liggen dan die van de lariks. De kosten, uitgevoerd in een 25-jarige fijnspaar- of douglas-opstand, lopen bij een omloop van 75—80 jaar, met een samengestelde interest, op tot f 405 bij 2%, f 658 bij 3% en f 1.067 bij 4%.

De vermeerdering aan m³ bij de eindhak zal echter over een periode van 50 jaar gerekend bij de fijnspaar en douglas m.i. meer bedragen dan de 30 m³ berekend voor de Japanse lariks. Bovendien ligt de verkoopprijs van dit hout op stam hoger dan f 40 per m³.

Voor lariks, fijnspaar en douglas kunnen de kosten, verbonden aan de voorraadsbemesting, als een zeer gunstige belegging worden beschouwd. In tegenstelling hiermede zijn hoge bemestingskosten besteed aan de inlandse eik, niet gunstig. Gezien de lange omloop van deze houtsoort (100—120 jaar) en het feit, dat het te besteden kapitaal voor de voorraadsbemesting rond f 325 per ha bedraagt, is een bemesting economisch gezien slechts verantwoord, indien, naar verhouding, evenveel hogere revenuen door meer-opbrengst kunnen worden verwacht. Bovendien is de gegeven voorraadsbemesting, waarvoor f 325 wordt besteed, nog niet voldoende, daar de gronden in Drente, ook na zo'n bemesting, nog niet de optimale chemische vruchtbaarheid voor de inlandse eik hebben bereikt. Het te besteden kapitaal van f 325 per ha, besteed aan een 25—30 jarige eikenopstand, zal, rente op rente gerekend, na 70—100 jaar (omloop 100—125 jaar) bedragen, bij een rentevoet van 2% f 1300; bij 3% f 2570 en bij 4% f 5070.

De waarde van de inlandse eik over 100 jaar te bepalen, is wel heel moeilijk. Naar mijn mening zal, voor de goede kwaliteit inlands eikenhout de prijs sterk moeten oplopen, aangezien de oppervlakte met deze houtsoort steeds geringer wordt. Er zal een ogenblik kunnen komen, dat eikenhout als schaarse artikel duurder betaald zal moeten worden. Gezien de hoogste prijzen van het eikenhout van het ogenblik (boswachterij „Liesbos", tot f 150 per m³), is het, in vergelijking met de sneller groeiende en eerder kaprijpe opstanden van lariks, fijnspaar en douglas, zuiver economisch gezien, niet verantwoord om alle eikenopstanden in Drente aan te houden. In hoeverre de Staat de voorziening van inlands eikenhout toch wil handhaven, is een beleidskwestie, waarbij eventuele economische motieven geen doorslaggevende factor vormen.

Resumerend :

1. Alvorens tot investeringen, verbonden aan een voorraadsbemesting over te gaan is het noodzakelijk te beschikken over : een bodemkartering van het te bemesten areaal en een voldoende aantal grondanalyses, welke representatief zijn voor dat areaal.

2. Het moet mogelijk zijn de gronden een zodanige voorraadsbemesting te geven, en deze op peil te houden, dat meer generaties op een en dezelfde grond kunnen worden geteeld.

3. Het inlandse eikenareaal in Drente, voor zover gelegen beneden de 2e boniteit Schwappach zou, economisch gezien moeten worden ingekrompen. De eikenopstanden 1e en 2e boniteit Schwappach op betere gronden zouden m.i. niet om economische motieven kunnen worden aangehouden.

4. De loofhoutbijneming van inlandse eik, Amerikaanse eik, prunus, lijsterbes, berk en els, die, om bodemverwildering te voorkomen, bij de aanvang der heidebebossingen een grote rol heeft gespeeld en thans nog vervult, zal om economische motieven dienen te worden verminderd, echter zover als uit het oogpunt van bosbescherming toelaatbaar kan worden geacht.

5. Door het geven van een voorraadsbemesting aan Japanse lariks, fijnspar en douglas op de daarvoor geëigende gronden geplant, kan een enorme productieverhoging en een beter rendement worden verkregen. De lasten daaraan verbonden, gerekend met samengestelde interest, zullen ruimschoots worden gecompenseerd door de meeropbrengsten, terwijl een rechte van minimaal 4% kan worden verkregen.

6. Door kunstmestverstuuving van opstanden op niet daarvoor geëigende gronden, kan de grond reeds in gereedheid worden gebracht voor de volgende hervormingen, indien deze althans geschieden in de bedrijfsperiode van 10 jaar, vanaf nu gerekend. De hoeveelheden te verstuuven kunstmeststoffen dienen te zijn gebaseerd op de behoefte van de bij de hervorming te gebruiken houtsoort.

Literatuur

1. J. H. Becking en A. van Laar. Omloop, kostprijs en ondernemerswinst van de Japanse lariks in Nederland. Ned. Boschb. Tijdschr. 26 (11), 1954 (326—339).
2. J. S. van Broekhuizen. Kunstmestverstuuving in de bosbouw. Ned. Boschb. Tijdschr. 28 (2), 1956 (32—36).
3. C. P. van Goor. Groeiremmingen bij de Japanse lariks tengevolge van kalkbemesting. Ned. Boschb. Tijdschr. 25 (3), 1953 (57—68).
4. ———. Groei en groeiplaatsonderzoek van de Japanse lariks. Ned. Boschb. Tijdschr. 26 (11), 1954 (298—305).
5. ———. De fosfaatbehoefte van bomen en de fosfaatbemesting in de bosbouw. „Het Thomasmeel” (11), 1955 (251—257).
6. ———. Interpretatie grondonderzoek, januari 1956.
7. J. J. M. Jansen. De plaats die de lariks bij de Drentsche heidebebossingen inneemt. Ned. Boschb. Tijdschr. 8 (8), 1935 (293—297).
8. ———. Lariksbezaaiingen in Drente. Ned. Boschb. Tijdschr. 8 (4), 1935 (144—149).
- 8a. ———. Praktische ervaringen met de Japanse lariks in Drente. Ned. Boschb. Tijdschr. 25 (11), 1954 (276—279).
9. J. Schelling. Bonitering van bosgronden, in het bijzonder v/d Japanse lariks. Ned. Boschb. Tijdschr. 25 (11), 1954 (296—298).
10. R. Schober. Die Japanische Lärche. 1953, J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt am Main.

Zusammenfassung

Mechanische Düngung in der Forstwirtschaft.

Im Forstamt „Assen-Oost“ hat die Düngung mit Phosphat und Kalk mit Blasgerät einen Anfang genommen. Die anzuwendenden Düngermengen werden bestimmt mit Hilfe ausführlicher Bodenanalysen. Das Alter der zu behandelnden Bestände beträgt etwa 25—30 Jahre. Die Kosten betragen, inklusiv Düngemittel, Löhne, Amortisation, für eine durchschnittliche Düngung von :

- a. einheimischen Eichenbeständen :
 - 3000 kg Dolokal oder 4000 kg Mergel und
 - 1500 kg Thomasmehl pro ha ungefähr f 325
- b. Abies, Douglasie, Fichte und Sitkafichte :
 - 1500 kg Thomasmehl pro ha ungefähr f 150
- c. japanische Lärche :
 - 3000 kg Rohphosphat pro ha ungefähr f 175

Den heutigen Holzpreisen nach, ist eine derartige Düngung für Eiche nicht oekonomisch. Durch die oben erwähnte Düngung wird die optimale Fruchtbarkeit für diese Holzart nicht ganz erreicht. Nur Eichenbestände mit guter Stammform werden gedüngt; die Bonität nach Schwappach beträgt 1 oder 2. Die Rentabilität der Düngung beträgt nach genauer und sicherer Berechnung für Nadelholzbestände etwa 4% mindestens.