

De invloed van geveld grovedennehout op de populatiedichtheid van de dennescheerder (*Tomicus piniperda* L.)¹

The influence of felled Scots pine on the population density of the pine shoot beetle

D. Doom² en J. Luitjes³**Inleiding**

Uit de onderzoeken van Bol (1,2) is gebleken dat bij de opwerking van geveld naaldhout de opwerkingskosten van het dunne topstuk niet meer worden gedekt door de houtwaarde als gevolg van het niveau der uurkosten enerzijds en dat der houtprijzen anderzijds. Hierdoor zullen na dunning grotere hoeveelheden niet opgewerkte kroondelen in de opstand als kapafval achterblijven dan voorheen. Eveneens als gevolg van de genoemde hogere kosten en lagere prijzen blijven bij de eerste dunning(en) meer bomen dan voorheen in het bos achter (3).

De vraag rees of de dikkere topstukken respectievelijk deze grotere hoeveelheid in het bos achterblijvend hout de populatiedichtheid van schadelijke insecten zodanig zou verhogen dat daardoor het gewonnen financiële voordeel te niet zal gaan.

Eind 1967 werd een onderzoek begonnen naar de ontwikkeling van een van deze schadelijke insecten, de dennescheerder, in bossen behandeld volgens de conventionele methode als ook in bossen behandeld volgens de nieuwe methode van opwerken. Beide methoden werden toegepast in bossen gedund in oktober-november 1967 en februari 1968. De ontwikkeling werd gemeten aan de lotenval. Dit onderzoek werd in 1969 afgesloten.

In 1969 werd een aanvullend onderzoek verricht in die opstand, waar in 1968 de hoogste lotenval werd geconstateerd. Tevens werd in dat jaar de relatie tussen de vellingsdatum van de groveden en het optreden van de dennescheerder in de geveldde bomen onderzocht⁴). Beide onderzoeken werden in 1970 afgesloten.

De gevolgde werkwijzen, alsmede de daarbij verkregen resultaten zijn gegeven in de hiernavolgende paragrafen. Alvorens evenwel deze werkwijze en de resultaten te vermelden, is het nodig de levenswijze van het in het onderzoek betrokken insect te geven.

¹) Verschijnt tevens als Mededeling nr. 122 van het Bosbouwproefstation. Foto's: Rijksinstituut voor Natuurbeheer.

²) Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.

³) Bosbouwproefstation, Wageningen.

⁴) De heer C. Vredeveld van de Hogere Bosbouw- en Cultuurtechnische School te Arnhem verrichtte de analyses aan de aangetaste stammen.

Summary

In the years 1968-1970 an investigation was carried out to determine

1 in how far the population density of the pine shoot beetle (*Tomicus piniperda*) depends on the quantity of wood left in the stand after thinning (leavings) and 2 in which way this population density is linked up with the month of thinning.

Ad 1 Data on the stands involved in these investigations are given in appendix 2. In the old stands the leavings consisted of branchwood and top ends; in the young stands the whole trees were left behind (photo 1). The density of the beetles has been estimated by the number of pine shoots fallen down to the forest floor. These numbers are given in appendices 3 and 4 (each sample plot 1 m²). From these appendices the conclusion may be drawn that only in young stands the beetle density is able to increase to a hazardous level: in 1968 15 shoots per m², in 1969 56 shoots per m². For the year 1969 this number corresponds approximately with a foliage loss of ca. 20% (estimated from table 2 and graph 1).

Ad 2 From July 1969 up to and including July 1970 three trees of Scots pine (age ca. 60 years; average height ca. 12 meters) were felled each month. The number of constructed mother galleries has been considered as a standard for the relationship between development of the beetles and time of felling. Table 3 and graph 2 show the results; the numbers are classified according to bark thickness. From these results it appears that the pine shoot beetle hardly develops in timber felled in the months of July and August (photo 2 and 3).

The final conclusion, obtained from the investigations, carried out in 1968, 1969 and 1970 is that for young Scots pine stands thinning during the period from July up to and including August offers the least risk of damage caused by the pine shoot beetle.

Levenswijze van de dennescheerder

Bast en hout van geveldde dennen is een geschikt biotoop voor een aantal insecten. Als zodanig kunnen o.a. genoemd worden de bastkevers *Tomicus*



Proefopstand Hoge Veluwe, vak 4.

piniperda, *Tomicus minor*, *Pityogenes bidentatus*, *Hylastes ater*, *Hylurgops palliatus*, *Trypodendron lineatum*, *Gnathotrichus materiarius* alsmede enkele snuitkevers, boktorren en een enkele houtwesp.

Het onderzoek is geheel gericht geweest op één soort uit bovengenoemde groep en wel die soort waarvan het grootste effect verwacht werd, de dennescheerder, *Tomicus piniperda*. De kleine dennescheerder (*T. minor*) die behalve in morfologisch opzicht ook in levenswijze en schade nauw aan *T. piniperda* verwant is, maar in Nederland slechts plaatselijk in beperkte aantallen voorkomt, werd in de gekozen proefobjecten niet waargenomen.

De levenswijze van *Tomicus piniperda* wordt misschien het duidelijkst weergegeven in de hieronder

volgende voorstelling, waarbij horizontaal de maanden van het jaar en verticaal het ontwikkelingsstadium van het insect zijn aangegeven.

In het voorjaar, van maart tot mei, komen de overwinterende kevers uit de overwinteringsplaatsen te voorschijn en boren tussen bast en hout van kwijpende bomen, bijvoorbeeld in nog niet te lang geleden geveld hout, in de lengterichting van de stam lopende moedergangen. Aan weerszijden van deze gangen worden de eitjes afgezet waaruit reeds vanaf april (zie bovenstaande voorstelling) de larven verschijnen. Verpopping vanaf mei, in de bast. Vanaf eind juni, maar volop in juli ontstaan de jonge kevers, die zich door de bast naar buiten boren en wegvliegen in de richting van de kronen van de blijvende opstand. Deze jonge kevers boren zich in de loten van dit jaar en vreten hiervan het merg. Na korte tijd zijn deze loten zover uitgehold en verzwakt dat ze, vooral na krachtige wind of na sneeuw- of ijzeldruk op de plaats van het inboorgat afbreken en naar beneden vallen. In het begin van de winter zoeken de kevers naar een geschikte overwinteringsplaats – meestal de dikke, dode schors aan de stamvoet – en komen volgend voorjaar, gewoonlijk in maart, weer te voorschijn om een voor hen geschikte broedboom te zoeken.

In deze levenscyclus wordt in de maanden december tot en met juni geen schade aan de opstand toegebracht, omdat in die periode de kevers of de andere ontwikkelingsstadia zich bevinden óf in de dode schors van staande bomen óf in de bast van toch reeds geveld hout (daarbij aangenomen dat het bos goed onderhouden is). Vanaf juli tot eind november is het insect – in het keverstadium dus – schadelijk, omdat gedurende die periode de jonge loten van de bomen van de blijvende opstand worden vernield.

Methodiek

a totale naaldhoutmassa in een grovedennenbos*)

Zoals gesteld in de inleiding werd de ontwikkeling van de dennescheerder gemeten aan de lotenval. Het is duidelijk dat de op deze loten aanwezige naaldmassa meer betekenis krijgt wanneer ze gekoppeld kan worden aan de totaal aanwezige naaldmassa van

*) Aan dit onderzoek is ook meegewerkt door D. v. d. Ham, assistent bij het vroegere ITBON.

maand	1967				1968								1969							
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
kever	+	+	+	+	+	+	+	+												
ei								+	+											
larve								+	+	+										
pop									+	+	+									
kever										+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

het betreffende bos. Gelukkig konden de resultaten van reeds vroeger uitgevoerd en niet gepubliceerd onderzoek in het huidige onderzoek opgenomen worden. Omtrent de toen (1960-1968) gevolgde methodiek het navolgende.

De naaldmassa van een boom heeft geenszins een constante waarde. Zij hangt af van vele factoren, waarvan misschien wel de belangrijkste zijn: leeftijd, boniteit en stamtal per ha. Het ligt dus voor de hand de te onderzoeken bomen regelmatig verdeeld over de leeftijden en de boniteiten te kiezen. Als gevolg van allerlei omstandigheden is dit niet altijd even goed gelukt, zoals tabel 1 laat zien, welke tabel de verdeling aangeeft van de in dit onderzoek betrokken aantallen bomen over de leeftijden en de boniteiten.

In totaal zijn van 78 bomen de naaldmassa's bepaald, afkomstig uit dertien opstanden. Deze bepalingen zijn verricht aan de grondvlakmiddenboom van de desbetreffende opstand, d.w.z. de boom met het gemiddelde grondvlak op 1,30 m.

De naaldmassa's werden bepaald in de maanden juni-juli of oktober-november (maanden die samen vallen met de beide vretertijperiodes van de dennebladwesp (*Diprion pini*)).

Het onderzoek heeft zich voornamelijk gericht op de boniteiten II en III; slechts van een tweetal opstanden van boniteit IV zijn naaldmassacijfers bepaald.

De eerste 7 kolommen van bijlage 1 geven een nadere karakterisering van de in het onderzoek betrokken opstanden.

De in kolom 10 van deze bijlage gegeven getallen, die dus de drooggewichten van de naaldmassa voorstellen, werden als volgt verkregen. Van de geveldde middenboom werden de met naalden bezette twijgen in stukjes van ± 10 cm lengte geknipt, in jute-zakken verzameld en nat gewogen. Vervolgens werd uit deze massa een monster getrokken, dat ongeveer 10% van het totaal vertegenwoordigde, en gewogen. Na droging van dit monster in een droogstoof (gedurende 15 uur bij 110° C) werd het drooggewicht van de twijgen met naalden bepaald. Nadat de naalden van de twijgen waren gescheiden, werden alleen de twijgen gewogen. Hierdoor is het gewicht van de droge naalden van het monster bekend. Uit de verhouding vers totaalgewicht van het monster en het drooggewicht van de naalden hiervan, liet zich het drooggewicht van de totale naaldmassa van de boom vaststellen.

Tabel 1 Verdeling van de aantallen onderzochte bomen over leeftijd en boniteit.

Table 1 The numbers of trees investigated, classified according to quality class and age.

boniteit	leeftijd/age												
	10	21	22	23	24	32	39	39	45	53	60	60	61
II		7	7	6					7				5
III	4				7	5	7	7		5			
IV											4	7	

De gevonden drooggewichten kunnen op verschillende wijzen gekoppeld worden aan aan de boom meetbare grootheden. Bij soortgelijk onderzoek in Duitsland (4) werd een nauwe relatie gevonden tussen

het quotiënt $\frac{G}{H}$ (grondvlak: boomhoogte) en het gewicht van de groene naaldmassa. Op dezelfde wijze zijn de tijdens dit onderzoek verkregen gegevens bewerkt, met dit verschil evenwel dat niet het gewicht van de groene naaldmassa maar het drooggewicht is gebruikt.

b1 de lotenval in 1968

Voor een drietal plaatsen, te weten Kootwijk, de Hoge Veluwe en St. Anthonis, werd een werkplan opgesteld waarbij op elk dezer plaatsen zoveel mogelijk objecten met beide kapmethoden als ook met beide kapdata voorkwamen. Verwezenlijking van dit plan was slechts ten dele mogelijk. Uiteindelijk deden aan het onderzoek mede de opstanden genoemd in de beide eerste kolommen van bijlage 2. De kolommen van 4 en 8 van deze bijlage geven de behandelingswijze van de afzonderlijke opstanden aan, kolom 9 de dikten van het in het bos achtergebleven materiaal, terwijl de resterende kolommen een nadere karakterisering van de betrokken opstand geven.

Ten aanzien van het achtergebleven materiaal onderscheidt de Hoge Veluwe (vak 4) zich van de andere opstanden doordat in deze opstand hele stammetjes en wel alle in het bos achterbleven (foto 1), terwijl het in de andere slechts topstukken betrof.

Aangenomen is dat een goede schatting van de verhouding tussen de populatiedichtheden van *Tomicus* in de op verschillende wijze behandelde opstanden (verschillend naar wijze van opwerken of naar tijdstip van vellen) te krijgen is via de aantallen afgevallen loten.

Om deze aantallen te kunnen bepalen werden - na de in kolom 4 genoemde datum - op onderlinge afstanden van ± 20 meter en regelmatig verspreid over de opstanden permanente proefperkjes uitgezet, elk ter grootte van 1 m².

Aan de vorige paragraaf is te ontleen dat vanaf augustus de eerste uitgeholde loten kunnen afvallen. In oktober 1968 is in de proefperkjes een eerste telling gedaan van de aantallen op de grond gevallen loten. Een volgende telling geschiedde in januari 1969, terwijl in één van de opstanden in maart 1969 nog een derde telling is uitgevoerd.

Tijdens de opnamen deed zich het onaangename feit voor dat in twee van de opstanden te St. Anthonis tussen oktober 1968 en januari 1969 door bezoekers de hoekpalen van een deel van de proefperkjes uit de grond werden gerukt en weggegooid, zodat in dit bosgebied van de januaritelling van minder perkjes de aantallen loten bekend zijn dan van de oktober opname.

b2 de lotenval in 1969

Voor het jaar 1969 was een aanvullend onderzoek gepland in de jonge Hoge Veluwe opstand (vak 4). In dit onderzoek zou tegenover elkaar gesteld worden een dunning uitgevoerd in februari 1969 volgens de oude methode en één eveneens in februari 1969, maar volgens de nieuwe methode. De dunningen werden volgens plan uitgevoerd, maar door het niet-tijdig afvoeren door de houthandelaar van het hout van de oude methode verloor deze proef veel van zijn waarde. De cijfers verkregen bij de nieuwe methode hebben alleen nog waarde als vergelijking met die op dezelfde wijze verkregen in het jaar 1968.

De dit jaar gevolgde methodiek verschilde niet van die gevolgd in 1968: in 25 proefperkjes, elk groot 1 m², werd het aantal afgevallen loten geteld. Gebaseerd op de ervaring opgedaan in 1968 werden de afgevallen loten wel met kortere tussenpozen verzameld; werd in laatstgenoemd jaar het aantal afgevallen loten bepaald aan de hand van drie tellingen, in 1969 werd zeven maal geteld (zie bijlage 4).

c relatie geschiktheid groveden als broedboom en vellingsdatum

Zoals in de Inleiding al genoemd, werd in 1969 ook met een onderzoek begonnen naar de geschiktheid van bomen geveld in de diverse maanden van het jaar als broedgelegenheid voor de dennescheerder. Indien namelijk zou blijken dat zich binnen het jaar een vellingsperiode bevindt waarbinnen de bomen ongeschikt zijn als broedmateriaal voor de dennescheerder, dan ligt het voor de hand dat men de zuiveringen of eerste dunning – waarbij de onverkoopbare stammetjes dus in het bos achterblijven – in die periode verricht. Vellingen in oudere opstanden – waarbij geen onverkoopbaar stamhout in het bos achterblijft – kunnen in de resterende maanden plaats hebben.

Om een indruk te krijgen van zulk een relatie (vellingsdatum – broedgeschiktheid) werden vanaf juli 1969 in de boswachterij Hoenderlo (vak 103) maandelijks drie grovedennen geveld en vanaf mei 1970 op aantasting gecontroleerd. Het betreft hier een opstand gepland in 1912, met een gemiddelde diameter op borsthoogte van 14 cm en een gemiddelde hoogte van 12 m. Deze periodieke vellingen vonden plaats tot juli 1970.

De drie bomen, die in de eerste week van elke maand geveld werden, werden wat diameter betreft ver uitéén gekozen: naast een boom van ongeveer gemiddelde diameter, werd een dikke (15 tot 20 cm dbh) en een dunne (9 tot 11 cm dbh) omgezaagd.

Een tweetal factoren hebben enigermate storend op de proef ingewerkt. In oktober 1969 bleek namelijk dat spechten de bast van de in juli en augustus geveld bomen min of meer hadden beschadigd. Bij nader onderzoek kon worden vastgesteld dat zij naar

de larven van de dennesnuitkever (*Pissodes*) zochten. Bovendien was van enkele in augustus, september en november geveld stammen de gladde bast door heren afgevreten.

Resultaten

a Totale naaldmassa in een grovedennenbos

Bijlage 1 geeft, gescheiden naar boniteit, naast een karakterisering van de gemeten bomen de bijbehorende grondvlakken, de H -waarden alsmede de gevonden drooggewichten van de naalden. Zowel de gegeven afmetingen als de drooggewichten zijn de gemiddelden van de aantallen vermeld in kolom 4 van de bijlage.

Grafiek 1 toont deze drooggewichten grafisch uitgezet tegen het quotiënt $\frac{G}{H}$.

Aangezien, althans op het oog beoordeeld, de beide onderzochte boniteiten in hun puntenveld nauwelijks verschillen te zien geven, wordt het verantwoord geacht alle uitkomsten tot één puntenveld samen te voegen.

De getrokken lijn door het onderste puntenveld geeft de gemiddelde droge naaldmassa's per grondvlakmiddenboom, afhankelijk van het getal $\frac{G}{H}$.

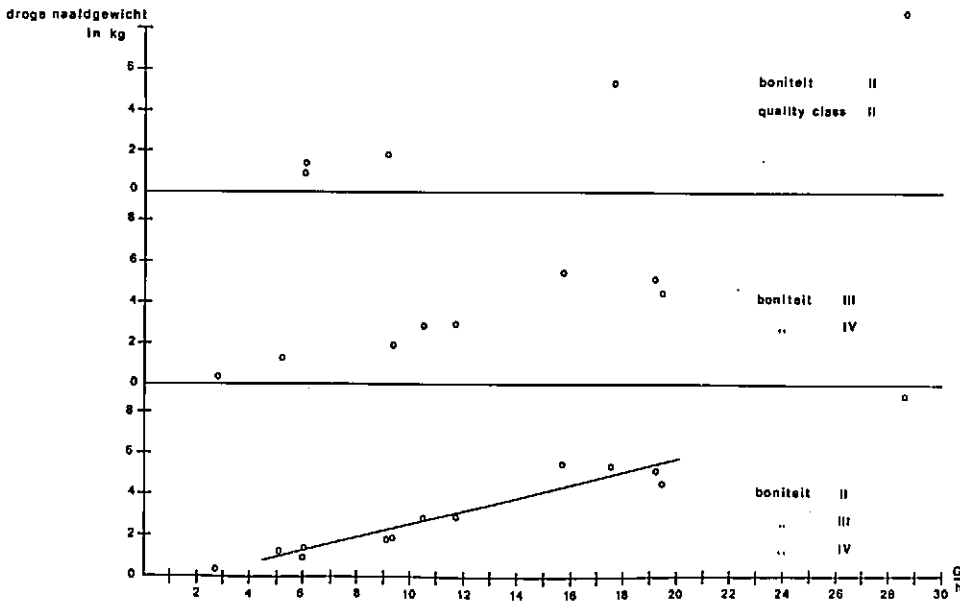
Om de droge naaldmassa van een opstand te schatten is aangenomen dat voor iedere boom in die opstand de droge naaldmassa op dezelfde wijze afhankelijk is van de $\frac{G}{H}$ -waarde van die boom als is

weergegeven in grafiek 1 voor opstandsmiddenbomen afkomstig uit verschillende opstanden. In paragraaf b2 is deze aanname aan een concreet voorbeeld (Hoge Veluwe, vak 4) uitgewerkt.

b1 De lotenval in 1968

De resultaten van de tellingen van de afgevallen loten zijn gegeven in bijlage 3. Direct valt hierbij het grote verschil op tussen de aantallen loten gevonden op de Hoge Veluwe vak 4 en de andere opstanden. Zeer waarschijnlijk moet dit worden toegeschreven aan het feit dat op de Hoge Veluwe vak 4 hele stammetjes in het bos achtergebleven zijn, die niet alleen dikker en langer zijn dan de topstukken in de andere opstanden, maar bovendien een ander type bast hebben. Vanwege dit grote verschil zowel in hoedanigheid van het achtergebleven materiaal als in aantal gevonden loten, zullen de resultaten van Hoge Veluwe vak 4 apart gehouden moeten worden van die van de rest van de onderzochte opstanden.

Wat deze andere opstanden aangaat lijkt het aantal loten per m² de uitspraak te kunnen rechtvaardigen



Grafiek 1 Het verband tussen het droge naaldegewicht per boom en het quotiënt grondvlak/hoogte.

Graph 1 The relation between the dry weight of the needles per tree and the quantity: basal area divided by height.

dat de dikkere topstukken van de nieuwe methode geen bijzonder gevaar opleveren voor de blijvende opstand, aannemende evenwel dat de algemene omstandigheden – van daar en toen (1968) – “normaal” waren.

Het veel grotere aantal loten op de Hoge Veluwe vak 4, waar dus hele stammen zijn blijven liggen, laat de in de vorige alineë gedane uitspraak beslist niet toe. Tot medio maart 1969 waren hier

$$\frac{386 + 339}{50}$$

= 15 loten per m² naar beneden gevallen, met andere woorden de loten lagen ongeveer op een onderlinge afstand van gemiddeld 28 cm (bij aanname van een

$$\text{driehoeksverband : } a^2 = \frac{10.000}{\frac{1}{2}n \sqrt{3}}).$$

b2 De lotenval in 1969

Zoals gezegd in de paragraaf Methodiek werden de tellingen van de afgevallen, uitgeholde loten met kortere tussenpozen uitgevoerd. De resultaten van deze tellingen zijn neergelegd in bijlage 4.

Opvallend groot is het verschil met de resultaten verkregen in dezelfde opstand in 1968. Werden toen op 25 m² 386 loten geteld, in 1969 was dit aantal bijna 4 x zo groot, dat wil zeggen dat op elke 14 cm een lot lag (56 loten per m²).

Om dit getal van 56 loten per m² meer inhoud te geven is op de wijze zoals hierboven aangegeven nagegaan hoeveel procent van de per m² in het bos aanwezige naaldmassa naar beneden gevallen is. De berekening van deze naaldmassa wordt duidelijk in tabel 2. In deze tabel geven de eerste drie kolommen de verdeling van de aantallen bomen (5 proefperkjies van 100 m²) aan over de borsthoogtediameters alsmede over de bij deze diameters behorende hoogten.

De kolommen 4 en 5 zijn ontstaan door berekening uit de eerste en derde kolom, terwijl kolom 6 ontstaan is uit kolom 5 en grafiek 1. Door vermenigvuldiging van kolom 2 met kolom 6 ontstaat de naaldmassa per diametertrap en door sommatie de totale naaldmassa per 500 m². De hier aangegeven wijze van berekenen geeft voor vak 4 van de Hoge Veluwe een naaldmassa per m² van 0,54 kg.

Drooggewichtbepalingen aan naar beneden gevallen, door de dennescheerder uitgeholde loten gaven per lot een massa van gemiddeld 2 gram. In totaal is naar beneden gevallen per 25 m² een aantal van 1410 loten (bijlage 4) oftewel 2820 gram. Per m² derhalve 113 gram.

Uit deze berekening volgt dat in Hoge Veluwe (vak 4) naar schatting $\frac{113 \times 100}{540} = 20\%$ van de totale

naaldmassa door activiteit van de dennescheerder vernield is geworden.

Naaldverlies kan resulteren in:

- sterfte
- kwaliteitsvermindering o.a. als gevolg van ontstane krommingen
- aanwasverlies

De geschatte 20% resulteert niet in sterfte onder een deel van de bomen. De afgevallen loten veroorzaken aan de boom op de plaats van de breuk “kwastjes” (slapende knoppen die uitlopen). De mate waarin deze “kwastjes” aan het eindlot optreden zal bepalen in hoeverre van kwaliteitsvermindering kan worden gesproken; een cijfer hiervoor is niet aanwezig. Ook is dezerzijds niets bekend over de invloed van bovengenoemd naaldverlies op de houtaanwas.

Waarom zouden de hogere aantallen in 1969 eventueel toegeschreven kunnen worden? Zonder te willen pretenderen dat één van de beide ondergenoemde

Tabel 2 Schatting van het totale naaldgewicht (droge gewicht) per proefvlak van 500 m² Hoge Veluwe, vak 4. Februari 1970.

Table 2 Estimation on the total needle weight (dry weight) per sample area of 500 m². Forest district Hoge Veluwe, compartment 4. February 1970.

diameter borsthoogte	stamtal per 500 m ²	hoogte H	grondvlak G	G/H	naaldegewicht per boom	naaldgewicht per 500 m ²
dbh	number of trees per 500 m ²	height H	basal area G	G/H	dry weight of needles per tree	dry weight of needles per 500 m ²
cm		m	cm ²		kg	kg
5	2	7,5	19,6	2,6	0,25	0,50
6	9	8,0	28,3	3,5	0,60	5,40
7	23	8,4	38,5	4,6	0,90	20,70
8	36	8,8	50,3	5,7	1,25	45,00
9	26	9,2	63,6	6,9	1,70	44,20
10	16	9,6	78,6	8,2	2,05	32,80
11	25	10,0	95,1	9,5	2,50	50,00
12	15	10,35	113,1	10,9	2,95	44,25
13	7	10,60	132,8	12,5	3,45	24,15
14	—	10,80	154,0	14,3	4,00	—
15	1	11,00	176,8	16,1	4,55	4,55
						271,55

punten de ware oorzaak is, verdienen ze als mogelijkheid toch zeker vermelding.

a Het kan zijn dat door méér stormachtig weer in de periode juli-november 1969 dan in dezelfde periode van het voorafgaande jaar ten dele uitgeholde loten reeds afbraken en met kever en al naar beneden vielen. Indien de kevers en op de grond gevallen loten voortijdig verlaten en opnieuw naar de kronen vlogen, betekent dit dat in eenzelfde tijdsbestek in de kroon meer loten uitgehold worden en bijgevolg naar beneden komen. Een vergelijking van de windsnelheden gemeten te Wageningen in de genoemde periode van beide jaren bevestigt deze veronderstelling echter niet.

b Het kan zijn dat de najaarspopulatie van de proef van 1968 – omdat in het voorjaar van 1969 geen geschikt broedmateriaal in de opstanden van 1968 meer aanwezig was – overgevlogen is naar de proef van 1969 en de beginpopulatie aldaar derhalve sterk verhoogd heeft; de afstand tussen de beide opstanden van 1968 en die van 1969 was tenslotte niet meer dan 50 resp. 250 meter.

De resultaten van 1968 en 1969 *samenvattend* moet de conclusie luiden dat in de oudere Pinus bossen, de nieuwe methode (resultierend in langere en dikkere topstukken) aanvaardbaar lijkt. Het topstuk is het minst geschikte deel voor de dennescheerder om zich in te vermeerderen; een vergroting van dit gedeelte lijkt de gevaren nauwelijks te verhogen.

Anders is het gesteld met de jongere Pinus bossen, waarvan een deel van het dunningshout als hele stem in het bos achterblijft. Vooral de resultaten verkregen

in 1969 neigen – zuiver bosentomologisch gezien – tot de uitspraak dat de nieuwe opwerkingsmethode voor zover de dunningen uitgevoerd worden in de periode oktober t/m februari als onaanvaardbaar moet worden beschouwd omdat:

1 de aan deze methode gekoppelde hogere dennescheerder populatie op zich zelf al in grote naaldverliezen resulteert, maar vooral

2 deze hogere populatie in gevallen van voor de bossen ongunstige omstandigheden, zoals na stormschade of na langdurige droogte, massaal broedgelegenheid aantreft en dan mogelijk tot een uiterst gevaarlijk niveau kan uitgroeien.

c *Relatie geschiktheid groveden als broedboom en de vellingsdatum*

Teneinde de ontwikkeling van de dennescheerder in de verschillende oude stammen te kunnen bepalen werden deze in de periode 12 mei-11 juni 1970 ont-schorst en de aangetroffen moedergangen geteld. Behalve een aantalsbepaling werd de verdeling van deze aantallen over de stamlengte vastgesteld alsmede de relatie tot de bastdikte.

Om de bovengenoemde gegevens te kunnen verzamelen werden de stammen in meterstukken verdeeld; aan elk meterstuk werden de bovengenoemde tellingen en metingen vastgesteld.

Theoretisch gesteld kunnen de hierna genoemde keverpopulaties een rol spelen bij de mate van aantasting:

a jonge kevers, in juni/juli 1969 voortgekomen uit

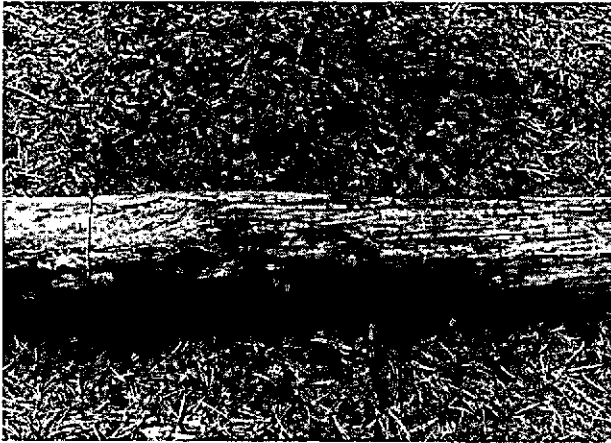


Foto 2 Boom geveld in juli 1969: slechts één moedergang.

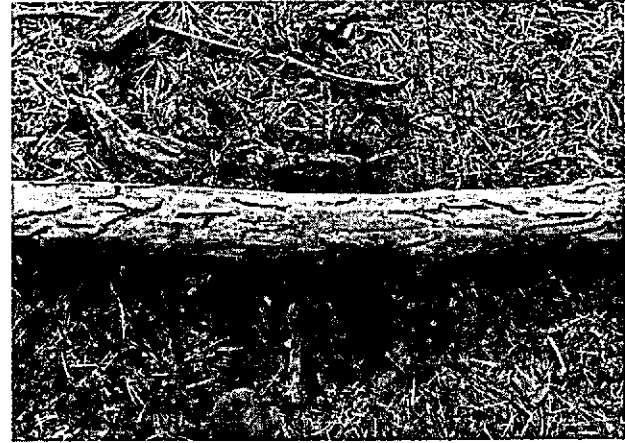


Foto 3 Boom geveld in maart 1970: vele moedergangen.

in de opstand aanwezig kwijnend hout;
 b de kevers genoemd onder a na de overwintering;
 vorming van moedergangen in maart t/m april 1970
 (eerste broed) en in juni 1970 (tweede broed);
 c een tweede broed van de voorjaarskevers 1969
 (= de jonge kevers van juni/juli 1968); vorming van
 moedergangen in de maanden juli en augustus 1969.

Gevaar voor een broed in 1969 van de kevers genoemd onder a is niet te verwachten, vanwege hun geslachtelijke onrijpheid. Een broed van de kevers genoemd onder c werd inderdaad aangetroffen; in de nazomer van 1969 werden op stammen geveld in juli en augustus boormeelhoopjes gevonden. Het betrof evenwel slechts enkele hoopjes op enkele stammen. Een tweede broed was in die maanden dus wel aanwezig, maar had weinig praktische betekenis.

De waarnemingen betrekking hebbend op punt b leverden interessante gegevens op. De per meterstuk aangetroffen aantallen werden omgerekend op gelijke oppervlakten (1 m²) en gesplitst naar bastdikte en maand van velling tot een tabel samengevoegd (tabel 3). De maand juli 1969 leverde geen gegevens omdat ten tijde van de opname (12 mei-11 juni 1970)

de schors van de stammen van juli 1969 grotendeels afgevallen was; de bezetting van de 3 juli stammen was evenwel gering (25 gangen op 7,5 m²), zodat het ontbreken van die gegevens niet direct als een gemis gevoeld wordt.

Een duidelijker beeld dan deze tabel geeft grafiek 2, waar, gesplitst naar een viertal bastdiktes, de bezetting is gegeven per maand van velling. De foto's 2 en 3 spreken eveneens duidelijke taal.

De aantallen genoemd voor de in juni 1970 geveldde stammen vereisen een nadere toelichting. De velling geschiedde 4 juni 1970; het onderzoek 11 juni 1970. De kevers hadden derhalve slechts een week tijd om zich in te boren. Verondersteld moet dus worden dat de bij het onderzoek gevonden aantallen te laag kunnen zijn. Derhalve is in juni 1970 een extra stam geveld en deze is pas onderzocht medio september 1970. De gevonden aantallen bevestigden deze veronderstelling: het in juni gevonden aantal was slechts 1/3 deel van het in september gevonden aantal. In de tabel en de grafiek zijn voor deze maand de gecorrigeerde cijfers gegeven.

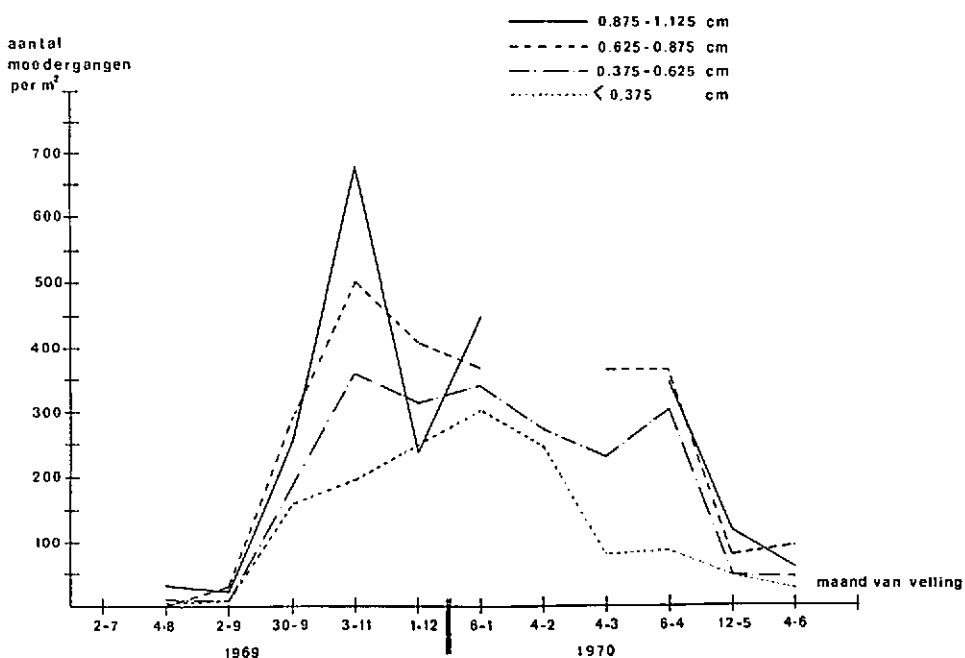
Tabel 3 Het aantal moedergangen per m², gerangschikt naar maand van velling en bastdikte.

Table 3 Number of mother galleries per m², classified according to month of felling and bark thickness.

	1969						1970					
	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
2,5 mm		4	8	159	195	248	300	246	79	83	44	24
5,0		10	8	184	357	311	338	271	229	300	44	42
7,5		0	27	290	501	405	365	—	363	363	76	93
10,0		32	21	255	678	234	446	—	—	341	115	57
12,5		—	84	—	—	—	451	265	369	—	—	126
15,0		90	—	—	—	—	—	393	—	476	115	87
17,5		79	87	259	—	—	—	250	—	—	—	—
20,0		—	—	—	—	218	—	—	—	—	—	—

Grafiek 2 Het aantal moedergangen per m², gerangschikt naar maand van velling en bastdikte (alleen de vier dunste klassen).

Graph 2 The number of mother galleries per m², classified according to month of felling and bark thickness (the four smallest classes only).



De gegeven getallen in de tabel vereisen nog een volgende toelichting. De indruk is ontstaan dat voor enkele maanden mogelijk een klein deel van de gangen niet aan de dennescheerder toebehoort kan hebben, maar aan Hylurgops palliatus en/of Hylastes ater. Scheiding van de gangen van de drie keversoorten was bij dit onderzoek niet mogelijk. Alle aangetroffen gangen zijn gekwalificeerd als dennescheerdergangen. Dezerzijds is deze handelwijze niet als een groot bezwaar gevoeld, omdat de hierna gegeven conclusie en het advies daardoor vermoedelijk alleen maar "veiliger" wordt.

Een laatste toelichting. Zou in plaats van het aantal gangen per m² het aantal uitgekomen jonge kevers per m² bepaald zijn geworden, dan zou het verschil tussen de maanden mei/juni en de wintermaanden minder uitgesproken zijn omdat de moedergangen van mei/juni over het geheel langer waren, als gevolg van minder concurrentie, dan die van de wintermaanden; de mei- en junigangen waren gemiddeld ongeveer tweemaal zo lang.

In september zijn eveneens nog een tweetal bomen onderzocht, geveld in juli 1970 met de bedoeling de hierin gevonden aantallen te kunnen vergelijken met

de aantallen, gevonden in de stammen geveld in de overeenkomstige maand van 1969. Verschillen kwamen niet naar voren: de juli 1969 stammen leverden 25 gangen per 7,5 m², de juli 1970 stammen 33 gangen per 7,0 m² (beide jaren tweede broed).

Ondanks het ontbreken van enkele bastdiktes in de februari en maart stammen en ondanks de zo juist gegeven toelichtingen lijkt uit deze gegevens de conclusie gerechtvaardigd dat hout geveld in juli en augustus noch dit jaar dienst doet¹⁾, noch het volgend jaar geschikt is als broedmateriaal voor de dennescheerder (september is uit veiligheidsoverwegingen niet in de ongevaarlijke periode opgenomen).

De zojuist getrokken conclusie, gecombineerd met de conclusie, getrokken uit de lotenvaltellingen van 1968 en 1969 lopen uit op het volgende praktische advies:

dun alle Pinus opstanden, waar als gevolg van de hoge arbeidskosten of om wat voor reden ook een deel van het dunningshout in het bos achter moet blijven, in de periode juli-augustus; de andere, oudere opstanden, waar alleen topstukken – weliswaar dikker en langer dan vroeger – achterblijven, kunnen het hele jaar door gedund worden.

Samenvatting

In de jaren 1968-1970 werd in aansluiting op onderzoekingen van Bol een onderzoek ingesteld naar 1 in hoeverre de populatiedichtheid van de dennescheerder (*Tomicus piniperda*) verband houdt met de houtmassa, die na de dunning in het bos achterblijft 2 op welke wijze deze dichtheid samenhangt met het dunningsstijdstip.

¹⁾ Deze conclusie wordt gestaafd door de eerste resultaten van een in maart 1970 begonnen soortgelijk onderzoek in Austerlitz. Grovedennen geveld op onderstaande data gaven bij onderzoek op 5 november 1970 de bijbehorende aantallen moedergangen per m²:

19 maart	290 moedergangen
20 april	130 moedergangen
20 mei	19 moedergangen
19 juni	11 moedergangen
16 juli	0 moedergangen

Ad 1 Gegevens over de in het onderzoek betrokken Pinus bossen zijn gegeven in bijlage 2.

In de oudere bossen bestond het achterblijvend materiaal uit takhout en topeinden; in de jonge opstanden bleven gehele boompjes achter (foto 1). De dichtheid van de kevers werd beoordeeld naar het aantal naar beneden gevallen loten. Deze aantallen zijn gegeven in de bijlagen 3 en 4 (elke proefvlakte 1 m²). Uit deze bijlagen mag de conclusie worden getrokken dat alleen in jonge Pinus opstanden de dichtheid van de dennescheerder tot een gevaarlijk niveau kan stijgen: in 1968 15 loten per m², in 1969 56 loten per m². Voor 1969 kwam dit aantal overeen met een naaldverlies van ongeveer 20% (geschat uit tabel 2 en grafiek 1).

Ad 2 Van juli 1969 tot en met juli 1970 werden maandelijks drie bomen geveld (leeftijd \pm 60 jaar; gemiddelde hoogte \pm 12 meter). Het aantal geboorde moedergangen is beschouwd als één norm voor de relatie tussen de ontwikkeling van de dennescheerder en de maand van velling. Tabel 3 en grafiek 2 geven de gevonden resultaten; de aantallen zijn geklasseerd naar bastdikte. De resultaten laten zien dat de dennescheerder in hout geveld in de maanden juli en augustus zich nauwelijks ontwikkelt (foto's 2 en 3).

De eindconclusie, gebaseerd op de resultaten verkregen uit dit in 1968, 1969 en 1970 uitgevoerd onderzoek is dat voor jonge groveden de periode juli-augustus bosentomologisch gezien het meest gunstige dunningstijdstip is.

Literatuur

- 1 Bol, M. 1965. Opwerkingskosten en houtwaarde in de levende kroon van groveden. Ned. Bosb. Tijdschr. 37 (11): 384-395. Korte Meded. Bosbouwproefstation, nr. 73.
- 2 Bol, M. 1967. Opwerkingskosten en houtwaarde in de kroon van lariks en fijnspar. Ned. Bosb. Tijdschr. 39 (8): 392-397. Berichten Bosbouwproefstation, nr. 63.
- 3 Bol, M., E. H. P. Juta en P. H. M. Tromp. Mechanization of small-sized woodharvesting in thinnings. FAO/ECE/LOG/197. April 1968.
- 4 Richter, D. 1960. Über Nadelmassen der Kiefer und kritische Zahlen von Schadinsekten. Arch. Forstw. 9 (10): 859-900.

Bijlage 1/Appendix 1

Resultaten van de in de jaren 1960-1968 uitgevoerde bepalingen van het naaldegewicht (drooggewicht).

Results of determinations of needle weight (dry weight), carried out in the years 1960-1968.

plaats	leeftijd	aantal bomen ha	aantal onderzochte bomen	tijdstip van onderzoek	gemiddelden van de onderzochte bomen (kolom 4)				
					d 1,30 cm	hoogte m	G 1,30 cm ²	$\frac{G}{H}$	droge naaldegewicht kg
location	age	number of trees	number of sample trees	data of investigation	mean values of the sample trees (column 4)				
					dbh	height	basal area	basal area/height G/H	dry weight of needles
<i>Boniteit II</i>									
Hoge Veluwe	± 45	936	7	8/6-15/7 1960	18,7	15,6	275	17,6	5,38
Schaarsbergen	21	3952	7	21/10-25/10 1960	8,0	8,4	51	6,0	0,95
Schaarsbergen	22	3952	7	21/6-30/6 1961	8,0	8,55	51	6,0	1,39
Posbank	61	512	5	15/10-26/11 1964	26,5	19,4	552	28,5	8,82
Hoge Veluwe	23	2725	6	5/4 1965 21/10-30/10 1968	10,2	9,05	82	9,1	1,83
<i>Boniteit III</i>									
Spelderholt	53	840	5	12/10-24/10 1962	18,1	16,4	257	15,7	5,45
Spelderholt	32	2000	5	1/11-9/11 1962	11,0	10,2	95	9,3	1,93
Loenermark	39	1424	7	8/7-22/10 1963	12,9	11,2	131	11,7	2,89
Loenermark	39	1496	7	30/10-3/12 1963	13,1	12,8	135	10,5	2,825
Wezep	24	4666	7	29/6-22/7 1964	7,0	7,4	38	5,1	1,26
Austerlitz	10	?	4	3/12-9/12 1968	3,0	2,55	7	2,7	0,37
<i>Boniteit IV</i>									
Schaarsbergen	60	1024	7	27/10-28/11 1960	19,0	14,5	284	19,5	4,42
Schaarsbergen	60	1024	4	10/7-21/7 1961	18,55	14,1	270	19,2	5,17

Bijlage 2/Appendix 2

Gegevens van de in de jaren 1968 en 1969 in het onderzoek betrokken opstanden.

Data of the stands of the 1968 and 1969 experiments.

Het onderzoek van 1968/The 1968 experiment

plaats	vak	leeftijd ultimo 1968	laatste dunning	februari 1968 (na de dunning)			manier van opwerken	basis diameter tophout	
				stamtal per ha	gem. diameter op 1,30 m	gem. hoogte			
location	com-partment	age at the end of 1968	date of last thinning	February 1968 (after the thinning)	dbh	mean height	method of conversion	diameter of top ends	
				number of trees per ha					
Hoge Veluwe	4 l	23	okt. '67	2725	10,2 cm	9 m	*	8,6 (5-16) cm	
	4 m	23	febr. '68					8,6 (5-16)	
	23 b	41	febr. '68					n.m.	?
	23 b	41	febr. '68					k.m.	?
Kootwijk	119	42	febr. '68	1000	18,1	14	n.m.	7,3 (3-11)	
	119	42	febr. '68	1650	15,4	12	k.m.	5,1 (3-10)	
	119	42	febr. '68	1500	15,8	12	k.m.	4,7 (3- 8)	
St. Anthonis	37	38	okt./nov. '67	2800	9,2	6	k.m.	4,7 (3- 8)	
	37	38	okt./nov. '67	n.m.			n.m.	6,6 (4-11)	
	62	28	okt. '67	1370	12,3	11	k.m.	6,2 (3- 9)	
	62	28	okt. '67	n.m.			n.m.	6,5 (4-10)	
	62	28	febr. '68	2710	9,7	10	n.m.	6,5 (4-10)	
	2	44	febr. '68	n.m.			n.m.	8,0 (6-12)	
	2	44	febr. '68	900	15,4	10	k.m.	6,2 (4- 9)	
				februari 1969 (na de dunning)					
Hoge Veluwe	4 m	24	febr. '69	3200	10,7	9,5	*	7,3 (5-10)	

n.m. betekent aftoppen op een geringere hoogte dan km

n.m. means topping at a lower height than km

* hele stammetjes/whole stems

Bijlage 3/Appendix 3

De in de periode augustus 1968-maart 1969 naar beneden gevallen aantallen loten.

The number of shoots fallen down to the forest floor during the period August 1968 upto and including March 1969.

plaats	vak	laatste dunning	manier van op- werken	oktober 1968		Januari 1969		maart 1969		totaal
				proef- vlakten	aantal loten	proef- vlakten	aantal loten	proef- vlakten	aantal loten	aantal loten
location	com- part- ment	date of last thinning	method of con- version	sample plots	number of shoots	sample plots	number of shoots	sample plots	number of shoots	number of shoots
Hoge Veluwe	4 l	okt. '67	*	25	172	25	160	25	54	386
	4 m	febr. '68		25	153	25	141	25	45	339
	23 b	febr. '68	n.m.	25	36	25	25			
	23 b	febr. '68	k.m.	26	16	25	17			
Kootwijk	119	febr. '68	n.m.	23	20	23	10			
	119	febr. '68	k.m.	15	1	15	3			
	119	febr. '68	k.m.	10	5	10	0			
St. Anthonis	37	okt./nov. '67	n.m.	25	6	25	8			
	37	okt./nov. '67	k.m.	25	5	12**	8			
	62	okt. '67	n.m.	25	8	25	8			
	62	febr. '68	n.m.	25	2	24	15			
	2	febr. '68	n.m.	27	11	23**	10			
	2	febr. '68	k.m.	27	9	21**	16			

* = hele stammetjes/whole stems

** = de ontbrekende proefvlakten vernield door bezoekers/the missing plots destroyed by people.

Bijlage 4/Appendix 4

De in de periode augustus 1969-maart 1970 naar beneden gevallen aantallen loten.

The number of shoots, fallen down to the forest floor during the period August 1969 up to and including March 1970.

plaats	vak	laatste dunning	manier van op- werken	datum van telling	aantal proef- vlakten	aantal loten
location	com- part- ment	date of last thinning	method of con- version	date of enum- ration	number of sample plots	number of shoots
Hoge Veluwe	4 l	febr. '69	*	1969		
				6-8	25	347
				20-8	25	173
				25-9	25	354
				3-11	25	261
				14-11	25	149
				1970		
				13-1	25	86
3-3	25	40				
						1410

* = hele stammetjes/whole stems.

Groenvoorziening en recreatie in dichtbevolkte industriegebieden

IFPRA-congres 1971

Van 23 tot 30 juni j.l. hield de IFPRA (International Federation of Park and Recreation Administration) onder het presidentschap van ir. A. Raad zijn 7e internationale congres in Rotterdam. Dit feit zal de meeste Nederlandse bosbouwers en zelfs vele landschapsdeskundigen haast ongemerkt voorbij zijn gegaan, maar de betekenis van dit congres is door het thema "Groenvoorziening en recreatie in dichtbevolkte industriegebieden" groot genoeg om in ons tijdschrift een korte nabeschuiving te geven.

In een openingstoespraak door de president, ir. A. Raad (Plantsoenen, Rotterdam) werd gesproken over de ongemakken voor de stedeling, de overlast en daardoor ontstane frustraties. De juiste weg tussen welvaart en het door die welvaart bedreigde welzijn moet nog gevonden worden. Ook het verkrijgen van de nodige ruimte voor groen, sport en recreatie is een economisch probleem.

Meer ruimte vraagt een wijdere stad, waardoor grondprijzen hoger worden, en meer voorzieningen moeten worden getroffen. Een dringend pleidooi werd gehouden om de auto meer en meer uit de stad te weren. Lopen is beter, vooral wanneer dit kan gebeuren in groenstroken die volgens een wegennet door de stad gaan. De auto kan voor recreatiedoeleinden beter buiten de stad gebruikt worden, maar vergt dan ook daar goede voorzieningen.

Een belangrijk onderdeel van het congres werd gevormd door zeven voordrachten. Een compliment voor de organisatoren dat zij voordrachten van zo groot gehalte, maar ook over zulke gevarieerde onderwerpen in het programma hebben weten te krijgen.

Prof. dr. F. M. Maas (Technische Hogeschool Delft) sprak over "De planologie van het ruimtegebrek". Van een beschouwing over de ontwikkeling van steden en concentratieproblemen kwam hij via een ecologische benadering van levenssystemen tot de bespreking van parkgebieden als overgangsmilieus tussen landschap en stadsgebied. Een uiteenzetting over de middelen om parken te realiseren en wensen bij de verdere ontwikkeling besloten de voordracht.

De heer B. M. van Griethuysen (Ministerie van CRM) hield een inleiding getiteld "Creatie voor recreatie". Hierin ging hij in op de problematiek van ons onregelmatig verdeelde inwoneraantal, de noodzaak en de situering van recreatievoorzieningen, bestuursmaatregelen en recreatiebeleid. Verder werden de financiële problemen, de samenwerkingsmogelijkheden van verscheidene diensten en de ontwikkelingen in een aantal nieuwe recreatiegebieden

besproken.

De heer D. Deneke (Minister van Voedselvoorziening, Landbouw en Bosbouw van Noordrijn-Westfalen) gaf een voordracht over de ontwikkeling van het buitengebied. Hij behandelde hierin een aantal stellingen over de sleutelpositie van het buitengebied in de gemeenschap, de noodzaak van wettelijke ontwikkelingsregelingen, de mogelijkheden van het buitengebied om aan de eisen van de gemeenschap te voldoen, beschermingsmaatregelen en bestuurlijke en wettelijke begeleiding van de uitvoering van ontwikkelingsplannen.

De volgende inleiding was van de heer J. Kennedy (Greater London Council Parks Department). Hij sprak over "De mens in de (aardsel) ruimte". Van beschouwingen over de achteruitgang in ons milieu en de vervuiling (Oscar Wilde: "Ieder verwoest datgene, waarvan hij houdt") kwam hij tot de noodzaak van verantwoordelijkheidsbesef, van onderzoek en van werkelijkheidszin ten aanzien van de open ruimte, die zo'n schaars artikel dreigt te worden. Hij signaleerde de ontwikkelingen in Londen en gaf de grote problemen aan die daar en in andere steden liggen voor de stedenbouwkundigen bij de herstructurering.

De heer W. W. Brown (National Recreation and Park Association, USA) besprak de dienstverleningen in de recreatieve sector in de jaren '70. Een voordracht over de verandering van een techniekgerichte maatschappij naar een mensgerichte. Via ontdekking van zichzelf en zelfrespect zal de mens een constructief evenwicht tussen maatschappij en hemzelf moeten scheppen. Contact met de medemens en dienstverlening zijn uiterst belangrijke taken, waaraan groenvoorzieners in grote mate meewerken. Parken en recreatiecentra hebben immers het forum en het marktplein vervangen als de plaatsen waar de wezenlijke functie van communicatie tussen individuen en van creativiteit zich afspeelt.

Prof. dr. L. H. Klaassen (Nederlands Economisch Instituut) hield een voordracht over "Enkele economische aspecten van de stedelijke groenvoorziening". Hij gaf hierin beschouwingen over de vraag naar stedelijk groen, de kosten ervan en de confrontatie van vraag en kosten. Hierbij kwamen de moeilijkheden om directe en indirecte effecten van de betekenis van groen voor de gebruiker ervan te meten. Er is echter een duidelijke vooruitgang in de techniek om baten en lasten te kunnen meten, welke techniek zo belangrijk is om het beslissingsmodel te kunnen vinden dat aangeeft hoe beschikbare middelen (ruimte, geld) het beste kunnen worden aangewend voor de uiteindelijke bevordering van het menselijk geluk.

Tenslotte sprak professor K. P. Filipzky (tuin- en landschapsarchitect, Oostenrijk) over "De synthese van functie en vorm".

Een betoog over de menselijke fouten en onvol-

komenheden bij de inrichting van groenvoorzieningen, maar ook over voorbeelden van geslaagd menselijk ingrijpen. Getoond werd hoe op het oog fraaie voorzieningen volslagen functieloos en voor een goed gebruik zelfs storend kunnen zijn. Juist in de soms anti-menselijke structuren van nieuwe steden moeten de groenvoorzieningen voor een maximaal gebruik berekend en doordacht zijn.

Na vragen en discussies werden aan het einde van de voordrachtenreeks de volgende congresresoluties opgesteld, die zeker ook bij onze lezers wel zullen "aanslaan".

Resoluties

Onder het thema "Groenvoorziening en recreatie in dichtbevolkte industriegebieden" waren 275 specialisten op het gebied van groenvoorziening en recreatie uit 25 landen bijeen en namen op grond van het besprokene op het congres de volgende resoluties aan:

1 In grote stedelijke gebieden wordt het leefmilieu – meer dan waar ook – bedreigd door een accumulatie van menselijke activiteiten (hoge dichtheden in woon- en werkgebieden).

2 Het geestelijk en lichamelijk welzijn van de stedelijke bevolking verlangt een duidelijke groenstructuur, zowel binnen als buiten het stedelijk gebied (het landschap) met de functies: open ruimte, recreatievoorziening, milieuzuivering, natuurbeleving, verschaffen van rust en harmonie.

3 De groenstructuur binnen het stedelijk gebied dient juridisch (b.v. in bestemmingsplannen) te worden vastgelegd, alsmede de waarborg voor het behouden van particulier groen. Bij verwezenlijking van de plannen behoren de hoofdlijnen van de groenstructuur prioriteit te worden verleend, ten einde tijdig een kader te krijgen voor een goed leefmilieu.

4 Op elke termijn is het nodig dat de overheid effectieve maatregelen neemt tegen vervuiling en vernieling.

Verontreiniging vermindert de welzijnsfunctie van de groene ruimten. Door inschakeling van de bevolking bij de opzet en het beheer van groenelementen ontstaat een positieve instelling en een grotere betrokkenheid, waardoor vervuiling en vernieling zullen verminderen.

5 Ook het landschap buiten het stedelijk gebied is als deel van het milieu een levensvoorwaarde voor de samenleving. Om deze functie ook in de toekomst te kunnen blijven vervullen moeten de instandhouding en ontwikkeling van het landschap wettelijk worden geregeld.

6 Indien de bestuurlijke verantwoordelijkheid voor de instandhouding en ontwikkeling van het landschap op verschillende bestuursniveaus ligt, is van meet af aan een coördinatie tussen deze besturen noodzakelijk.

7 Bij de inrichting van de groene ruimten moet ruimte worden gelaten voor het tegemoetkomen aan mogelijke verandering in het gedragspatroon van de gebruikers.

8 Verbindingen tussen groenelementen in het stedelijk gebied onderling en naar die buiten het stedelijk gebied verhogen de gebruikswaarde van de groenelementen en bevorderen het wandelen en fietsen ten koste van het autoverkeer, waardoor verstikking van stadskernen door de auto wordt tegengegaan en het geestelijk en lichamelijk welzijn wordt bevorderd.

9 Schaalvergroting in moderne steden leidt tot vermindering van het welzijnsbeleven. In het ontwerp van groenvoorzieningen dient grote aandacht te worden besteed aan de menselijke schaal, welke een gevoel van geborgenheid moet geven.

A. Raad - President, Rotterdam-Nederland.

K. L. Morgan - Secretaris, Reading-Engeland.

Enkele dagen waren gewijd aan excursies naar de groen- en recreatieobjecten in en in de omgeving van Rotterdam, Den Haag en Amsterdam, terwijl tevens bezoeken werden gebracht aan kwekerijen in Lisse, Oudenbosch en Boskoop. Goed voorbereide en boeiende excursies, vooral wanneer het eigen land gezien en commentarieerd wordt door zoveel buitenlandse gasten. In dit bestek heeft het weinig zin om de excursies en de objecten verder te beschrijven. De ruimte daarvoor kan beter gebruikt worden voor de overname van het navolgende artikel van de heer F. J. Fontaine (Plantsoenen, Eindhoven) dat aangetroffen werd in een bijzonder fraai verzorgde brochure van de Stichting Plant Propaganda Holland, die voor het congres een Boomkwekerijdag organiseerde.

J. L. Guldemond

Mens en boom: een symbiose

Sedert de mens in de vroegste historie zijn intrede deed in de Schepping, hebben mensen en bomen in een wederzijds even onmisbare als onweerlegbare harmonie samengeleefd, ook al hebben wij dan deze stelling, die berust op het natuurlijk evenwicht waarnaar wij juist in deze tijd zo hartstochtelijk streven, niet altijd ten volle onderkend. Zelfs miskend en – naar wij thans te elfder ure met schade en schande moeten vaststellen – groot geweld aangedaan onder de welhaast technocratische heerschappij van industrialisatie, verkeer en techniek.

Het oerbos, waarvan de meeste houtsoorten ouder zijn dan de geschiedenis van de mens, was een levensgemeenschap vergelijkbaar met onze maatschappij: niets stond los van elkaar, alles – bomen, struiken, kruiden en dieren – behoorden tot één grote levende gemeenschap, die een onderlinge

strijd voerde voor het bestaan, waar de een de ander verdrong, waar lege plaatsen werden aangevuld: één groot levend en ademend organisme met een onvoorstelbaar dynamisch karakter en het meest natuurlijke herstellingsvermogen dat een oecologische levensgemeenschap zich maar kan denken. Hoe ver zijn wij thans niet van die ideaal-toestand afgeraakt?

In een wel zeer laat besef van het volstrekt kunstmatig leefmilieu van de mensheid in het algemeen en van de stedeling in het bijzonder, moest – gedreven door de opperste nood van onze meest schrijnende tekortkoming (de ontstane discrepantie tussen de mens en zijn natuurlijke hulpbronnen) – het jaar 1970 worden uitgeroepen tot Europees Natuurbeschermingsjaar N70.

Lang voor het begin van onze jaartelling zochten de tot rust gekomen nomadenstammen zich woonsteden in het oerbos. Zij kaptten er zich een enclave, het woud bood hen bescherming en voedsel, hout voor hun nederzettingen en brandhout. En dat alles ging goed in een vredige harmonie tussen die kleine mensengemeenschappen en de immense natuurwereld van het omgevende bos.

Alles ging goed totdat . . . de nederzettingen dorpen werden, de dorpen steden, de steden grootsteden en de grootsteden agglomeraties van overbevolkte gebieden.

Binnen de woonkernen en -gebieden zijn van bos en landschap slechts relictten overgebleven. In het streng dogmatische stedenbouwkundig patroon moest lange tijd door landschapsarchitecten en groenplanologen worden gevochten om bomen te kunnen plaatsen in een strak, soldatesk en volkomen onnatuurlijk gelid.

De onverbreekelijke eenheid "mens en boom" wankelt op het fatale punt een illusie te worden. In toenemende mate wordt in woord en geschrift in Nederland het volstrekt onnatuurlijke van ons huidige leefklimaat aan de kaak gesteld. Een bekend Nederlands landschapsarchitect schreef eind 1970 in een Nederlands magazine over de aantasting van het landschap door het ongebreideld en ongenueanceerd urbanisme: "je spuit er miljoenen kubieke meters zand op en laat het dan nog eens nazakken. Tenslotte wordt er gebouwd en kunnen de tuin- en landschapsarchitecten in dat zand kuultjes graven, deze volgooien met aarde en er een paar bomen inzetten. Een vreemde situatie. Wat we doen, is voortdurend compenseren en proberen het wonen weer aanvaardbaar te maken door er wat groen tegen aan te gooien".

Wij moeten onderkennen, dat de cultuurmens van de 20e eeuw decennia lang met schromelijke kortzichtigheid is omgesprongen met de bomen in stad en landschap.

Le Corbusier onderkende dit falen reeds in 1929 toen hij zei: "een Turkse spreuk luidt: – waar men

bouwt, plante men eerst bomen! – Bij ons hakt men ze om. Daarom is Istanbul een tuin en zijn onze steden steenwoestijnen". Een verbijsterende waarheid voor wie het probleem van de luchtvervuiling kent – en wie doet dat niet? – maar daarom, helaas, niet minder waar.

In vele gevallen waar goed en gaaf geboomte is gerod voor de verwezenlijking van bebouwingsplannen, voor wegeaanleg en herprofilering van straten of om andere utilitaire redenen, moeten wij ons met zorg afvragen of wij – dusdoende – juist in deze tijd van toenemende verkeersintensiteit en industriële luchtvervuiling de bijl in de meest letterlijke zin niet leggen aan de wortel van ons eigen heil?

Lange tijd heeft de stadsboom met zijn nauwelijks in cijfers meetbare waarden het moeten afleggen tegen de logistiek van cijfernormen van stadsverkeer, bebouingsdichtheid en grondexploitatie. Men mocht nu toch langzamerhand wel beter weten!

Hoe groot is het nut van één boom? Een honderdjarige beuk neemt ruimtelijk 150 m² plaats in, maar bezit een totale lofooppervlakte van 1200-1500 m². In een grote stad neemt die bladoppervlakte steeds 1,3 registerton stof op, die na elke regenbui door de riolen wegspoelt, waarna de kroon opnieuw goed is voor eenzelfde stofopname. Eén hectare (beuken-)bos in stadspark of binnen het stedelijk gebied is goed voor 68 ton stof per regenbui! Eén hectare linden – en dat is niet eens zo'n heel grote laanbeplanting – is goed voor 169 kg stof per dag en voor 42 ton per seizoen.

In de loop van één vegetatie-periode zuivert de oude beuk 125.000 m³ lucht en verdampt per dag 200 liter water. Bij normale inspanningen ademt de mens 12 m³ lucht per dag door zijn longen, maar vooral de stadsmens ademt daarbij 20 milligram stofdelen in, die tot diep in zijn longen doordringen nog afgezien van de schadelijke gassen van verkeer en industrie. Er zijn vele van zulke berekeningen en dankzij de recente studiën en literatuur over de luchtzuiverende waarde van de boom kunnen tegenover harde technische cijfers even duidelijke vitale cijfers worden geplaatst!

Een voorbeeld: kapt men in het stadsgebied een boom van 100 jaar, dan zouden om dezelfde luchtzuiverende werking van de gevelde reus te compenseren 200 middelgrote bomen met een kruindoor-snedevan 2 m nieuw moeten worden geplant. Een dergelijke aanplant zou ongeveer f 30.000,- kosten. En het is dan zeer de vraag of er in de directe omgeving van de velling in het centrale woongebied plaats zou zijn voor een dergelijke massale herbeplanting! Het zijn slechts enkele cijfers die zowel de meetbare en vooral de "onmetelijke" milieuhygiënische waarde als de financiële (vervangings-) waarde van grote stadsbomen in deze korte verhandeling kunnen aangeven. Naast de milieuhygiënische waarde van de straat-, laan- en parkbomen mogen nog

andere waarden niet worden onderschat, zoals: het gunstig beïnvloeden van de luchtvochtigheidsgraad, de beïnvloeding van klimaat en temperatuur in de steenriviervan de stad, de demping van het verkeerslawaai, de neutralisatie van de uitlaatgassen, de windbeschutting in de woongebieden, de vele esthetische mogelijkheden van enerzijds binding, anderzijds scheiding tussen de stadsdelen en het brengen van afwisseling in de monotone architectuur. Een tenslotte het geestelijk genoeg dat de van de natuur verstoken stedeling beleeft door de wisseling van de seizoenen te ervaren in het geboomte.

Wij spraken – als voorbeeld – van 100-jarige bomen. In de steden treft men die slechts aan langs oude lanen, op pleinen, in parken en op enkele plekken waar zij – hopen wij – met zorg worden gespaard. Een straatboom wordt als regel weinig ouder dan 40-60 jaar.

Veel en tijdige aanplant is dus nodig om een gezond

stadsklimaat door groter geboomte te bevorderen. Wil men echter in het totale stadsgebied verzekerd zijn van een blijvend boombestand van voldoende kroonvolume, dan moet men niet terugschrikken, op tijd en gepaste plaatsen ook de bijl er in te zetten. Na dit pleidooi voor de boom in de stad klinkt dit ogenschijnlijk als een *contradictio-in-terminis*. Niets is echter minder waar! Ook in parken en laanbeplantingen geldt – terwille van een constant boombestand – de bosbouwkundige wet van een omloop in het boombestand. Wat het oerbos deed op natuurlijke wijze door verdringen, afsterven en verjongen, wat de oermens deed bij zijn eerste vestiging in het woud, zal ook de ware beplantingsdeskundige op tijd moeten doen: de bijl op verstandige en weloverwogen wijze hanteren, vellen en herplanten. Sedert de oertijd horen mens en boom in natuur, historie en beschaving bijeen. Dat moet zo blijven en – waar nodig – weder worden hersteld.

Het behoud van open plekken bij bosaanleg op plantensociologische basis?

Deze vraag werd, maar niet als zodanig geformuleerd, gesteld door de directeur van het Bosbouwproefstation te Wageningen in 1967 (1). Hij schrijft daar naar aanleiding van zijn bespreking van het boek "Het Savelsbos; bosgezelschappen en bodem" (2) het volgende: A "Zou men hier streven naar een normaal gesloten bos dat een getrouwe kopie zou worden van de ter plaatse thuisbehorende eindstadia van de verschillende natuurbossen, dan zou ongetwijfeld een groot deel van deze rijkdom verloren gaan" en elders haalt hij de schrijvers aan als volgt: B "daartoe wordt door het Staatsbosbeheer, daar waar nodig is, het hakhout of de struikwildernis omgevormd in gemengd opgaand loofbos waarbij de soortencombinaties van het natuurbos als leidraad dienen". A en B samen waren voor de auteur aanleiding tot de vraagstelling die de titel vormt van deze bijdrage. Zij waren dit echter niet alleen.

Geruime tijd voor de publikatie van dit artikel bracht schrijver dezes een bezoek aan het Cannerbos bij Maastricht waar hij een teleurstellende ervaring had, die hij eerst niet onder woorden kon brengen, maar die nu gerangschikt kan worden onder A.

Eerst een enkele toelichting. Het "Cannerbos" bij Maastricht werd gedurende een twintigtal jaren beheerd met als leidraad de ingenieurs-scriptie van ondergetekende met als titel "Een plan voor het Cannerbos op plantensociologische basis". Hierin werden vastgelegd de milieufactoren bodem, klimaat en vegetatie (plantensociologisch) waarbij rekening werd gehouden met orologische en anthropologische

factoren. Op grond van de standplaatsfactoren werden plantschema's opgesteld "waarbij de soortcombinaties van het natuurbos als leidraad dienen", en vooruitziend rekening werd gehouden met bepaald extreme geologische en agrogeologische eigenschappen.

Terugkerend tot zijn teleurstellende indruk moet de schrijver opmerken dat die zeker niet door de groei en de soortencombinaties van het opgroeiende bos werd veroorzaakt. Integendeel alles was voortreffelijk volgens het plan uitgevoerd en de groei en de ontwikkeling van het bos was voorspoedig. Alleen dit . . . vroeger had men al wandelende tal van verrassende ontmoetingen. Ik noem hier: het zinderende braambos, optimaal groeiend op het plateau, op een open plek, waar enkele dunne deklagen van het hoogterrasgrint van de Maas aanwezig waren. Deze plaats bevond zich temidden van groepen "eeuwenoude" essen en eiken. Voorts ziet men nu vanaf de toegangsweg tot het terrassenkasteel Neercanne links en rechts opgaand bos, terwijl deze vroeger aan de linkerzijde een vergezicht bood en aan de rechterzijde het zicht op afwisselende begroeiingstypen.

Nu de moraal. Het heeft waarschijnlijk zin om op bepaalde mooie plaatsen, de aldaar in de loop der eeuwen gegroeide toestand, zo mogelijk te handhaven. Toch treft noch zijn leermeester dr. ir. W. H. Diemont noch ondergetekende een blaam.

Beiden waren zij destijds enthousiast dat ze de gelegenheid hadden volkomen "standortsgemasse"

bossen te kunnen aanleggen. Dat was een grote vooruitgang ten opzichte van de vele dennenbossen van het Staatsbosbeheer en de Ned. Heide Mij. uit die tijd (3, 4).

De mening van de auteur nu in 1971, is echter dat landschapsbeleid, natuurbescherming, recreatie en milieuhygiëne in bepaalde gevallen de bosbouwer er toe kunnen brengen afstand te doen van een deel van de houtproductie, daar waar er om bovenstaande redenen aanleiding voor is.

Tenslotte nog een argument voor het behoud van "open" plekken ontleend aan de leer van de successies in de plantensociologie.

In het volkomen natuurlijke oerbos, een produkt van alle ter plaatse werkende factoren, stierven de allereerste bomen een natuurlijke dood. Daar ter plaatse ontstond een opening in het bos. Aangezien deze bomen vaak ruim van kroon en groot van omvang waren, een grote open plek!

Aldus past het ook in het plantensociologische systeem ook deze open ruimten in het gezelschap te "laten bestaan".

Dan zal ook de angst van de schrijver weggenomen worden, dat ook in het Bunderbos, waar een mooie ruimte aanwezig is tussen oudere bomen die beklommen worden door zuilen van klimplanten, dergelijke stukjes bebost zouden worden. De auteur wil eindigen met zich aan te sluiten bij de directeur van het Bosbouwproefstation, tevens hoofdredacteur van het Ned. Bosbouw Tijdschrift als deze schrijft: "Over de verdere beheersmaatregelen wordt in dit boek weinig vermeld, omdat het als grondleggende studie van het milieu is bedoeld" en "Wij hopen dan ook dat dr. Diemont bij gelegenheid in het Nederlands Bosbouw Tijdschrift daaraan een artikel zal willen wijden".

G. A. M. Prick

1 NBT 39 (5) : 252—253.

2 "Het Savelsbos — Bosgezelschappen en bodem" (J. J. M. van den Broek en W. H. Diemont) Uitg. Centrum voor landbouwpublikaties en landbouwdocumentatie 1966. Verslagen van landbouwkundige onderzoekingen 682.

3 J. L. W. Blokhuis vermeldt in "De ontwikkeling van de bosbouw in Drente" (NBT 33 (6) : 163) dat hij reeds als HBS'er verontwaardigd was, dat Staatsbosbeheer "een duinpan onder Schoorl bekend om zijn zeldzame plantengroei van *Sturmia*, *Gymnadenia* en welriekende nachtorchis, omploegde voor bebossing."

4 Toch was de schrijver destijds als student zo "natuurgemäss" dat hij een brief (met verzoek om uitleg), aan de Ned. Heide Mij zond die bij Maastricht Corsicaanse dennen had gepoot. Hij vroeg waarom men, terwijl er elders een typische loofhoutbosbiotoop werd weggegraven (ENCI cement fabrieken groeven daar de St. Pietersberg af), er aan de andere kant waar we een vervangingsbos kregen, geen natuurlijk loofhoutbos werd geplant. Bezwaren tegen het bos aanplanten waren er van zijn zijde niet. Ook niet tegen het feit dat het enige heideterreintje dat in de omgeving van Maastricht werd aangetroffen, aan het bos werd geofferd.

Publikaties verkrijgbaar bij de Koninklijke Nederlandse Bosbouw Vereniging

De volgende publikaties zijn te verkrijgen door het gireren van de hierna vermelde bedragen, verhoogd met f 1,00 porto- en administratiekosten voor elke zending, op de postrekening van de penningmeester van de Koninklijke Nederlandse Bosbouw Vereniging, kantoor Arnhem, nr. 90 84 88, met vermelding van het verlangde, waarbij kan worden volstaan met de aanduiding van het tussen aanhalingstekens gestelde.

"Documentatie eerste 30 jaargangen" van het Nederlands Bosbouw Tijdschrift (gerubriceerd en volgens schrijvers)	f 2,50
"Opbrengsttabellen voor de groveden" in Nederland, 1950	f 1,—
"Nederlandse bosinsecten", determinatietabel volgens beschadigingen e.d.; bestrijdingsmogelijkheden; 1950	f 1,—
"A. J. van Schermbeek" en zijn werk in het vroegere rentambt Breda (gedeeltelijke bosgeschiedenis van de Baronie van Breda); 1953	f 1,—
"De Japanse lariks" (publikatie Studiekring); 1954	f 1,50
"De Veredeling in de bosbouw" in Nederland (publikatie Studiekring); 1957	f 1,50
"Douglasdagen" (publikatie Studiekring); 1958	f 1,50
"Het reeënvraagstuk"; 1960	f 1,—
"Minutentabellen 1960" voor het vellingswerk van groveden en Japanse lariks	f 1,—
"Minutentabellen 1962" voor het vellingswerk van douglas	f 1,—
"Minutentabellen 1964" voor het vellingswerk (handzaag) van Oostenrijkse den, Corsicaanse den en fijnspar	f 1,—
"Niederlande", speciaal nummer van het Allgemeine Forstzeitschrift (over de bosbouw in Nederland); 1969	f 2,50
"Bosbouw in Nederland", geïllustreerd oriënterend overzicht; 1970	f 3,—*
"Forestry in the Netherlands"; 1970	f 3,—*

* Voor bestelling van meerdere exemplaren van Bosbouw in Nederland gelden de volgende prijzen:
prijs per stuk bij afname van 25 tot 100 stuks f 2,75
prijs per stuk bij afname van 100 tot 250 stuks f 2,50
prijs per stuk bij afname van 250 en meer stuks f 2,—

Voorts verkrijgbaar:

"Richtlijnen voor de bedrijfsregeling van bosbezit in Nederland". Met van ringband- (multo-) perforatie voorziene bijlagen, waaronder opbrengsttabellen der voornaamste Nederlandse produktiehoutsoorten. Bestellen door overschrijving van f 6,00 op de postrekening van de "Secretaris Commissie Candidaat Houtvesters", kantoor Wageningen, nr. 90 41 61, onder vermelding van "Richtlijnen".

De opbrengsttabellen zijn ook afzonderlijk verkrijgbaar door overschrijving van f 1,50 op deze postrekening, onder vermelding van "Opbrengsttabellen".

Internationale conferentie over de toekomst van het milieu

Van 27 juni tot 3 juli werd in Jyväskylä, de centrale stad van het Finse merengebied, een conferentie gehouden over bovengenoemd onderwerp. Deze "International Conference on Environmental Future" kwam tot stand dank zij de steun van de regering van Finland, de Finse nationale Unesco Commissie en het Jyväskylä Arts Festival. Het organisatiecomité stond onder leiding van Zijne Excellentie Ahti Karjalainen, premier van Finland. Voorzitter van de internationale stuurgroep was professor Nicholas Polunin uit Genève.

Het doel van de bijeenkomst was een vrije gedachtenwisseling te bevorderen tussen een aantal leidinggevende deskundigen over de voornaamste aspecten van de milieuproblematiek. Hiermede werd beoogd materiaal bijeen te brengen over de huidige situatie met betrekking tot het milieu, over de te verwachten ontwikkelingen en over de mogelijkheden ter beteugeling van een verder voortschrijdend verval. De verzamelde gegevens, t.w. een aantal vóóraf opgestelde rapporten en de discussieverslagen, zullen in boekvorm worden gepubliceerd en worden aangeboden aan de in 1972 door de Verenigde Naties in Stockholm te organiseren wereldconferentie over de Mens en zijn Milieu.

In haar opzet is deze Finse bijeenkomst zeker geslaagd. Niet alleen had een aantal vooraanstaande experts uit verschillende delen van de wereld aan de oproep gehoor gegeven, ook nationale en internationale organisaties hadden vertegenwoordigers of waarnemers gezonden. De ingezonden rapporten bevatten veel belangwekkende stof en de discussies leverden, mede dank zij het informele karakter van de conferentie, een waardevolle aanvulling. Laatstgenoemde omstandigheid maakte het mogelijk om onderwerpen met uitgesproken controverselementen als geboortebeperving en de neveneffecten van de welvaart, te bespreken in een ongedwongen sfeer, hetgeen op grote officiële conferenties in de regel veel minder eenvoudig en vruchtbaar pleegt te zijn.

Van de bijdragen van meer algemene aard kan worden gewezen op rapporten als die van Sir Frank Fraser Darling, Jean Dorst en Gerardo Budowski.

Bijzondere aandacht trokken de discussies over de schadelijke gevolgen van insecticiden. Met name het debat over het gebruik van DDT bracht duidelijke verschillen van inzicht aan het licht tussen de vertegenwoordigers van de geïndustrialiseerde westelijke wereld en die van de ontwikkelingslanden. De tot voor kort onvoorzien nevenverschijnselen van dit bestrijdingsmiddel maken een verdergaande beperking van het gebruik in een groot deel van de wereld gewenst. Ter bestrijding van de malaria werd echter, met name door de vertegenwoordiger van India,

Z.E. de Maharadja van Baroda, voor een voortgezet gebruik van DDT in bepaalde ontwikkelingslanden gepleit. De bijdragen van de Amerikaan Charles Wurster en de Brit Kenneth Mellanby verdienen in deze sector bijzondere vermelding.

Over het blijvend instandhouden van biologische produktiviteit was er een uitstekend rapport van de vertegenwoordiger van het International Biological Program dr. E. Barton Worthington.

Voorstellen voor een nieuw U.N. instituut voor mondiale bescherming van het milieu werden naar voren gebracht door Stewart L. Udall, minister van Binnenlandse Zaken in de Verenigde Staten tijdens de Kennedy-Johnsonregeringsperiode.

Op de noodzaak tot tijdige beteugeling van supersonisch luchtverkeer werd vooral door deskundigen uit de V.S. met grote nadruk gewezen. Een bedreiging van het leven op aarde door vervuiling van de bovenste atmosfeer zal naar hun oordeel ontstaan bij een sterke toename van deze vorm van luchtverkeer. Gewezen werd op het thans reeds grote aantal supersonische vliegtuigen voor militaire doeleinden.

Interessante documenten waren voorts het door de Rus V. A. Kovda geschreven rapport over het bodembebruik en dat van de Fin Ilmo Hela over de produktiviteit en de vervuiling van de wereldzeeën.

Over de ecologische consequenties van stuwdamprojecten werd gerapporteerd door de Egyptische botanicus Kassas. Sociaal-politieke aspecten werden uiteengezet door de Amerikaan Caldwell en aan de toekomst van het urbane milieu werd aandacht geschonken in een rapport van Vaclav Kasalicky uit Tsjechoslowakije.

Vermelding verdient voorts nog het feit dat tijdens deze bijeenkomst ook de economische deskundigen een werkzaam aandeel in de gedachtenwisseling hadden.

Van Nederlandse zijde namen vertegenwoordigers van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer, het Staatsbosbeheer en het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid aan de conferentie deel.

R. J. Benthem