Landbouwhogeschool-Wageningen
CENTRUM VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK IN SURINAME

GROEI EN MORTALITEIT DER WAARDEHOUTSOORTEN IN GEËXPLOITEERD EN NATUURLIJK VERJONGD DROOGLANDBOS

(onderzoekproject 65/3)

Opnamen en verwerking 1973

W.B.J. Jonkers

Verslag van een onderzoek verricht onder leiding van Ir. N.R. de Graaf

augustus 1974

CELOS rapporten vormen een serie interne verslagen van werk verricht door studenten en leden van de wetenschappelijke staf van het Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek in Suriname.

I N H O U D

Blz.

1. Samenvatting 5
2. Voorwoord 5
3. Inleiding en probleemstelling 6
4. Methode van onderzoek 6
   4.1. Overzicht van de bosbehandeling en de terreinindeling 6
   4.2. Frequentie en methode van opname 7
5. Opname en behandeling 7
   5.1. Verrichte werkzaamheden 7
      5.1.1. Opname van de waardehoutsoorten 7
      5.1.2. Opname van de niet-marktwaardige soorten 10
      5.1.3. Markeren der grenzen van het meetvak 10
      5.1.4. Opname van het totaal grondvlak 10
6. Resultaten 10
   6.1. Terreingesteldheid eind 1973 10
   6.2. Waardehoutsoorten vanaf 90 mm omtrek 11
      6.2.1. Aantal bomen per behandeling 11
      6.2.2. Toename van het aantal waardebomen sinds 1966 11
      6.2.3. Verdeling van de waardebomen naar houtkwaliteit omtrekklasse en stamkwaliteit 15
      6.2.4. Het grondvlak aan waardehoutsoorten per ha 17
   6.3. Totaal grondvlak 19
   6.4. Niet marktwaardige soorten met obh $\geq$ 200 mm 20
7. Discussie 24
8. Voorlopige conclusies 25
9. Literatuur 25

Bijlage I
II

1. SAMENVATTING

Sinds 1955 worden de mogelijkheden van natuurlijk verjongd bos in Suriname onderzocht. Het hier beschreven onderzoek werd in 1965 begonnen, en heeft tot doel na te gaan welk effect de variatie in het tijdstip van eerste vrijstelling en de frequentie van de daarop volgende vrijstellingen heeft op geëxploiteerd en vervolgens gezuiverd mesofytisch bos. Deze effecten worden bepaald bij twee graden van zuivering, (nl. vergiftiging van alle niet marktwaardige houtsoorten vanaf 10 cm. dbh resp. 20 cm. dbh) en 6 graden van vrijstelling.

Regelmatig worden hiertoe opnamen verricht aan de waardebomen. Tevens worden gegevens verzameld over de niet-waardehoutsoorten. Op deze wijze hoopt men vast te kunnen stellen welke onder diverse omstandigheden de kansen voor jonge planten van waardevolle soorten zijn om zich tot een individu van minstens acceptabele hoedanigheid te ontwikkelen.

Dit rapport geeft een overzicht van de werkzaamheden, die in het najaar van 1973, dus 8 jaar na zuivering, werden verricht. Verder zijn diverse gegevens, in afwachting van de definitieve computerverwerking, bewerkt en is getracht een beeld te geven van de ontwikkelingen sinds 1966.

De belangrijkste resultaten waren:

a) dat het aantal waardebomen met een dbh $\geq$ 90 mm, zowel als het grondvlak aan waardehoutsoorten sinds de vorige opname (in 1971) sterk is toegenomen.
b) dat de intensiefste zuivering leidt tot een grotere bezetting aan waardehoutsoorten dan een minder intensieve zuivering, althans bij de botanische samenstelling van de waardevolle verjonging, zoals die in het proefperk wordt aangetroffen.
c) dat de bezetting bij alle behandelingen tenminste voldoende geacht kan worden, wanneer men alleen met aantallen rekent en verder niet.

Gezien de resultaten na 8 jaar onderzoek lijkt de meest verantwoorde methode van natuurlijke verjonging ofwel één der extensiefste vrijstellingsgraden bij zuivering vanaf 20 cm. dbh, ofwel een iets intensievere vrijstelling bij zuivering vanaf 10 cm. dbh.

2. VOORWOORD

In dit rapport wordt de tussentijdse stand opgemaakt van een onderzoek naar de groei en mortaliteit van waardehoutsoorten in geëxploiteerd en natuurlijk verjongd mesofytisch bos. Dit onderzoek loopt reeds van 1965 en zal eerst in 1977 worden afgerond. De diverse werkzaamheden werden verricht met medewerking van leden van de onderzoeksploeg van Dienst Lands Bosbeheer en arbeiders van Kamp 8, die hiervoor hartelijk bedankt worden. De leiding van Kamp 8 en de afdeling Onderzoek

van LBB worden bedankt voor het beschikbaar stellen van deze mensen. De leiding van het werk berustte bij Ir. N.R. de Graaf, die ook van harte bedankt wordt voor zijn kritische opmerkingen. Bovenal gaat mijn dank echter uit naar de heer J.A. Jubitana, zonder wie van het veldwerk niets terecht gekomen zou zijn.

3. INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

Afgezien van enkele pogingen kort na 1900 werd met het onderzoek naar de mogelijkheden van natuurlijke verjonging in mesofytisch bos een aanvang gemaakt in 1955. De resultaten werden o.a. gepubliceerd in de jaarverslagen van Landsbosbeheer en door SCHULZ (1060) en BOERBOOM (1965). Laatsgenoemde is tevens de geestelijke vader van dit onderzoek.

Bovengenoemde pogingen hebben geleid tot een houtteeltkundig bevredigende techniek van natuurlijke verjonging. Deze methode bestaat uit een zuivering vanaf 10 cm. dbh of 20 cm. dbh en een aantal vrijstellingen in de eerste jaren na zuivering. Deze methode bleek echter economisch marginaal o.a. door een onvoldoende bezetting aan waardehoutsoorten in de diameterklassen die in voldoende korte tijd kapbare maten leveren.

Het hier behandelde onderzoek richt zich op het verminderen van de kosten door uitstel van de eerste vrijstelling en vermindering van de frequentie van de daarop volgende vrijstellingen. Men streeft dus naar een economisch optimale methode. Eerdere publicaties over dit onderzoek zijn verschenen van de hand van BOERBOOM (1967 a en b), STERRINGA (1968), GIETELING (1970) WIERSUM (1970) en ZONDERVAN (1972). Voor een uitgebreidere behandeling van de probleemstelling wordt verwezen naar BOERBOOM (1967 a).

4. METHODE VAN ONDERZOEK

4.1. OVERZICHT VAN DE BOSBEHANDELING EN DE TERREININDELING

Toegepast worden 2 graden van zuivering, te weten vergiftiging van alle niet-marktwaardige houtsoorten met dbh$>$10 cm en alle waardehoutsoorten met dbh$>$20 cm (blok A), resp. alle bomen met dbh $>$ 20 cm (blok B), en 6 graden van vrijstelling. Vrijgesteld worden alle waardebomen in de plots vanaf 2 m. hoogte. De behandeling richt zich dus uitsluitend op de boom- en stakenfase. Het oorspronkelijke proefschema is al een paar maal herzien. Het huidige schema is weergegeven in Tabel 1.

Elke behandeling wordt uitgevoerd in 8 herhalingen in plots van 50 x 35 m, totaal dus 48 plots per blok. Centraal in elk plot is een meetvak gelegen van 35 x 20 m, omgeven door een isolatiestrook van 7,5 m. De beide blokken zijn elk omgeven door een isolatiestrook van 20 m breed. Het proefvak is gelegen in de houtvesterij Mapane en staat bekend als Vak I/9 A en B (zie fig. 1).

4.2. FREQUENTIE EN METHODE VAN OPNAME

Vanaf 1966 tot en met 1971 is het proefperk elk jaar opgenomen. Het ligt in de bedoeling de opname vanaf 1971 om de twee jaar uit te voeren (zie Tabel 1). In 1972 is er dus geen opname verricht.

In elk opnamejaar is in alle meetplots de omtrek van elke waardeboom opgenomen boven een bepaalde omtrekgrens. Sinds 1970 wordt tevens in de meetplots met vrijstellingsgraad 6 de omtrek van elke niet-waardeboom opgenomen boven een bepaalde diametergrens.

Verder werd tot en met 1971 jaarlijks de verjonging van waardehoutsoorten vanaf 5 cm hoogte in meetvakjes van 2 x 20 m opgenomen in alle plots. Zie hiervoor WIERSUM (1970) en ZONDERVAN (1971). Voor een overzicht van alle overige opnamen, die voor 1970 zijn verricht wordt verwezen naar WIERSUM (1970).

5. OPNAME EN BEHANDELING

5.1. VERRICHTE WERKZAAMHEDEN

In het 4e kwartaal van 1973 zijn de volgende werkzaamheden verricht:

a) opname van alle waardehoutsoorten met obh $\geq$90 mm.
b) opname van alle niet-marktwaardige houtsoorten vanaf 200 mm obh in alle plots met vrijstellingsgraad 6.
c) opname van het totaal grondvlak in twee plots per behandeling door omtrekmeting van alle bomen met obh $\geq$90 mm.
d) corrigeren en markeren van de grenzen van de meetvakjes.
e) aanvullende opname van de opnamen, bedoeld onder a) en b) als gevolg van de grenscorrectie.

Verder is uitgevoerd in maart 1974:

f) de vrijstelling in alle plots met vrijstellingsgraad 2.

Tot slot kan vermeld worden dat door Mej. E.M. van 't Leven in februari 1974 lichtmetingen zijn uitgevoerd in de onder c) bedoelde plots en de plots met vrijstellingsgraad 2.

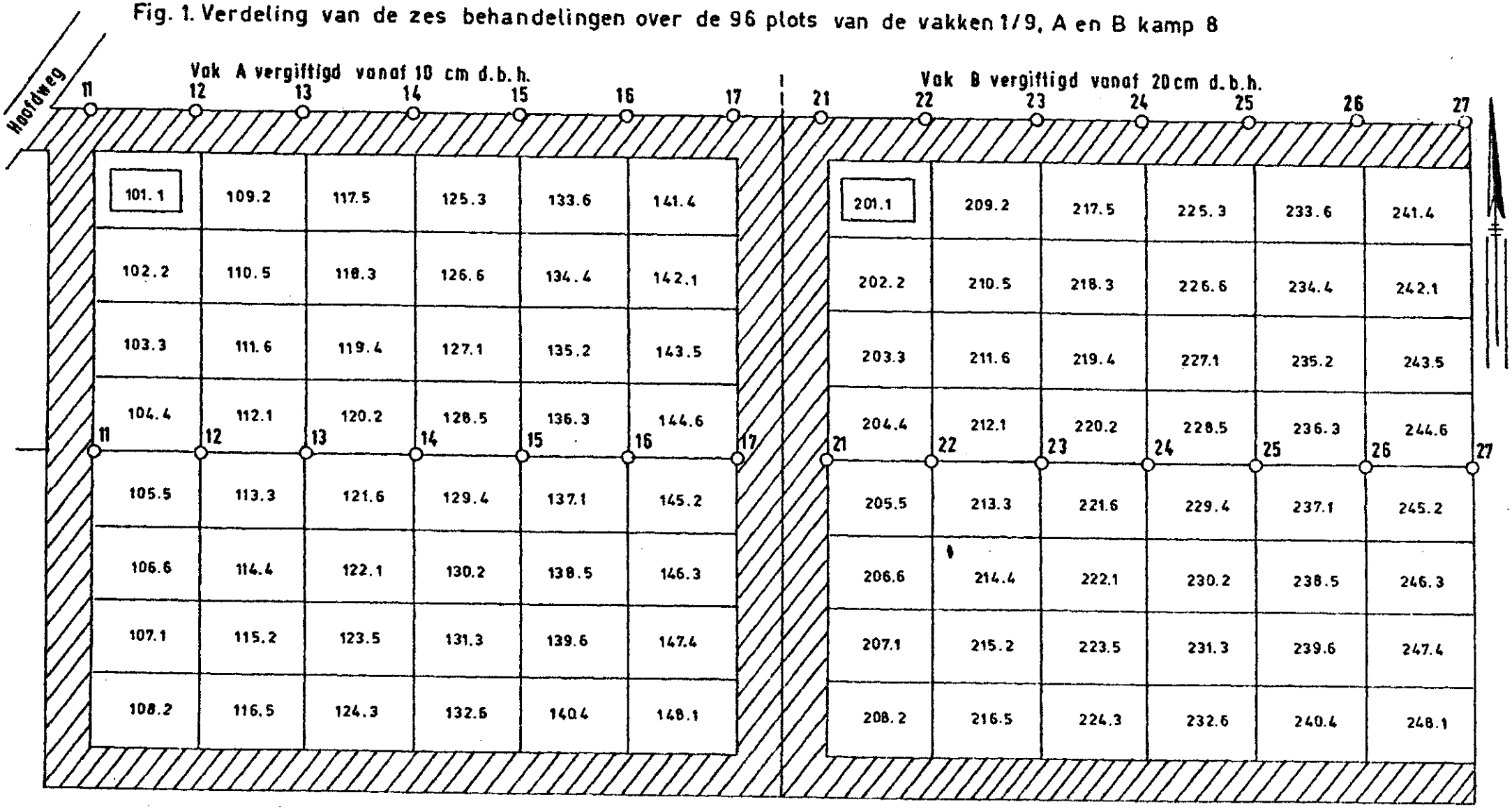
5.1.1. Opname van de waardehoutsoorten

De opname vond normaal doorgang. De bomen zijn gemerkt met een nummer en een rode verfring. Elke boom werd naar stamkwaliteit ingedeeld in een driedelige schaal: g, l/2g en s (zie STERRINGA 1968). Voor de lijst van waardehoutsoorten wordt verwezen naar bijlage I. Waarschijnlijk is de opname met grotere nauwkeurigheid uitgevoerd dan in voorgaande jaren.

Tabel 1. Schema voor vrijstellingen en opnamen project 65/3
Herziening d.d. maart 1972

Vrijstellingsgraad	Vrijstelling, aantal jaren na zuivering										Aantal vrijstellingen in de le 12 jaren
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	x	x	x		x		x			x	6
2	x		x			x				x	4
3		x	x					x			3
4					x				x		2
5									x		1
6											0
Opname	x	x	x	x		x		x		x	
Jaar	1968	'69	'70	'71	'72	'73	'74	'75	'76	'77	

Fig. 1. Verdeling van de zes behandelingen over de 96 plots van de vakken 1/9, A en B kamp 8



Schaal 1:2500

Nummering der plots: de eerste drie cijfer zijn het plotnummer het laatste cijfer geeft de behandeling aan.

= isolatiestrook (20 m breed)

5.1.2. Opname van de niet-marktwaardige soorten

Voor de derde maal vond de opname plaats van de niet-marktwaardige soorten ("kapoeweriesoorten") in de plots met vrijstellingsgraad 6. Deze bomen zijn gemerkt met nummers oplopend vanaf 501, op een aluminium of plastic label. In zeven plots in blok A werd door een misverstand een te lage diametergrens gehanteerd.

5.1.3. Markeren der grenzen van het meetvak

Volgens een aanbeveling van ZONDERVAN (1972) werden de grenzen van de meetvakken m.b.v. een hoekspiegel en een stalen meetband uitgezet. De hoekpunten van het meetvak zijn gemarkeerd door de plastic piketten, die tevoren gebruikt werden om de 2 x 20 meetvakjes te markeren. De piketten aan de noordzijde zijn voorzien van een aluminium plaatje met daarop het vaknummer en de vrijstellingsgraad. Enkele nieuwe piketten zijn niet van een plaatje voorzien.

De grenslijnen waren vaak scheef gekapt, waardoor de isolatiestrook aanmerkelijk minder breed werd dan 7,5 m. In enkele gevallen was het zelfs noodzakelijk om het meetvak enigszins de vorm van een paralellogram te geven, omdat een rechthoek niet tussen de grenlijnen paste.

5.1.4. Opname van het totaal grondvlak

Deze opname vond plaats vóór het uitzetten van de grenzen. Opgenomen zijn de niet-genummerde bomen $\geq$ 90 mm obh in 2 plots per behandeling; nl. de meest noordelijke rij plots en de rij direct ten noorden van het midden.

6. RESULTATEN

6.1. TERREINGESTELDHEID EIND 1973

De in 1972 vrijgestelde plots bleken vrij slecht toegankelijk. Met name in de plots met vrijstellingsgraad 4 was de verwildering vaak aanzienlijk. Dat de behandeling in 1972 nogal radikaal is uitgevoerd was duidelijk zichtbaar, er is sterk in het kronendak ingegrepen. Bij veel plots heeft de vrijstelling waarschijnlijk meer kwaad dan goed gedaan, met name bij de plots met vrijstellingsgraad 4 in blok A. Er zou dan ook overwogen kunnen worden om enkele plots te laten vervallen, althans bij de berekeningen de opnamegegevens apart te houden.

De overige plots hebben een min of meer gesloten kronendak. Vooral in de plots met vrijstellingsgraad 5 en 6 komt weinig licht op de grond. In sommige plots is een open plek ontstaan door het omvallen van één of meerdere bomen. Meetvak 146.3 is zelfs geheel platgeslagen. Dit vak kan wellicht eveneens beter vervallen.

6.2. WAARDEHOUTSOORTEN VANAF 90 MM OMTREK

6.2.1. Aantal bomen per behandeling

In tabel 2 is een overzicht gegeven van het aantal bomen sinds de opname van 1971. Een indeling naar stamvorm is niet toegepast. Opvallend is de enorme hoeveelheid inwas, vooral in blok A. De grotere inwas in blok A is in overeenstemming met de grotere hoeveelheid verjonging, die WIERSUM (1970) in de 2 x 20 telvakjes constateerde. De mortaliteit is zeer gering.

Door de grote inwas komen de verschillen tussen blok A en blok B, die Zondervan nog niet kon constateren duidelijk naar voren. Het totaal aantal waardebomen is in blok A 1419; in blok B 1128. Bij 5 van de 6 vrijstellingsgraden is het aantal bomen in blok A groter. Gezien de grotere hoeveelheid verjonging in blok A is dit waarschijnlijk een blijvende voorsprong.

De vrijstelling van 1972 heeft nog niet veel effect gehad op de inwas in 1974. Het aantal bomen in de vakken met vrijstellingsgraad 4 neemt niet méér toe dan in de vakken met vrijstellingsgraad 5 en 6. Bij de vakken met vrijstellingsgraad 1 in blok A is het aantal waardebomen zelfs minder toegenomen dan in de vakken met vrijstellingsgraad 3. Dit is te wijten aan de grove wijze waarop het werk moest worden uitgevoerd.

6.2.2. Toename van het aantal waardebomen sinds 1966

Tabel 3 geeft een overzicht van het aantal waardebomen sinds 1966. De cijfers van de meest intensieve behandelingen zijn weergegeven in figuur 2.

De aantallen van de jaren 1966 t/m 1969 hebben een bewerking ondergaan, omdat de meetgrens eerst van 157 mm (1966) is gedaald tot 63 mm en daarna weer is opgetrokken tot 90 mm (1970). Alle bomen met een obh $<$ 89 mm zijn niet verwerkt. Alle bomen, die met een geschatte obh $>$ 89 mm in de kantoorstaten staan vermeld zijn wel verwerkt. De totalen van de jaren 1970 en 1971 zijn ontleend aan ZONDERVAN (1972).

In Tabel 3 is tevens het "vrijstellingseffect" berekend. Dit is de toename van het aantal waardebomen sinds 1968 in de beschouwde behandeling minus de toename van het aantal waardebomen sinds 1968 in de controlebehandeling (per 0,56 ha).

Het ziet er naar uit dat een intensief gezuiverd bos (blok A) anders reageert op de diverse graden van vrijstelling dan iets extensiever gezuiverd bos (blok B). Bij zeer intensieve vrijstelling (vrijstellingsgraad 1) is het effect in blok A groter dan in Blok B. Dit verschil is waarschijnlijk (nog?) te klein om statistisch betrouwbaar te zijn. Interessanter is het effect van de vrijstellingsgraden 2 en 3 bij de verschillende zuiveringsgraden. Het enige verschil tussen deze twee vrijstellingsgraden is het jaar waarin voor het eerst is vrijgesteld. Vrijstellingsgraad 3 heeft in blok A bijna even veel resultaat als vrijstellingsgraad 1 en vier-

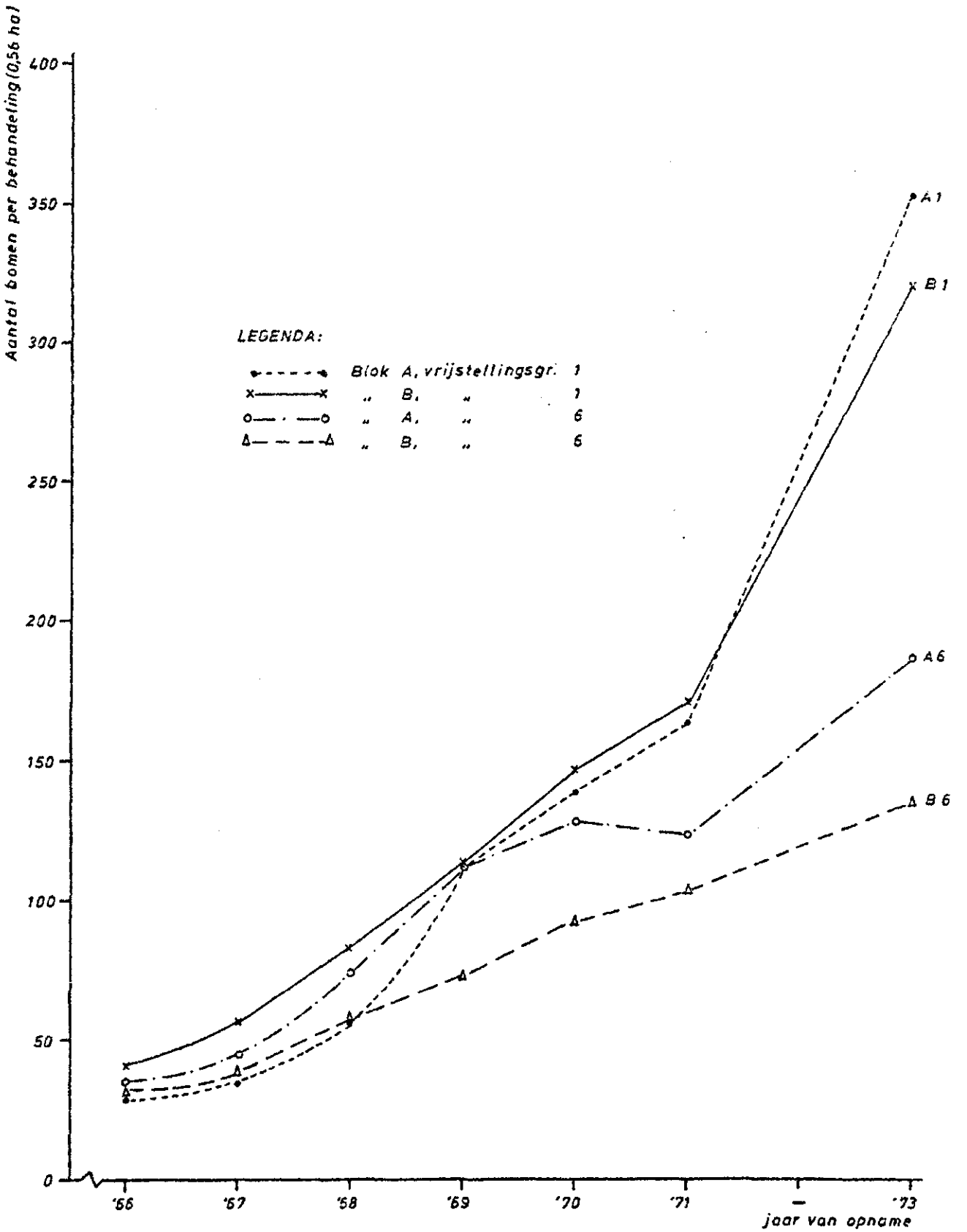
Tabel 2. Doorgroei, inwas em mortaliteit van de waardebomen sinds 1971, in steeds 8 vakjes per behandeling (samen 0,56 ha)
M = mortaliteit, -M = aantal doodgewaande, teruggevonden exemplaren, D = doorgroei
I = inwas

Blok	beh.	1971	M	-M	D	I	1973 ongecorrigeerd	grens correctie	1973 gecorrigeerd
A	1	163	6	2	159	174	333	+ 18	351
	2	140	2	2	140	77	217	+ 11	228
	3	143	4	3	142	176	318	+ 26	334
	4	84	1	3	86	59	145	+ 6	151
	5	101	6	2	97	50	147	+ 12	159
	6	123	4	1	120	65	185	+ 1	186
B	1	170	4	3	169	119	288	+ 31	319
	2	161	7	0	154	58	212	+ 17	229
	3	130	5	1	110	60	184	+ 13	197
	4	113	7	2	70	33	143	+ 2	145
	5	74	5	2	125	36	106	- 2	104
	6	103	3	0	100	36	136	- 2	134

Tabel 3. Het aantal waardebomen per behandeling (0,56 ha) sinds 1966, al dan niet omgerekend tot aantallen bomen per ha

Blok	Behandeling	1966		1967		1968		1969		1970		1971		1973		"vrijstellings-effect" (0,56 ha)
		per beh.	per ha.	per beh.	per ha.	per beh.	per ha.	per beh.	per ha.	per beh.	per ha.	per beh.	per ha.	per beh.	per ha.	
A	1	29	52	35	63	56	100	111	198	139	249	163	291	351	628	183
	2	37	66	51	91	79	141	125	223	141	252	140	251	228	407	37
	3	44	79	61	109	72	129	99	177	111	198	143	256	344	614	160
	4	37	66	49	88	61	109	77	138	84	150	84	150	151	270	-22
	5	31	55	40	71	63	113	90	161	96	171	101	181	159	284	-16
	6	35	63	45	80	74	132	112	200	128	229	123	220	186	332	0
B	1	41	73	56	100	82	146	113	202	146	261	170	304	319	570	163
	2	41	73	54	96	66	118	98	175	133	238	161	288	299	409	86
	3	55	98	67	120	80	143	91	163	111	198	130	232	197	353	40
	4	40	71	53	95	70	125	96	171	108	193	113	202	145	259	-2
	5	40	71	51	91	58	104	73	130	72	129	74	132	104	186	-31
	6	32	57	39	70	57	102	72	129	92	164	103	184	134	239	0

Fig. 2 - Aantal waarde bomen bij verschillende behandelingen.



maal zoveel als vrijstellingsgraad 2. In Blok B is het effect van vrijstellingsgraad 3 daarentegen slechts de helft van het effect van vrijstellingsgraad 2 en een kwart van dat van vrijstellingsgraad 1.

In Figuur 2 is duidelijk te zien dat het aantal bomen in blok A de neiging heeft sterker toe te nemen dan in blok B. In blok B is de toename echter constanter: een uitgesproken droge tijd zoals die van 1969 heeft bij een zuiveringsgrens van 20 cm dbh duidelijk minder negatieve invloed dan bij een zuiveringsgrens van 10 cm dbh. Zet men de niet in figuur 2 afgebeelde behandelingen grafisch uit, dan krijgt men ongeveer hetzelfde beeld.

Bij vergelijking van vrijstellingsgraad 4, 5 en 6 blijkt dat behandelingen 4 en 5 een negatief vrijstellingseffect hebben, dat is ontstaan tussen de jaren 1968 en 1971, ofschoon zij in die periode niet behandeld zijn. Het is misschien een gevolg van de wat povere isolatiestrook; behandeling 6 grenst namelijk minder vaak aan behandeling 1, 2 en 3 en heeft minder last gehad van randeffecten. Zijdelingse lichtstelling bevordert de groei van de wat forsere bomen, maar de verjonging ondervindt verhevigde concurrentie van lianen en kapoewerie.

Tot slot moet erop gewezen worden, dat niet alle waardehoutsoorten in 1966 reeds erkend waren. Zie hiervoor bijlage I. Hierdoor geeft de toename van het aantal bomen in de jaren 1967-1969 een iets geflatteerd beeld (zie hiervoor WIERSUM 1970). Bovendien heeft dit invloed op het effect van de vrijstelling van 1968. Toen nog niet erkende waardebomen werden immers niet vrijgesteld en eventueel vergiftigd.

6.2.3. Verdeling van de waardebomen naar houtkwaliteit, omtrekklasse en stamkwaliteit

De waardehoutsoorten zijn volgens een indeling van BOERBOOM (1965) onderverdeeld in hoogwaardige en zeer hoogwaardige houtsoorten (tabel 4 en bijlage II).
Zeer hoogwaardig zijn: Groenhart, Letterhout, Satijnhout, hoogland- en laagland Baboen, Basralokus, Ceder, Zwarte Kabbes, Kopi en Wana. Verder Pritijari, Kaneelhart, Rode lokus, Bruinhart en Bolletrie, deze soorten werden echter niet aangetroffen. Van satijnhout en ceder werden één respectievelijk twee exemplaren gevonden. Van de hoogwaardige houtsoorten werd Kassavehout niet aangetroffen. Slangenhout stond uitsluitend als kapoewerie soort genoteerd in vakken met vrijstellingsgraad 6 en wordt door de arbeiders blijkbaar niet als waardehoutsoort herkend. Het percentage zeer waardevolle soorten vertoont geen duidelijk verband met de behandeling. Voor een uitgebreide behandeling van de soortensamenstelling wordt verwezen naar ZONDERVAN (1972).

De indeling naar stamkwaliteit in een driedelige schaal, zoals die bij de opname gebruikt wordt, is voor de berekening gewijzigd in een indeling met een tweedelige schaal (tabel 4 en bijlage II). Bomen met slechte stamvorm worden in de regel

Tabel 4. Indeling van de waardebomen naar houtwaarde en stamkwaliteit. Het percentage zeer hoogwaardige houtsoorten (% ZHW) en het percentage bomen met goede stam (% g). Opname 1973. Het getal tussen haken geeft her percentage waardebomen aan waarvan de stamkwaliteit onbekend is. (behandeling 6)

Blok A			Blok B		
Beh.	% ZHW	% g	Beh.	% ZHW	% g
1	37	75	1	32	74
2	30	70	2	19	74
3	25	71	3	28	65
4	28	64	4	24	57
5	23	61	5	20	63
6	27	66(13)	6	20	49(16)

Tabel 5. Omtrekklasseverdeling der waardehoutsoorten in procenten. Opname 1973

Blok A

Beh.	omtrekklasse				
	90-200 mm	200-300 mm	300-400 mm	400-500 mm	>500 mm
1	47	28	11	6	7
2	47	24	15	8	6
3	53	24	14	3	6
4	54	25	11	5	5
5	55	22	14	3	6
6	51	25	10	6	8

Blok B

Beh.	90-200 mm	200-300 mm	300-400 mm	400-500 mm	>500 mm
1	45	29	12	5	9
2	43	31	9	8	9
3	42	28	13	7	10
4	47	22	13	5	13
5	60	17	8	7	9
6	49	25	10	8	7

(ten onrechte) niet opgenomen en vormen dus een te kleine klasse om apart te behandelen. Het percentage bomen met goede stamvorm ligt bij vakken met vrijstellingsgraad 1, 2 en 3 hoger dan bij vakken met vrijstellingsgraad 4, 5 en 6.

In tabel 5 en bijlage II is de omtrekklasseverdeling weergegeven. Het percentage bomen <300 mm obh blijkt in blok A ± 80% en in blok B ± 70% van het totaal uit te maken. Overigens vertoont de relatieve omtrekklasseverdeling geen duidelijk verband met de behandeling.

6.2.4. Het grondvlak aan waardehoutsoorten per ha

In tabel 6 is de ontwikkeling van het grondvlak per ha van de waardehoutsoorten sinds 1966 weergegeven. Het grondvlak is het per ha gesommeerde oppervlak van de tot cirkel geïdealiseerde doorsnede op borsthoogte van elke boom. Voor enkele behandelingen is de toename van het grondvlak grafisch weergegeven in figuur 3.

Het grondvlak is berekend uit de gemeten obh's met behulp van een herleidingstabel. De omtrek werd hiertoe afgerond op cm, getallen eindigend op 5 zijn naar beneden afgerond. Voor de jaren 1966-1969 is een correctie toegepast, analoog aan de correctie in par. 6.2.2. Twee exemplaren van resp. 200 en 150 cm obh, beiden "inwas" in 1973 zijn niet in de berekening opgenomen.

Ook hier is een vrijstellingseffect berekend, dit is de toename van het grondvlak in de beschouwde behandeling sinds 1968 minus de toename van het grondvlak sinds 1968 in de controlebehandeling. De meeste tendenzen die geconstateerd zijn in par. 6.2.2. worden hier bevestigd: het effect in de vakken met vrijstellingsgraad 1 is groter in blok A dan in blok B.
In blok A heeft vrijstellingsgraad 3 bijna evenveel resultaat als vrijstellingsgraad 1 en aanmerkelijk meer dan vrijstellingsgraad 2. In blok B blijft vrijstellingsgraad 3 achter bij vrijstellingsgraad 2 en ver achter bij vrijstellingsgraad 1.

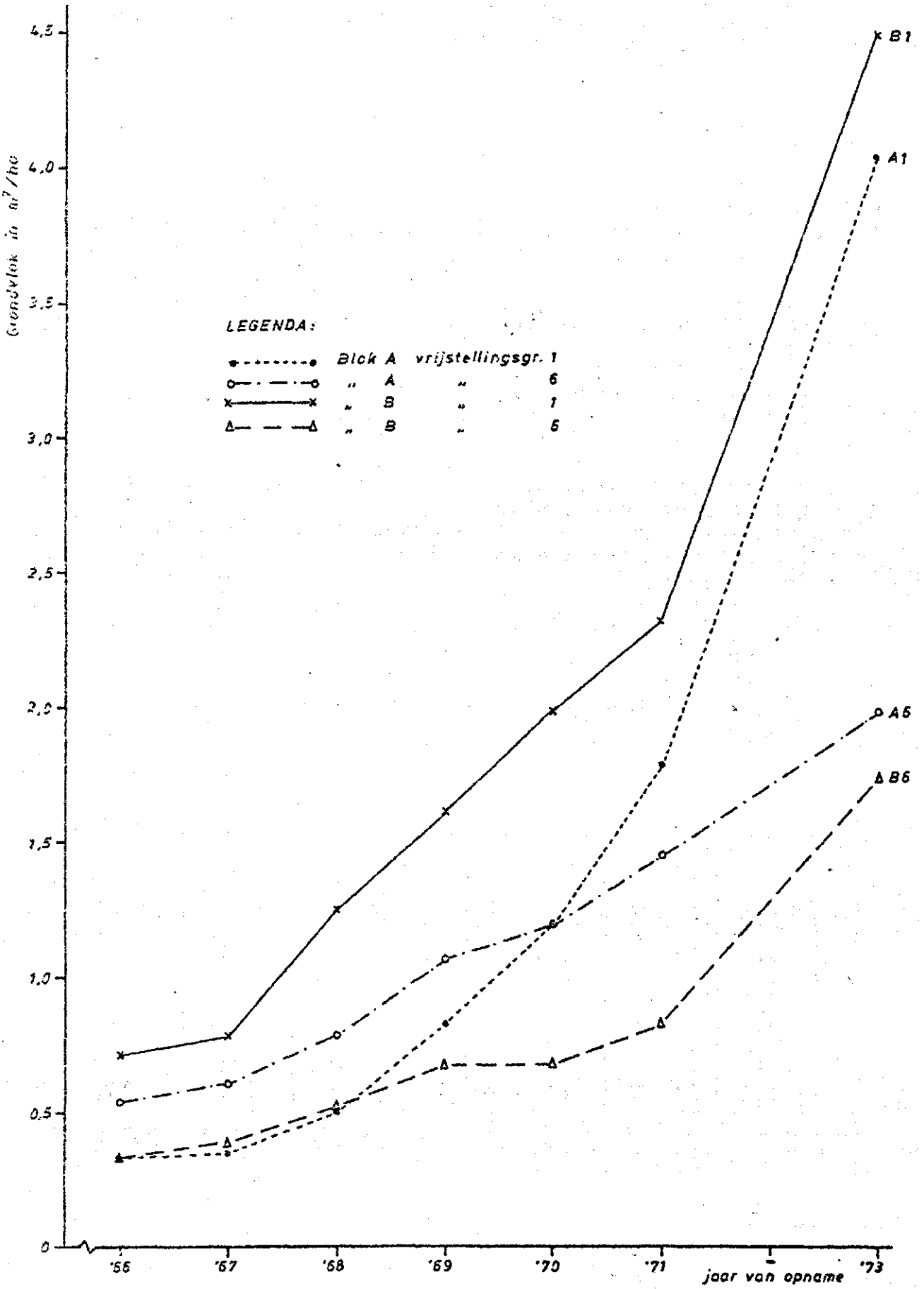
In par. 6.2.2. is de negatieve invloed van de droge tijd van 1969 aangestipt. De invloed op het aantal bomen was alleen in blok A duidelijk aanwezig. Bij vrijstellingsgraad 1, 2 en 3 heeft dit geen merkbare invloed gehad op de toename van het grondvlak. Blijkbaar zijn uitsluitend dunne boompjes afgestorven en is de inwas afgenomen. Zowel in blok A als B is er wel een duidelijke invloed op het grondvlak bij behandeling 4, 5 en 6. Blijkbaar is in de toen nog niet vrijgestelde vakjes de mortaliteit onder de dikkere exemplaren aanzienlijk geweest.

Het grondvlak aan waardehoutsoorten is anderhalf à tweemaal zo groot geworden in twee jaar. Dit betekent een jaarlijkse grondvlakaanwas van bijna 1/2 m^2 tot ruim 1 m^2 per jaar per ha bij 9 van de 12 behandelingen. Als wij, de theorie van DAWKINS (1958) volgend, streven naar een grondvlak tussen 17 en 27 m^2/ha is deze aanwas hoopgevend te noemen.

Tabel 6. Het grondvlak aan waardehoutsoorten vanaf 1966, uitgedrukt im m^2 per ha

Blok	Beh.	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1973	vrijstellingseffect
A	1	0,34	0,35	0,51	0,83	1,21	1,78	4,01	2,32
	2	0,40	0,48	0,62	0,96	1,51	1,51	2,69	0,90
	3	0,58	0,71	0,82	1,01	1,22	1,76	3,87	1,87
	4	0,38	0,46	0,45	0,67	0,75	0,85	1,44	-0,20
	5	0,41	0,46	0,61	0,78	0,76	0,97	1,65	-0,13
	6	0,54	0,61	0,79	1,07	1,20	1,45	1,97	0
B	1	0,71	0,79	1,25	1,61	1,99	2,32	4,46	2,00
	2	0,69	0,77	0,93	1,19	1,44	1,94	3,12	0,98
	3	0,66	0,75	0,87	1,07	1,30	1,64	2,83	0,75
	4	0,56	0,63	0,81	1,10	1,16	1,34	2,14	0,12
	5	0,44	0,46	0,56	0,69	0,71	0,82	1,27	-0,49
	6	0,34	0,38	0,52	0,67	0,68	0,82	1,73	0

Fig. 3 – Grondvlak v.d. waardehout soorten bij verschillende behandelingen



6.3. TOTAAL GRONDVLAK

In tabel 7 en figuur 4 zijn de resultaten weergegeven van de bepaling van het totaal grondvlak op basis van de opnamen in 2 meetvakken per behandeling. Het verband tussen het totaal grondvlak en de lichtintensiteit zal door Mej. E.M. van het Leven worden besproken in haar rapport (in voorbereiding).

Het verschil in totaal grondvlak tussen vrijstellingsgraad 5 en 6 moet worden toegeschreven aan randeffecten. De twee beschouwde vakken per blok met behandeling 5 grenzen 2 x zo vaak aan vakken met vrijstellingsgraad 1, 2 en 3 als de twee vakken per blok met vrijstellingsgraad en hebben dus meer invloed ondervonden van zijdelingse lichtstelling.

Opvallend is het geringe grondvlak bij vrijstellingsgraad 1 en 4 in blok A. Als men vrijstellingsgraad 4 en 5 vergelijkt dan krijgt men een indruk van het grote grondvlak aan onbomen dat is vergiftigd om een gering grondvlak aan waardebomen te bevoordelen.

Vergelijking van beide zuiveringsgraden leidt tot de merkwaardige conclusie dat de minst intensieve zuivering (B) leidt tot het kleinste totale grondvlak. Dit is niet in overeenstemming met de bezetting aan waardehoutsoorten. Blijkbaar is het totaal grondvlak alléén geen betrouwbare maat voor de concurrentiekracht van de niet-marktwaardige soorten. Ook is op dit soort bomonstering nog wel wat aan te merken i.v.m. betrouwbaarheid.

Tabel 7. Grondvlak in m^2 per ha op basis van 2 plots per behandeling.
WHS = grondvlak aan waardehoutsoorten
n.WHS = grondvlak aan niet-waardehoutsoorten

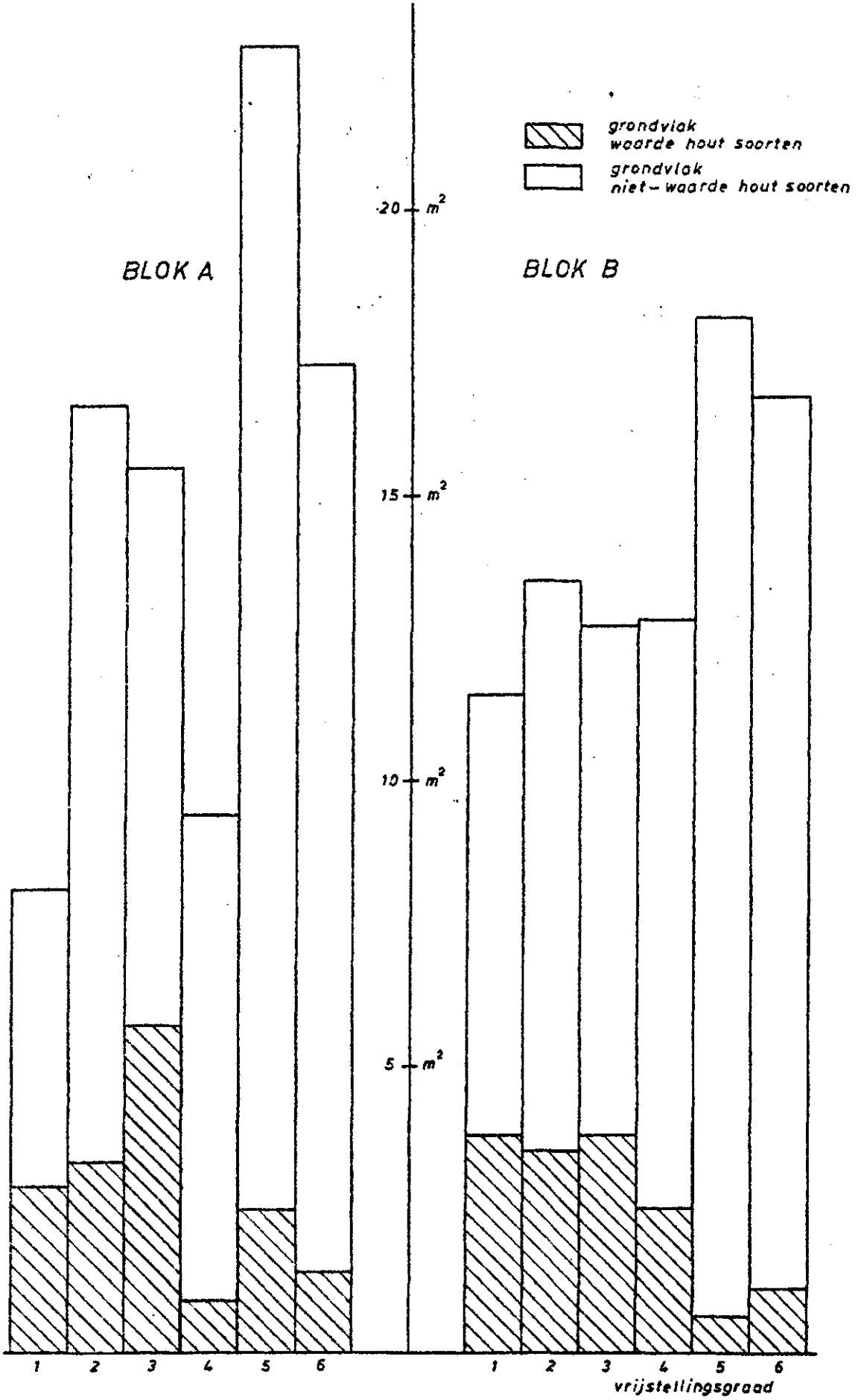
Blok A

Beh.	WHS	n.WHS	Totaal
1	2,9	5,1	8,1
2	3,3	13,3	16,6
3	5,7	9,8	15,5
4	0,9	8,5	9,4
5	2,5	20,4	22,9
6	1,4	15,9	17,3

Blok B

Beh.	WHS	n.WHS	Totaal
1	3,8	7,7	11,5
2	3,5	9,9	13,5
3	3,8	8,9	12,7
4	2,5	10,3	12,8
5	0,6	17,5	18,1
6	1,1	16,6	17,7

Fig. 4.- Grondvlak in m^2 /ha op basis van 2 plots/behandeling.
Opname 1973



6.4. NIET-MARKTWAARDIGE SOORTEN MET OBH ≥200 MM

Sinds 1970 worden kapoeweriesoorten opgenomen in alle plots behandeling 6. Tabel 8 geeft een overzicht van de aantallen opgenomen bomen in 1970, 1971 en 1973. Deze tabel sluit aan op tabel 20 van ZONDERVAN (1972). De kolom "vervallen" omvat zowel de exemplaren, die buiten het meetvak bleken te liggen als de waardebomen, die ten onrechte in de kapoeweriestaten stonden vermeld.

Tabel 8. Aantallen opgenomen niet-waardebomen vanaf 1970 in de 16 controlevakken
M = mortaliteit, V = vervallen, I = inwas

Blok A

Plot	1970	1971	M	V	I	1973
106	53	70	1	5	25	89
111	65	76	2	9	19	84
121	57	66	11	1	27	81
126	79	107	8	5	21	115
132	45	65	4	2	36	95
133	76	84	2	5	20	97
139	55	64	4	2	23	81
144	57	62	3	-	11	70
Totaal	487	594	35	29	182	712

Blok B

Plot	1970	1971	M	V	I	1973
206	47	52	1	2	7	56
211	48	67	0	3	32	96
221	63	84	10	7	7	74
226	46	52	2	1	19	68
232	68	94	1	3	11	101
233	65	79	4	4	17	88
239	60	70	3	1	9	75
244	51	59	5	0	17	71
Totaal	446	557	26	21	119	629

Tabel 8 geeft een vertekend beeld weer. In 7 vakken in blok A zijn alle bomen vanaf 90 mm obh opgenomen. Alle exemplaren $<$ 170 mm obh zijn bij verwerking echter geschrapt. Bovendien werd in 1971 niet 200 mm obh maar 180 mm obh als meetgrens aangehouden. In tabel 9 zijn de gecorrigeerde totalen vermeld.

Tabel 9. Aantallen niet-waardebomen $\geq$ 200 mm obh in de 16 controle plots
M, V en I: als bij tabel 8
T: inwas met obh tussen 170 en 200 mm

Blok A

Plot	1971	M	V	I	1973	T
106	61	1	5	21	76	9
111	72	2	9	14	75	8
121	61	9	1	13	64	15
126	100	8	5	12	99	10
132	49	4	2	27	70	18
133	80	2	5	16	89	6
139	59	4	2	18	71	8
144	59	3	-	13	69	-
Totaal	541	33	29	134	613	74

Blok B

Plot	1971	M	V	I	1973
206	50	1	2	9	56
211	61	0	3	37	95
221	72	10	7	14	69
226	48	2	0	22	68
232	85	1	3	16	97
233	79	4	4	17	88
239	70	3	1	9	75
244	59	5	0	17	71
Totaal	524	26	20	141	619

In het totaal werden 113 soorten onderscheiden, verdeeld over 33 families. Drieëntwintig soorten kwamen wel in blok A voor en niet in blok B, éénentwintig soorten wel in blok B maar niet in blok A. Met het aantal soorten wordt bedoeld het aantal verschillende inheemse namen. Een inheemse naam omvat vaak meerdere botanische soorten. Van 8 soorten kon de botanische naam niet worden gevonden met behulp van de gebruikte naslagwerken (LINDEMAN EN MENNEGA, 1963 en OSTENDORF, 1962) en andere beschikbare informatie.

Tabel 10 sluit aan op tabel 21 van Zondervan en geeft van de belangrijkste families het aantal exemplaren >200 mm in 1970 en 1973 of >180 mm in 1971 weer. Opvallend is de hoge mortaliteit onder de Solanaceae, een gevolg van de korte levensduur van de soorten uit deze familie.

Tabel 10. Aantallen niet-marktwaardige soorten, ingedeeld naar familie in de plots met vrijstellingsgraad 6
M = mortaliteit I = inwas
C = inwas door grenscorrectie minus het aantal vervallen exemplaren

Aantallen in blok A

Familie	soorten	1970	1971	M	C	I	1973
Burseraceae	3	29	35	0	-1	2	36
Lecythidaceae	6	44	54	1	0	5	58
Mimosaceae	5	107	139	6	+2	32	167
Moraceae	4	47	66	3	-2	17	78
Solanaceae	3	28	36	16	0	3	23
Subtotaal	21	255	330	26	-1	59	362
Andere fam.	63	232	264				245
Onbekend	8						31
Totaal	92	487	594				638

Tabel 10 (vervolg)

Aantallen in blok B

Familie	soorten	1970	1971	M	G	I	1973
Burseraceae	4	13	21	1	+1	1	22
Lecythidaceae	6	80	90	2	+3	11	102
Mimosaceae	4	53	82	1	+1	23	105
Moraceae	4	50	66	3	-2	15	76
Solanaceae	2	12	16	6	+3	3	16
Subtotaal	20	208	275	13	+6	53	321
Andere fam.	63	238	282				238
Onbekend	7						25
Totaal	90	446	557				629

In tabel 11 zijn de soorten ingedeeld naar de boometage waarin zij in ongerept bos voorkomen volgens SCHULZ (1960). Als aparte groep zijn de typische kapoewoeriesoorten onderscheiden (mispelsoorten) Solanaceae en de bospapaja's).

Tabel 11. Indeling van de niet-marktwaardige exemplaren in de controleplots naar voorkomen in ongerept bos

Blok	hoogste en middelste boometage	laagste boometage	onder-groei	kapoe-werie	onbe-kend	totaal
A	170	261	40	99	43	613
B	256	191	31	110	31	619

Opvallend is het grote aantal bomen in blok B, dat in de A of B etage thuishoort. Van deze bomen mag verwacht worden, dat zij sterker concurreren dan de soorten uit de lagere etages en dat deze concurrentie langdurig zal zijn.

7. DISCUSSIE

Bij de verwerking van de meetcijfers zijn steeds de diverse vrijstellingsgraden enerzijds en de twee zuiveringsgraden anderzijds met elkaar vergeleken. WIERSUM (1970) en ZONDERVAN (1972) zagen het meeste toekomst voor de meest extensieve methoden, nl. zuivering vanaf 20 cm dbh en vrijstellen volgens vrijstellingsgraad 4, 5 of 6. Zij gaan er van uit, dat alle behandelingen in 1970 reeds een voldoende bezetting hadden. Deze stelling is gebaseerd op een verkeerde interpretatie van een referaat van Dawkins. DAWKINS (1958) stelt echter nadrukkelijk dat hij geen cijfers voor adequate stocking kan leveren. Hij geeft uitsluitend een postulated full stocking en deze optimale bezetting wordt in 1973, ondanks de formidabele groei en inwas, nog nergens gehaald.

BOERBOOM (1965, Bijlage 23) acht 100-110 waardebomen $\geqslant$5 cm dbh per ha appreciabel in een ander natuurlijk verjongd proefperk, eveneens 8 jaar na zuivering. Wil men echter, zoals DAWKINS (1958) stelt, per ha 60-80 bomen van 6 feet ($\pm$ 1,80 m) dbh of 35-50 bomen van 8 feet ($\pm$ 2,50 m) dbh verkrijgen, dan moeten deze 100-110 exemplaren wel regelmatig over het oppervlak zijn verdeeld en goed gezond zijn, m.a.w. toekomst hebben.

Bij de beoordeling heb ik ongeveer tweehonderd waardebomen $>$90 mm dbh als voldoende bezetting aangemerkt. Ongeveer 75% hiervan heeft een dbh$\geqslant$5 cm en van deze 75% zal ongeveer 1/3 deel gedund moeten worden. Dit laatste getal berust op indrukken, die in het veld zijn opgedaan. Er blijven dan dus

$200 \times \frac{75}{100} \times \frac{2}{3} = 100$ bomen $\geqslant$5 cm dbh over. Alle behandelingen leveren volgens deze norm een voldoende tot redelijke bezetting op.

Welke behandeling het grootste rendement oplevert is iets wat de tijd zal moeten leren. Bij een zuivering vanaf 10 cm dbh verkrijgt men in de regel bij dezelfde vrijstellingsgraad een betere bezetting dan bij zuivering vanaf 20 cm dbh. De vrijstellingsgraden 1 en 2 geven waarschijnlijk economisch gezien geen optimaal effect. Vrijstellingsgraad 3 in combinatie met de intensiefste zuivering levert momenteel een maximale bezetting en is wellicht te prefereren boven de andere behandelingen. Het resultaat van vrijstellingsgraad 4 is in hoge mate afhankelijk van de mate waarin de plots zich herstellen van de sterke ingreep van 1972. Bij de vrijstellingsgraden 5 en 6 treedt nog steeds geen totale stagnatie op in de groei. Deze behandelingen geven dus ook nog steeds hoopgevende resultaten*).

*) Houdt men er rekening mee dat het verkrijgen van een mooie opstand grotendeels afhangt van de mogelijkheid van selectie (natuurlijke selectie of dunning etc.), dan is een wat duurder systeem met een ruim voldoende aantal staken als resultaat toch te verkiezen boven een goedkoop systeem waarin vrijwel niet te selecteren valt omdat daarvoor niet voldoende bomen aanwezig zijn. NRG.

Tot slot nog een enkel woord over de statistische verwerking. Volgens Zondervan (1972) zal toetsing van de definitieve resultaten moeten geschieden met behulp van een één-klassenindeling of een gewaarde blokkenproef. Deze methoden zijn alleen geschikt om te toetsen of binnen één van de twee blokken een behandelingseffect bestaat. Verschillen tussen de diverse vrijstellingsgraden kunnen dan getoetst worden met een range test, bijvoorbeeld Duncan's new multiple range test. Wil men tevens het effect van de zuivering toetsen, dan zal men gebruik moeten maken van de 2 x 6 factorenproef. Voor uitgebreidere informatie over dit onderwerp wordt verwezen naar COCHRAN and COX (1968) en STEEL and TORRIE (1960).

8. VOORLOPIGE CONCLUSIES

De resultaten van de opname van 1973 leiden tot de volgende conclusies:

a) Alle behandelingen leiden tot een voldoende tot redelijke bezetting aan waardehoutsoorten, bij toepassing van in dit rapport gehanteerde normen.
b) Een zuivering vanaf 10 cm dbh heeft een betere bezetting tot gevolg dan een zuivering vanaf 20 cm dbh, althans bij de onderhavige soortensamenstelling van de verjonging.
c) De toename van het grondvlak aan waardehoutsoorten gedurende de laatste twee jaar is bevredigend tot zeer bevredigend bij behandeling 1, 2 en 3, en deze toename is duidelijk minder bij de andere behandelingen.
d) Bij een intensieve zuivering is vrijstellen in reeds het derde jaar na zuivering nog niet nodig. Verder uitstel is mogelijk wanneer dit de toegankelijkheid ten goede komt.
e) Een jaar met een extreem droge tijd heeft meer invloed op een intensief gezuiverde opstand dan op een extensief gezuiverde opstand.
f) Een jaar met een extreem droge tijd heeft meer invloed op een niet-vrijgestelde opstand dan op een vrijgestelde opstand.
g) Een intensieve zuivering leidt tot een andere kwantitatieve soortensamenstelling van de niet-marktwaardige soorten dan een extensieve zuivering.

9. LITERATUUR

BOERBOOM, J.H.A., 1965. De natuurlijke regeneratie van het Surinaams bos na uitkap. Uitg. afdeling Houtmeetkunde, Bosbedrijfsregeling etc. Landbouwhogeschool, Wageningen.

BOERBOOM, J.H.A., 1967a. Bosbouwkundig onderzoek; groei en mortaliteit der waardehoutsoorten in geëxploiteerd en natuurlijk verjongd drooglandbos. CELOS Kwartaalverslagen 1: 11-14.

BOERBOOM, J.H.A., 1967b. Bosbouwkundig onderzoek; groei en mortaliteit der waardehoutsoorten in geëxploiteerd en natuurlijk verjongd mesofytisch bos. CELOS Kwartaalverslagen 3: 9-10.

BOERBOOM, J.H.A., 1967c. Bosbouwkundig onderzoek; groei en mortaliteit der waardehoutsoorten in geëxploiteerd en natuurlijk verjongd droogland bos. CELOS Kwartaalverslagen 4: 8-11.

COCHRAN, W.G. and G.M. COX, 1968. Experimental Designs, 2nd, ed., Uitg. John Wiley and sons inc. New York etc.

DAWKINS, H.C., 1958. The Management of Natural Tropical High Forest, with special Reference to Uganda. Uitg. Imp. For. Inst., Oxford.

GIETELING, C.J., 1970. Groei en mortaliteit der waardehoutsoorten in geëxploiteerd en natuurlijk verjongd drooglandbos. CELOS rapporten 38 (1).

LANDSBOSBEHEER, Jaarverslagen 1955-1968.

LINDEMAN, J.C. en A.M.W. MENNEGA, 1963. Bomenboek voor Suriname. Uitg. Dienst 's Landsbosbeheer, Paramaribo.

OSTENDORF, F.W., 1962. Nuttige planten en Sierplanten in Suriname, Landbouwproefstation in Suriname, bul. 79.

SCHULZ, J.P., 1960. Ecological studies on rain forest in Northern Surinam. The vegetation of Surinam, 2. Van Eedenfonds, Amsterdam.

STEEL, R.G.D. and J.H. TORRIE, 1960. Principals and Procedures of Statistics. Mc.Graw-Hill, New York etc.

STERRINGA, J.T. 1968. Groei en Mortaliteit der waardehoutsoorten in geëxploiteerd en natuurlijk verjongd drooglandbos. Beschrijving van de drie eerste jaren van onderzoek. CELOS rapporten, 16 (1).

WIERSUM, K.F., 1970. Groei en Mortaliteit der waardehoutsoorten in geëxploiteerd en natuurlijk verjongd drooglandbos. Bosbehandeling en opname in 1970. CELOS rapporten, 43 (2).

ZONDERVAN, J.G., 1972. Groei en Mortaliteit der waardehoutsoorten in geëxploiteerd en natuurlijk verjongd drooglandbos. Opnamen en verwerking 1971, CELOS rapporten 61.

Lijst en codering van waardehoutsoorten, 1970

Cijfer-code	Letter-code	Soort	Wetenschappelijke naam
11	HBA	Baboen, hoogland	Virola melinonii
12	LBA	Baboen, laagland	V. surinamensis
13	BAS	Basralokus	Dicorynia guianensis
14	BOL	Bolletrie	Manilkara bidentata
15	BRU	Bruinhart	Vouacapoua americana
16	CED	Ceder	Cedrela odorata
17	GRO	Groenhart	Tabebuia serratifolia
18	RKA	Kabbes, rode	Andira spp.
19	ZKA	Kabbes, zwarte	Diplotropis purpurea
20	KAN	Kanoelhart	Licaria cayennensis
21	KOP	Kopi	Goupia glabra
22	LET	Letterhout	Piratinera spp.
23	RLO	Lokus, rode	Hymenaea courbaril
24	PEP	Pisi, pegrekoe	Xylopia spp. (sinds 1967)
25	WAP	Pisi, wana	Ocotea sp.
26	WIP	Pisi, witte	O. petalanthera (+ andere O.spp.)
27	ZPG	Pisi, zw.grootbl.	Nectandra grandis
28	ZPK	Pisi, zw. kleinbl.	Ocotea glomerata
29	PRI	Pritijari	Fagara pentandra
30	SAT	Satijnhout	Brosimum paraënse
31	SLA	Slangenhout	Loxopterygium sagotii
32	SOE	Soemarooba	Simarouba amara
33	WAN	Wana	Ocotea rubra
34	BGR	Gronfolo, bergi	Qualea rosea
35	HGR	Gronfolo, hoogland	Q. albiflora
36	KAS	Kasavehout	Didymopanax morototoni
37	KRA	Krapa	Carapa procera
38	WIS	Kwari 'wiswis'	Vochysia guianensis (sinds 1967)
39	MOR	Morototo	Schefflera paraënsis
40	SAL	Sali, rode	Tetragastris altissima
41	LGR	Gronfolo, laagland	Qualea coerulea
42	OKR	Okerhout	Sterculia spp. (sinds 1968)
43	WAK	Wanakwari	Vochysia tomentosa (sinds 1969)
44	HTI	Tingimoni, harde bast	Protium neglectum (sinds 1969)
45	GTI	Tingimoni, grootbl.	P. insigne (?) (sinds 1969)
46	ATI	Ajawatingimoni	Trattinickia burserifolia en/of rhoifolia (sinds 1969)
47	TIS	Tingimonisali	Tetragastris hostmannii (sinds 1969)
99		Diversen	

Indeling van de waardebomen naar omtrekklasse, stamkwaliteit en houtwaarde (Blok A)
HW : hoogwaardige houtsoorten
ZHW: zeer hoogwaardige houtsoorten
De aantallen tussen haken hebben betrekking op waardebomen, waarvan de stamkwaliteit niet bekend is (behandeling 6)

BIJLAGE II

Behandeling	Houtwaarde	Omtrekklasse en stamkwaliteit												
		90-200 mm		200-300 mm		300-400 mm		400-500 mm		>500 mm		Σ		
		goed	slecht	goed	slecht	goed	slecht	goed	slecht	goed	slecht	goed	slecht	Σ
1	HW	62	33	44	18	22	5	16	3	19	0	163	59	222
	ZHW	55	15	28	9	8	5	3	0	6	0	100	29	129
	Σ	117	48	72	27	30	10	19	3	25	0	263	88	351
2	HW	33	30	30	12	26	4	14	2	7	1	110	49	159
	ZHW	30	11	7	5	7	2	1	1	4	1	49	20	69
	Σ	63	41	37	17	33	6	15	3	11	2	159	69	228
3	HW	81	48	50	15	34	7	5	2	12	3	182	75	257
	ZHW	37	16	15	4	4	2	1	1	7	0	64	23	87
	Σ	118	64	65	19	38	9	6	3	19	3	246	98	344
4	HW	34	25	18	9	14	1	3	1	3	1	72	37	109
	ZHW	11	12	7	4	1	1	2	1	3	0	24	18	42
	Σ	45	37	25	13	15	2	5	2	6	1	96	55	151
5	HW	32	35	16	9	17	4	2	0	8	0	75	48	123
	ZHW	10	10	8	2	0	2	2	0	2	0	22	14	36
	Σ	42	45	24	11	17	6	4	0	10	0	97	62	159
6	HW	39(5)	21	24(11)	4	7(2)	2	8(2)	1	7(0)	3	85(20)	31	136
	ZHW	22(1)	7	5(2)	1	5(1)	1	1(0)	0	4(0)	0	37(4)	9	50
	Σ	61(6)	28	29(13)	5	12(3)	3	9(2)	1	11(0)	3	122(24)	40	186

Indeling van de waardebomen naar omtrekklasse, stamkwaliteit en houtwaarde (Blok B)
HW ; hoogwaardige houtsoorten
ZHW: zeer hoogwaardige houtsoorten
De tussen haken staande aantallen hebben betrekking op waardebomen, waarvan de stamkwaliteit niet bekend is (behandeling 6)

BIJLAGE II (vervolg)

Behandeling	Houtwaarde	Omtrekklasse en stamkwaliteit												
		90-200 mm		200-300 mm		300-400 mm		400-500 mm		500 mm		Σ		
		goed	slecht	goed	slecht	goed	slecht	goed	slecht	goed	slecht	goed	slecht	Σ
1	HW	60	29	50	17	20	9	10	2	19	1	159	58	217
	ZHW	37	16	20	6	7	3	4	0	9	0	77	25	102
	Σ	97	45	70	23	27	12	14	2	28	1	234	83	319
2	HW	47	28	47	12	14	5	17	0	14	1	139	46	185
	ZHW	14	8	10	4	1	0	2	0	3	2	30	14	44
	Σ	61	36	57	16	15	5	19	0	17	3	169	60	229
3	HW	35	24	23	18	11	4	6	5	14	1	89	52	141
	ZHW	16	8	10	4	9	2	1	2	4	0	40	16	56
	Σ	51	32	33	22	20	6	7	7	18	1	129	68	197
4	HW	23	27	15	9	11	5	2	3	12	3	63	47	110
	ZHW	10	9	4	3	1	2	2	0	3	1	20	15	35
	Σ	33	36	19	12	12	7	4	3	15	4	83	62	145
5	HW	29	19	11	6	4	2	4	1	6	1	54	29	83
	ZHW	8	6	1	0	2	0	1	1	0	2	12	9	21
	Σ	37	25	12	6	6	2	5	2	6	3	66	38	104
6	HW	29(1)	19	16(10)	2	5(2)	6	2(1)	5	3(6)	0	55(20)	32	107
	ZHW	8(0)	9	1(1)	3	0(0)	1	1(0)	2	1(0)	0	11(1)	15	27
	Σ	37(1)	28	17(11)	5	5(2)	7	3(1)	7	4(6)	0	66(21)	47	134

Landbouwhogeschool-Wageningen
CENTRUM VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK IN SURINAME

SUCCESSIE OP ONTBOST TERREIN

Opnamen en verwerking 1974 van het proefperk "Weyerhaueser"

F.J. van Zadelhoff

Verslag van een onderzoek verricht onder leiding van
Ir. N.R. de Graaf

december 1974

I N H O U D

blz.

1. Samenvatting 5
2. Voorwoord 5
3. Inleiding en probleemstelling 6
4. Methode en onderzoek 6
5. Resultaten 7
   - 5.1. Stamtallen per ha en de omtrekklasse verdeling 7
   - 5.2. Het grondvlak 10
   - 5.3. De soorten-samenstelling van het bos vóór exploitatie en 4 jaar ná exploitatie . . . 12
   - 5.4. Beschrijving der vegetatie in de 20 vakjes van 10 x 10 m 17
6. Discussie 19
7. Literatuur 22

Bijlage I Soortenlijst

II De bedekkingspercentages der verschillende vegetatielagen

III Overzicht van de stamtallen in 1970 en 1974 per subvak van het proefperk "Weyerhaueser"

IV Schetskaarten ligging proefperk "Weyerhaueser"

V De berekening van de aandelen der boomsoorten in het oorspronkelijk bos

1. SAMENVATTING

In juni '74 werden in het proefperk "Weyerhaueser" dat door DE GIER c.s. in 1970 werd aangelegd en voor het eerst werd opgenomen, opnieuw opnamen verricht.

Het proefperk is aangelegd in een 30 ha groot terrein dat t.b.v. de firma "Weyerhaueser" in 1969 werd geëxploiteerd. Het onderzoek waarvoor dit proefperk werd aangelegd richt zich op de vraag hoe de vegetatie zich na deze exploitatie bij onthouding van iedere ingreep zou ontwikkelen.

Bij de opnamen werd geconstateerd dat:

- het stamtal bij een dbh $\geq$100 mm 2722 stammen per ha bedraagt en bij een dbh $\geq$200 mm 1994 stammen per ha;
- het grondvlak sinds 1970 met 13,25 m^2/ha is toegenomen en momenteel 21 m^2/ha bedraagt;
- in de huidige vegetatie bospapaja en manbospapaja een dominerende rol spelen, maar dat van deze soorten overwegend dikke exemplaren voorkomen zodat hun aandeel in de ondergroei veel geringer is dan in de bovenste laag van de vegetatie;
- de meeste soorten die in het oorspronkelijke bos een belangrijk aandeel hadden ook bij de opnamen in 1974 werden aangetroffen. Van alle soorten die bij de exploitatie in '69 werden geregistreerd, werd ongeveer de helft bij de opnamen van '74 aangetroffen;
- de totale netto-bedekking sinds 1970 sterk was gestegen, maar dat er geen correlatie bestond tussen de vegetatieopbouw en de aan- of aanwezigheid van niet-kapoewerisoorten;
- er zeer weinig kiemplanten van bomen aanwezig waren en dat de kwaliteit van de aanwezige verjonging vrij slecht was;
- en tenslotte dat per hectare gemiddeld 120 stronken aangetroffen werden waarvan 60% hard was, 15% half rot en 25% rot.

Op grond van deze gegevens en gegevens uit de literatuur wordt het een en ander gezegd over de te verwachten ontwikkeling en over de mogelijke houtteeltkundige maatregelen die getroffen kunnen worden om de geëxploiteerde terreinen opnieuw produktief te maken.

2. VOORWOORD

In het kader van het onderzoek naar successie op ontbost terrein (onderzoekproject '67/1) werden in samenwerking met H. Jubitana in enkele proefperken nabij Mapanebrug omtrekmetingen verricht en vegetatiebeschrijvingen gemaakt in juni 1974. In juli en augustus werden de veldgegevens uitgewerkt. Het onderzoek stond onder leiding van Ir. N.R. de Graaf. Langs deze weg wil ik de heren De Graaf en Jubitana hartelijk danken voor de door hun velerlei gebied verleende medewerking.

3. INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

Voor een uitgebreide probleemstelling m.b.t. het onderhavige onderzoek wordt verwezen naar DE GIER et al ('70). In het kort wordt het volgende gememoreerd.

Bij de firma Weyerhaueser bestaan (of bestonden) plannen gemengd tropisch loofhout te gebruiken bij de pulpfabricage. Nadat vooronderzoek gunstige resultaten had opgeleverd, werd besloten een proef op praktijkschaal uit te voeren. Daartoe was 5000 ton gemengd tropisch loofhout nodig. Als exploitieterrein werd een 30 ha groot gebied gekozen gelegen in de houtvesterij Mapane, vak II 5^{c} juist ten NW van de Mapanekreek waar deze gesneden wordt door de ontsluitingsweg Auca-Kleine Commewijne. Alle bomen met een dbh >25 cm die aan bepaalde, door de firma Weyerhaueser gestelde, voorwaarden m.b.t. afmeting en stamvorm voldeden, werden geveld en uitgesleept. Deze intensieve exploitatie had tot gevolg dat de bomen boven de exploitatiegrens (25 cm dbh) na exploitatie nog 13% van het oorspronkelijk grondvlak aanwezig was en beneden deze grens nog ca. 53% (DE GIER et al '70). Het 30 ha grote terrein werd door LBB voor een groot deel opgeruimd en beplant. In een areaal groot 9 ha bleef de vegetatie na deze exploitie voorlopig ongemoeid. Hierin werden in 1970 vier proefvakken van 50 x 50 m, elk onderverdeeld in twee vakken van 20 x 50 m en vijf vakjes van 10 x 10 m aangelegd. Momenteel is van het 9 ha groot terrein nog ca. 4 ha in ongemoeide staat, de overige 5 ha zijn door LBB later alsnog ingeplant (lijnbeplanting). Van proefvak II zijn 2 subvakjes van 10 x 10 m en ongeveer de helft van het subvakje van 20 x 50 m door deze lijn beplantingen, die geregeld onderhouden worden, vernield.

Het onderzoek ten behoeve waarvan deze proefperken zijn ingericht, richt zich op de vraag hoe na een dergelijke intensieve exploitatie op zulke terreinen de secundaire vegetatie zich ontwikkelt.

4. METHODE VAN ONDERZOEK

De in 1970 door DE GIER c.s. ingerichte en voor het eerst opgenomen proefperken werden voor de tweede maal opgenomen in juni 1974, 4½ jaar na de exploitatie en 4 jaar na de eerste opname. De opname bestond overeenkomstig de door DE GIER c.s. gevolgde werkwijze, uit de volgende onderdelen:

A. Voor de vier subvakken van 20 x 50 m (vakken a in Bijlage IV): boomopname aan alle exemplaren van 200 mm omtrek of meer (meting van de omtrek der genummerde bomen en meting van de omtrek van inwas-bomen alsmede bepaling der soorten).

B. Voor de 18 vakjes van 10 x 10 m:

I Boomopname, als onder A echter thans met ondergrens van 100 mm omtrek.

II Struktuurbeschrijving. De vegetatie werd daarbij opgebouwd gedacht uit de volgende vegetatielagen:

A: 35 - 60 m
B: 18 - 35 m
C: 8 - 18 m
D: 3 - 8 m
E: 1 - 3 m
F: 0 - 1 m

Van ieder van deze vegetatielagen werd een schatting gemaakt van het netto bedekkingspercentage en werd een korte vegetatiebeschrijving gemaakt, waarbij in de laagste etages speciaal aandacht werd besteed aan de aanwezigheid en de gesteldheid van de na de exploitatie achtergebleven stronken.

5. RESULTATEN

5.1. STAMTALLEN PER HECTARE EN DE OMTREKKLASSEVERDELING

Aangezien in het proefperk Weyerhaueser alle bomen boven een vastgestelde omtrekondergrens gemeten werden was het eenvoudig uit de opnamelijsten de stamtallen/ha en de omtrekklasseverdeling te berekenen. Beide grootheden geven aanwijzingen over het ontwikkelingsstadium waarin de vegetatie zich bevindt. De omtrekklasseverdeling geeft wat dit betreft het meeste houvast, maar daar staat tegenover dat van het stamtal/ ha meer gegevens bekend zijn van andere terreinen.

In het algemeen kan men stellen dat zich op een (vrijwel) kaalgekapt terrein na korte tijd een vrij homogeen bosje ontwikkelt, bestaande uit een groot aantal dunne staken. In deze beginfase stijgt het stamtal zeer snel tot waarden die liggen boven die van het ongerepte bos (SCHOUTEN, 1971A). Voor de omtrekklasseverdeling betekent dit een zeer groot aantal stammen/ha in de lagere omtrekklassen, terwijl de hogere omtrekklassen vrijwel leeg zijn. Na verloop van tijd zal in dit secundaire bosje differentiatie optreden, sommige bomen zullen zich door de hevige concurrentie (voornamelijk om het licht) nauwelijks kunnen handhaven, of gaan zelfs dood terwijl andere bomen daarvan profiteren en extra snel gaan groeien. Bovendien ruimt een aantal secundaire soorten al spoedig het veld door hun korte levensduur.

Dit alles zal uiteindelijk resulteren in een daling van het totale stamtal/ha, waarbij ook het stamtal/ha in de lagere omtrekklassen zal dalen, terwijl langzamerhand de hogere omtrekklassen opgevuld worden. Op den duur zullen de omtrekklassenverdeling en het stamtal/ha gaan overeenkomen met de waarden die in het ongerepte bos voorkomen.

Kenmerkend voor een secundaire bosvegetatie van minstens enige jaren oud is dus een hoog stamtal/ha en een omtrekklasseverdeling die afwijkt van de normale verdeling,in die zin dat de stamtallen in de lagere omtrekklasse groter zijn en die in de hogere omtrekklasse kleiner zijn dan normaal.

In fig. 1 en 2 is weergegeven hoe men zich de ontwikkeling van het stamtal/ha en van de omtrekklasseverdeling in de tijd waarschijnlijk moet voorstellen.

In tabel 1 worden de stamtallen/ha weergegeven die gevonden zijn in het proefperk " Weyerhaueser" in 1970 en 1974, in twee CELOS proefperken te Sarwadriesprong (in het Mapanegebied, ingericht t.b.v. het onderzoek naar successie op ontbost terrein), in ongerept bos, en op enkele verlaten kostgronden.

Tabel 1. Aantal stammen per ha voor verschillende proefperken bij omtrekondergrenzen van 100 mm o.b.h.

Naam van Proefterrein/ kostgrond	Ouderdom	Aantal staken/ha >100 mm o.b.h.	>200 mm o.b.h.
Ongerept bos		1571	776
"Weyerhaueser"	½ jaar	616	341
"Weyerhaueser"	4 jaar	2722	1994
"Sarwa Driesprong"	4 jaar	4560	2320
"Sarwa Driesprong"	4 jaar?	2940	1040
"Kopi"	10 jaar	1960	1260
"Bigi Poika"	20 jaar	2830	1250
"Kopi"	20 jaar	4310	1290
"Kopi" I	30 jaar	1300	800
"Kopi" II	30 jaar	1910	1110
"Bigi Poika" I	35 jaar	1440	1120
"Bigi Poika" II	35 jaar	3660	1120

Het blijkt dat uit deze cijfers geen duidelijke ontwikkeling op te maken valt van het stamtal/ha bij toenemende ouderdom. Oorzaken daarvoor kunnen zijn de verschillen in bodemgesteldheid, in geografische ligging en in de vegetatie waar de betreffende proefperken in zijn aangelegd. Enkele kostgronden liggen n.l. in het Coesewijne gebied terwijl de andere kostgronden en de twee CELOS proefperken verspreid liggen over het Mapanegebied.

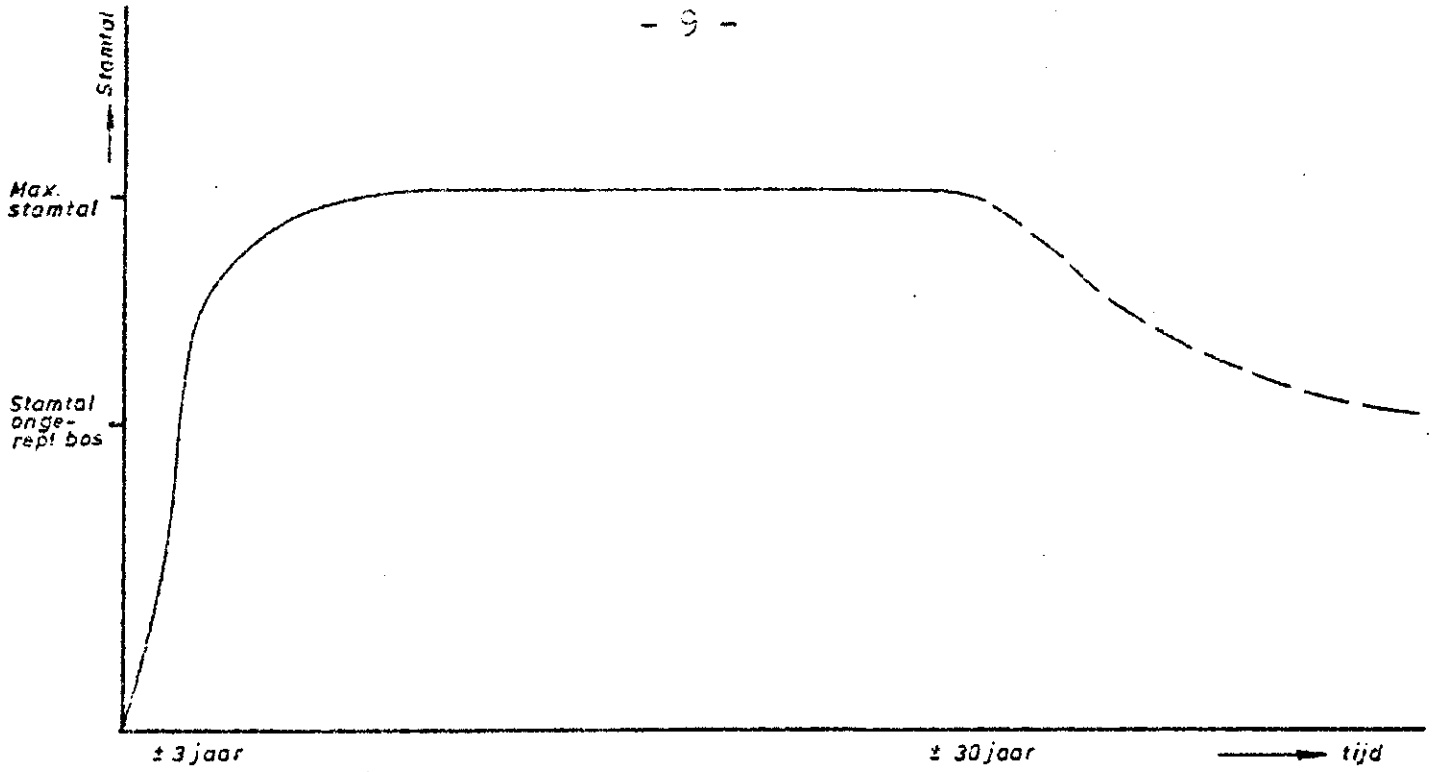


Fig. 1 – Schets van het verloop van het stamtal /ha in de tijd.

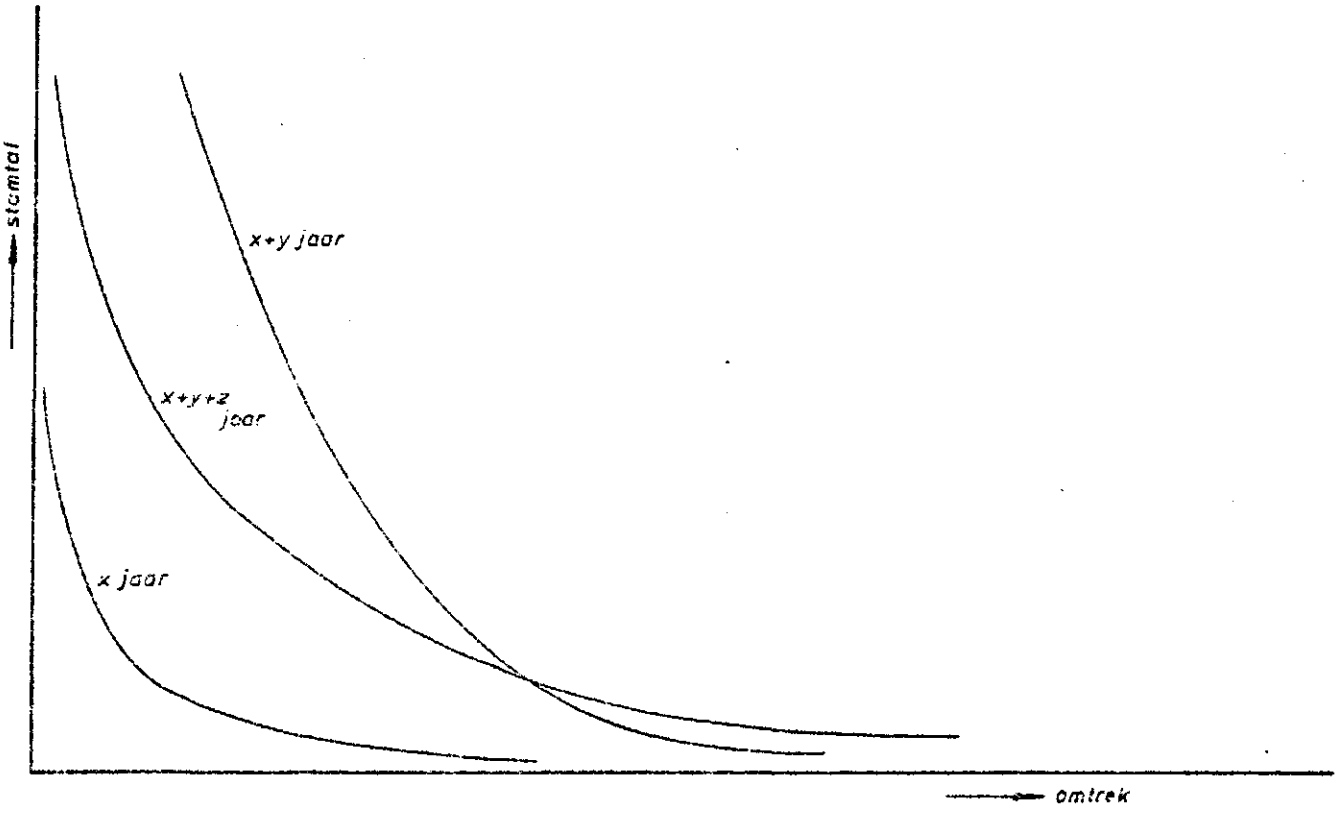


Fig. 2 – Schets van de ontwikkeling van de omtrekklasse verdeling in de tijd.

De meeste kostgronden zijn aangelegd in hoog savannebos; een meer xerofytische vegetatie dan het mesofytische regenbos waarin de twee CELOS proefperken zijn uitgezet. Over de eventuele bodemkundige verschillen tussen de verschillende terreinen is niets nader bekend.

Uit de cijfers blijkt wel duidelijk dat het aantal staken in "Weyerhaueser" (en"Sarwadriesprong") 4 jaar na exploitatie groter is dan in het ongerepte bos, hetgeen voor deze secundaire vegetatie ook te verwachten was. Een half jaar na exploitatie lag het stamtal nog ver onder dat van ongerept bos.

De omtrekklasseverdelingen van het proefperk "Weyerhaueser" in 1970 en 1974, en van ongerept bos, zijn weergegeven in tabel 2. In fig. 3 zijn deze waarden grafisch weergegeven. De cijfers van 1970 zijn ontleend aan DE GIER et al (1970) waarin tevens de cijfers voor ongerept bos vermeld staan. DE GIER geeft als bron van deze gegevens over ongerept bos BOERBOOM (1967[a]). Daarin werden de betreffende gegevens echter niet aangetroffen. Na omrekening bleken de cijfers die DE GIER geeft goed overeen te komen met de waarden die door SCHOUTEN (71[c]) vermeld worden. Uit de cijfers die in tabel 2 zijn opgenomen omtrent de toename of afname in stamtal te Weyerhaueser blijkt, dat tot nu toe de aantallen stammen in de omtrekklassen 100-200 mm t/m 500-600 mm obh sterk gestegen zijn. Dit is in overeenstemming met het feit dat een groot deel van het totaal aantal staken wordt ingenomen door bospapaja en manbospapaja, en dat juist deze soorten (als snelste groeiers) vanaf het kiemingsstadium omtrekken van 500-600 bereikt hebben. De omtrekklasseverdelingen van de vegetatie te "Weyerhaueser" in 1970 en 1974 en van ongerept bos blijken overeen te komen met de verwachting die aan het begin van dit hoofdstuk is uitgesproken (zie fig. 2).

Uit de tabellen 1 en 2 kan men direct aflezen hoe het stamtal/ha en de omtrekklasse verdeling zich sinds 1970 hebben ontwikkeld. In bijlage III is het stamtal/ha in 1970 en in 1974 grafisch weergegeven voor de verschillende 10 x 10 meter vakjes in het proefperk "Weyerhaueser" afzonderlijk.

5.2. HET GRONDVLAK PER HA

Het valt moeilijk nauwkeurig te voorspellen hoe het grondvlak/ha zich zal ontwikkelen na een zware exploitatie of ontbossing. Zeker is echter dat vooral de eerste jaren het grondvlak/ha zeer snel stijgt doordat de meeste aanwezige staken snel in diameter toenemen. Na verloop van tijd zal het aantal staken waarschijnlijk dalen, zoals in het vorige hoofdstuk beschreven is. Hierdoor gaat een deel van het grondvlak verloren, waartegenover staat dat de overblijvende bomen extra snel in diameter, en derhalve ook in grondvlak zullen toenemen. Wat uiteindelijk het resultaat is voor het grondvlak is niet duidelijk. Mogelijk blijft het grondvlak over een langere periode gezien langzaam toenemen, mogelijk ook wordt het maximum grondvlak/ha bereikt als het stamtal/ha maximaal is.

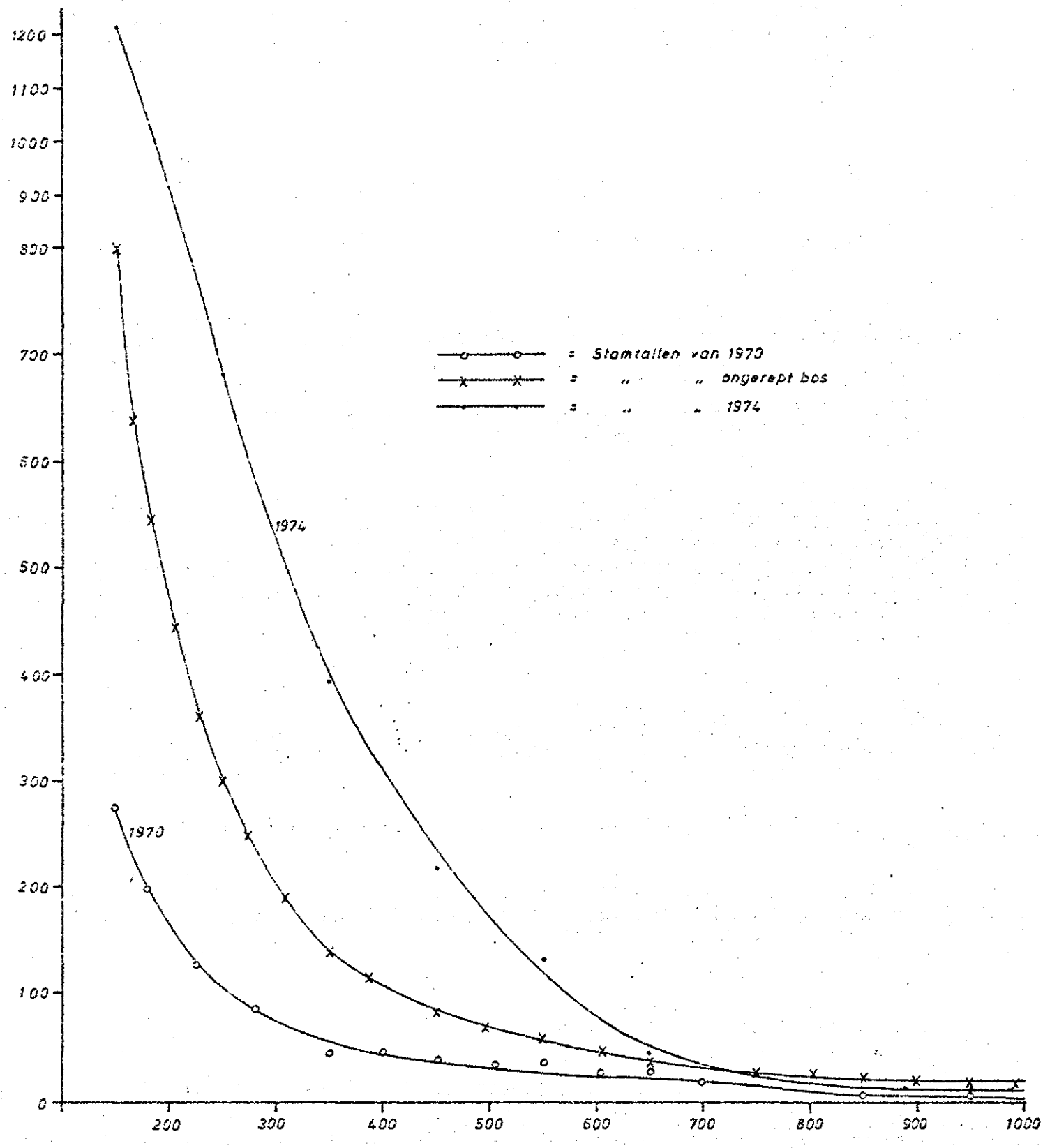


Fig.3 - Stamtallen - diameterklassen verdeling voor het proefterrein Wayerhaueser.

Wat betreft de verdeling van het grondvlak/ha over de verschillende omtrekklassen kan gezegd worden dat deze gecorreleerd is aan de omtrekklasseverdeling; stijging en dalin van het stamtal/ha per omtrekklasse gaat gepaard met stijging, resp. daling van het grondvlak/ha in die klasse. Hoe de verdeling van het totale grondvlak/ha over de verschillende omtrekklassen zal zijn in de verschillende stadia van de successie is nog onbekend.

Momenteel is het geschatte totale grondvlak van alle bomen met een obh >100 mm 21 m^2/ha, terwijl het grondvlak in 1970 (een half jaar na exploitatie) 7,71 m^2/ha bedroeg. In vier jaar tijd is het grondvlak dus met 13,25 m^2/ha toegenomen.

In tabel 3 zijn de geschatte grondvlakken/ha per omtrekklasse weergegeven. De schattingen van de grondvlakken zijn gemaakt op grond van het stamtal per ha/omtrekklasse waarbij werd aangenomen dat alle bomen uit een bepaalde omtrekklasse een omtrek hadden gelijk aan het midden van die klasse, m.a.w. van alle bomen in de omtrekklasse 100-200 mm werd aangenomen dat zij een obh hadden van 150 mm. In tabel 3 zijn tevens weergegeven de grondvlakken/ha van de proefperken te Sarwadriesprong en van de verschillende verlaten kostgronden die reeds in hoofdstuk 5.1. genoemd werden.

Het grondvlak/ha blijkt het hoogst te zijn in het ongerepte bos. Tevens blijkt dat het grondvlak/ha voor het proefperk "Weyerhaueser" nog duidelijk lager ligt dan het grondvlak/ha in ongerepte bos. Bij vergelijking van tabel 3 met tabel 1 kan men constateren dat naarmate het stamtal/ha van de (minstens enige jaren oude) vegetaties de waarde van ongerept bos meer benadert, het grondvlak/ha groter is. Tenslotte kan men constareren dat naarmate het grondvlak/ha groter is, meestal een groter deel van het totale grondvlak/ha aanwezig is in de hogere omtrekklassen. Dit laatste gaat echter niet op wanneer men de gegevens van Weyerhaueser van 1970 en 1974 met elkaar vergelijkt. Oorzaak daarvan is dat in de opname van 1970 een groot deel van het toenmalige grondvlak werd ingenomen door enkele bomen die niet waren geëxploiteerd terwijl de secundaire vegetatie nog maar nauwelijks de tijd had gekregen om zich te ontwikkelen. Bij de opname in 1974 blijkt, zoals men in tabel 3 kan zien, dat voornamelijk het grondvlak in de laagste omtrekklassen sterk gestegen is, terwijl het in de hogere omtrekklassen iets is gedaald, zodat van een verstorende werking van de "restvegetatie" nauwelijks nog iets te merken was.

5.3. DE SOORTENSAMENSTELLING VAN HET BOS VOOR EXPLOITATIE EN 4 JAAR NA EXPLOITATIE

Algemeen wordt aangenomen dat naarmate op een bepaald terrein de successie van de vegetatie verder is voortgeschreden, de soortenrijkdom groter is. In het klimaxstadium zal dan ook de soortenrijkdom het grootste zijn. Wanneer, zoals in het proefperk "Weyerhaueser" gebeurd is, de climaxvegetatie ernstig wordt verstoord en de successie "van voren af aan" moet beginnen, dan zal het soortental aanzienlijk verminderen.

Tabel 2. Stamtallen per omtrekklasse van ongerept bos en van het proefperk"Weyerhaueser"in 1974 en tevens de toename/afname van het stamtal/ha per omtrekklasse van"Weyerhaueser" over de periode '70-'74 (Jaar van exploitatie 1969)

Omtrekklasse	ongerept bos	Weyerhaueser '74	Toename/afname stamtal "Weyerhaueser" over de periode '70-'74	
			In aantal	procentueel
100-200 mm	800	1217	+ 942	342%
200-300 mm	300	674	+ 547	430%
300-400 mm	140	391	+ 346	768%
400-500 mm	85	222	+ 179	416%
500-600 mm	58	132	+ 92	230%
600-700 mm	40	46	+ 18	64%
700-800 mm	28	28	+ 1	4%
800-900 mm	20	11	+ 4	57%
900-1000 mm	15	9	+ 7	350%
> 1000 mm	90	9	- 3	-25%

De verarming ten gevolge van deze ingreep is echter niet zo groot als bijvoorbeeld bij de aanleg van kostgronden, aangezien te "Weyerhaueser" een groot deel van de ondergroei intakt is gebleven (DE GIER et al., 1970) hetgeen bij de kostgronden niet het geval is geweest.

De eerste fasen van de successie worden niet alleen geleenmerkt door een grote soortenarmoede, maar ook door het op de voorgrond treden van bepaalde pioniersoorten (ofwel kapoeweriesoorten) die goed aangepast zijn aan de milieu-omstandigheden op een kaalgekapt terrein. Wanneer de successie verder is voortgeschreden zal ook de soortensamenstelling waarschijnlijk steeds meer gaan overeenkomen met die van het ongerepte bos, mits zaden e.d. aangevoerd worden.

Allereerst een paar opmerkingen over de soortenrijkdom van het proefperk "Weyerhaueser". In het onderstaande zal steeds van soorten sprake zijn als het gaat om inheemse soortnamen en van botanische soorten als het gaat om de offiële soortnamen die in de plantensystematiek gebruikelijk zijn en die gebaseerd zijn op genetische verschillen. Bij de exploitatie van het 30 ha grote terrein t.b.v. de firma "Weyerhaueser" in 1969 werden 145 soorten aangetroffen met een dbh 25 cm, hetgeen overeenkomt met ruim 244 botanische soorten, en waarschijnlijk als normaal beschouwd kan worden voor ongerept bos.

In 1974 werden in totaal 71 soorten $\geq$100 mm o.b.h. geregistreerd in het proefperk "Weyerhaueser" (opp. 0.54 ha), die ruim 80 botanische soorten vertegenwoordigen. In het ongerepte bos zou het aantal botanische soorten onder dezelfde voorwaarde $\pm$ 150 bedragen, waaruit blijkt dat de huidige vegetatie duidelijk soortenarmer is dan het ongerepte bos.

Van de 71 waargenomen soorten zijn er 53 die ook bij de exploitatie in 1969 geregistreerd werden en derhalve waarschijnlijk in het oorspronkelijke bos voorkwamen. Er werden 18 nieuwe soorten waargenomen waaronder Awara-oedoe en Todobita. Deze nieuw aangetroffen soorten kunnen zijn:

1. soorten die zich na de exploitatie gevestigd hebben
2. soorten uit de ondergroei die door LBB bij haar inventarisatie niet geregistreerd zijn omdat zij niet de vereiste 800 mm o.b.h. haalden.

Door tijdgebrek konden van de soorten die in 1974 gemeten werden niet de grondvlakken per soort berekend worden, zodat van de samenstelling der huidige secundaire vegetatie alleen iets gezegd kan worden op grond van de aantallen staken per soort boven de omtrekondergrenzen van 100 mm en 200 mm. De gegevens omtrent de samenstelling van het oorspronkelijke bos werden ontleend aan het jaarverslag van LBB uit 1969 waarin de inventarisatiegegevens gepubliceerd zijn die verkregen werden bij de exploitatie t.b.v. de firma "Weyerhaueser", en die dus betrekking hebben op het gebied waarin het proefterrein is gelegen, en aan SCHULZ (1960), waarin de resultaten vermeld zijn van de inventarisatie van een groot aantal proefvakjes van 10 x 10 m^2 (totale opp. 5,6 ha) gelegen langs lijnen die waren uitgezet in het ongerepte bos nabij Kamp 8 in het Mapanegebied. (Zie voor de wijze waarop de aandelen der verschillende boomsoorten berekend zijn. Bijlage V.)

Tabel 3. De grondvlakken per omtrekklasse in m^2/ha van het proefperk"Weyerhaueser", van de proefperken te Sarwadriesprong, van ongerept bos en van kostgronden op verschillende tijdstippen na verlaten ervan.

Naam proefterrein/kostgrond	Ouderdom	100-200 mm	200-300 mm	300-400 mm	400-500 mm	500-600 mm	600-700 mm	700-800 mm	800-900 mm	900-1000 mm	>1000 mm	Tot. m^2/ha
ongerept bos	-											29,32
Weyerhaueser	½ jaar	0,50	4,43					2,48				7,21
Weyerhaueser	4 jaar	2,20	3,39	3,78	3,55	3,17	1,55	1,25	0,63	0,64	0,79	20,96
Sarwadriesprong	4 jaar	X										7,96*
Sarwadriesprong	4 jaar	X										20,91*
Kopi	10 jaar	0,6	1,7	3,6	2,8	3,5	2,9	3,5	1,6	0,7	1,6	22,5
Bigi Poika	20 jaar	1,4	3,1	2,2	1,9	2,5	2,0	0,4	1,1	1,5	6,2	22,3
Kopi	20 jaar	2,5	4,2	2,9	1,5	0,5		0,4				12,0
Kopi I	30 jaar	0,4	1,0	1,5	1,3	1,9	3,6	1,9	1,8	2,1	5,6	21,1
Kopi II	30 jaar	0,8	2,0	2,5	1,4	3,2	3,0	1,4	2,2	2,8	4,3	23,6
Bigi Poika I	35 jaar	0,2	2,1	1,7	2,1	2,7	1,7	2,8	1,1	1,3	12,1	27,8
Bigi Poika II	35 jaar	2,1	2,5	3,0	3,0	2,9	1,7	2,4	1,9	0,7		18,5

*Grondvlakken bij omtrekondergrens van 200 mm.

Over de samenstelling van het oorspronkelijk bos kan het volgende gezegd worden.

- De percentages die berekend werden op grond van de gegevens van SCHULZ (1960, blz. 168) wijken niet veel af van de percentages berekend op grond van de cijfers van LBB. Er zijn slechts 7 soorten waarvoor de percentages meer dan 1% van elkaar verschillen. Dat zijn Doifisirie en Zwart Riemhout, die volgens SCHULZ een groter aandeel hebben dan volgens de cijfers van LBB, en Harde Bast Tingimoni, Pikien Misiki, Fomang en Walaba waarbij het omgekeerde het geval is.
- Van de 145 soorten die bij de exploitatie werden aangetroffen, hadden 85 soorten een aandeel groter dan 0,1% (gebaseerd op de cijfers van LBB). Van die 85 soorten waren er 39 die in het proefperk bij de opname in 1974 aangetroffen werden. Deze 39 soorten hadden in het oorspronkelijke bos tesamen een aandeel van 60% De meeste soorten die in het oorspronkelijke bos een belangrijk aandeel innamen werden dus bij de opname in 1974 aangetroffen.
- De belangrijkste soorten uit het oorspronkelijke bos waren:

	Aandeel (op grond van cijfers van LBB
1) Ingipipa	9%
2) Walaba	7%
3) Rode Salie	5%
4) Tingimoni	4%
5) Gele bast tité oedoe	4%
6) Harde bast tingimoni	4%
7) Manbarklak	4%
8) Pikin misiki	4%
9) Fomang	3%
10) Basralocus	3%
11) Wit Riemhout	2%
12) Krappa	2%
13) Okrooedoe	2%
14) Hoogland baboen	2%
Totaal	55%

Van bovenstaande 14 belangrijke soorten, hebben 6 soorten zich goed weten te handhaven, te weten Tingimoni, Pikien misiki, Krappa, Manbarklak, Okro-oedoe en Hoogland Baboen. Drie soorten Fomang, Wit Riemhout en Basralocus werden in het geheel niet meer aangetroffen, terwijl de overige 5 soorten nog wel werden aangetroffen, maar in de tegenwoordige vegetatie een ondergeschikte rol spelen.

Over de samenstelling van de huidige secundaire vegetatie valt het volgende te zeggen:

- Er zijn in het huidige bos een aantal soorten (vnl. secundaire soorten) die een sterk dominerende rol spelen. Dat zijn met name Bospapaja, Swietbonki, Manbarklak, Okro-oedoe, Wetioedoe en Todobita. Tesamen vormen deze 7 soorten bij een omtrekondergrens van 100 mm 66% van het aantal staken en bij een omtrekondergrens van 200 mm 63% van het aantal staken. Verder spelen in de huidige secundaire vegetatie een belangrijke rol: Tafrabon, Tingimoni, Boszuurzak, Awaraoedoe, Pikien misiki, Krappa, Rode Salie, Goebaja, Hoogland Baboen en Mirkitiki.
- Bospapaja, Manbospapaja, Awaraoedoe, Krappa en Rode Salie nemen bij een omtrekondergrens van 100 mm een kleiner aandeel in van het totaal aan staken dan bij een omtrekondergrens van 200 mm, terwijl voor alle andere hierboven genoemde soorten het omgekeerde geldt.

Ter illustratie:

Bij een omtrekondergrens van 100 mm nemen Manbospapaja + Bospapaja 38% van het totaal staken.
Bij een omtrekondergrens van 200 mm nemen Manbospapaja + Bospapaja 51% van het totaal aantal staken in.

- In het proefperk "Weyerhaueser" treft men momenteel op iedere 100 m^2 gemiddeld 27 staken aan, 12 daarvan zijn van soorten uit het oorspronkelijke bos en 15 van kapoeweriesoorten (de elf kapoeweriesoorten zijn vermeld in Bijlage I).

5.4. BESCHRIJVING VAN DE VEGETATIE VAN DE 20 SUB-VAKJES VAN 10 x 10 CM IN HET PROEFPERK WEYERHAUESER

Bij het bestuderen van het verloop der successie op een bepaald terrein is het van belang geregeld structuurbeschrijvingen en algemene vegetatiebeschrijvingen te maken om zodoende naast de omtrekmetingen nog een aantal aanvullende gegevens te verkrijgen.

De secundaire vegetatie die ontstaat na kaalkap is aanvankelijk eenvoudig van structuur. Bij volledige ontbossing, wanneer ook de ondergroei wordt opgeruimd, bestaat de vegetatie aanvankelijk alleen uit een open kruidlaag. Spoedig daarop ontwikkelt zich een struiklaag met veel lianen, struiken en dunne staken, met daarboven een boomlaag die vrijwel alleen bestaat uit Bospapaja en/of Manbospapaja. Wanneer na verloop van tijd (20 à 30 jaar) de Bospapaja's afsterven en de bomen uit de ondergroei een betere kans krijgen wordt de structuur langzamerhand ingewikkelder. Hoe deze ontwikkeling van de structuur verder verloop is niet bekend. De structuur in het proefperk "Weyerhaueser" is overigens ingewikkelder dan die van een volledig ontbost terrein, aangezien er nog een restvegetatie van voor de exploitatie aanwezig is.

De algemene vegetatiebeschrijvingen geven een indruk van dat deel van de begroeiing dat bij de omtrekmetingen niet is geregistreerd, waaronder de kruiden, lianen, de palmen en alle kiemplanten en staken <100 mm o.b.h. In deze beschrijvingen kunnen belangrijke aanwijzingen gevonden worden voor zowel de toekomstige ontwikkeling als de "geschiedenis" van de vegetatie.

Voor de structuurbeschrijving werden schattingen gemaakt voor de bedekking der verschillende vegetatielagen. Iedere vegetatielaag kan een bedekking hebben van 0-100%, zodat men bij een schatting van zes vegetatielagen, zoals in de proefvakjes in "Weyerhaueser" is gedaan, tot een totale nettobedekking van maximaal 600% kan komen.

In bijlage II zijn de bedekkingspercentages der verschillende vegetatielagen weergegeven op een visueel duidelijke wijze. Voor ieder van de vijf aangetroffen vegetatielagen werd een even grote verticale ruimte genomen die werd onderverdeeld van 0-100%.

Vergelijking met de door DE GIER et al., in 1970 gevonden waarden voor de bedekking leverde geen resultaten op, temeer daar De Gier c.s. kennelijk een systematische fout gemaakt hebben door te trachten de som van de netto-bedekkingen der verschillende lagen beneden de honderd procent te houden. In geen van de 10x10 m-vakjes werd door hen de totale bedekking op meer dan 100% geschat, terwijl toch bijvoorbeeld in de vakjes II_5, III_1, III_2 en IV_3 heel wat bomen van voor de exploitatie zijn blijven staan, en bijv. in vakje I_1 vermeld wordt dat de ondergroei weelderig is. In fig. 4 van het rapport van De Gier c.s. komen op de y-assen geen waarden voor hoger dan 100% voor de totale netto-bedekking!

Er is ook geen duidelijke correlatie vast te stellen tussen de opbouw der vegetatie uitgedrukt in bedekkingspercentages per vegetatielaag en de stamtallen per proefperk van 10x10 m^2. Verder is er geen duidelijk verband tussen de aanwezigheid van veel verjonging van soorten uit het oorspronkelijke bos*) en de opbouw van de vegetatie of de stamtallen per proefvak van 10x10 m^2.

Uit de beschrijving der vegetaties blijkt o.a.

- dat er veel paketten lianen voorkomen, voor een gedeelte dood, maar gedeeltelijk ook levend, terwijl in de ondergroei veel lianen voorkomen;
- dat er in de ondergroei weinig kiemplanten en dunne staken ($\geq$ 100 mm obh) van boomsoorten voorkomen, de proefvakken II en III zijn er nog het rijkste aan. Ook buiten het proefperk krijgt men vanaf de weg aan de zuidgrens naar het noorden gaande de indruk dat het bos iets rijker wordt;
- veel staken zijn beschadigd, krom en scheef door de exploitatie en door de lianenpaketten die plaatselijk op de vegetatie rusten. Uit DE GIER et al., (1970) blijkt dat de velschade bij de exploitatie in 1969 bijzonder groot was, met name bij grotere diameters.
- Uit de opnamen op de sleepweg blijkt dat de vegetatie aldaar zeer arm is. De bodem is begroeid met baboennefi en andere Cyperaceae en Gramineae, en verder enkele lianen. Hier en daar groeien Bospapaja's en Manbospapaja's terwijl er vrijwel geen kiemplanten of staken van soorten uit het oorspronkelijke bos voorkomen.

*)Met soorten uit het oorspronkelijke bos wordt bedoeld niet-kapoeweriesoorten. (zie ook Bijlage I)

- Uit vergelijking van de vegetatiebeschrijving met de opnamelijsten van '74 blijkt dat van de bomen die niet geëxploiteerd zijn in '69, geen verjonging van de boom in zijn eigen nabijheid voorkomt.
- De vegetatie is op de meeste plaatsen gekenmerkt door een duidelijke bovenlaag bestaande uit Bospapaja en Manbospapaja en daaronder een laag bestaande uit een aantal soorten uit het oorspronkelijke bos plus een aantal secundaire soorten en lianen.
- In het totaal komen er op de 0,18 ha die de 10x10 m^2proefvakjes beslaan, 20 grote stronken voor van meer dan 1 m hoogte met een presentie van 79%. Dit betekent dat men op vrijwel iedere honderd vierkante meter een stronk zal aantreffen. Van deze stronken is 60% zeer hard, 15% half rot en 25% rot. Per ha zal men dus ± 60 harde stronken vinden, 15 halfrotte en 25 rotte, vier jaar na exploitatie. Tevens vindt men in ± 20% van de 10x10 m-vakjes liggende stammen en dikke takken die obstakels vormen hoger dan 1 m.

6. DISCUSSIE

Toen in 1969 t.b.v. de firma "Weyerhaueser" de 30 ha bos werd gekapt waarin het proefperk is gelegen, verdween ± 85% van het aantal bomen boven de omtrek van ± 800 mm als direct of indirect gevolg van de exploitatie, terwijl ook van de bomen beneden de exploitatiegrens t.g.v. de exploitatie nog een groot aantal verloren ging of beschadigd werd (zie DE GIER et al., 1970). Het gevolg van de exploitatie was dan ook dat het stamtal veel lager kwam te liggen dan in het ongerepte bos. Dientengevolge was het grondvlak ook veel kleiner dan in het ongerepte bos, terwijl tevens een groot aantal soorten die in het oorspronkelijke bos voorkwamen na exploitatie niet meer werden aangetroffen bij de staken met obh $\geq$ 100 mm.

In de vegetatie die na de exploitatie achterbleef was de bodem nog wel grotendeels bedekt (DE GIER et al., 1970), maar was de hoeveelheid licht toch wel zodanig, dat verschillende secundaire soorten, met name Bospapaja en Manbospapaja, de kans kregen om te kiemen. Ook verschillende soorten lianen profiteerden van de plotselinge lichtstelling, zowel soorten die in het oorspronkelijke bos reeds aanwezig waren, als soorten die typisch zijn voor secundaire vegetaties, terwijl op de lichtste plaatsen ook verschillende soorten Gramineae en Cyperaceae de kans kregen zich te ontwikkelen. Daarnaast konden op die plaatsen waar de omstandigheden gunstig waren (zowel wat betreft lichtomstandigheden, temperatuur als waterhuishouding) zaden van soorten uit het oorspronkelijke bos ontkiemen.

Het aantal staken nam snel toe en al spoedig ontstond weer een gesloten bosje waarin vooral de secundaire soorten een belangrijke rol speelden en nog spelen. Het aantal staken overschreed het stamtal van ongerept bos en bedroeg in '74 2722 bij een omtrekondergrens van 100 mm. Het grondvlak is sinds de exploitatie vrij snel gestegen, zodat het 21 m^2/ha bedroeg in '74 terwijl het maximum dat bereikt kan worden op ± 30 m^2/ha ligt. Bij vergelijking van tabel 1 met met tabel 4 kan men zien dat het grondvlak het grootst is bij een stamtal van rond 1600/ha. Bij hogere of lagere waarden voor het stamtal is het grondvlak kleiner.

Voor de toekomst kan verwacht worden dat een aantal bomen individueel sterk door zal groeien, zodat hun diameters zullen toenemen. Daarbij zullen echter door de hevige concurrentie andere staken afsterven, terwijl ook door de beperkte levensduur van soorten als Bospapaja en Manbospapaja het aantal staken van deze soorten zal teruglopen. Door het steeds dichter worden van de vegetatie en de daarmee samenhangende afname van de lichtintensiteit op de bodem zullen de kiemingsmogelijkheden speciaal voor secundaire soorten steeds geringer worden. Zo is het met name van Bospapaja en Manbospapaja bekend dat zij zich niet onder hun eigen bos verjongen hetgeen in overeenstemming is met het feit dat hun aandeel van het totaal aantal staken bij een obh $\geqslant$ 200 mm veel groter is dan bij een obh van $\geqslant$ 100 mm. (Zie ook hoofdstuk 5.3.) Het aantal staken zal ten gevolge van een en ander langzaam blijven dalen tot het op den duur waarschijnlijk rond de 1600/ha zal komen te liggen. Het grondvlak zal geleidelijk blijven toenemen tot uiteindelijk een waarde van rond de 30 m^2/ha bereikt is of misschien zelfs meer. Daarbij zal in de lagere omtrekklassen het aantal staken wat afnemen en het grondvlak wat kleiner worden, terwijl bij de hogere omtrekklassen het omgekeerde zal gebeuren. (Zie ook tabel 2, fig. 1 en hoofdstuk 5.2.)

Binnen een termijn van 20 à 30 jaar zullen de Bospapaja's en wat later ook de Manbospapaja's (massaal) gaan afsterven van ouderdom en krijgt de onder het scherm van de papaja's aanwezige vegetatie de kans om te profiteren van de gunstiger lichtomstandigheden. De bomen die men in de huidige vegetatie aantreft kunnen zijn voortgekomen uit de staken die de exploitatie en de daarop volgende periode hebben overleefd of afkomstig zijn van zaad dat in of op de bodem aanwezig was ten tijde van de exploitatie en door de plotselinge lichtstelling kans kreeg te ontkiemen en tenslotte van zaad dat na de exploitatie in het bos is terechtgekomen van buiten af of van de weinige gespaarde grote bomen in het geëxploiteerde gebied. Van dit laatste is bij de opname echter niets gebleken. (Zie hoofdstuk 5.4.) Het is niet waarschijnlijk dat de samenstelling van de ondergroei in de komende tijd zich veel zal wijzigen aangezien in de ondergroei maar zeer weinig keimplanten van bomen werden aangetroffen (wel tamelijk veel kiemplanten van lianen) en er waarschijnlijk niet veel soorten van buitenaf zich kunnen vestigen, terwijl in de huidige vegetatie voorlopig waarschijnlijk alleen enkele niet geëxploiteerde volwassen bomen en enkele secundaire soorten zaad kunne dragen. Mogelijk worden de omstandigheden voor kieming bij het afsterven van de papaja's wat gunstiger, maar dan zullen de op dat moment aanwezige grotere staken toch een dermate voorsprong hebben dat de samenstelling van het bos er voorlopig door bepaald zal blijven.

Hoewel veel staken van soorten uit het oorspronkelijke bos krom of scheef of beschadigd zijn is de bezetting van soorten uit het oorspronkelijke bos waarschijnlijk groot genoeg om in de toekomst een bos te kunnen leveren. (Bij een uitval van 90% houdt men nog 1,2 staken per vakje van 10 x 10 m gemiddeld over, d.i. 120 bomen per ha. Men kan dus stellen dat de samenstelling van de ondergroei van het huidige secundaire bos bepalend is voor de samenstelling van het bos dat zal ontstaan wanneer de momenteel dominerende secundaire soorten het veld geruimd hebben.

Bij de exploitatie van een bos, zoals uitgevoerd t.b.v. de firma Weyerhaueser", wordt een gedeelte van de in het oecosysteem opgeslagen voedingsstoffen afgevoerd (o.a. in de vorm van hout en bast). Deze verarming van het oecosysteem is per oppervlakte-eenheid niet zo groot als bij kostgronden (waar veel voedingsstoffen verloren gaan door uitspoeling t.g.v. branden van de vegetatie en door de afvoer van landbouwgewassen), maar is toch wel zodanig, dat het systeem geruime tijd nodig heeft om zich enigszins te herstellen. Hoe lang deze herstelperiode is valt moeilijk te zeggen, maar het zal toch minstens zo'n honderd jaar in beslag nemen. Voortijdig ingrijpen in de successie kan ernstige gevolgen hebben, vooral wanneer het ingrijpen enige malen wordt herhaald. Het oecosysteem krijgt dan niet de gelegenheid zich te herstellen. Wanneer men dan ook besluit om de opslag van papaja's een of meerdere malen te oogsten en verder het terrein aan zijn lot overlaat, zou dat tot gevolg kunnen hebben dat er een zeer arme vegetatie overblijft die zich nauwelijks kan herstellen, terwijl ook de kans op erosie toeneemt, vooral op geaccidenteerd terrein.

Een mogelijkheid om dit te voorkomen en om het terrein opnieuwe produktief te maken, zou kunnen zijn om het terrein na een tweede exploitatie op Bospapaja alsnog te beplanten. Een bezwaar is dat na de eerste exploitatie het terrein vrij ontoegankelijk geworden is door de achtergebleven stronken en takken (zie hoofdstuk 5.3).

Een andere mogelijkheid, waarbij meer gebruik gemaakt wordt van de aanwezige verjonging, is het toepassen van bosverrijking d.m.v. lijnbeplanting. Hierbij zouden in de plantlijnen en bij de vrijstelling van waardebomen ook de papaja's geoogst kunnen worden.

Tenslotte zou men kunnen kiezen voor de mogelijkheid geen houtteeltkundige maatregelen te treffen en ook het oogsten van Bospapaja's en eventuele andere secundaire soorten achterwege te laten, zodat het oecosysteem voldoende tijd krijgt om zich te herstellen, waarna opnieuw geoogst zou kunnen worden. Deze laatste mogelijkheid heeft tot voordeel dat geen terreinwerkzaamheden noodzakelijk zijn, en dat het natuurlijk evenwicht niet te zeer verstoord wordt, zodat het een permanent systeem kan zijn waarbij de soortensamenstelling zodanig verschuift dat relatief lichte en snelgroeiende houtsoorten een belangrijke rol gaan spelen. Een nadeel is de lange omlooptijd.

De hierboven genoemde mogelijkheden zijn gegeven op grond van de op dit moment ter beschikking staande gegevens (waarbij geen aandacht werd geschonken aan de finaniële consequenties) en moeten dan ook als een voorlopige gedachtenbepaling worden beschouwd. Wanneer men echter voor een der beide laatstgenoemde mogelijkheden kiest, moet bedacht worden dat bij exploitatie vlak vóór de regentijd de omstandigheden voor kiemplanten van soorten uit het oorspronkelijke bos zo gunstig mogelijk zijn. De exploitatie t.b.v. de firma "Weyerhaueser", speelde zich af in de maanden september, oktober en november. Deze drie maanden waren het eind van een bijzonder lange periode van droogte, terwijl de neerslag de eerste 8 maanden van 1970 bijzonder hoog was.

Dit laatste heeft waarschijnlijk een positieve invloed gehad op de verjonging. Voorts zal om een evenwichtig systeem te krijgen het noodzakelijk zijn stroken primair bos te handhaven o.a. met het oog op de aanvoer van zaden van buiten af die de vegetaties in de geëxploiteerde terreinen moeten verrijken. Wat de maximale afmetingen van exploitatie-terreinen kunnen zijn wat de minimale afmetingen van de te sparen gedeelte bos moeten zijn, zal nader onderzoek moeten uitwijzen.

Ook dient men bij de exploitatie zo veel mogelijk de verjonging te sparen. Dit kan o.a. bereikt worden door geëigende methoden van uitsleep toe te passen, zoals het tot een minimum beperken van het aantal sleepwegen en het uitlieren van uitgenoeide stammen.

Tenslotte moeten ook de voor de exploitatie ongeschikte bomen boven de exploitatiegrens geveld worden. Wanneer deze exemplaren nl. in een later stadium omvallen richten zij meer schade aan de verjonging aan dan wanneer zij tegelijk met de overige bomen geveld worden.

7. LITERATUUR

BOERBOOM, J.H.A., 1965. De natuurlijke regeneratie van het Surinaamse mesofytische bos na uitkap. Landbouwhogeschool Wageningen.

GIER, A. DE et al., 1970. Het uitzetten en opnemen van enige proefperken in bos geëxploiteerd op pulphout. CELOS Rapporten no. 50.

LANDSBOSBEHEER, jaarverslag 1969.
Uitgave Dienst Lands Bosbeheer Suriname

SCHOUTEN, B., 1971 A. De opname 1971 van de permanente proefperken nabij Sarwadriesprong. CELOS Rapporten no. 51.

SCHOUTEN, B., 1971 B. Inrichten van permanente proefpercelen te Bigi Poika en Kopi en de eerste opname. CELOS Rapporten no. 51.

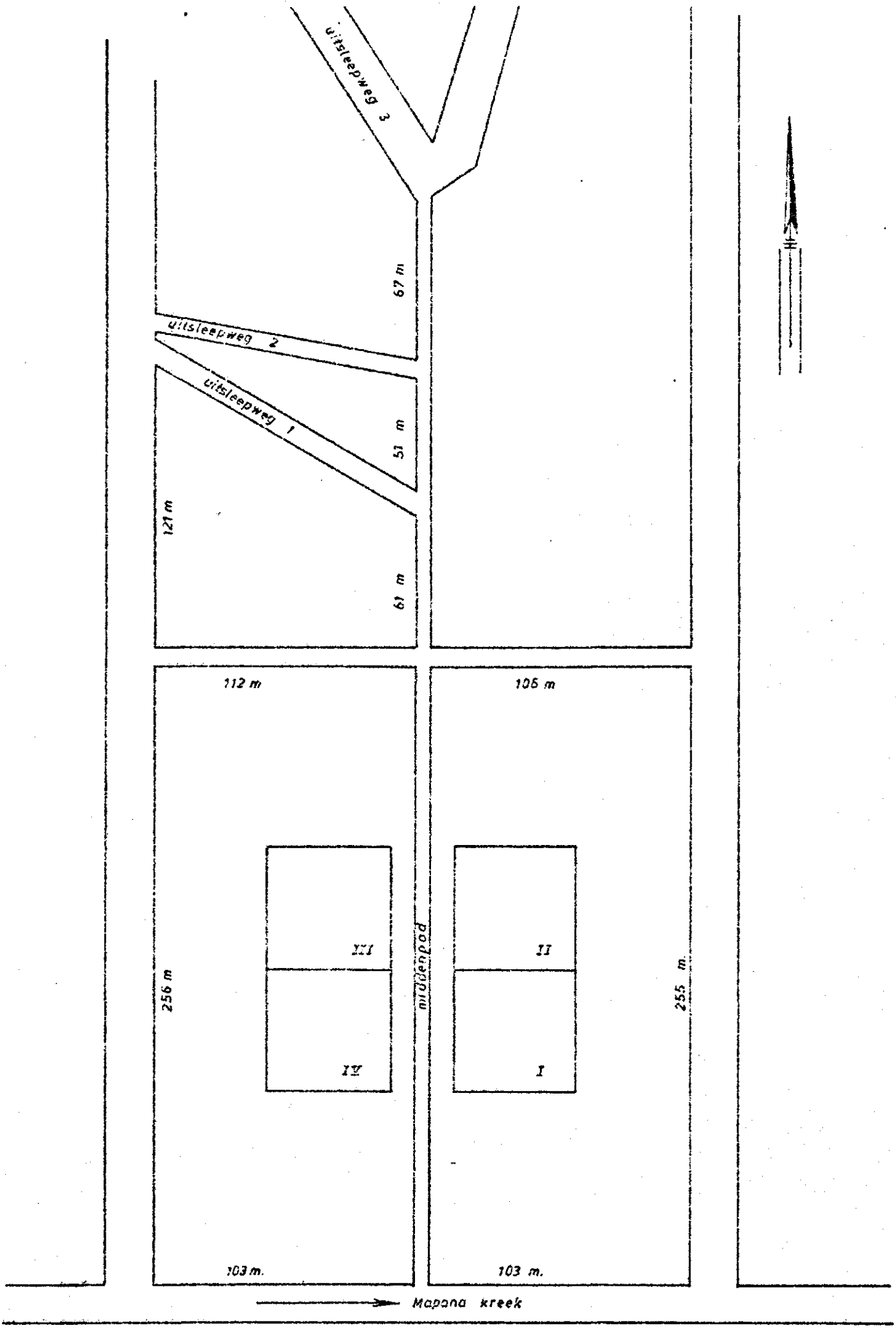
SCHOUTEN, C., 1971 C. Tweede opname proefperk 3 ha in het "Arboretum" te Kamp 8. CELOS Rapporten no. 51.

SCHULZ, J.P., 1960. Ecological studies on rain forest in Northern Surinam, Amsterdam.

	Inheemse naam	Wetenschappelijke naam	
1	Agrobigi	Parkia nitida	
2	Ajowo	Hernandia sonora	
3	Anaura	Licania heteromorpha	
4	Aroemata	Clathotropis brachypetala	
5	Awaraoedoe	Jacaratia spinosa	K
6	Blakaoema	Diospyros spp.	
7	Boskoeswe	Sloanea sp.	K
8	Bospapaja	Cecropia obtusa	K
9	Boszuurzak	(Annonaceae)	
10	Broedoeoedoe	Iryanthera sagotiana	
11	Dedeoedoe	Capirona surinamensis	
12	Djadidja	Sclerolobium melinonii	
13	Doifisiri	Guarea guara	
14	Foengoe	Parinari campestris	
15	Foko-Fokooedoe	Apeiba tibourbou	
16	Gandoe	Swarzia tomentosa	
17	Gawetri	(Sapindaceae)	K
18	Gelebast Titeoedoe	Eschweilera poiteani	
19	Goebaja	Jacaranda copaia	
20	Granboesipapaja	Pourouma spp.	
21	Gronfoeloe	Qualea coerulea	
22	Harde Bast Tingimoni	Protium neglectum	
23	Hoogland Baboen	Virola melinonii	
24	Hoogland Konkonioedoe	Gustavia hexapetala	
25	Hoogland Matakki	Symphonia globulifera	
26	Hoogland Pakoeli	Platonia sp. Rheedia sp.	
27	Ingipipa	Couratari spp.	
28	Ingiprasara	Iriartha exorrhiza	
29	Jakanta	Poraqueiba guianensis	
30	Jamsioedoe	Torrubia olfersiana	
31	Jari-Jari	(Annonaceae)	
32	Jongo Kabbes	(Papilionaceae)	
33	Kaimanoedoe	Laetia procera	K
34	Knopotafrabon	Cordia nodosa	
35	Koemboe	Oenocarpus bacaba	
36	Kopie	Goupia glabra	
37	Krappa	Carapa sp.	
38	Kraspisi	Ocotea sp.	
39	Manbarklak	Eschweilera subglandulosa	
40	Manbospapaja	Cecropia sciadophylla	
41	Manletter Hout	Perebea laurifolia	
42	Maripa	Attalea maripa	
43	Mirki Oedoe	Sapium spp.	
44	Mirkitiki	(Sapotaceae)	
45	Nekoeoedoe	(Papilionaceae)	
46	Oemanbarklak	Eschweilera corrugata	
47	Okrooedoe	Sterculia spp.	
48	Pedrekoepisi	Xylopia spp.	
49	Pera	Couma guianensis	
50	Pikin-Misiki	Piptadenia suaveolens	

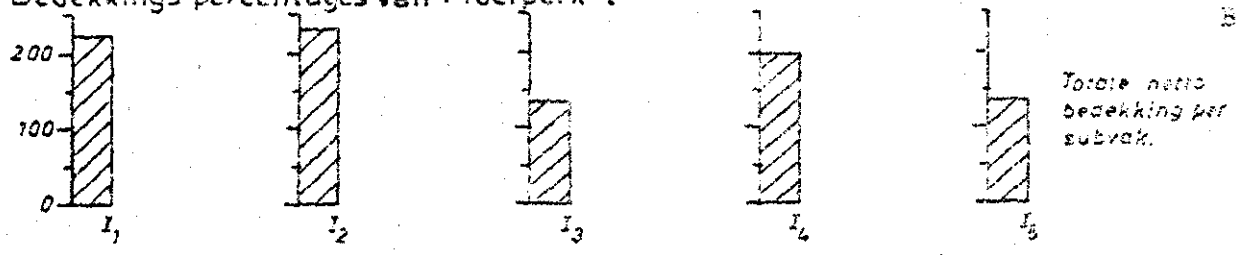
Inheemse naam	Wetenschappelijke naam	
51 Pintri	Virola sebifera	
52 Rode Salie	Tetragastris altissima	
53 Sawarinoto	Caryocar sp.	
54 Soemaroeba	Simarouba amara	
55 Swietbonki	Inga spp. (± 21 soorten)	
56 Tafrabon	Cordia spp.	
57 Tajaoedoe	Paipairola guianensis	
58 Todobita	Solanum spec.	K
59 Tingimoni	Protium sp.	
60 Tonka	Dipterix sp.	
61 Wana	Ocotea rubra	
62 Wanapisie	Ocotea sp.	
63 Weti Foengoe	Drypetes variabilis	K
64 Wetioedoe	Tapirira guianensis	
65 Zwarte Gandoe	(Papilionaceae)	
66 Zwarte Pinto Lokus	(Sapindaceae)	
67 Zwarte Pisie Kleinbladig	Ocotea glomerata	
68 Zwarte Pisie Grootbladig	Nectandra grandis	
69 Zwart Riemhout	Micropholis sp. Pouteria sp.	

K = Kapoeweriesoort. (Als kapoeweriesoorten worden beschouwd die soorten die regelmatig en veel worden aangetroffen in gestoorde vegetaties.)

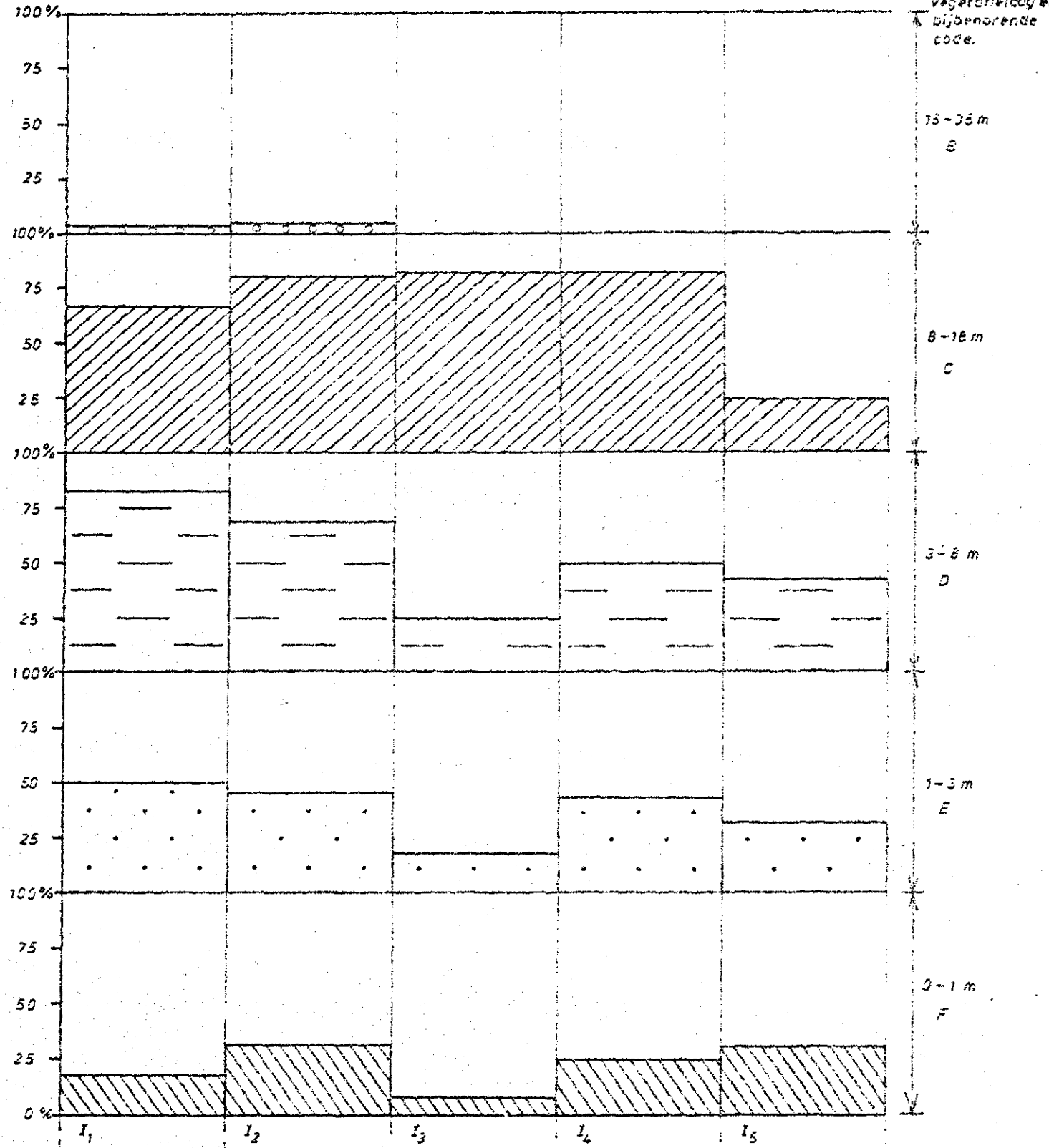


Maten bij benadering, tekening schetsmatig.

Bedekkings percentages van Proefperk 1



Bedekkings percentages per vegetatielaag in de subvakken



I_1: Weinig kiemplanten, tamelijk veel kapoeweri soorten, weinig cecropia, veel lianen.

I_2: Geen kiemplanten, vrij veel kapoeweri soorten, weinig cecropia

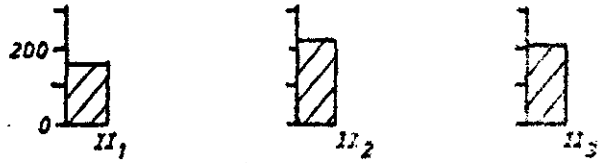
I_3: Geen kiemplanten, veel kapoeweri, weinig cecropia,

I_4: Geen kiemplanten, veel kapoeweri soorten, veel cecropia.

I_5: Geen kiemplanten, zeer veel kapoeweri soorten, veel cecropia, veel lianen.

Bijlage II_2

Bedekkings percentages van Proefperk II



Totale netto bedekking per subvak

Bedekkings percentages per vegetatielaag in de subvakken.

Hoogte vegetatie lagen en bijbehorende code.

100%
75
50
25
100%
75
50
25
100%
75
50
25
100%
75
50
25
0

18 - 35 m
B

8 - 18 m
C

3 - 8 m
D

1 - 3 m
E

0 - 1 m
F

II_1
Geen kiemplanten, veel kapoeweri soorten, weinig cecropia.

II_2
Weinig kiemplant, veel kapoeweri soorten, weinig cecropia.

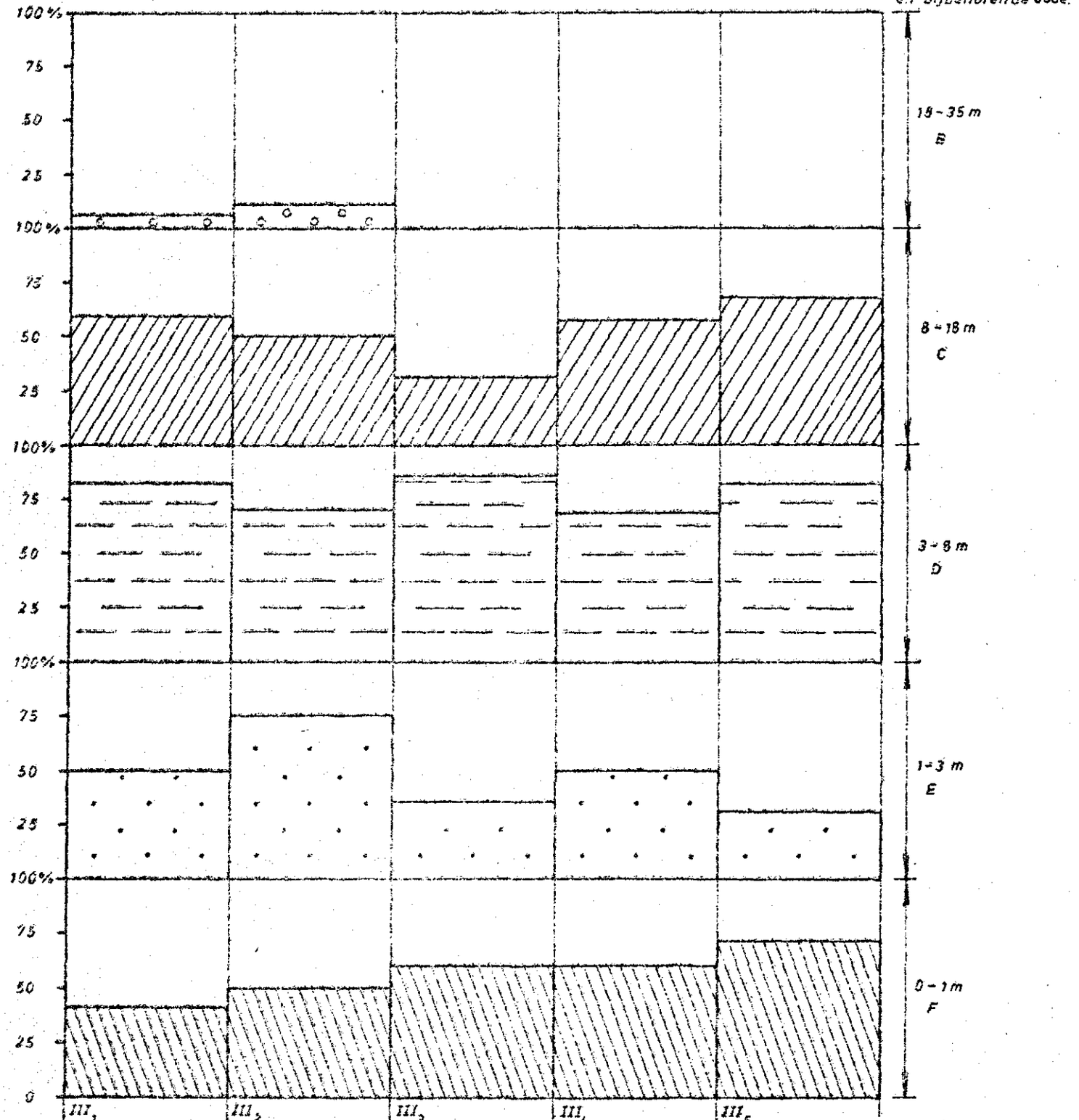
II_3
Vrij veel kiemplanten, en staken van waardesoorten, zeer veel kapoeweri soorten.

Bedekkings percentages van Proefperk III



Totale netto bedekking per subvak.

Bedekkings percentages per vegetatielaag in de subvakken.



III_1 Geen kiemplanten, weinig staken waarde soorten, veel kapoeweri soorten.

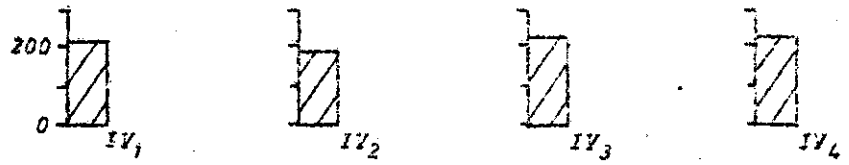
III_2 Vrij veel kiemplanten, waarde soorten vrij weinig kapoeweri soorten.

III_3 Veel kiemplanten, en iets oudere staken, waarde soorten, vrij weinig kapoeweri soorten.

III_4 Weinig kiemplanten, veel iets oudere staken, waarde soorten, vrij weinig kapoeweri soorten.

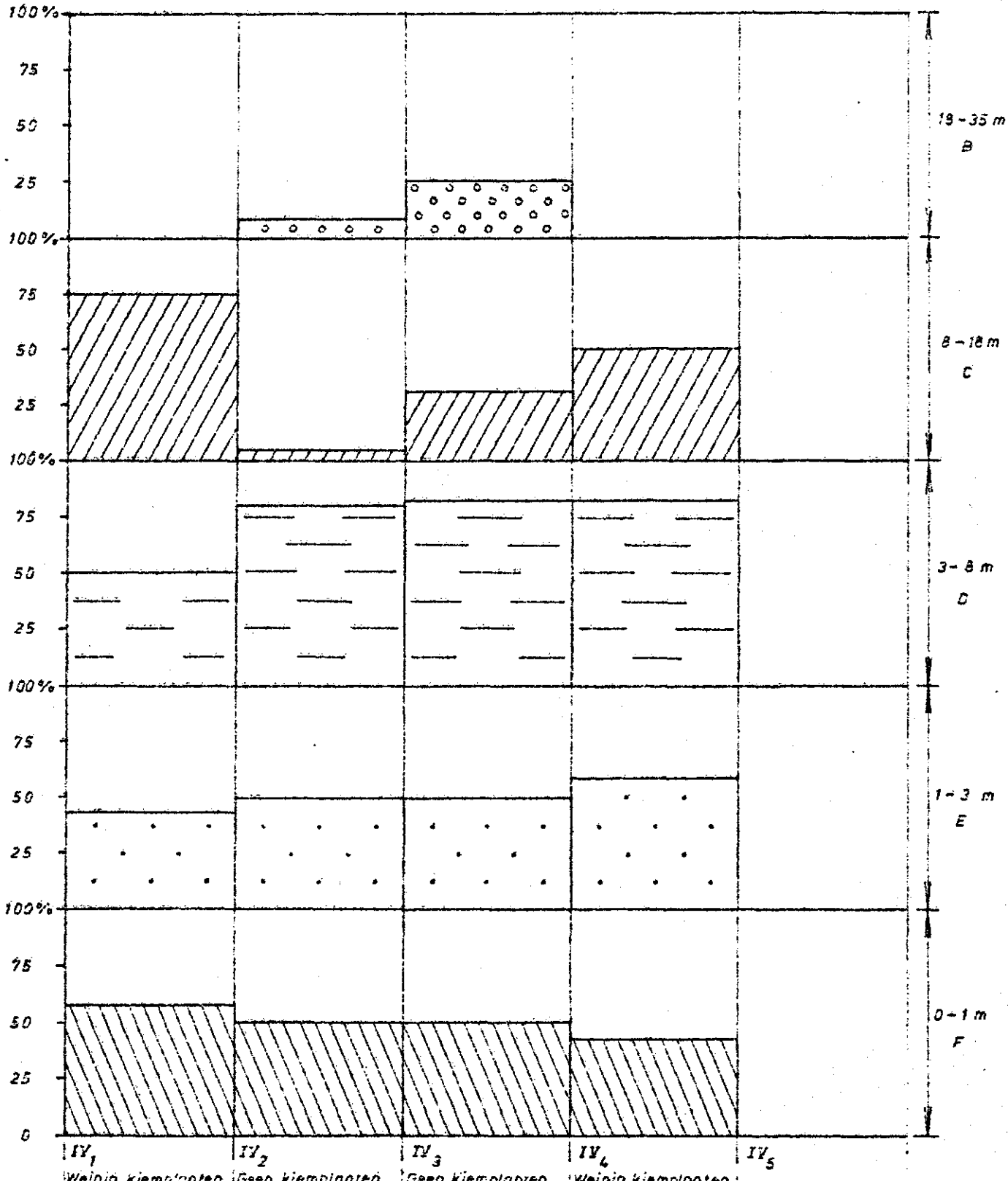
III_5 Weinig kiemplanten, veel iets oudere staken, waarde soorten, weinig cecropia.

Bedekkings percentages van Proefperk IV



Totale netto bedekking per subvak.

Bedekkings percentages per vegetatielaag in de subvakken.



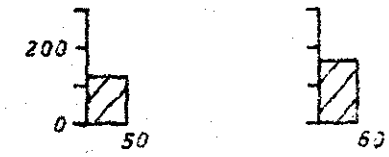
IV1 Weinig kiemplanten, ten iets oudere staken, van waarde soorten, weinig kapoerisoorten, vrij veel cecropia.

IV2 Geen kiemplanten, vrijwel geen waarde staken, vrij veel cecropia, veel lianen.

IV3 Geen kiemplanten, zeer weinig waarde staken, veel lianen.

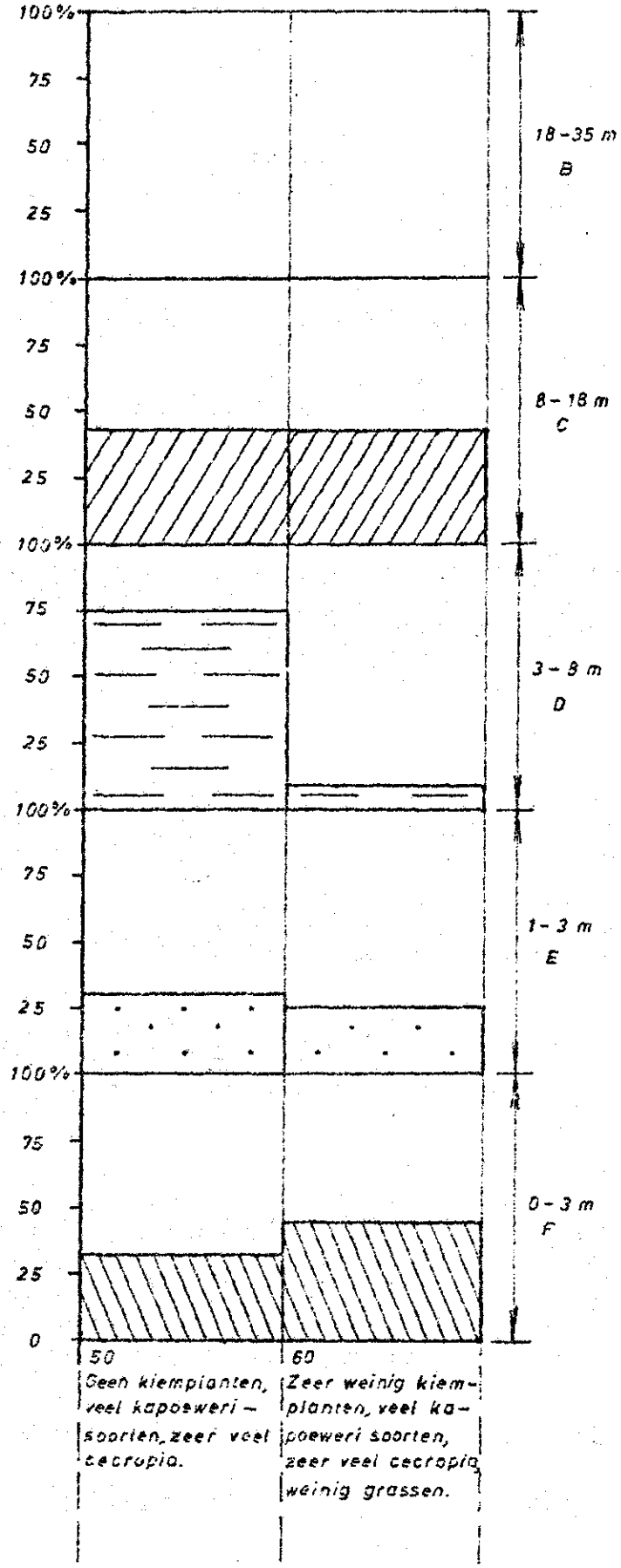
IV4 Weinig kiemplanten, vrij veel waarde staken.

Bedekkings percentages van de Proefperken 50 en 60

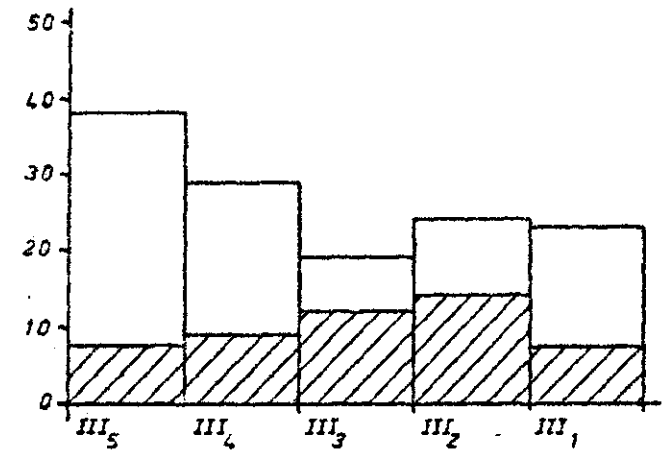


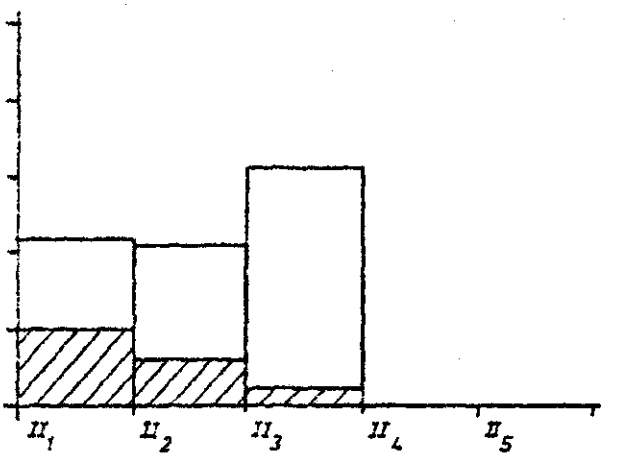
Totale netto bedekking

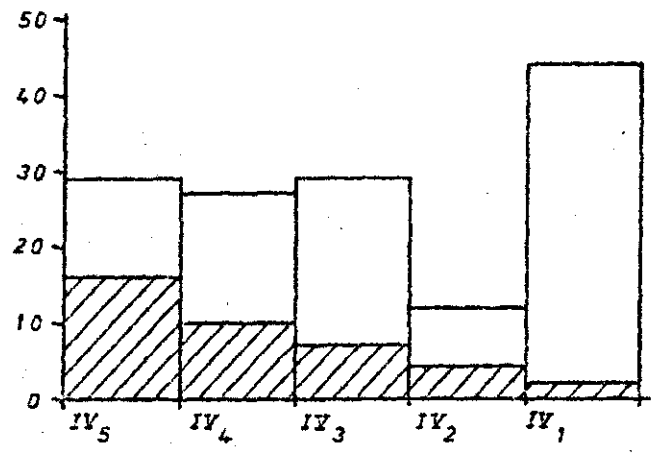
Bedekkings percentage per vegetatielaag in de subvakken.

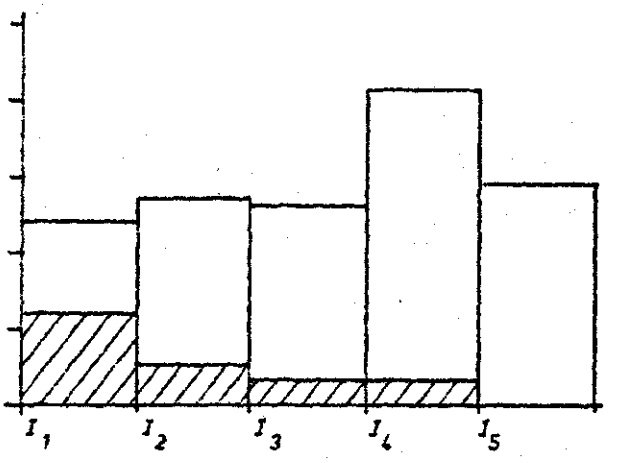


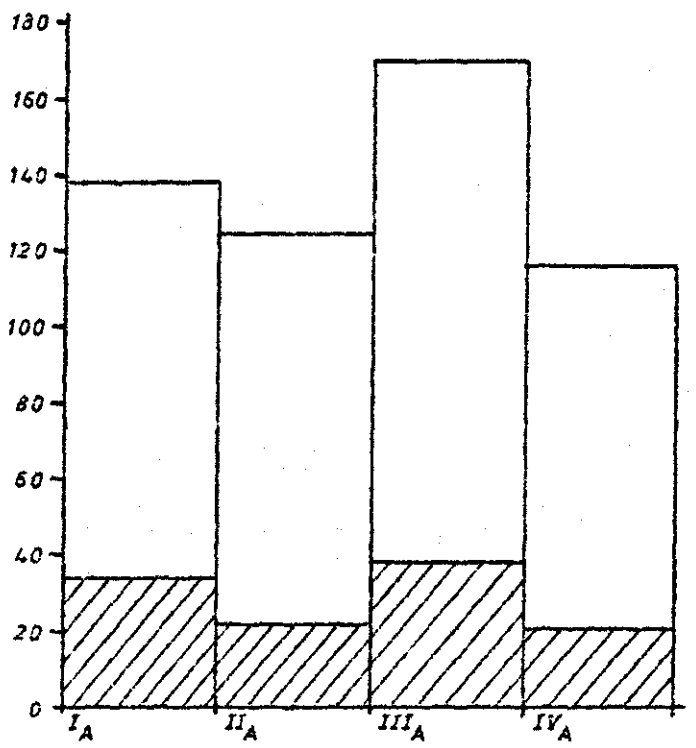
Overzicht van de stamtallen in 1970 en 1974 per subvak van het Proefperk "WEYER HAUESER"

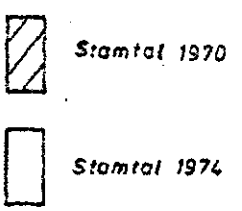






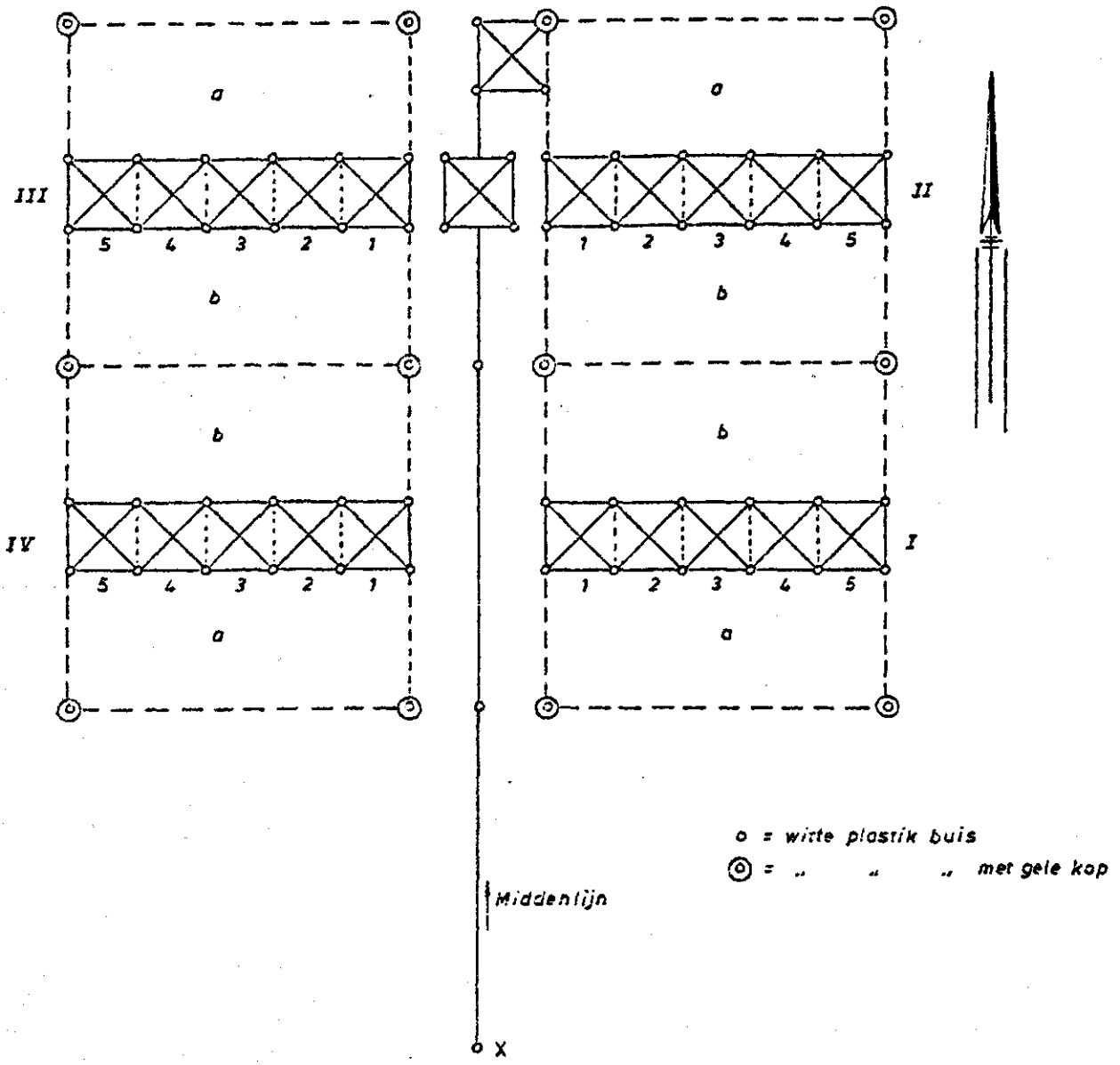






SITUATIESCHETS VAN DE LIGGING DER PROEFPERKEN

SCHAAL 1:1000



← KAMPB/AUCA

MAPANEBRUG →

Bijlage V

De berekening van de aandelen der boomsoorten in het oorspronkelijke bos

Om een indruk te krijgen van de samenstelling van een vegetatie is het belangrijk om naast het registreren van alle plantensoorten ook aandacht te schenken aan het "gewicht" dat aan ieder van die plantensoorten toegekend moet worden. Dit kan men bereiken door van iedere soort die men op een bepaald terrein aantreft het aandeel te registreren dat die soort inneemt in de totale vegetatiemassa op dat terrein.

Hoewel men in de praktijk bij een bosvegetatie vrijwel nooit kan beschikken over de gegevens van de vegetatiemassa per soort, was het van het bos waarin de exploitatie voor Weyerhaueser plaatsvond wel mogelijk een goede indruk daarvan te krijgen omdat bij de exploitatie per soort het aantal kubieke meters staminhoud werd geregistreerd. Generaliserend kan men zeggen dat m^3 staminhoud/soort/ha en vegetatie massa/soort/ha evenredig aan elkaar zijn. Uit de gegevens van LBB kan men dus in principe de aandelen der verschillende boomsoorten berekenen. Daarbij moet er echter rekening mee gehouden worden dat bij de exploitatie geselekteerd werd op afmetingen en vorm van de stammen. Dat zou een negatieve selektie van bepaalde soorten kunnen inhouden waardoor het aandeel van die soorten lager zou uitvallen dan het in werkelijkheid is. Dit laatste is mogelijk ook het geval bij een aantal waardehoutsoorten. Voordat het gebied t.b.v. de firma Weyerhaueser werd ontbost, was het nl. al licht geëxploiteerd op waardehoutsoorten door concessionarissen.

Daarom werd ter controle een vergelijking gemaakt met de gegevens die gepubliceerd zijn in SCHULZ (1960) en die betrekking hebben op een groot aantal proefvakjes gelegen langs lijnen van het ongerepte bos nabij Kamp 8 (eveneens in het Mapanegebied). Schulz geeft voor dit bosgebied het grondvlak per soort in vierkante decimeters per hectare boven een diametergrens van 5 cm en wel alleen voor die soorten waarvan minstens één exemplaar per hectare met een dbh >25 cm voorkwam.

Ook het grondvlak/ha/soort is ruwweg evenredig aan de vegetatiemassa/ha/soort. Uit bovenstaande gegevens kan men dus de aandelen die de verschillende boomsoorten in dit bosgebied innemen, berekenen, waarbij echter rekening gehouden moet worden met het feit dat Schulz alleen soorten had opgenomen die een dbh $\geq$ 25 cm bereikten. Daardoor is het totale grondvlak/ha van alle door hem verzamelde soorten $\pm$ 19 m^2/ha, terwijl dat normaal gesproken $\pm$ 28 m^2/ha bedraagt boven dezelfde diameterondergrens van 5 cm. De soortensamenstelling werd daarom berekend uitgaande van een totaal grondvlak van 28 m^2/ha.

De aandelen berekend op grond van de gegevens van LBB en van Schulz konden daarna met elkaar vergeleken worden. Dat bij het verzamelen der gegevens door beide auteurs verschillende diametergrenzen werden aangehouden (door Schulz 5 cm en door LBB 25 cm) maakt daarbij weinig verschil omdat de meeste soorten van het ongerepte bos een normale verdeling hebben (althans in het Mapanegebied, zie SCHULZ, 1960) en het dus weinig verschil maakt welke ondergrens men bij de inventarisatie aanhoudt. Bij de resultaten van de vergelijking moet men er wel rekening mee houden dat de lijnen waarlangs Schulz zijn proefvakken had liggen alle typen van bosgronden die men in dit gebied kan vinden doorkruisten, terwijl de bodem van het exploitatiegebied van de kapvlakte van Weyerhaueser waarschijnlijk veel homogener is van samenstelling.