

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 1971
Rapportering over het verloop der werkzaamheden

G.J. Zondervan

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

januari 1972

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. <u>Samenvatting</u>	5
2. <u>Voorwoord</u>	6
3. <u>Inleiding, Geschiedenis</u>	6
4. <u>Probleemstelling</u>	6
5. <u>Proefopzet</u>	6
5.1. Terreinkeuze	6
5.2. Terreinindeling	7
5.3. Terreinmarkering	7
5.4. Huidige terreingesteldheid	10
5.4.1. Grenzenbegroeiing	10
5.4.2. Vakbegroeiing	10
5.4.3. Begaanbaarheid van het terrein	10
5.5. Alternatieve vrijstellingsschema's	11
6. <u>Uitvoering</u>	13
6.1. Werkprogramma 1971	13
6.2. Werkwijze en verrichte werkzaamheden in 1971 ..	14
6.2.1. Werkwijze	14
6.2.2. Verrichte werkzaamheden	14
6.3. Faktor tijd	15
6.4. Benodigd materiaal	16
6.5. Vrijstelling in 1971	17
7. <u>Resultaten</u>	
7.1. Waardehoutsoorten vanaf 5 cm hoogte	17
7.2. Waardehoutsoorten 90 mm omtrek	19
7.2.1. Algemeen	19
7.2.2. Verwerking meetcijfers 4 houtsoorten ...	22
7.2.2.1. Houtsoort Hoogland baboen	23
7.2.2.2. Houtsoort Krapa	27
7.2.2.3. Houtsoort Rode Sali	30
7.2.2.4. Houtsoort Okerhout	34
7.3. Kapoewerisoorten met obh 180 mm	37
8. <u>Discussie</u>	39
9. <u>Woord achteraf</u>	40
10. <u>Literatuur</u>	40
Bijlage 1 Lijst en codering van waardehoutsoorten	

1. SAMENVATTING

Vanaf 1965 heeft het CELOS een proefveldonderzoek bekend als onderzoekproject no. 65/3 lopen in het Mapanegebied nabij Kamp 8. Middels dit onderzoek poogt men informatie te verkrijgen over de groei en mortaliteit der houtsoorten en de techniek van natuurlijke verjonging in mesofytisch bos. Door variatie in ingrepen in dit toentertijd uitgekapt stuk bos wil men na verloop van tijd het effect van deze ingrepen toetsen teneinde een inzicht te krijgen in het samenspel van factoren die de algehele groeitoestand van een bos, een boomsoort en zelfs een individuele boom mede beheersen. Bedoelde ingrepen, zoals toegepast bij dit onderzoek, zijn:

a) (Variatie in) zuivering.

Zuivering is vergiftiging van alle (on)bomen boven een vooraf vastgestelde diametergrens. Het doel hiervan is de blijvende individuen door gedeeltelijk uitschakelen van boven- en ondergrondse concurrentie een betere overlevingskans c.q. redelijker groei te geven. Zuivering is te zien als een eerste ingreep die gevolgd dient te worden door andere, aangezien het effect hiervan slechts van betrekkelijk korte duur van nut blijkt te zijn.

In 1965 werden in het proefbos (toen ingedeeld in vak IX/1 en vak IX/2) 2 graden van zuivering toegepast, nl. in vak IX/1 vergiftiging van alle onbomen met dbh 10 cm en in vak IX/2, idem vanaf 20 cm dbh.

b) (Variatie in) volgende vrijstellingen.

Hiermee wordt beoogd het uitschakelen van concurrentie door na de zuivering ontstane ongewilde opslag periodiek te verwijderen ten gunste van een individueel te kiezen exemplaar. De periodiciteit komt tot uiting in het vrijstellingsschema (blz. 11). Gewerkt wordt met 6 behandelingen in 8 herhalingen per vak, die alle zes een verschil vertonen in behandelingsperiodiciteit. Jaarlijks worden aan de hand van dit schema opnamen verricht.

In dit rapport wordt een verslag gegeven over de werkzaamheden verricht in 1971 en tevens een gedeeltelijke tussentijdse verwerking van de meetcijfers van de afgelopen zes jaren.

WIERSUM (1970) wees er reeds op dat de technisch en economisch meest verantwoorde methode van natuurlijke verjonging bij één van de minder intensieve behandelingen gezocht zal moeten worden. Gezien de resultaten tot nu toe komt de auteur voorshands tot dezelfde conclusie. Deze echter dient men momenteel nog met de grootste voorzichtigheid te hanteren en na afloop van dit onderzoek in 1977 grondig op waarheid te toetsen. Een en ander geldt tevens voor andere conclusies getrokken uit de resultaten van de verwerking der meetcijfers in dit en voorgaande rapporten.

2. VOORWOORD

Van 17 augustus tot 16 september werd een gedeelte van de jaarlijkse werkzaamheden verricht. De opnamen werden voor het zesde jaar in successie uitgevoerd met inachtneming van tussentijdse wijzigingen ten opzichte van de oorspronkelijke beschrijving zoals gegeven in het rapport van Dr.Ir. J.H.A. Boerboom (1965). De proef dient nog 6 jaren te worden voortgezet. De leiding van het onderzoek is thans overgegaan in handen van Ir. N.R. de Graaf. De heer J.A. Jubitana en de onderzoekploeg van de dienst LBB komen dank toe voor de prettige samenwerking tijdens de werkzaamheden.

3. INLEIDING, GESCHIEDENIS

De groei van natuurlijke verjonging in het algemeen en van de waardehoutsoorten in het bijzonder blijkt in het mesofytisch bos zeer langzaam te verlopen. Cultuurmaatregelen zijn noodzakelijk om een continue houtproduktie en houtoogst te waarborgen.

Reeds kort na 1900 werden er door Gongrijp en Burger en daarnaast door het toenmalige "Boschwezen" pogingen ondernomen tot natuurlijke regeneratie van het drooglandbos. Door gebrek aan inzichten en ervaringsfeiten echter mislukten deze reeds spoedig. Voor uitgebreide informatie hieromtrent zie BOERBOOM (1965), pagina 19 e.v.

In 1955 werd onder auspiciën van WOSUNA en later LBB soortgelijk onderzoek weer ter hand genomen. Vorderingen en resultaten zijn o.a. samengevat door BOERBOOM (1965) en SCHULZ (1960). Eerstgenoemde is tevens de geestelijke vader van dit onderzoek.

Tegenwoordig speelt naast de techniek het economische aspect een belangrijke rol. Het huidige onderzoek beoogt dan ook een uitspraak te doen over zowel de economisch als technisch meest aanvaardbare (c.q. rendabele) methode ter instandhouding en verbetering van het produktiebos.

Dit rapport over lopend onderzoek dient in samenhang gezien te worden met eerdere publikaties van medestudenten die eveneens aan dit onderwerp hebben gewerkt.

4. PROBLEEMSTELLING

Voor de probleemstelling wordt volstaan met te verwijzen naar bovenbedoelde publikaties verschenen van de hand van STERRINGA (1968), GIETELING (1970) en WIERSUM (1970).

5. PROEFOPZET

5.1. TERREINKEUZE

Zie STERRINGA pag. 12 e.v.

5.2. TERREININDELING

In 1965 werd na de terreinkeuze het bedrijfsblok IX ingedeeld in vak IX/1, IX/2 en IX/3. Vak IX/1 en IX/2 zijn thans in gebruik als proefblokken bij dit onderzoek.

Momenteel is men bezig een algehele blokrevisie toe te passen waardoor de benamingen van IX/1 en IX/2 in resp. blok 1/9A en 1/9B zijn veranderd. Deze benamingen dienen aangehouden te worden ter voorkoming van spraakverwarring, aangezien de leiding van Kamp 8 met de nieuwe namen werkt. In het vervolg van dit rapport worden de blokken kortweg genoteerd als A en B.

Vermeldenswaard is dat op de veldstaten van LBB niet gesproken wordt over behandelingen 1, 2,, 6, doch over resp. A, B, C, D, E en O (= onbehandeld gedurende de volle duur van de proef), voorafgegaan door het plotnummer. Dus b.v. 101A, 102B,, 1060. Eenheid in terminologie is gewenst.

5.3. TERREINMARKERING

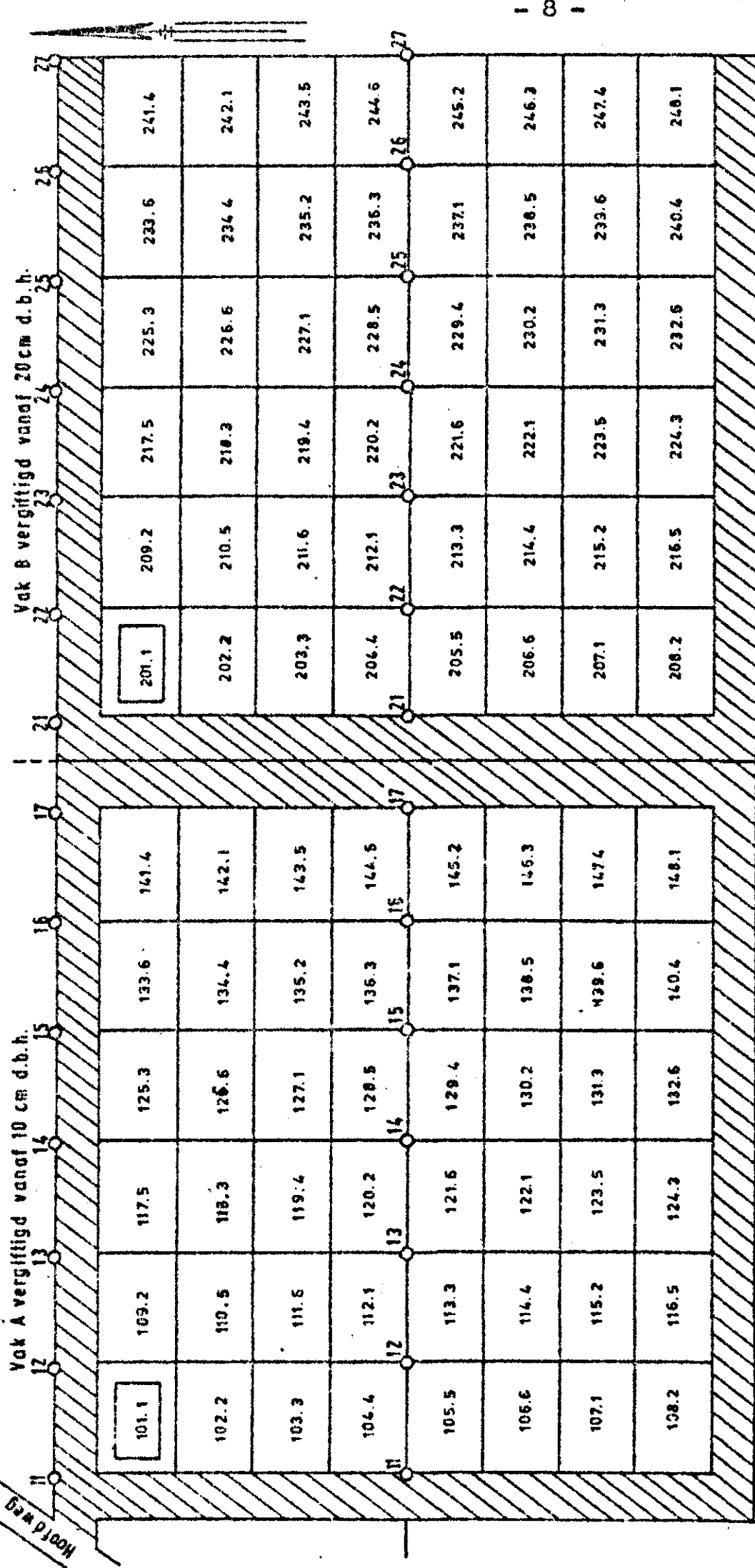
Bij de controle in 1970 bleken veel plastic piketten (die de centraal gelegen 2 x 20 m² plotjes markeren) gebroken door vallend hout. Hieronder waren ook NO piketten, (waarop het plotnummer ingebrand is) zodat de plotnummering verloren ging. De gebroken piketten werden in 1970 door WIERSUM vervangen door niet verduurzaamde walabapiketten. In 1971 moesten deze weer door plastic buizen vervangen worden aangezien veel walabapiketten toen reeds aangetast waren door termieten en schimmel en sommige zelfs gedeeltelijk waren verrot.

Tegelijkertijd werd een nieuwe methode ter markering toegepast. Zowel de ZW als de ZO piketten werden voorzien van aluminiumplaatjes met als opdruk òn plotnummer òn behandelingsnummer, gescheiden door een punt. Voorbeeld: 101.1; 102.2; Het voordeel is tweeledig nl. enerzijds kan men gemakkelijker een genummerd piket bereiken (eenvoudige vanuit elke NZ lopende grenslijn) en anderzijds is de kans op totaal verloren gaan van de markering door vallend hout geringer. Ook werden de NZ lopende grenslijnen zowel op de breekpunten met lijn 10 als op de breekpunten met de OW lopende telbaan t gemarkeerd met een piket met nummering. Voor deze nummering zie fig. 1.

Uitleg: lijn 11 houdt in: blok A, le lijn vanaf de hoofdweg;
lijn 27 houdt in: blok B, laatste lijn (= 7e lijn).

Deze markering maakt de indeling in plots een stuk overzichtelijker. Voor de afmeting van één plot en de algemene ligging van het proefperk zie resp. fig. 2 en fig. 3.

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.

Fig. 2 Overzicht één plot van 50 x 35 m²

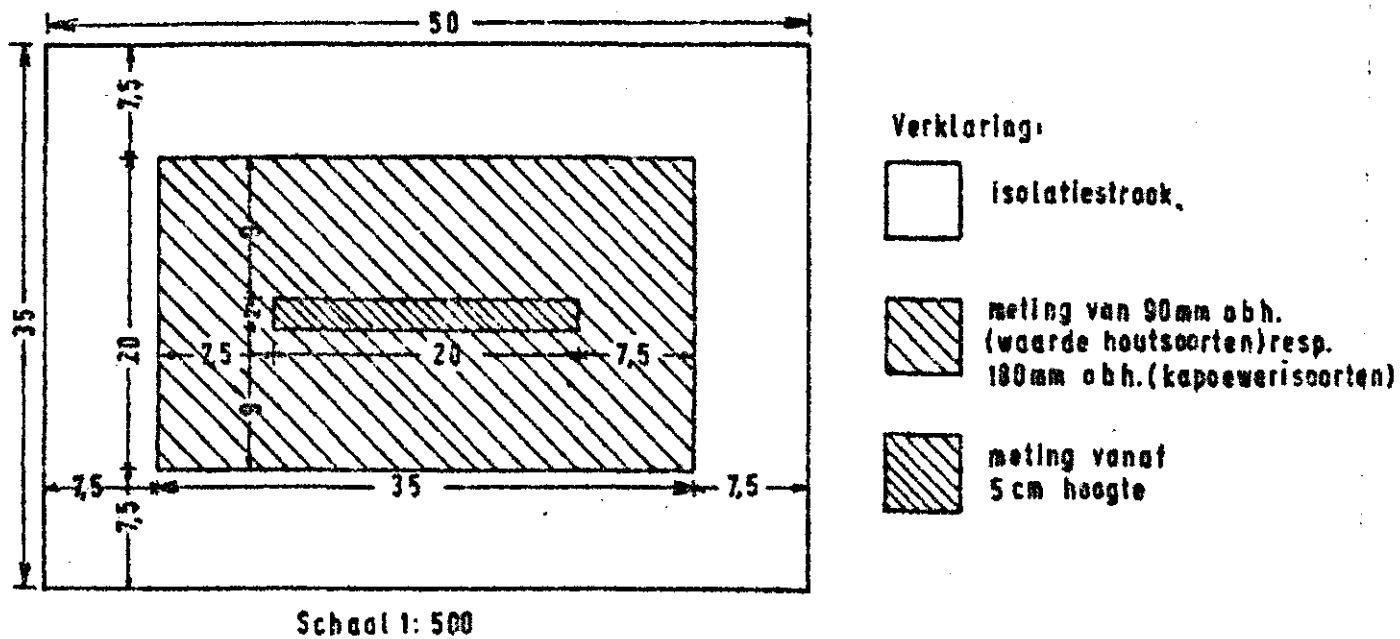
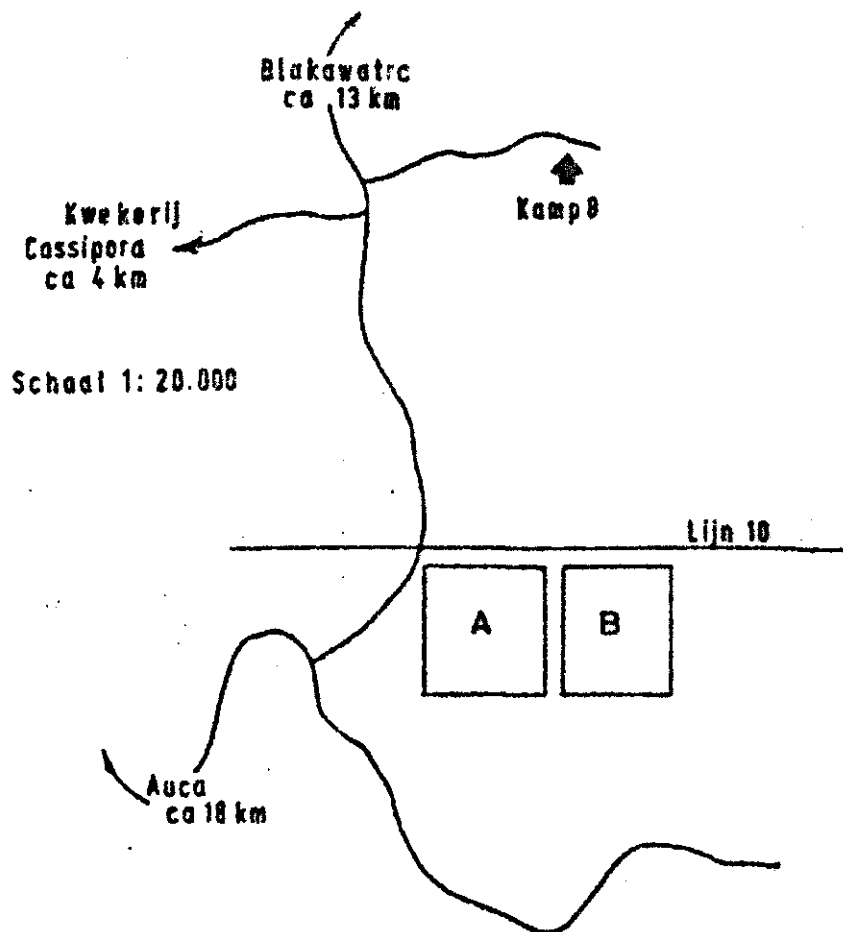


Fig. 3 Ligging vakken 1/9, A en B



5.4. HUIDIGE TERREINGESTELDHEID

5.4.1. Grenzenbegroeiing

Bij oriëntatie vóór de aanvang van de eigenlijke werkzaamheden bleken zowel de NZ als OW lopende grenzen geheel te zijn dichtgegroeid (met vnl. Melastomataceae en Solanum) c.q. dichtgeslagen door vallend hout. Hierdoor waren de vakken soms niet van elkaar te onderscheiden en het werk stagneerde doordat de gehele opnameploeg 14 mandagen lang grenzen bleef kappen. Tenslotte werden door LBB drie arbeiders beschikbaar gesteld die dit op aanwijzingen verder afmaakten.

5.4.2. Vakbegroeiing

Ook de reeds in voorgaande jaren behandelde vakken en met name de isolatiestroken ("zichtlijnen" die het $20 \times 35 \text{ m}^2$ centrale deel van de $35 \times 50 \text{ m}^2$ plots aangeven) bleken vrij ontoegankelijk. Na het kappen van de grenzen werden arbeiders van Kamp 8 geïnstrueerd de isolatiestroken "zichtbaar" te maken. Dit is nodig voor de z.g. ringbomen-opname; d.i. meting van de gemerkte bomen met dbh $\geq 3 \text{ cm}$ in het $20 \times 35 \text{ m}^2$ gedeelte van de plots. Al spoedig echter bleken deze mensen veel te onervaren hiervoor, zodat de opnameploeg zich er verder mee bezig hield. Het is, mede door de onervarenheid van de arbeiders die de grenzen schoonmaken, gewenst, ook de hoekpunten van de isolatiestroken rond het $20 \times 35 \text{ m}^2$ gedeelte van de plots te markeren. Jaarlijks kapt men maar wat; het resultaat is vaak dat deze oriëntatielijnen een fluktuatie vertonen (soms 2 à 3 meters!). Eventueel kan het markeren gebeuren met verduurzaamde houten piketten (4 x 96 stuks) - of goedkoper materiaal - met rood of geel geverfde kop. Deze moeten dan vanuit de hoekpunten van de $2 \times 20 \text{ m}^2$ plots gesteld worden!

5.4.3. Begaanbaarheid van het terrein

Door de gevallen stammen en takken van de indertijd vergiftigde bomen maakt het geheel de indruk van een warboel. Er staat en ligt veel dood hout. Niet zelden komt het vallende hout neer in een telvakje ($2 \times 20 \text{ m}^2$) waardoor dit geheel of goeddeels kapotgeslagen wordt. Bovendien vinden lianen en slingerplanten in deze takken een goede steun en al spoedig is de verjonging overwoekerd door een vrij gesloten laag van verwildering. Ofschoon de diameter-vergiftigingsgrens voor de twee vakken verschilt, bieden beide vakken hetzelfde beeld.

Door de dichte opslag van overwoekering is het tevens lastig de opnamen uit te voeren. Dit geldt vooral voor de behandelde vakken. Onwillekeurig kapt men een doorgangspaadje dwars door de plotjes heen om een op te nemen boom te kunnen bereiken. Vaak wordt dan iets weggekapt ofschoon het niet noodzakelijk is. Vanzelfsprekend wordt de representatie van zo'n vak verlaagd of zelfs teniet gedaan.

5.5. ALTERNATIEVE VRIJSTELLINGSSCHEMA'S

Bij aandachtige beschouwing van onderstaand herzien schema (1969) (Tabel 1.), valt het volgende op:

Tabel 1. Toe te passen vrijstelling gedurende de eerste 12 jaar van het onderzoek

Vrijstellings- graad	Vrijstelling, x jaar na zuivering, x =										aantal vrijst. gedurende de eerste 12 jaren
	3 '68	4 '69	5 '70	6 '71	7 '72	8 '73	9 '74	10 '75	11 '76	12 '77	
1	x	x	x	x		x		x		x	7
2	x		x			x				x	4
3		x	x	x		x		(x)		x	5 of 6
4				x		x		(x)		x	3 of 4
5						x		(x)		x	2 of 3
6				o n b e h a n d e l d							0

Na 1971 zijn behandelingen 1, 3, 4 en 5 verder tot het eind van de proef toe indentiek. Vallen in 1975 de vrijstellingen die tussen haken staan weg, dan krijgt men andere gelijkheden.

Doordat deze behandelingen op dezelfde tijdstippen plaatsvinden, kunnen de vrijstellingsbehandelingen na 1971 als het ware als elkaars herhalingen beschouwd worden. Het gevolg hiervan is dat eventuele groeiverschillen, gevonden vóór 1972 als gevolg van verschillen in vrijstellingstijdstippen, tijdens het verdere verloop van de proef min of meer genivelleerd worden. Dit is in tegenspraak met de oorspronkelijke gedachte, nl. technisch en economisch de meest rendabele methode ter verbetering van de vestiging en groei van soorten op te sporen of althans dit te trachten. Juist de extreme waarden zijn bij deze proef van groot belang.

Wegens het voorgaande bezwaar worden er twee alternatieve vrijstellingsschema's voorgesteld die natuurlijk tot en met 1970 reeds gestabiliseerd zijn (tabel 2 en 3).

Tabel 2. Voorgesteld alternatief vrijstellingsschema no. 1

vrijst. graad	jaar										aantal vrijst.
	'68	'69	'70	'71	'72	'73	'74	'75	'76	'77	
1	x	x	x	x		x		x		(x)	6 à 7
2	x		x		x			x		(x)	4 à 5
3		x	x	x		x				(x)	4 à 5
4				x			x			(x)	2 à 3
5					x					(x)	1 à 2
6			o n b e h a n d e l d								0

Tabel 3. Voorgesteld alternatief vrijstellingsschema no. 2

vrijst. graad	jaar										aantal vrijst.
	'68	'69	'70	'71	'72	'73	'74	'75	'76	'77	
1	x	x	x		x		x			(x)	5 à 6
2	x		x		x			x		(x)	4 à 5
3		x	x			x				(x)	3 à 4
4				x				x		(x)	2 à 3
5					x					(x)	1 à 2
6			o n b e h a n d e l d								0

Het voordeel van deze schema's is dat:

- De vrijstellingen over de verschillende behandelingen op verschillende tijdstippen plaatshebben; extremen worden niet genivelleerd, doordat het aantal tussenliggende jaren verschilt (de behandelingen zijn geheel verschillend van elkaar).
- De werkzaamheden beter gespreid worden (hét knelpunt door gebrek aan de juiste mensen op de juiste data).
- De frequentie der ingrepen sneller afneemt per behandeling dan bij het tot dusver gebruikte schema. De kosten verlopen hiermee parallel. Reeds in het voorgaande is er op gewezen dat de verwachting is, dat de uiteindelijk te kiezen methode één van de minder intensieve zal zijn.

N.B. Overwogen dient te worden of de vrijstellingen vóór de metingen in 1977 bij het aflopen van de proef wel relevant zijn. Het effect komt dan namelijk pas uit in 1978 en is niet meer van belang voor deze 12-jarige periode, tenzij deze proef wordt gecontinueerd.

Overleg is noodzakelijk alvorens ertoe wordt overgegaan één dezer schema's te aanvaarden in de plaats van het oorspronkelijke. Men dient zich b.v. af te vragen of het zinvol is deze proef op de oude voet voort te zetten. Er zijn nl. veel kleine meetplotjes met relatief veel randen en weinig waarnemingen per plot. Dit is ook de reden dat vanwege de grote spreidingsmaat conclusies vrij onbetrouwbaar zullen blijven.

Tevens dient nu reeds een regelmatige verwerking van de meetcijfers voor zover mogelijk plaats te vinden ten einde naar aanleiding van interessante uitkomsten verder onderzoek te plegen.

De verwerking met behulp van een latijns vierkant lijkt niet zinvol, aangezien hier geen gronden voor aanwezig zijn. (Zie discussie). Advies van een deskundige is te zijner tijd noodzakelijk.

6. UITVOERING

6.1. WERKPROGRAMMA 1971

Voor 1971 werden de volgende werkzaamheden geprogrammeerd:

- a) Opname der waardehoutsoorten in alle 96 meetplots van $20 \times 35 \text{ m}^2$ ($\text{dbh} \geq 3 \text{ cm} = \text{obh} \geq \pm 90 \text{ mm}$).
- b) Opname der natuurlijke verjonging van whs in alle 96 meetplotjes van $2 \times 20 \text{ m}^2$, centraal gelegen in de $20 \times 35 \text{ m}^2$ plots (hoogtetemeting $\geq 5 \text{ cm}$ hoogte, omtrekmeting $\geq 3 \text{ cm}$ dbh of hoger dan 2.50 m; hoogte- en omtrekmeting aan dezelfde boom indien $\leq 2.50 \text{ m}$ en tevens $\geq 3 \text{ cm}$ dbh).
- c) Opname der overige soorten (kapowerisoorten) in alle 16 controlemeetplots (= plots met behandeling 6) van $20 \times 35 \text{ m}^2$.
- d) Vrijstelling van de plots met behandeling 1, 3 en 4 (in totaal 3 x 16 plots van $50 \times 35 \text{ m}^2$ inclusief isolatiestroken).
- e) Opname der overige soorten in enkele meetplots met behandeling 1 (meest intensieve vrijstelling) vóór en na de vrijstelling van dit jaar.
- f) Opname hoeveelheden gekapte en vergiftigde staken in behandeling 1 en 4.
- g) Lichtmetingen in enige vrij te stellen plots vóór en na de vrijstelling.

Later kwamen daar de volgende werkzaamheden bij:

- h) Controleren en eventueel vervangen van de plastic piketten die de $2 \times 20 \text{ m}^2$ plotjes markeren; (96 meetplots).

- i) Plastic piketten plaatsen op lijn 10 en telbaan t (in totaal 28 stuks).
- j) Tijdens de werkzaamheden onder h en i de nieuwe markering aanbrengen zoals omschreven in hoofdstuk 5.3.

De tijdsduur, inclusief voorbereiding en verslag schrijven, werd gesteld op 10 à 11 weken. Dat niet alles afgewerkt kon worden lag mede aan het feit dat deze tijd te kort bleek te zijn.

6.2. WERKWIJZE EN VERRICHTE WERKZAAMHEDEN IN 1971

6.2.1. Werkwijze

Gewerkt werd met 6 à 7 man, nl. mensen van de meetploeg van LBB (4 man, later 5), één man van het CELOS, en de student. Oorspronkelijk begon de meetploeg (4 man) in vak 101.1 met opname b) terwijl CELOS-arbeider en student onderdeel h, i en j voor hun rekening namen. (Waren de piketten niet in orde dan kon geen koord worden afgespannen om de 2 x 20 m² plotjes heen, hetgeen noodzakelijk is voor opname b.)

Later werd de meetploeg (5 man) als volgt ingedeeld: 3 man opname 2 x 20 m² vakjes (2 man opname, labels plaatsen; 1 man noteert de opgegeven meetcijfers); 2 man ringbomenopname 20 x 35 m² plots (1 noteert, de andere meet en brengt een verfring en het nummer aan; beide letten op de inwas); 2 man werken aan oordeel h, i en j verder. De opnemers bij de ringboom echter hadden tot extra taak eerst de isolatiestroken te kappen aangezien de intussen van Kamp 8 uit gestuurde mensen de grenslijn begaanbaar maakten.

Naderhand werd programmapunt c) afgewerkt door 3 man terwijl de anderen 2 aan 2 verder gingen met a) en b).

6.2.2. Verrichte werkzaamheden

Afgewerkt werden de ringbomenopname (96 plots) en de kapoeweriopname (16 plots); tevens werden 68 plots van 2 x 20 m² (punt b) opgenomen. (Wegens tijdgebrek zouden de overige 28, nl. plot 201.1 t/m 228.5, later worden opgenomen.)

De werkzaamheden bedoeld onder d, e, f en g werden in de verslag periode niet uitgevoerd vanwege het feit dat

- 1) Ten tijde van de opnamen geen arbeiders beschikbaar waren voor het schoonkappen der paden etc.
- 2) De meetploeg voortijdig moest worden overgeplaatst.
- 3) De lichtmeter niet gedurende de gehele periode beschikbaar zou zijn.

Wel afgewerkt werden de programmapunten h, i en j.

6.3. FAKTOR TIJD

Een specificatie van de ongeveer benodigde tijd om de werkzaamheden naar behoren te verrichten volgt in onderstaande tabel.

Tabel 4. Benodigde tijd(schatting) voor de programmapunten van de opname

werkzaamheden	plots per dag	aantal mensen	aantal dagen	aantal mandagen
1. Opname ringbomen 96 plots 20 x 35 m ²	± 10	3	10	30
2. " 2 x 20 m ² telvakjes	6 à 8	3	12 à 16	36 à 48
3. " kapoewerisoorten 16 plots beh. 6	5 à 6	3	3	9
subtotaal	-	gem. 3	25 à 29	75 à 87
4. Piketten plaatsen enz. sub h, i en j 6.2.	± 20	2	5	10
5. Grenzen opengekapt door meetploeg	-	4	4	16
totaal 1971		gem..3	34 à 38	101 à 113
6. Vrijstelling + vergift. 48 plots (volgens WIERSUM, 1970)	4 à 8	3 à 6	±12 à 24	± 70

In voorgaande tabel is niet inbegrepen een schatting van de benodigde tijd voor de werkzaamheden onder de programmapunten e tot en met g.

Voorts werd enige tijd besteed aan het controleren van de gekapte grenzen en isolatiestroken.

Een schatting van de benodigde tijd voor het schoonmaken van de grenzen aan de hand van de verrichtingen in 1971 staat in tabel 5.

Tabel 5. Schatting van het aantal mandagen voor grens-
onderhoud

	totale lengte	per mandag	mandagen
14 NZ lopende grenslijnen van 320 m	4.48 km	800 m	5.5
16 OW " " " 300 m	4.80 km	800 m	6
3 OW " " " 640 m	1.92 km	800 m	2.5
96 isolatiestroken van 110 m	10.56 km	700 m	15
Totaal aan grenzen A en B	21.76 km	-	29

Hierbij dient wel aangetekend te worden dat dit in taakwerk is uitgevoerd.

Bij een volgende opname kan eventueel met behulp van deze schattingen wellicht een nader gedetailleerd werkprogramma opgesteld worden. Tevens dient dan enige tijd voor onvoorziene omstandigheden ingecalculeerd te worden (b.v. ziekte; tijdens opname 1971: 4 man staakten 3 dagen, d.i. een verlies van 12 mandagen!)

6.4. BENODIGD MATERIAAL

Bij de opnamen is er nogal wat materiaal nodig dat niet altijd voorhanden blijkt te zijn op Kamp 8. Aanbevelenswaardig is zoveel mogelijk mee te nemen van het CELOS om stagnatie van werkzaamheden te voorkomen. Eventueel kan vooraf het materiaal naar Kamp 8 vervoerd worden en daar in het magazijn opgeslagen. Onderstaande lijst diene ter oriëntering van het minimaal benodigde:

- 2 meetbandjes van 2 m lengte (liefst zelf-terugrollende stalen (Stanley) bandjes);
- 2 stukken meetkoord van 25 m lengte (afspannen 2 x 20 m² plots voor de verjongingstelling);
- witte plastic labels voor nieuwe verjonging + aniline potlood;
- aluminium meetstok van 3 à 4 meter (eventueel uitschuifbaar) met dm-verdeling (opname bomen ≥ 2 m hoogte en dbh ≥ 3 cm in 2 x 20 plots). In het magazijn op Kamp 8 liggen wel (niet uitschuifbare) meetstokken;
- 2 liter rode verf. Kwasten worden in het bos zelf gemaakt van kamina (= Heteropsis jermanii, fam. Araceae);
- aluminium plaatjes met voortgezette nummering voor opname kapoewerisoorten (liggen momenteel in het magazijn op Kamp 8);

- alle benodigde mappen met veldstaten + voldoende reserve-exemplaren voor de inwas;
- enige plastic piketten ter vervanging van stukgeslagen of gebroken exemplaren;
- stalen meetband van 30 m (isolatiestroken uitzetten);
- schrijfgerei + schrijfplank met klem;
- ander materiaal z.a. vijlen, houwens, helmen. Eventueel een lichtmeter;
- bij vrijstelling: handspuiten + vergif.

6.5. VRIJSTELLING IN 1971

De voorgenomen vrijstellingen moesten nog enige tijd uitgesteld worden. Gezien de geringe verschillen tussen A en B, gevonden bij de resultaten zowel in dit rapport als in het rapport van Wiersum zou het mogelijk zijn, de twee blokken (A en B) verschillend te behandelen, b.v. in A volgens het "oude" vrijstellingsschema en in B volgens één der alternatieven. Administratief zal er wat meer werk door voorhanden zijn, doch dit weegt niet op tegen het voordeel dat het aantal varianten bij de minder intensieve behandelingen groter wordt. (B.v. in alternatief schema 2 zijn de overeenkomstige behandelingen t.o.v. schema 1 veelal extensiever.)
Nooit: Juist de extensievere behandelingen zouden relatief het veelbelovendst zijn WIERSUM, 1970).

7. RESULTATEN

7.1. WAARDEHOUTSOORTEN VANAF 5 CM HOOGTE

Deze worden opgenomen in de $2 \times 20 \text{ m}^2$ meetplotjes, centraal gelegen in de $35 \times 50 \text{ m}^2$ plots. Eerder is gesteld dat de werkzaamheden onder dit programmapunt tijdens de opnameperiode niet geheel zijn afgerond. Mede hierdoor is in dit rapport vrij weinig aandacht besteed aan deze opname v.w.b. de verwerking van de meetcijfers.

Onderstaande tabel is een voortzetting van tabel 4 uit het rapport van Wiersum. Ter vergelijking met deze worden voor vak A de verwerkte gegevens over 1971 gegeven. (In vak B resten nog 28 plots ter opname).

Tabel 6. Aantallen exemplaren waardehoutsoorten ≥ 5 cm hoogte in 1971, inwas en mortaliteit in de periode '70-'71 en diverse waarden van 1970 uit tabel 4 WIERSUM 1970; alles betrekking hebbend op vak A: (48 meetplotjes van $2 \times 20 \text{ m}^2$) Definitie doorgroei: zie hfdst. 7.2.2.

Behand.	aantallen 1970	mort. 1965-'70	gem. mort. jaarlijks '65-'70	doorgroei 1971	inwas '70-'71	mort. '70-'71	mort. als % van kol 1 + 5
Kolom	1	2	3	4	5	6	7
1	212	137	27	118	6	94	43(23)
2	207	194	39	161	19	46	20
3	202	197	39	161	17	41	19
4	187	226	45	158	7	29	15
5	334	197	39	272	29	62	17
6	178	196	39	147	14	31	16
Gem.	220	191	38	169	15	51	18.5

Opvallend is, dat de gemiddelde mortaliteit jaarlijks de gemiddelde inwas (kiemplantjes ≥ 5 cm) verre overtreft. Verder is de mortaliteit in 1971 hoger dan het 5 jarig gemiddelde. (oorzaak?) Dat in behandeling 1 de mortaliteit veel hoger is dan in de andere behandelingen, komt doordat plot 137 (beh. 1) in zijn totaliteit is dichtgeslagen door vallend hout. (Mortaliteit: 44 bomen). Bij het niet in de berekening opnemen van dit plot vinden we voor behandeling 1 een mortaliteit van 23% in 1971. Dit geeft een betere overeenkomst met de gemiddelde mortaliteit in de andere behandelingen.

Tevens is te zien dat de gem. mortaliteit in 1971 over beh. 1, 2 en 3 (= 21%) wel iets hoger ligt, doch niet sterk afwijkt van de gemiddelde mortaliteit over behandelingen 4, 5 en 6 (= 16%).

Bij aandachtige beschouwing van tabel 4 uit het rapport van Wiersum is te zien dat ook de gemiddelde mortaliteit over 5 jaar bij deze tweedeling gelijk geacht mag worden. (resp. 7.5% en 8%).

De verwachting is dat ook vak B een soortgelijke tendens zal vertonen in 1971 (geconcludeerd uit de resultaten van vak A en tabel 4 uit WIERSUM 1970).

7.2. WAARDEHOUTSOORTEN ≥ 90 MM OMTREK (± 3 cm dbh)

Meer aandacht dan aan de voorgaande is aan deze categorie bomen besteed. De verklaring hiervoor ligt in onderstaande punten opgesloten:

- a. Deze opname is in de verslagperiode wel volledig afge- werkt.
- b. De mortaliteit is in deze categorie relatief veel ge- ringer dan bij de categorie waardehoutsoorten ≥ 5 cm hoogte. De gedragingen van de individuele boom zijn ge- middeld hierdoor veel langer te volgen.
- c. Men is uiteindelijk meer geïnteresseerd in omtrekaanwas dan in hoogtegroeï.
- d. Reeds eerder is bij deze proef opgemerkt dat de staken- en boomfase interessanter is ter bestudering dan de hoogtegroeï bij de kleine verjonging.
- e. Bij voortgang van de proef neemt het absolute aantal whs ≥ 90 mm omtrek toe; de aantallen onder 7.1. nemen steeds af.

7.2.1. Algemeen

In tabel 7 wordt een overzicht gegeven van het aantal bomen, inwas + mortaliteit, zoals waargenomen in 1971. De soorten die als whs. na 1966 erkend zijn, zijn apart weer- gegeven om een duidelijk beeld te krijgen van de toename van de toen reeds als zodanig geklassificeerde soorten.

Notities: a) Whs vóór 1966 erkend.

1. Beschouwen we zowel in vak A als B behandelingen 1 + 2 + 3 t.o.v. 4 + 5 + 6, dan zien we precies dezelfde tendens: 1 + 2 + 3 ligt qua aantallen beduidend hoger (kolom 2). Dit is de doorgroeï van whs in 1970 (in 1971 dus nog levend). De absolute verschillen zijn in A 74 en in B 69 bomen méér bij de behandelde vakken. Ook de in- groeï en mortaliteit laat hetzelfde beeld zien.
 2. Bekijken we de overeenkomstige kolommen van de beide vak- ken dan valt op dat zowel de mortaliteit, ingroeï als doorgroeï bij B iets hoger liggen dan bij A. In 1971 waren er in A en B resp. 454 en 537 bomen t.o.v. 1966 dus een toename zoals in kolom 13 staat aangegeven. Op- merkelijk is dat tot en met 1970 (WIERSUM, tabel 8 al- daar) deze verschillen veel minder uitgesproken waren: in de periode '70-'71 moeten ze zijn ontstaan.
- b) Whs na 1966 als zodanig erkend.
1. Ook bij deze soorten is de som van 1, 2 en 3 in de diverse kolommen haast steeds hoger dan die van 4, 5 en 6.
 2. Een tegengestelde tendens t.o.v. a2) is hier te vinden, nl. juist in vak A liggen de somtotalen hoger dan in vak B. Deze soorten schijnen dus geprofiteerd te hebben van de grotere lichtstelling.

Tabel 7. Doorgroei, inwas, mortaliteit en totaal aantal levende bomen ≥ 90 mm omtrek in 8 meetplots van 20 x 35 m² per behandeling, zoals geregistreerd in 1971*)

Vak A

Kol. nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Beh.	Begin- opname 1966	periode 1970 - 1971											$D_1 + I_1$ - 1966
		D_1	D_2	$D_1 + D_2$	I_1	I_2	$I_1 + I_2$	$D_1 + I_1$	$D_2 + I_2$	M_1	M_2	$M_1 + M_2$	
		80	48	128	15	13	28	95	61	7	4	11	
1	29	90	40	130	7	3	10	97	43	7	4	11	66
2	39	70	35	105	21	24	45	91	59	2	4	6	58
3	45												46
1+2+3	113	240	123	363	43	40	83	283	163	16	12	28	170
4	36	50	31	81	1	1	2	51	32	3	0	3	15
5	30	52	42	94	3	7	10	55	49	2	0	2	25
6	37	64	55	119	1	5	6	65	60	5	4	9	28
4+5+6	103	166	128	294	5	13	18	171	141	10	4	14	68
totaal	216	406	251	657	48	53	101	454	304	26	16	42	238

*) D_1 = doorgroei (het aantal bomen dat zowel in het voorgaande als in het daaropvolgende jaar levend teruggevonden is na 1970,) van whs. erkend vóór 1966
 D_2 = doorgroei na 1970, van whs. erkend na 1966
 I_1 = inwas in 1971 van whs. erkend vóór 1966
 I_2 = " " " " na 1966
 M_1 = mortaliteit in 1971 van whs. erkend vóór 1966
 M_2 = " " " " na 1966

{Tabel 7}
(vervolg)

Vak B

Kol. nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
beh.	Begin- opname 1966	D ₁	D ₂	D ₁ + D ₂	I ₁	I ₂	I ₁ + I ₂	D ₁ + I ₁	D ₂ + I ₂	M ₁	M ₂	M ₁ + M ₂	D ₁ + I ₁
		periode 1970 - 1971											
1	40	97	36	133	26	8	34	123	44	12	1	13	83
2	41	92	39	131	14	16	30	106	55	2	0	2	65
3	49	75	26	101	18	8	26	93	34	9	1	10	44
1+2+3	130	264	101	365	58	32	90	322	133	23	2	25	192
4	36	83	19	102	9	3	13	92	22	4	2	6	56
5	34	50	17	67	1	4	5	51	21	4	1	5	17
6	30	62	28	90	10	3	13	72	31	2	0	2	42
4+5+6	100	195	64	259	20	10	30	215	74	10	3	13	115
totaal	230	459	165	624	78	42	120	537	207	33	5	38	307

*) D_1 = doorgroei (het aantal bomen dat zowel in het voorgaande als in het daaropvolgende jaar levend teruggevonden is na 1970,) van whs. erkend vóór 1966
 D_2 = doorgroei na 1970, van whs. erkend na 1966
 I_1 = inwas in 1971 van whs. erkend vóór 1966
 I_2 = " " " " na 1966
 M_1 = mortaliteit in 1971 van whs. erkend vóór 1966
 M_2 = " " " " na 1966

c) Totaal aantal waardehoutsoorten.

Bij sommering van kolom 8 en 9 (waardoor we een totaal verkrijgen van alle levende bomen tijdens de metingen in 1971) krijgen we in A en B resp. 758 en 744 bomen. Totaal is in de afgelopen zes jaren in A bijgekomen (= inwas - mortaliteit) $758 - 216 = 542$ bomen en in B $744 - 230 = 514$ bomen. Dit verschil is niet erg groot.

Ook de inwas en mortaliteit in de beide vakken zijn niet erg different t.o.v. de lichtstelling (zuiveringsgraad) zodat het beeld van het totaal aantal levende bomen, het aantal dat bijgekomen is en het aantal dat wegvalt voor beide vakken ongeveer gelijk is.

Ook in het volgende hoofdstuk bij de bespreking van enige veel voorkomende soorten zal dit beeld terugkeren.

7.2.2. Verwerking meetcijfers 4 houtsoorten

Gezien de geringe aantallen bomen per soort is het voorhands niet mogelijk alle soorten apart te verwerken.

Tabel 8 geeft de verdeling van de aantallen bomen voor de 4 te behandelen soorten, t.w. in code: 11 HBA, 37 KRA, 40 SAL en 42 OKR. Zie bijlage voor codering waardehoutsoorten.

Tabel 8. Aantallen bomen van enige soorten (1971), gesom-
meerd over alle behandelingen (96 plots van
20 x 35 m²)

Soort	A	% v.h. tot.	B	% v.h. tot.
11 HBA	149	20	117	16
37 KRA	54	7	78	10
40 SAL	85	11	134	18
42 OKR	128	17	112	15
subtotaal	416	55	441	59
overige soorten (30)	342	45	303	41
Totaal levend in 1971	758	100	744	100

Uit de tabel is te zien dat deze 4 soorten reeds meer dan 50% van het totale aantal uitmaken. Dit houdt in dat van de overige 30 soorten gemiddeld slechts 10 à 11 bomen per vak (A of B) voorkomen. Het is duidelijk dat gemiddelden en standaardafwijkingen bij berekeningen met 10 à 11 bomen veel te onnauwkeurig zijn om een redelijke schatting te maken zowel van aantallen per ha als diameteraanwas per jaar.

Bij de verwerking is oorspronkelijk rekening gehouden met de indeling naar stamvorm (1 : zeer goed, 2 : goed, 3 : $\frac{1}{2}$ goed, 4 : slecht) en een indeling in 3 omtreksklassen (1 : dbh ≥ 2 en < 5 cm, 2 : $5 \leq$ dbh in cm < 10 en 3 : dbh ≥ 10 cm). Het waarnemingsmateriaal bleek echter niet voldoende om deze indelingen te handhaven. Bovendien was er bij geen van beide indelingen iets redelijks te zeggen over verschillen, de verdeling bleek vrij toevallig. Om wat meer aantallen per klasse te krijgen werden deze indelingen toen niet meer gehandhaafd.

Een algemene tendens, die wel interessant genoemd kan worden is het verschil dat optreedt tussen de verschillende jaren wat omtreksaanwas betreft. Bij de bespreking van de soorten afzonderlijk wordt hierop nader teruggekomen.

Bij de tabellen wordt een steeds terugkerende lettercode gebruikt, een verklaring van deze code is hier op zijn plaats.

D = doorgroei, d.i. het aantal bomen, dat zowel in het voorgaande als in het daaropvolgende jaar levend teruggevonden is;

I = inwas; dat aantal bomen, dat in de periode tussen 2 opnamen de minimum-diametergrens (3 cm dbh) gepasseerd is en ook opgemeten (voor de eerste maal) in de volgende periode;

T = totaal aantal levende bomen = D + I;

M = mortaliteit gedurende de periode tussen 2 opnamen;

$\bar{X}$ = het gemiddelde;

G = stamvorm goed + zeer goed;

Σ = somteken.

7.2.2.1. Houtsoort Hoogland baboen

Lettercode HBA, cijfercode 11.

Tabel 9. Gemiddelde jaarlijkse omtreksaanwas in mm, bij HBA (8 plots van 20 x 35 m² per behandeling per vak)

Vak A							Vak B						
beh.	66/67	67/68	68/69	69/70	70/71	$\bar{X}$	66/67	67/68	68/69	69/70	70/71	$\bar{X}$	
1	30	43	38	33	48	38	-	33	35	32	49	37	
2	25	35	38	29	43	34	-	33	35	27	35	33	
3	23	32	29	27	49	32	-	37	26	32	48	36	
4	28	39	27	20	23	27	-	36	33	22	21	28	
5	25	36	30	22	24	27	-	26	24	15	24	22	
6	24	38	33	20	23	27	-	22	26	21	22	23	

In vak A is in het 2e jaar na zuivering (67/68) het effect daarvan duidelijk te zien t.o.v. 66/67. Jammer genoeg waren de waarnemingen in vak B in 66/67 niet representatief zodat deze niet zijn opgenomen (door de geringe aantallen vindt men een erg onwaarschijnlijke omtrekaanwas in dat jaar).

In de volgende 2 jaren neemt de aanwas steeds af in alle behandelingen om in 69/70 het dieptepunt te bereiken. Het is nog echter zeer de vraag of de oorzaak gezocht moet worden bij klimatologische omstandigheden of het afnemende nut van de zuivering. Het is wel opvallend dat dezelfde tendens ook bij de andere soorten optreedt (zie beneden). Een toenemend verschil tussen behandelde vakken (1, 2 en 3) en onbehandelde vakken (4, 5 en 6) treedt naar voren naarmate de jaren verstrijken. Het gemiddelde niveau van behandelingen 1, 2 en 3 is tot nu toe voor A en B 35 resp. 35 en voor behandelingen 4, 5 en 6 resp. 27 en 24. Ook deze tendens wordt bij de andere soorten waargenomen. Behandelingen 4, 5 en 6 (tot nu toe geen van alle behandeld) vertonen na de versnelde aanwas t.g.v. de zuivering jaarlijks een schommeling om het niveau van vóór de opleving t.g.v. zuivering, hetgeen te verwachten was. Overigens blijkt bij vergelijking van A en B dat de verschillen tussen overeenkomstige behandelingen vrij gering zijn.

De volgende tabel laat zien de aantallen bomen per behandeling in de verschillende jaren.

Tabel 10. Aantallen bomen met dbh ≥ 3 cm. Doorgroei, inwas en mortaliteit in de verschillende jaren in A en B. Htsrt. HBA; 8 plots per behandeling per vak

Vak A	1966	1967				1968				1969				1970				1971			
beh.	Begin-opname	D	I	M	T	D	I	M	T	D	I	M	T	D	I	M	T	D	I	M	T
1	5	5	6	0	11	11	1	0	12	11	17	1	28	26	2	2	28	27	8	1	35
2	9	8	3	1	11	11	6	0	17	14	19	3	33	29	3	4	32	29	3	3	32
3	7	7	6	0	13	11	3	2	14	14	5	0	19	17	2	2	19	18	9	1	27
Σ	21	20	15	1	35	33	10	2	43	39	41	4	80	72	7	8	79	74	20	5	94
4	9	9	9	0	18	17	2	1	19	18	5	1	23	19	2	4	21	20	3	1	23
5	6	6	6	0	12	12	5	0	17	15	5	2	20	20	0	0	20	19	1	1	20
6	7	7	7	0	14	11	0	3	11	10	2	1	12	12	0	0	12	12	0	0	12
Σ	22	22	22	0	44	40	7	4	47	43	12	4	55	51	2	4	53	51	4	2	55
$\Sigma \Sigma$	43	42	37	1	79	73	17	6	90	82	53	8	135	123	9	12	132	125	24	7	149

Vak B	1966	1967				1968				1969				1970				1971			
beh.	Begin-opname	D	I	M	T	D	I	M	T	D	I	M	T	D	I	M	T	D	I	M	T
1	8	8	6	0	14	14	5	0	19	19	5	0	24	24	1	0	25	24	5	1	29
2	3	3	4	0	7	7	3	0	10	10	4	0	14	13	2	1	15	15	4	0	19
3	7	6	6	1	12	10	3	2	13	11	2	2	13	13	3	0	16	15	6	1	21
Σ	18	17	16	1	33	31	11	2	42	40	11	2	51	50	6	1	56	54	15	2	69
4	9	8	3	1	11	11	5	0	16	16	1	0	17	15	0	2	15	15	1	0	16
5	9	9	8	0	17	17	0	0	17	15	2	2	17	15	0	2	15	15	0	0	15
6	6	6	7	0	13	13	0	0	13	12	1	1	13	13	0	0	13	13	4	0	17
Σ	24	23	18	1	41	41	5	0	46	43	4	3	47	43	0	4	43	43	5	0	48
$\Sigma \Sigma$	42	40	34	2	74	72	16	2	88	83	15	5	98	93	6	5	99	97	20	2	117

Uitgaande van gelijke aantallen in A en B bij de begin-opname zien we behalve voor 1969 een ongeveer gelijke jaarlijkse inwas in A en B (tabel 10b). De reden voor de enorme inwas in A in 1969 is niet duidelijk. Voor een verdere interpretatie zie tabel 10a en 10b, afgeleid uit tabel 10.

Tabel 10a. Inwas, mortaliteit en totaal aantal levende bomen in A en B

Vak A	1966	1967/1971		1971	
beh.	Tot.	I	M	Tot.	Σ
1+2+3	21	93	20	94	73
4+5+6	22	47	14	55	33
Σ A	43	140	34	149	106

Vak B	1966	1967/1971		1971	
beh.	Tot.	I	M	Tot.	Σ
1+2+3	18	59	8	69	51
1+5+6	24	32	8	48	24
Σ B	42	91	16	117	75

N.B.: Tot. '71 = Tot. '66 + Σ

Σ = I - M = toename aant. exemplaren.

Verder uitgesplitst zien de aantallen inwas er als volgt uit:

Tabel 10b. Inwas in A en B in de verschillende jaren

Vak A	I 1967	I 1969	I rest ('68, '70, '71)	Σ
1+2+3	15	41	37	93
4+5+6	22	12	13	47
Σ	37	53	50	140
Vak B				
1+2+3	16	11	32	59
4+5+6	18	4	10	32
Σ	34	15	42	91

In de behandelde vakken is de inwas hoger dan in de onbehandelde. Deze tendens was te verwachten n.a.v. de lichtstelling die deze vakken reeds genoten. Tevens ligt de mortaliteit in de behandelde vakken hoger. De verklaring dat de inwas in 1967 hoog is, is gelegen in het feit dat toen de diametergrens voor de inwasopname verlaagd werd van 5 tot 2 cm dbh. Later werd deze weer verhoogd tot 3 cm dbh. Dit verklaart de splitsing van tabel 10b.

Tabel 11. Gemiddeld percentage goed gevormde stammen (G.) in A en B in 2 jaren. (De aantallen zijn met behulp van tabel 7 terug te vinden. Eveneens is het % slecht gevormde stammen te berekenen)

Vak A		
beh.	% G '66	% G '71
1	80	86
2	56	84
3	57	93
4	78	76
5	83	60
6	86	100
$\bar{X}$	73	84

Vak B		
beh.	% G '66	% G '71
1	75	86
2	100	79
3	57	75
4	44	63
5	56	67
6	33	18
$\bar{X}$	61	65

Het is duidelijk dat door de geringe aantallen veel fluctuatie in deze soort cijfers zit, doch de tabellen over stamvorm dienen slechts om de gedachten te bepalen over het totale beeld van de desbetreffende houtsoort.

7.2.2.2. Houtsoort: Krappa

Lettercode KRA; cijfercode 37.

Tabel 12. Gemiddelde jaarlijkse omtreksaanwas in mm, bij KRA (8 plots van 20 x 35 m² per behandeling per vak)

Vak A							Vak B						
beh.	66/67	67/68	68/69	69/70	70/71	$\bar{x}$	66/67	67/68	68/69	69/70	70/71	$\bar{x}$	
1	18	28	37	40	62	37	40	39	40	33	49	40	
2	-	31	42	21	28	31	31	29	44	30	48	36	
3	34	47	34	22	50	37	37	36	32	26	48	36	
4	31	32	24	16	27	26	-	29	33	20	23	26	
5	23	48	36	18	30	31	31	35	29	28	22	29	
6	25	41	41	22	20	28	15	42	35	31	28	30	

In het jaar 1970 (periode '69/70) blijft de groei erg achter t.o.v. andere jaren. De regelmaat in A is enigszins verstoord doch vak B vertoont weer dezelfde als bij HBA besproken tendenzen. (Zie ook daar.)

Tabel 13. Aantallen bomen met dbh ≥ 3 cm. Doorgroei, inwas en mortaliteit in de verschillende jaren in A en B, . Htsrt. KRA; 8 plots per behandeling per vak

Vak A	1966	1967				1968				1969				1970				1971			
beh.	Begin-opname	D	I	M	T	D	I	M	T	D	I	M	T	D	I	M	T	D	I	M	T
1	3	3	3	0	6	6	0	0	6	6	4	0	10	9	2	1	11	10	2	1	12
2	2	2	2	0	4	2	1	2	3	3	5	0	8	7	0	1	7	5	0	2	5
3	5	5	2	0	7	6	1	1	7	6	2	1	8	8	1	0	9	9	1	0	10
Σ	10	10	7	0	17	14	2	3	16	15	11	1	26	24	3	2	27	24	3	3	27
4	6	5	6	1	11	7	0	4	7	7	2	0	9	9	0	0	9	9	0	0	9
5	6	6	2	0	8	7	3	1	10	8	1	2	9	8	0	1	8	8	0	0	8
6	5	5	0	0	5	5	1	0	6	6	5	0	11	9	0	2	9	9	1	0	10
Σ	17	16	8	1	24	19	4	5	23	21	8	2	29	26	0	3	26	26	1	0	27
$\Sigma\Sigma$	27	26	15	1	41	33	6	8	39	36	19	3	55	50	3	5	53	50	4	3	54

Vak B	1966	1967				1968				1969				1970				1971			
beh.	Begin-opname	D	I	M	T	D	I	M	T	D	I	M	T	D	I	M	T	D	I	M	T
1	5	5	6	0	11	11	2	0	13	13	5	0	18	18	0	0	18	17	3	1	20
2	5	4	7	1	11	10	2	1	12	11	3	1	14	14	2	0	16	15	2	1	17
3	6	6	3	0	9	8	1	1	9	9	0	0	9	7	0	2	7	7	3	0	10
Σ	16	15	16	1	31	29	5	2	34	33	8	1	41	39	2	2	41	39	8	2	47
4	0	0	5	0	5	5	4	0	9	8	2	1	10	10	0	0	10	10	3	0	13
5	4	2	5	2	7	6	0	1	6	5	4	1	9	8	0	1	8	7	1	1	8
6	3	3	6	0	9	8	0	1	8	8	1	0	9	8	0	1	8	8	2	0	10
Σ	7	5	16	2	21	19	4	2	23	21	7	2	28	26	0	2	26	25	6	1	31
$\Sigma\Sigma$	23	20	32	3	52	48	9	4	57	54	15	3	69	65	2	4	67	64	14	3	78

Tabel 13 wordt verder verwerkt in tabel 13a en 13b.

Tabel 13a. Inwas, mortaliteit en totaal aantal levende bomen in A en B

Vak A	1966	1967/1971		1971	
beh.	Tot.	I	M	Tot.	Σ
1+2+3	10	26	9	27	17
4+5+6	17	21	11	27	10
Σ A	27	47	20	54	27

Vak B	1966	1967/1971		1971	
beh.	Tot.	I	M	Tot.	Σ
1+2+3	16	39	8	47	31
4+5+6	7	33	9	31	24
Σ B	23	72	17	78	55

N.B.: Tot. '71 = Tot. '66 + Σ Σ = I - M = toename aantal exemplaren

Tabel 13b. Inwas in A en B in de verschillende jaren

Vak A	I 1967	I '68/71	Σ
1+2+3	7	19	26
4+5+6	8	13	21
Σ A	15	32	47
Vak B			
1+2+3	16	23	39
4+5+6	16	17	33
Σ B	32	40	72

Uit tabel 13a is te zien dat de inwas in B hoger ligt dan in A; de mortaliteit is echter gelijk. Het verschil in inwas tussen behandeld en onbehandeld is voor beide vakken zeer gering (iets hoger voor de behandelde vakken, tabel 13b).

N.B.: Van Krappa is wegens de zeer geringe aantallen geen tabel gemaakt voor de stamvorm.

7.2.2.3. Houtsoort: Rode Sali

Lettercode SAL; Cijfercode 40

Tabel 14. Gemiddelde jaarlijkse omtreksaanwas in mm,
bij SAL (8 plots van 20 x 35 m² per behandeling
per vak)

beh.	Vak A						Vak B					
	66/67	67/68	68/69	69/70	70/71	$\bar{x}$	66/67	67/68	68/69	69/70	70/71	$\bar{x}$
1	19	20	24	28	28	25	15	18	25	23	34	23
2	14	24	28	20	29	24	14	20	25	23	29	23
3	11	20	21	20	30	21	15	18	19	17	36	21
4	9	20	24	17	19	18	13	20	22	17	20	19
5	-	19	15	15	22	18	10	14	18	15	18	15
6	14	18	17	15	15	16	13	15	15	11	17	14

Ook bij Sali is het reeds genoemde effect van zuivering terug te vinden in alle behandelingen. Er treedt een groei-versnelling op in het 2e jaar na zuivering (67/68), ook hier steekt de periode 69/70 voor beide vakken ongunstig af tegen de rest. Tevens is in deze tabel goed terug te vinden het effect van vrijstelling in de behandelingen 1, 2 en 3 in de verschillende jaren: het niveau van deze behandelingen ligt hoger dan dat van de onbehandelde plots. Geen duidelijk verschil echter vertonen de overeenkomstige behandelingen in de twee vakken. Zie ook weer de bespreking bij hoogland baboen.

Tabel 15. Aantallen bomen met dbh ≥ 3 cm. Doorgroei, inwas en mortaliteit in de verschillende jaren in A en B. Htsrt. SAL, 8 plots per behandeling per vak

Vak A	1966	1967				1968				1969				1970				1971			
beh.	Begin-opname	D	I	M	T	D	I	M	T	D	I	M	T	D	I	M	T	D	I	M	T
1	6	6	6	0	12	11	1	1	12	12	3	0	15	14	1	1	15	15	0	0	15
2	8	8	7	0	15	14	3	1	17	16	6	1	22	22	1	0	23	23	0	0	23
3	11	11	13	0	24	22	2	2	24	21	2	3	23	21	1	2	22	21	2	1	23
Σ	25	25	26	0	51	47	6	4	53	49	11	4	60	57	3	3	60	59	2	1	61
4	4	4	4	0	8	7	2	1	9	5	1	4	6	6	2	2	6	4	0	2	4
5	4	3	5	1	8	8	1	0	9	6	1	3	7	6	0	1	6	6	0	0	6
6	12	11	8	1	19	15	2	4	17	16	2	1	18	15	1	3	16	14	0	2	14
Σ	20	18	17	2	35	30	5	5	35	27	4	8	31	25	3	6	28	24	0	4	24
$\Sigma \Sigma$	45	43	43	2	86	77	11	9	88	76	15	12	91	82	6	9	88	83	2	5	85

Vak A	1966	1967				1968				1969				1970				1971			
beh.	Begin-opname	D	I	M	T	D	I	M	T	D	I	M	T	D	I	M	T	D	I	M	T
1	11	11	11	0	22	22	0	0	22	21	0	1	21	18	1	3	19	17	0	2	17
2	12	12	17	0	29	28	0	1	28	28	0	0	28	27	0	1	27	27	1	0	28
3	14	14	29	0	43	41	2	2	43	38	0	5	38	31	1	7	32	26	1	6	27
Σ	37	37	57	0	94	91	2	3	93	87	0	6	87	76	2	11	78	70	2	8	72
4	15	15	21	0	36	33	5	3	38	33	1	5	34	32	0	2	32	31	0	1	31
5	6	5	9	1	14	14	1	0	15	13	1	2	14	11	0	3	11	11	0	0	11
6	7	6	15	1	20	20	1	0	21	19	1	2	20	20	0	0	20	20	0	0	20
Σ	28	26	44	2	70	67	7	3	74	65	3	9	68	63	0	5	63	62	0	1	62
$\Sigma \Sigma$	65	63	101	2	164	158	9	6	167	152	3	15	155	139	2	16	141	132	2	9	134

Een detailuitwerking van tabel 15 volgt in tabel 15a.

Tabel 15a (afgeleid uit tabel 15). Inwas, mortaliteit en totaal aantal levende bomen in A en B

Vak A	1966	1967/1971		1971	
beh.	Tot.	I	M	Tot.	Σ
1+2+3	25	48	12	61	36
4+5+6	20	29	25	24	4
Σ A	45	77	37	85	40

Vak B	1966	1967/1971		1971	
beh.	Tot.	I	M	Tot.	Σ
1+2+3	37	63	28	72	35
4+5+6	28	54	20	62	34
Σ B	65	117	48	134	69

N.B.: Tot. 1971 = Tot. 1966 + Σ

Σ = toename aantal exemplaren = Tot. '71 - Tot. '66, oftewel I - M.

Tabel 15b. Inwas in A en B in de verschillende jaren

Vak A	I 1967	I 1968 - 1971	Som
1+2+3	26	22	48
4+5+6	17	12	29
Σ	43	34	77

Vak B			
1+2+3	57	6	63
4+5+6	44	10	54
Σ	101	18	117

Splitsten we de inwas uit tabel 15a verder uit zoals in tabel 15b, dan blijkt de inwas in 1967 weer, om reden genoemd bij de bespreking van HBA, veel hoger dan de volgende jaren. Overigens is de inwas in 1967 in A lager, en in de volgende jaren gesommeerd hoger, dan in B. Voor zowel A als B ligt de inwas voor de behandelde vakken gemiddeld iets hoger dan voor de onbehandelde (tabel 15b).

De mortaliteit vertoont voor de behandelde en onbehandelde vakken in A resp. B tegengestelde tendenzen.

In vak A ligt de toename van het aantal exemplaren voor de behandelde vakken veel gunstiger dan voor de onbehandelde, in vak B houden behandelde en onbehandelde vakken elkaar in evenwicht. (Tabel 15a, kolom $\leq$.)

Tabel 16. Gemiddeld percentage goedgevormde stammen in A en B in 2 jaren

Vak A	%G	%G	Vak B	%G	%G
beh.	1966	1971	beh.	1966	1971
1	67	87	1	55	53
2	25	61	2	100	68
3	55	65	3	93	60
4	50	50	4	67	61
5	50	50	5	50	91
6	50	64	6	43	45
$\bar{X}$	50	63	$\bar{X}$	68	63

Interpretatie wordt aan de lezer overgelaten.
In tabel 15 zijn de aantallen waaraan deze perc. zijn bepaald, terug te vinden.

7.2.2.4. Houtsoort: Okerhout

Lettercode OKR; cijfercode 42.

Deze houtsoort werd pas in 1968 als waardehoutsoort erkend en staat sedertdien in de belangstelling. Daarom dateren de eerste metingen hieraan in A en B eveneens uit 1968/1969.

Tabel 17. Gemiddelde jaarlijkse omtreksaanwas OKR (8 plots van 20 x 35 m² per behandeling per vak)

Vak A beh.	68/69	69/70	70/71	$\bar{x}$	Vak B	68/69	69/70	70/71	$\bar{x}$
1	50	41	35	42		42	38	51	44
2	41	28	30	33		27	37	46	42
3	34	35	31	33		55	46	65	56
4	44	23	24	30		34	24	33	30
5	34	22	26	28		35	38	20	28
6	30	21	23	25		45	21	24	30

Ook bij deze houtsoort zien we de periode '69/70 voor de meeste behandelingen als ongunstig afsteken. Opgemerkt kan worden dat het niveau van de behandelde vakken hoger ligt dan van de onbehandelde (in B zijn de verschillen groter). Overigens geldt voor de onbehandelde vakken dat het niveau van A en B nagenoeg gelijk ligt.

Tabel 18. Aantallen bomen met dbh ≥ 3 cm. Doorgroei, inwas en mortaliteit in de verschillende jaren in A en B. Htsrt. OKR, 8 plots per behandeling per vak

Vak A	1968	1969				1970				1971			
beh.	Begin-opname	D	I	M	T	D	I	M	T	D	I	M	T
1	10	10	12	0	22	20	6	2	26	23	4	3	27
2	12	12	13	0	25	22	1	3	23	21	3	2	24
3	8	6	11	2	17	13	0	4	13	11	5	2	16
Σ	30	28	36	2	64	55	7	9	62	55	12	7	67
4	6	6	9	0	15	10	2	5	12	12	0	0	12
5	11	9	14	2	23	21	1	2	22	22	3	0	25
6	8	6	17	2	23	20	2	3	22	20	4	2	24
Σ	25	21	40	4	61	51	5	10	56	54	7	2	61
$\Sigma\Sigma$	55	49	76	6	125	106	12	19	118	109	19	9	128

Vak B	1968	1969				1970				1971			
beh.	Begin-opname	D	I	M	T	D	I	M	T	D	I	M	T
1	14	14	10	0	24	20	6	4	26	26	4	0	30
2	7	7	11	0	18	17	4	1	21	21	6	0	27
3	3	3	5	0	8	8	2	0	10	10	3	0	13
Σ	24	24	26	0	50	45	12	5	57	57	13	0	70
4	7	7	7	0	14	13	1	1	14	12	3	2	15
5	7	4	5	3	9	7	0	2	7	7	2	0	9
6	11	10	5	1	14	14	2	0	16	16	2	0	18
Σ	25	49	16	4	37	34	3	3	37	35	7	2	42
$\Sigma\Sigma$	49	45	42	4	87	79	15	8	94	92	20	2	112

In 1969 blijkt hier de inwas enorm hoog te liggen, met name in A. Vergelijking met de tabellen van de andere onderzochte soorten laat zien dat ook daarin vooral bij A in 1969 de inwas hoog is t.o.v. andere jaren. Reeds eerder werd gesteld dat de verklaring voor dit verschijnsel niet voor de hand ligt. Waarschijnlijk spelen de groeiomstandigheden (neerslag, temp. enz.) hierbij een rol.

Voor een verdere vergelijking van inwas en mortaliteit zie tabel 18a en 18b, wederom afgeleid uit tabel 18:

Tabel 18a. Inwas, mortaliteit en totaal aantal levende bomen in A en B

Vak A	1968	1969/1971		1971	
beh.	Tot.	I	M	Tot.	Σ
1+2+3	30	55	18	67	37
4+5+6	25	52	16	61	36
Σ A	55	107	34	128	73

Vak B	1968	1969/1970		1971	
beh.	Tot.	I	M	Tot.	Σ
1+2+3	24	51	5	70	46
4+5+6	25	26	9	42	17
Σ B	49	77	14	112	63

N.B. = Tot. 1971 = Tot. 1966 + Σ Σ = toename aantal explaren,
= I - M = Tot. '71 - Tot. '66

Tabel 18b. Inwas in A en B in de verschillende jaren

Vak A	I 1969	I. 1970+1971	Σ
1+2+3	36	19	55
4+5+6	40	12	52
Σ A	76	31	107

Vak B			Σ
1+2+3	26	25	51
4+5+6	16	10	26
Σ B	42	35	77

In tabel 18b zien we weer duidelijk de enorme inwas in 1969; de inwas en mortaliteit na 1969 zijn met elkaar in evenwicht (in A). Overigens is de mortaliteit in B lager dan in A, terwijl de inwas gelijk is.

Voor wat betreft de inwas en mortaliteit in de behandelde tegenover de onbehandelde vakken in A en B zie verder resp. tabel 18b en 18a.

Tabel 19. Gemiddeld percentage goed gevormde stammen in A en B in 3 jaren

Vak A beh.	%G 1969	%G 1970	%G 1971	$\bar{x}$	Vak B beh.	%G 1969	%G 1970	%G 1971	$\bar{x}$
1	70	84	91	82	1	72	82	96	83
2	85	75	80	87	2	57	88	90	78
3	67	75	90	77	3	100	78	91	89
4	80	100	100	93	4	60	73	89	74
5	100	83	82	88	5	75	100	86	87
6	67	74	89	77	6	100	92	93	95
$\bar{x}$	78	82	89	84	$\bar{x}$	77	86	91	84

In deze tabel is duidelijk het regeneratievermogen van okerhout te zien. Deze soort kan namelijk gemakkelijk een nieuwe uitloper vormen ter vervanging van de (slechte) stam.

7.3. KAPOFWERISOORTEN MET OBH. ≥ 180 MM (= 57 MM DBH)

Sinds 1970 worden kapoewerisoorten met obh ≥ 180 mm opgemeten in alle plots met behandeling 6 (20 x 35 m² plots, in totaal 16 stuks).

Aangezien we nog slechts over 2 stellen waarnemingen beschikken is het voorbarig uitspraken te doen over groeigemiddelen, spreidingen e.d. In onderstaande tabel is dan ook een verwerking gedaan naar aantallen bomen per behandeling per vak in 1970 en '71.

Tabel 20. Aantallen bomen van kapoewerisoorten in 16 plots van beh. 6

Vak A					Vak B				
plot nr.	opname 1970	1971		Tot. 1971	opname 1970	1971		Tot. 1971	
		I	M			I	M		
6	53	17	0	70	47	5	0	52	
11	65	11	0	76	48	19	0	67	
21	57	9	0	107	63	21	0	84	
26	79	30	2	107	44	9	1	52	
32	45	24	4	65	68	26	0	94	
33	76	9	1	84	65	14	0	79	
39	55	12	3	64	60	12	2	70	
44	57	7	2	62	51	9	1	59	
Σ	487	119	12	594	446	115	4	557	

N.B. Tot. 1971 = levend tijdens de opname in 1971 =
Opname 1970 + inwas 1970/71 - mortaliteit 1970/71.

Opmerkingen:

1. Bij de opname in 1970 werden er in plot nr. 132.6 63 bomen genummerd; bij de opname in 1971 bleken er abusievelijk 18 hiervan buiten de isolatiestroken van het betreffende plot te vallen. Het werkelijke aantal bedraagt 45 en het totale aantal in A dus 487. (WIERSUM, 1970 blz. 22.)
2. In hetzelfde rapport wordt mijns inziens onterecht geconcludeerd dat de grotere lichtstelling in A de oorzaak is van het grotere aantal bomen. Het zou best kunnen dat reeds vóór 1965 in A een groter aantal bomen voorkwam met de minimumdiameter dan in B. Ook de aantallen inwas spreken WIERSUM'S conclusie tegen. Voor beide vakken zijn deze gelijk te achten.

3. Dat de mortaliteit in A iets hoger ligt kan komen doordat de intensieve zuiveringsgraad resulteert in meer vallend hout. Reeds is echter opgemerkt dat conclusies dienaangaande nog voorbarig genoemd moeten worden.

In 1970 werden in A en B in totaal 106 soorten (in A 85 en in B 85) kapoeweribomen genummerd. Deze behoren tot in totaal 34 verschillende plantenfamilies. De volgende tabel laat de verdeling van de aantallen bomen over de families zien.

Tabel 21. Aantallen kapoewerisoorten naar families in 16 plots van 20 x 35 m² van behandeling 6 in A en B

Families	aantallen in vak A						aantallen in vak B					
	soor- ten	1970	1971	I	M	*) P	soor- ten	1970	1971	I	M	*) P
Burseraceae	2	29	35	6	0	5	2	13	21	8	0	7
Lecythidaceae	4	44	54	12	2	10	4	80	90	11	1	10
Mimosaceae	5	107	139	34	2	29	5	53	82	29	0	25
Moraceaea	2	47	66	22	3	18	3	50	66	17	1	15
Solanaceae	2	28	36	10	2	8	2	12	16	4	0	3
Subtotaal	15	255	330	84	9	70	16	208	275	69	2	60
andere fam. (29)	70	232	264	35	3	30	49	238	282	46	2	10
Totaal	85	487	594	119	12	100	85	446	557	115	4	100
Subtotaal als % v/h totaal	18	52	56	71	75	70	19	47	49	60	50	60

*) P = percentage inwas van de totale inwas.

In A komen 21 soorten voor die niet in B voorkomen en omgekeerd in B eveneens 21 soorten die niet in A gevonden zijn. Het gaat echter bij deze meestal om éénlingen. De families der Lecythidaceae en Mimosaceae zijn het sterkst vertegenwoordigd met de soorten barklak (man-, oeman-) en ingipipa resp. swiet'bonki spp. Bij de Moraceae zijn het de Cecropia en Pourouma spp. (diverse bospapaja's) die verreweg in de meerderheid zijn. Vanwege de overzichtelijkheid zijn de overige families met gemiddeld 3 à 4 bomen per soort niet afzonderlijk weergegeven.

Tabel 21 laat zien dat de 5 onderscheiden families reeds ongeveer 50% van de totale bezetting uitmaken.

In 1971 komen dus van de overige (29) families in zowel A als B gemiddeld 2 à 3 soorten met gem. 9 exemplaren per familie (3 à 4 exemplaren per soort) voor. Het is niet gerechtvaardigd om deze 3 à 4 als maatstaf te beschouwen voor uitspraken omtrent de soort.

8. DISCUSSIE

Bij de verwerking van de meetcijfers zijn steeds enerzijds de diverse behandelingen en anderzijds de vakken A en B met zuiveringsgraden van 10 resp. 20 cm dbh met elkaar vergeleken. Alhoewel er tendenzen naar voren treden, is het zoveel mogelijk vermeden gedetailleerde conclusies daaraan vast te koppelen. Juist vanwege de grote spreiding in waarnemingsuitkomsten en tevens de geringe aantallen per soort is het namelijk niet ondenkbaar hieruit foutieve conclusies te trekken die dan helaas als waar aangenomen worden. Het is dan ook zaak zich te realiseren dat de dit jaar en vorige jaren gedane verwerkingen slechts dienen als vergelijkingsmateriaal met de eindverwerking. Het is namelijk wel zinvol om nu reeds ideeën te hebben tussen welke grenzen onderzochte grootheden zich bewegen doch tegelijkertijd is het onderzoek nog te jong om deze grenzen ook als absoluut te aanvaarden.

Twee algemene tendenzen die reeds door WIERSUM, 1970 genoemd zijn en door de cijfers in dit rapport ook gerechtvaardigd worden zijn echter interessant genoeg om als uitzondering te beschouwen. Deze tendenzen zijn kort samengevat:

- a) De staken- en boomfasen blijken het meest interessant en veelbelovend om zich daarop te richten (eventueel in een volgend onderzoek).
- b) Op grond van de resultaten tot nu toe lijkt het dat voor een technisch en economisch aanvaardbare manier van natuurlijke verjonging gekozen dient te worden uit één van de minder intensieve behandelingen uit de proef, zoals zuiveren vanaf 20 cm dbh en vrijstelling volgens behandeling 4,5 of 6.

Bij vergelijking blijken de twee zuiveringsgraden in resp. A en B elkaar in algemeen resultaat nauwelijks te ontlopen. Alhoewel het algemene niveau m.b.t. gemiddelde jaarlijkse diameter aanwas van de behandelde vakken hoger ligt dan van de onbehandelde, is dit verschil (momenteel nog) niet interessant genoeg.

Voor wat betreft de verwerking der resultaten aan het eind van deze proef is één opmerking hier op zijn plaats: Uitgegaan werd van een centraal in het proefschema gelegen Latijns vierkant doch bij aandachtige beschouwing blijkt deze keuze niet gegrond te zijn. Zonder in detail te willen treden moet toch gezegd worden dat de grondslag van een Latijns vierkant namelijk een 3-klasseindeling is terwijl bij deze proef slechts 1 à 2 klasseindelingen voor de hand liggen. Geadviseerd wordt dan ook de verwerking te zijner tijd met behulp van een éénklassenindeling of een gewarde blokkenproef te doen.

9. WOORD ACHTERAF

In dit rapport is getracht een verslag te geven over de werkzaamheden in hun totaliteit in 1971 bij deze CELOS-proef. Daarom is naast een beschrijving van de opzet en de verwerking der meetresultaten ook een persoonlijke visie gegeven over de bijkomende zaken zoals organisatie, opzet, tegenslagen.

Hopelijk mag met name dit deel een leidraad zijn voor mijn collegae studenten die aan dit onderzoek verder zullen werken en eveneens plotseling geconfronteerd zullen worden met de problemen in de praktijk.

10 LITERATUUR

- BOERBOOM, J.H.A., 1965. De natuurlijke regeneratie van het Surinaamse mesofytische bos na uitkap. Uitg. afd. 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. (titel als voorgaande)
CELOS Kwartaalverslagen 3: 9-10.
- BOERBOOM, J.H.A., 1967c. (titel als voorgaande)
CELOS Kwartaalverslagen 4: 9-10.
- GIETELING, C.J., 1970. Groei en mortaliteit der waardehoutsoorten in geëxploiteerd en natuurlijk verjongd drooglandbos. Vrijstelling november 1969. CELOS rapporten, 38 (1).
- JAPING, C.H. en H.W. JAPING. Handleiding voor hout, in het bijzonder Surinaamse houtsoorten. Uitgave dienst s' Lands Bosbeheer Suriname, Paramaribo, 1960.
- JAPING, C.H. en H.W. JAPING. Houthandboek Surinaamse houtsoorten (Uitgave enz. als voorgaande).
- LENNE, J.E., 1970. Vrijstellingstechniek Natuurlijk verjongd drooglandbos. Behandeling en opname 1970. CELOS-rapporten 43 (1).
- LINDEMAN, J.C. en A.M.W. MENNEGA, 1963. Bomenboek voor Suriname. Uitg. Dienst s' Lands Bosbeheer, Paramaribo.
- STERRINGA, J.T., 1968a. Groei en mortaliteit der waardehoutsoorten in geëxploiteerd en natuurlijk verjongd drooglandbos. Beschrijving van de drie eerste jaren van het onderzoek. CELOS Rapporten, 16 (1).
- WIERSUM, K.F., 1970. Groei en mortaliteit der waardehoutsoorten in geëxploiteerd en natuurlijk verjongd drooglandbos. (onderzoekprojekt 65/3). Bosbehandeling en opname in 1970. CELOS Rapporten, 43 (2).

BIJLAGE

Lijst en codering van waardehoutsoorten, 1970

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