

## SELECTIE VAN DE GROVEDEN

(Pinus sylvestris L.)

With a summary : Selection of Scots Pine

[232.1 : 174.7 Pinus sylvestris (492)]

door

E. C. JANSEN en J. S. VAN BROEKHUIZEN

*Inleiding.*

Wanneer wij in het kort nagaan, wat er in de loop van de laatste dertig jaar in ons land ten behoeve van de verbetering van onze grovedennbossen is geschied, dan komt het volgende als belangrijkste naar voren :

1. De erkenning van de noodzaak om ook in ons land tot een zaadherkomst-contrôle te komen. Grote teleurstellingen in groei en vorm van vele, in en na de tachtiger jaren aangelegde, opstanden, te wijten aan het gebruik van zaad van zuidelijke herkomst (zogenaamd Frans zaad), leidden hiertoe.

2. Het door de Nederlandse Heidemaatschappij in 1924 opgestelde „Reglement voor de contrôle op de herkomst van zaden en plantsoen van de groveden (Pinus sylvestris)”. Hierdoor werd het de kwekers mogelijk gemaakt zich vrijwillig te onderwerpen aan een door de Nederlandse Heidemaatschappij uit te oefenen contrôle en werden zij daarvoor in staat gesteld om zaad en plantsoen van gewaarmerkte herkomst te leveren.

3. De oprichting van de „Vereeniging tot Waarborg van de Herkomst van zaad en planten van de Groveden”, Vereniging W.H.G., op 8 Juli 1926. Deze door kwekers met medewerking van de overheid in het leven geroepen organisatie onderwierp zich aan een contrôle uitgeoefend door een regeringsambtenaar. Het werk van de Nederlandse Heidemaatschappij werd aan deze organisatie overgedragen.

Sinds 1926 wordt practisch al het grovedennenzaad en het daaruit voortgekomen plantsoen in ons land onder W.H.G.-contrôle verhandeld. Door het werk van de Vereniging W.H.G. werden grote teleurstellingen, die een gevolg waren van het gebruik van zaad van verkeerde herkomst, voorkomen. Dit was een belangrijke stap in de goede richting. Een directe kwaliteitsverbetering van de hier voorkomende groveden werd echter niet verkregen. Het Nederlandse zaad immers wordt daar geplukt, waar dit zo gemakkelijk mogelijk is en waar veel kegels bijeen zitten, dus in hoofdzaak van vliegdennen of laagbetakte randbomen.

Willen wij de kwaliteit van onze grovedennen opstanden verhogen dan zullen wij echter geen vliegdennenzaad moeten gebruiken, maar zaad, wat afkomstig is van de meest waardevolle individuen en dit steeds volhouden. Belangrijk hierbij is het feit, dat in het algemeen slecht groeiende bomen zeer rijk bloeien, terwijl goedgroeiende bomen weinig kegels voortbrengen.

Wanneer wij uit zaad van een vliegden een nakomelingschap krijgen,

die 50 % goede bomen geeft, dan zal de opstand, welke daaruit opgroeit, door zuivering, dunning en eventueel lichting aldus van alle slechte exemplaren ontdaan, een betere nakomelingschap geven, dan de oude vliegdennen. Dit laatste, een doelbewuste selectie, geschiedde echter praktisch nergens.

Beschouwen wij bij voorbeeld één van onze oudste centra van grovedennencultuur „de Baronie van Breda”, waar generaties achteréén zaad werd gebruikt uit deze streek zelf. Men zou geneigd kunnen zijn hier van een plaatselijk ras te spreken. De kwaliteit van de aanwezige grovedennengeneraties verschilt onderling echter zeer weinig, zij is zeer middelmatig. Een doelbewust voortgezette kwalitatieve selectie heeft hier eveneens ontbroken. Steeds meer werden opstanden aangelegd uit zaad van vliegdennen uit deze streek. Nu echter in de laatste jaren hier meer en meer de natuurlijke verjonging wordt toegepast, zou men op de goede weg komen, als men maar altijd zorg er voor droeg, dat de moederbomen van een zo hoog mogelijke kwaliteit waren. Helaas is dit echter slechts zelden het geval.

Een voortgezette en doelbewust uitgevoerde kwaliteits-selectie is zeer zeker een middel om geleidelijk tot een hogere rendering van onze grovedennebossen te komen. Voor, tijdens en vooral na de tweede wereldoorlog werd de selectie en veredeling ook voor de bosbouw als zeer belangrijk erkend en thans wordt in een steeds toenemend aantal landen met veel ambitie en succes in deze richting gewerkt. In ons land werd in 1948 een „Werkgroep voor de Selectie en de Veredeling van de groveden” in het leven geroepen (1). Over het werk van deze instelling, waaraan schrijvers dezer medewerkten, zij het volgende medegedeeld.

### *De inventarisatie.*

Wanneer men door middel van selectie zo snel mogelijk een verhoging van de kwaliteit wil bereiken, dan is het noodzakelijk dat de kwaliteit van het uitgangsmateriaal zo goed mogelijk is. Om het allerbeste materiaal te vinden is een algehele kwaliteits-inventarisatie der opstanden in het gehele te beschouwen gebied noodzakelijk.

Het doel van de inventarisatie was de kwalitatief-beste opstanden op te sporen, teneinde deze voor verdere selectie-doeleinden, zaadwinning, te kunnen gebruiken. Aanvankelijk meende men, dat bij de inventarisatie gebruik kon worden gemaakt van inlichtingen, die door eigenaren of beheerders zouden kunnen worden verstrekt. Dit is echter niet de juiste methode, daar een dusdanig incidentele inventarisatie geen voldoende vergelijkings-mogelijkheden geeft en de objectiviteit wordt beïnvloed. Zoals bij elk algemeen onderzoek geldt ook hier: werk vanuit het grote naar het kleine. Hierdoor wordt onvolledigheid en herhaling uitgesloten.

Aan de hand van de kaarten van de afdeling Bosstatistiek van het Staatsbosbeheer was het mogelijk alle naaldhoutbossen, gescheiden in twee leeftijdsklassen (onder en boven 25 jaar), op schetsbladen 1 : 25.000 van de Topografische Dienst in te tekenen. Hiermede was dus de ligging van de opstanden bepaald en kon de inventarisatie daarop beginnen. Als minimum leeftijdsgrens voor de te beoordelen opstanden werd in het algemeen 25 jaar genomen, daar voor een directe zaadwinning jongere

opstanden van weinig belang en tevens nog moeilijk te klassificeren zijn.

#### *De oculaire taxatie.*

Daar het onmogelijk is alle grovedennenopstanden op één of andere wijze op te meten, werden alle opstanden eerst oculair getaxeerd. Bij deze oculaire taxatie werden 5 kwaliteitsklassen onderscheiden en wel:

Klasse zs, zeer slecht	: 0— 10 %	goede bomen,
„ s, slecht	: 10— 30 %	„ „ „
„ s', vrij matig	: 30— 45 %	„ „ „
„ m, matig	: 45— 65 %	„ „ en
„ g, goed	: 65—100 %	„ „ „

Op kaarten werden de resultaten van deze taxatie door middel van deze letters vastgelegd. Bovendien werd daarbij aangegeven indien een opstand hol was, daar de selectie-mogelijkheden dan zeer gering zijn. Elk schetsblad geeft nu dus een beeld van de kwaliteit van de daarop voorkomende opstanden. Dit is niet alleen van belang voor dit werk, maar ook voor andere onderzoeken betreffende de groveden.

#### *De opmeting.*

De bij de taxatie gevonden zeer slechte (zs) en slechte (s) opstanden werden zonder meer terzijde gesteld, zij zijn voor dit selectie-werk van geen belang. Alléén de goede, matige en vrij matige opstanden werden nader onderzocht. Dit onderzoek bestond uit een opmeting, die eenvoudig en snel moest zijn uit te voeren. Daar er op het gebied van het kwaliteitsonderzoek nog zeer weinig was gedaan en de normale opname-methoden zich beperken tot massa- en of aanwasbepalingen, moest naar nieuwe wegen worden gezocht. Een aanwijzing gaf de door Krutzsch en Loetsch (2) ontworpen gedeeltelijke opname-methode.

Bij deze proefcirkel-methode wordt een bepaald procent van de op te meten opstand gemeten. Dit percentage is afhankelijk van de opstandsgrootte en van het stamtal per ha. Het te meten oppervlakte-procent word met behulp van proefcirkels (monstercirkels) uitgezet. Deze dienen objectief en regelmatig over de oppervlakte verspreid te worden genomen. Om randinvloeden te vermijden moeten de middelpunten van de cirkels ten minste anderhalf maal de gemiddelde opstandshoogte binnen de rand worden genomen. Het aantal bomen per proefcirkel bedraagt minimaal 6—10 en maximaal 20—25. Figuur 1 geeft het verband tussen de opstandsgrootte en het stamtal, het te meten oppervlakte-procent en de grootte van de proefcirkels aan.

In grote lijnen werd deze opname-methode gevolgd. Het aantal en de grootte van de proefcirkels werd door middel van de grafiek bepaald, waarbij het stamtal werd geschat. Het uitzetten van de proefcirkels geschiedde niet zoals Krutzsch en Loetsch dit deden. Ons doel is het verkrijgen van een moment-opname; herhaling van de opmeting, zoals bij aanwasbepaling noodzakelijk is, was voor dit doel niet nodig. Er werden dan ook geen, in de opstand vast te leggen, goede middenbomen als middelpunten van de proefcirkels genomen, maar het middelpunt werd aangegeven met een baak (zie later). Dit had het voordeel, dat de objectiviteit werd vergroot.

Ter verduidelijking hiervan het volgende voorbeeld: opstandsgrootte

stamtal  
per ha

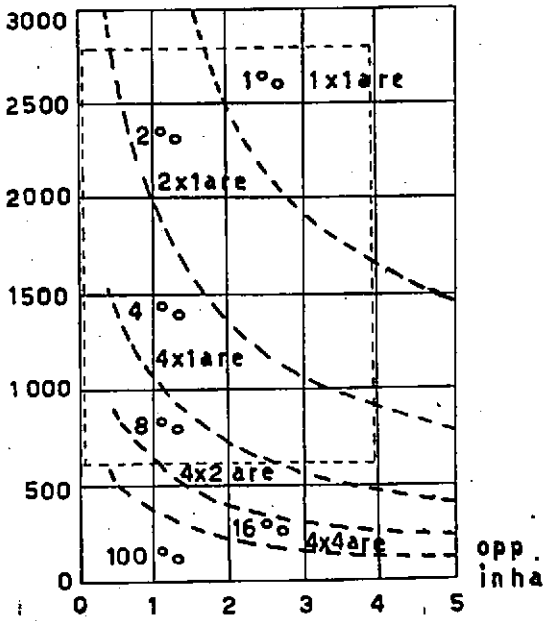


fig. 1.

SPILV. stamv.	1	2	3	4	
	1	1 1	1 2	1 3	1 4
	2	2 1	2 2	2 3	2 4
	3	3 1	3 2	3 3	3 4

fig. 3.

K.F. kv.	1	3	5	
	1	1 1	1 3	1 5
	3	3 1	3 3	3 5
	5	5 1	5 3	5 5

fig. 4.

Takst. kv-Kr.	1	2	3	4	
	1 1	1 1 1	1 1 2	1 1 3	1 1 4
	1 3	1 3 1	1 3 2	1 3 3	1 3 4
	3 1	3 1 1	3 1 2	3 1 3	3 1 4
	1 5	1 5 1	1 5 2	1 5 3	1 5 4
	3 3	3 3 1	3 3 2	3 3 3	3 3 4
	5 1	5 1 1	5 1 2	5 1 3	5 1 4
	3 5	3 5 1	3 5 2	3 5 3	3 5 4
	5 3	5 3 1	5 3 2	5 3 3	5 3 4
	5 5	5 5 1	5 5 2	5 5 3	5 5 4

fig. 5.

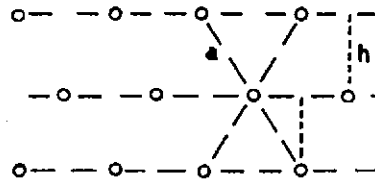


fig. 6.

1,5 ha, stamtal 1500 ha; uit fig. 1 blijkt, dat per ha 4 proefcirkels van 1 are, totaal dus 6, uitgezet moeten worden; dit betekent, dat bij het kiezen van goede middenbomen als middelpunten van deze cirkels het percentage goede bomen in elk geval al 6,7 zal bedragen.

Voordat deze opname-methode definitief werd gebruikt, werden enige contrôles uitgevoerd. Hierbij werd het verkregen cijfermateriaal vergeleken met dat van een opname van alle bomen van de opstand. Dat er kleine verschillen optraden spreekt vanzelf, maar deze waren zo gering, dat aangenomen kon worden, dat de methode aan de eisen, welke aan een dergelijk kwaliteits-onderzoek gesteld mogen worden, voldeed.

#### *Het uitzetten van de proefcirkels.*

Bij het uitzetten van de proefcirkels werd gebruik gemaakt van de Deense „proefperkspiegel”, ontworpen door Løvengreen (Ubbink, 3). Daar het verstellen van één van de twee spiegeltjes, noodzakelijk voor het veranderen van de grootte van de proefcirkel een nauwkeurig en tijdrovend werk is, werd de hoek tussen beide spiegeltjes constant gehouden, maar de afstand van de bussen op de baak veranderlijk gemaakt. Dit werd verkregen door de bussen verschuifbaar aan te brengen aan een aluminiumbuis waaruit de baak bestaat. De afstanden tussen de bussen behorende bij proefcirkelgrootte van 1 en 2 are werden nauwkeurig op de baak aangegeven. Er werden alléén proefcirkels gemeten van genoemde grootten, hetgeen moge blijken uit fig. 1, waar de binnen de gestippeld aangegeven rechthoek vallende opstanden voor het gestelde doel van belang zijn. Immers aaneengesloten opstanden groter dan 4 ha komen practisch niet voor en opstanden met een groter stamtal dan 2800 per ha zijn veelal te jong voor een beoordeling, terwijl, wanneer het stamtal minder dan 600 per ha wordt, de opstanden te hol staan voor een verdere selectie.

Het gebruik van de „proefperkspiegel” is eenvoudig, zij werkt vlug en nauwkeurig, zodat het aanbeveling verdient om meer aandacht te besteden aan dit apparaatje.

Alle bomen, welke binnen de proefcirkel vallen werden nu individueel volgens de hieronder beschreven classificatie-methode opgenomen. Om bij de opname vergissingen te vermijden, werden de bomen, wanneer zij beoordeeld waren, met ruw krijt (dit is zeer goedkoop) aan de naar de baak toegerichte zijde gemerkt. Hierdoor verkrijgt men vanuit het middelpunt van de proefcirkel een overzicht van de reeds beoordeelde en de eventueel nog te beoordelen bomen.

De opname geschiedde door twee personen, waarvan één de bomen aangaf en klemde, terwijl de ander de bomen beoordeelde.

#### *De classificatie.*

Bij het uitvoeren van een kwalitatieve inventarisatie van de groveden in ons land dienen wij er rekening mede te houden, dat:

1. de groveden in Nederland geen inheemse houtsoort is en wij dus te maken hebben met een groeiplaats-vreemde houtsoort;
2. de in ons land voorkomende opstanden, tengevolge van een zeer uit-éénlopende wijze van aanleg, verpleging en dunning sterk van elkaar kunnen verschillen;
3. de herkomst van het zaad, direct of indirect via plantsoen onbekend

is, terwijl het merendeel van de opstanden voortgekomen zal zijn uit een mengsel van zaden van verschillende herkomst.

Aangezien de groveden geen inheemse houtsoort is, zal het milieu, de uitwendige omstandigheden, een invloedrijkere en duidelijker rol bij de ontwikkeling kunnen spelen, dan dat dit in het natuurlijk verspreidingsgebied het geval is. Het complex van erfelijke eigenschappen (het genotype) kan hierdoor anders tot uiting komen; dat wil zeggen, dat bepaalde erfelijke eigenschappen, door het ontbreken of in het minimum verkeren van bepaalde groeifactoren, niet tot uitdrukking zullen kunnen komen. Pas wanneer wij een geheel aan onze groeiplaats aangepast ras zouden hebben verkregen, zal er een zo groot mogelijke harmonie tussen phaeno- en genotype bestaan.

De in Zweden toegepaste klassificatie-methode voor de groveden berust geheel op de waardering van de kroonvorm van de bomen:

1. goed, smalle cilindrische diepe kronen;
2. matig, intermediaire, smalle kegelvormige kronen;
3. slecht, brede kegelvormige kronen.

Dit is een zeer eenvoudige methode, welke mogelijk gemaakt wordt doordat alle bomen daar van nature praktisch geheel recht zijn. In ons land is dit echter lang niet het geval, het spilhout, dit is de stam van voet tot top, van de groveden is slechts zelden recht. Bovendien wordt de kroonvorm zeer sterk beïnvloed door de wijze, waarop een opstand wordt behandeld. Dichte stand, op de Veluwe bij voorbeeld, gaat veelal samen met smalle ondiepe kronen; holle stand, zoals in Twente, met bredere kronen.

Ondanks de veel dichtere stand van onze grovedennenbossen dan die in Zweden, komen smalle cilindrische kronen hier niet voor. De zeer smalle, diepe kronen zijn in de noordelijke landen klimatologisch goed aangepast. Door de lagere zonnestanden en een, van nature vrij holle stand van de bossen, zijn cilindrische kronen doelmatiger dan brede kegelvormige kronen. De invalshoek van het directe zonlicht en de kroon benadert dan immers de 90 graden. Bovendien zullen tal van andere factoren zoals terreingesteldheid (hellingen), sneeuwdruk en dergelijke eveneens in deze richting selectief hebben gewerkt.

In onze opstanden zijn alle kronen min of meer kegelvormig, terwijl de bomen met smalle, maar ondiepe kronen over het algemeen een zeer geringe houtproductie geven. Bij de dunning is een selectie in deze richting niet gewenst. Evenmin is het gewenst de selectie te richten naar zeer brede kroonvormen, daar gebleken is, dat deze bomen over het algemeen een slechte vorm vertonen, grote ruimte innemen en een te gering aantal bomen per ha toelaten om ons een behoorlijke opbrengst te verzekeren. De bomen met matig brede, diepe kronen zijn de meest gewenste. Zij bezitten behoorlijke productiviteit en het stamtal per ha kan vrij hoog zijn. Vooral een goede paalhout-productie staat ons hierbij voor ogen.

Behalve de kroonvorm kunnen ook andere eigenschappen als erfelijk worden gekwalificeerd en wel: de rechtheid van het spilhout, de takstand, de dikte van de takken, enz. Het spilhout, het economisch belangrijkste deel van de boom, werd bij onze klassificatie als volgt onderverdeeld:

1. de stam, het spilhout tot aan de aanzet van de levende kroon en

## 2. de spil, het spilhout in de kroon.

In het volgende zal zonder meer van stam en spil gesproken worden.

De selectie hier te lande zal zich in de eerste plaats naar een verhoging van de waarde, een grotere rechtheid, van het spilhout (of stam-spil) moeten richten. Als doel kunnen we stellen: de selectie naar rechtheid van de stam- + spilvorm van de bomen, gekoppeld aan een grote productiviteit, dus matig brede, diepe kronen.

Ook de stam- + spilvorm zal door het milieu worden beïnvloed. Het laat zich echter aanzien, dat door bosbouwkundige maatregelen de stam- + spilvorm veel minder te beïnvloeden is, dan de kroonvorm. Met andere woorden, een phaenotypisch rechte boom biedt een goede kans tot het bezit van genotypische factoren voor rechte groei.

Door uitwendige omstandigheden kunnen afwijkingen in rechtheid ontstaan zoals: kromme stamvoeten, tengevolge van het niet juist planten en wind; afplatten van de kronen, doordat er een stagnatie in de lengtegroei optreedt, als gevolg van een fysisch ongunstige bodemgesteldheid; krommingen veroorzaakt door insectenbeschadiging bijvoorbeeld door *Retinia buoliana* (Schiff.). Daar deze laatste afwijkingen in rechtheid van de stam- + spilvorm niets te maken hebben met erfelijke eigenschappen voor rechtheid van deze, zo werden zij bij de beoordeling buiten beschouwing gelaten. Zij werden echter wel voor de stam en de spil afzonderlijk opgenomen.

De takstand, waaronder verstaan wordt de hoek, welke de takken met de naarboven gaande spil maken, is mede een opbouwend deel van de kroon. Horizontaal uitstaande takken neigen in ons land in het algemeen naar de vorming van brede, ondiepe kronen; opstrevende takken, waarbij de takhoek minder dan 60 graden is, meer naar matig brede, diepe kronen. Bovendien zijn de takken in het laatste geval minder zwaar en vertakken zij zich sterk.

De kroonregelmaat, hoewel zeer sterk onderhevig aan de wijze van van de kroon voor de zaadwinning hiervan gEDA sterk afhankelijk is. Een regelmatig ontwikkelde kroon heeft een grotere waarde dan een éézijdig ontwikkelde.

Behalve de bovengenoemde stam-, spil-, kroonvorm, takstand en kroonregelmaat, werden ook de gezondheid en de dominantie opgenomen.

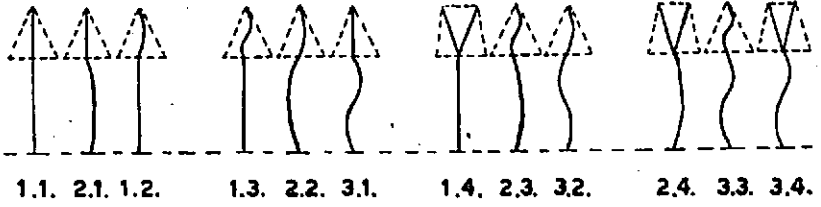
Werden alle tot nu toe besproken factoren dienstbaar gemaakt aan het bepalen van de kwaliteit van de opstand, met behulp van de op borsthoogte bepaalde, diameter en de opperhoogte, bepaald per gemeten are, trachten wij een inzicht te verkrijgen in de kwantiteit van de opstand.

Naar aanleiding van het voorgaande zij aan de hand van fig. 2 en de daaropvolgende waarderingscijfers een overzicht worden gegeven van het classificatie-systeem.

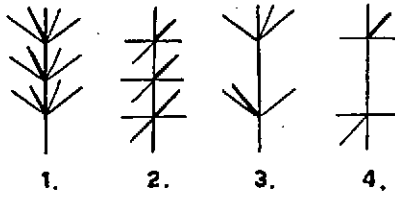
- |                           |                                      |
|---------------------------|--------------------------------------|
| a. Stamvorm (St):         | b. Spilvorm (Sp):                    |
| 1 = recht of bijna recht, | 1 = recht of bijna recht,            |
| 2 = iets krom,            | 2 = iets krom,                       |
| 3 = sterk krom.           | 3 = sterk krom,                      |
|                           | 4 = niet doorlopend, spreikop, vork. |

De stam- + spilvorm (St+Sp) geeft aldus samen 12 combinatie-mogelijkheden (fig. 3).

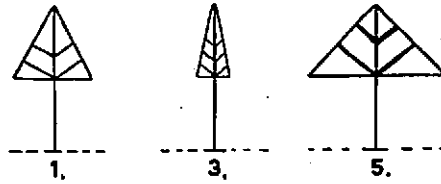
## a. stam-, spilvorm. [st-sp].



## c. takstand. [t].



## d. kroonvorm. [kv].



## e. kroonregelmatigheid. [kr].

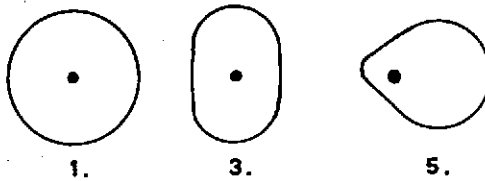


fig. 2.



combinaties :	1.1	1.2	2.1	1.3	2.2	3.1	1.4	2.3	3.2	2.4	3.3	3.4
aantal :	16	4	22	1	14	1	1	7	8	2	1	3
in procenten :	20	5	28	1	18	1	1	9	10	2	1	3
Klassen	A = 53%			B = 20%			C = 20%			D = 7%		

Totaal gemeten 80 bomen op een oppervlakte van  $4 \times 2$  are = 8 are; stamtal dus 1000 bomen per ha (N).

## 2. Takstand — Kroonvorm — Kroonregelmaat (T.KvKr) :

Ter vereenvoudiging nemen we van de 36 combinatie-mogelijkheden die bij elkaar, waarvan de som van de waarderingscijfers gelijk is.

Som waarderingscijfers :	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
aantal $\times$	4	3	5	13	1	18	6	12	1	10	1	2
aantal per klasse :	a = 30			b = 24			c = 26					
Klasse in procenten :	a = 37			b = 30			c = 33					

Een dicht staande opstand biedt in vergelijking met een minder dichte opstand, bij een gelijke klassen-verhouding, meer selectie mogelijkheden, bijvoorbeeld :

stamtal opstand 1 : 1000 StSp-klasse A = 30 % of totaal 300 goede bomen per ha ;

stamtal opstand 2 : 700 StSp-klasse A = 30 % of totaal 210 goede bomen per ha.

Niettegenstaande het feit dat beide opstanden een gelijk A-klasse procent hebben, moet het verschil tussen beide opstanden toch duidelijk tot uitdrukking kunnen worden gebracht. Om dit te bereiken, om een herleidingsbasis voor de waarnemingsuitkomsten te vinden en om tevens houvast te hebben bij het uitvoeren van dunningen, werd gebruik gemaakt van de methode van Hart (4).

Volgens Hart is de meest ideale stamverdeling die, waarbij de bomen in een gelijkzijdig driehoeksverband staan (fig. 6). Op deze wijze wordt door cirkelvormig ontwikkelde bomen de oppervlakte zo voordelig mogelijk benut.

Is de afstand tussen de bomen onderling = a, dan is de afstand van de bomen in de rij = a, terwijl de afstand van de rijen onderling =  $h = \sqrt{a^2 - 0,25 a^2} = \frac{1}{2} a \sqrt{3}$ .

Het stamtal per ha is dan:  $\frac{100}{a} \times \frac{100}{\frac{1}{2} a \sqrt{3}} = N$ .

Omgekeerd, wanneer men N bomen per ha heeft, is de onderlinge afstand a =  $100 \sqrt{\frac{2}{n\sqrt{3}}} = \frac{100}{n\sqrt{3}} \cdot 1,0745$ .

De opperhoogte (OH), — de gemiddelde lengte van de per are gemeten hoogste boom —, en de afstand a geven ons een zekere verhouding, de dunningsgraad. Deze dunningsgraad =  $S = \frac{a}{OH} \times 100$  geeft de afstand a uitgedrukt in procenten van de opperhoogte OH weer.

In het gegeven voorbeeld werd op elke gemeten are, indit geval dus  $4 \times 2 = 8$  maal, de opperhoogte bepaald. Het gemiddelde van deze 8 lengte metingen, — volgens de methode Christen bepaald —, was 17,38 m.

Bij een stamtal van 1000 bomen per ha behoort een

$$a = \frac{100}{\sqrt{1000}} \times 1,0745 = 3,4 \text{ m}$$

De dunningsgraad van Hart is voor deze opstand gelijk aan

$$S = \frac{3,4}{17,38} \times 100 = 19,6 \text{ .}$$

Als herleidingsbasis voor de gemeten opstanden werd de dunningsgraad 23 aangenomen.

Bij een dunningsgraad van 23 wordt de afstand a uit het gegeven voorbeeld :

$$23 = \frac{a}{17,38} \times 100 \text{ of } a = 4,0$$

Deze combinaties worden tot 4 stam- + spilvorm-klassen gereduceerd :

Klasse A	=	som van de waarderingscijfers	2 of 3,
" B	=	" " " "	4,
" C	=	" " " "	5,
" D	=	" " " "	6 of 7.

c. Takstand (T):

- 1 = opstrevende takken, takhoek kleiner dan 60 graden,
- 2 = horizontaal uitstaande takken,
- 3 = als 1, maar takkransen onvolledig en wijd uiteen,
- 4 = als 2 " " " " " " " "

d. Kroonvorm (Kv):

- 1 = matig brede diepe kronen, tophoek  $\pm 60^\circ$ , takken goed ontwikkeld,
- 3 = smalle, ondiepe kronen, tophoek  $\pm 45^\circ$ , takken dun,
- 5 = brede ondiepe kronen, tophoek groter dan  $90^\circ$ , takken fors ontwikkeld.

e. Kroonregelmaat (Kr):

- 1 = regelmatig, alzijdig ontwikkelde kroon, horizontale projectie cirkelvormig, spil-projectie centraal;
- 3 = vrij regelmatig ontwikkelde kroon, horizontale projectie niet cirkelvormig, spil-projectie centraal;
- 5 = onregelmatig (éénzijdig) ontwikkelde kroon, horizontale projectie niet cirkelvormig, spil-projectie sterk excentrisch.

De takstand, de kroonvorm en de kroonregelmaat geven samen genomen 36 combinatie-mogelijkheden. Teneinde bij de combinatie van de waarderingscijfers geen hinderlijke overlapping te verkrijgen, werden aan de kroonvorm en kroonregelmaat de waarderingscijfers 1, 3 en 5 toegekend.

De kroonvorm (kv) en kroonregelmaat (kr) geven 9 combinatie-mogelijkheden (fig. 4).

De geschikte Kv.Kr.-waarden geeft 36 mogelijkheden (fig. 5). Deze 36 combinatie-mogelijkheden worden tot 3 Kroonvorm (T.Kv.Kr.)-klassen gereduceerd nl.:

Klasse a = som van de waarderingscijfers van 3 tot en met 7;

" b = " " " " " " " 8 en 9;

" c = " " " " " " " 10 tot en met 14.

f. Gezondheid.

- 1 = gezond,
- 2 = ziek,
- 3 = stervend of dood.

g. Dominantie.

- 1 = dominerend, kronendak vormend,
- 2 = niet dominerend, onderstandig,
- 3 = voorloper („Protz”), deze worden extra aangegeven.

Aan de hand van dit classificatie-overzicht geven wij hieronder een uitgewerkt voorbeeld.

Oppervlakte te meten opstand: 1,00 ha.

Stamtal per ha (schatting): 900 à 1000.

Te meten oppervlakte volgens Krutzsch en Loetsch (grafiek): 8% of 4 proefcirkels van 2 are per ha.

Opmetingsuitkomst:

1. Stam- + spilvorm (St+Sp):

Het stamtal bij deze dunningsgraad moet dan

$$\frac{100}{4} \times \frac{100}{\frac{1}{2} \times 4\sqrt{3}} = 720 \text{ bedrag n.}$$

Om deze opstand op de dunningsgraad 23 te brengen moeten aldus 280 bomen verwijderd worden.

We zagen dat deze opstand in Klasse A 53% = 530,  
 in " B 20% = 200,  
 in " C 20% = 200 en  
 in " D 7% = 70 bomen voorkwam.

Worden nu de 280 slechtste exemplaren weggenomen, dan worden de klasse verhoudingen:

in Klasse A 530 bomen = 73%,  
 in " B 190 bomen = 27%,  
 in " C 0 bomen = 0% en  
 in " D 0 bomen = 0%.

Voor alle uitgezochte opstanden werden de klasse percentages bij de dunningsgraad 23 berekend. Na de herleiding van de waarnemingsuitkomsten op deze herleidingsbasis, kunnen de opstanden naar hun selectieve waarde vergeleken worden.

De uitgezochte opstanden werden in de volgende drie kwaliteitsklassen ingedeeld:

*Klasse 1.*: plus-opstanden; eis: Stam- + spilvorm klasse A groter dan 70 %, of klasse A plus klasse B groter dan 85 %, mits klasse A groter dan 50 % is.

*Klasse 2.*: eis: Stam + spilvorm klasse A groter dan 50 % maar kleiner dan 70 %, of klasse A plus klasse B groter dan 80 %, mits klasse A kleiner dan 50 %, maar groter dan 30 % is.

*Klasse 3.*: eis: Stam- + spilvorm klasse A kleiner dan 50 %, maar groter dan 30 %, of klasse A plus klasse B groter dan 65 %.

Van de totale opgemeten oppervlakte vielen:

	41,31 ha in klasse 1,	
	63,21 " " " 2,	
	95,09 " " " 3, terwijl buiten deze klasse in-	
deling	19,00 ha vielen.	

Totaal: 218,61 ha

Na herleiding van de waarnemingsuitkosten op dunningsgraad 23, de herleidingsbasis, krijgen wij in *klasse 1*: 139,27 ha,

in " 2: 47,89 " en  
 in " 3: 31,45 "

Totaal: 218,61 ha

Wij zien dus dat slechts 40 ha plus-opstanden gevonden werden en dat deze oppervlakte tot een 140 ha kan worden uitgebreid.

De uitgewerkte gegevens van elke opstand werden op archiefkaarten ingevuld. Bovendien werden van deze opstanden de volgende gegevens verzameld en op deze kaarten aangetekend:

betreffende de ligging: provincie, gemeente, naam van het bos (het stafkaart-nr., het opstands-nr., code-nr. en vak-nr.),  
 betreffende de eigendom: naam en adres van de eigenaar,  
 naam en adres van de beheerder,  
 de voormalige vegetatie, de geologische formatie, de morphologie, de hoogte-ligging en eventuele expositie, het bodem-

profiel, de grondbewerking, de wijze van aanleg, de behandeling en de zaadherkomst, de vegetatie gescheiden naar boom-, struik-, kruiden- en moslaag, de oppervlakte van de opstand, het kiemjaar, de sluitingsgraad, de regelmatigheid (bezetting), de homogeniteit (gelijksoortigheid), de groei en de gezondheid, het percentage voorlopers („Protzen") en het percentage Retinia-aantastingen in de stam en de spil.

Op deze wijze werden dus alle gegevens betreffende de opstand en groeiplaats vastgelegd.

#### *De behandeling van de uitgezochte opstanden.*

In alle door ons uitgezochte en opgemeten goede opstanden kwam steeds een min of meer groot aantal slechte bomen voor.

De groveden is een windbloeiër en hoewel hij éénhuizig (mannelijke en vrouwelijke bloemen op één individu voorkomend) is, is zelfbestuiving praktisch geheel uitgesloten, daar de bloeiwijzen metandrie (vrouwelijke bloemen eerder ontvankelijk voor stuifmeel dan dat de mannelijke van het zelfde individu dit afgeven) vertonen. Kruisbestuiving is regel. Het is dan ook duidelijk, dat slecht gevormde bomen uit deze opstanden verwijderd dienen te worden, daar zij anders de kwaliteit van het in deze opstanden te winnen zaad zouden verminderen.

Als eerste maatregel geldt dan ook de zuivering. Hieronder wordt verstaan: het wegnemen van alle slecht gevormde en niet gewenste individuen. Met behulp van de waarnemingscijfers (stamtal, klasseprocenten en dunningsgraad) kunnen het aantal weg te nemen bomen, de verandering in de klasseprocenten en de nieuwe dunningsgraad worden berekend. Deze laatste geeft ons steeds een contrôle op de te nemen maatregelen.

Door de zuivering wordt aldus getracht een zo homogeen mogelijke opstand te verkrijgen. „Protzen" e.d. worden zo veel mogelijk weggenomen, hetgeen nogal eens moeilijkheden geeft, daar deze al veel eerder verwijderd hadden moeten worden.

Wanneer de zuivering, in één of twee etappes, met goed gevolg uitgevoerd is, dan kan men na 3 jaar het eerste goede zaad verwachten. De verdere behandeling is veel minder ingrijpend. Dunningen dienen regelmatig te worden herhaald. Het tijdstip van de dunningen laten we hierbij echter, behalve van de bosbouwkundige noodzaak, ook afhangen van een goed kegeljaar. Het plukken van kegels van gedunde bomen is immers zeer eenvoudig.

Daar deze opstanden nu tevens zaad moeten leveren, is het gewenst ze enigszins sterker te dunnen dan dat dit in het algemeen wordt gedaan. De kronen moeten zich goed kunnen ontwikkelen. Hoewel het stamtal iets geringer zal zijn dan thans nog normaal is, zal de massa-aanwas in het algemeen niet dalen.

Met de zuivering van de plus-opstanden is thans reeds goede vordering gemaakt. Het is hier zeker op zijn plaats om tot alle particulieren, verenigingen, overheids- en andere instanties, een woord van hartelijke dank te richten voor de buitengewoon grote medewerking, welke wij bij het uitvoeren van dit belangrijke werk ondervonden.

### *De zaadwinning.*

De totale behoefte aan grovedennenzaad in ons land kon ongeveer begroot worden op 1000 kg per jaar. Deze hoeveelheid is reeds sterk teruggelopen en zal nog meer teruglopen, gezien het feit, dat veel meer dan vroeger andere houtsoorten bij de aanleg van nieuwe opstanden worden gebruikt. Toch blijft er, voor zover te voorzien is, jaarlijks een grote hoeveelheid grovedennenzaad nodig.

Doel van ons streven moet zijn een zo groot mogelijk deel hiervan te winnen in de plus-opstanden. Hoe langer hoe meer moet het plukken van kegels van vliegdennen worden beperkt. Het ideaal, een geheel gecontroleerde zaadwinning uit de beste opstanden, zal zo spoedig mogelijk moeten worden bereikt.

Het spreekt van zelf, dat het plukken van kegels aan staande bomen uit opstanden veel kostbaarder is, dan de huidige pluk van vliegdennen. Toch vallen de kosten over het algemeen mee en deze kunnen nog dalen, wanneer wij geoefende mensen hebben en een verbeterde techniek. Wat dit betreft staan wij nog in een beginstadium. In het buitenland is het plukken van kegels uit opstanden algemeen gebruikelijk; wij zullen er echter nog aan moeten wennen.

Tegenover de hogere kostprijs van zaad of plantsoen staat een grotere zekerheid, dat de hieruit voortkomende opstanden van een betere kwaliteit zullen zijn. Het plukken van kegels kan ook geschieden aan liggende bomen. Dit is zeer goedkoop en we zullen hiertoe overgaan, indien dunningen, lichteningen of vellingen van plus-opstanden plaats zullen vinden. Een derde mogelijkheid is nog de volgende. Na lichtstelling van een opstand of gedeelte daarvan, kunnen zaaibedden worden aangelegd met het doel om na natuurlijke bezaaiing, éénjarig plantsoen te oogsten. Deze methode heeft het voordeel, dat wij ons niet druk behoeven te maken over de kegelpluk.

### *De plus-bomen.*

Als laatste onderdeel van het werk van de Werkgroep volgt hier het een en ander over het opzoeken van zogenaamde plus-bomen. Dit werk geschiedde in overleg en ten behoeve van het Bosbouwproefstation T.N.O. te Wageningen.

Wanneer wij zien naar de eisen, welke Lindquist (5) in Zweden aan plus-bomen stelt, — 50 % meer massa en een 6 m grotere lengte dan de 3 langste bomen binnen 20 m afstand van deze —, dan is het duidelijk, dat wij deze eisen niet kunnen stellen. Onze plus-bomen worden gekenmerkt door een rechte stam- + spilvorm, een grotere lengtegroei en massa dan de andere bomen van de opstand en een matig brede, diepe, regelmatig ontwikkelde kroon. Thans zijn ongeveer 60 bomen gevonden, welke ter herkenning op 1,50 m van de grond van een gele verfring zijn voorzien. Het spreekt vanzelf, dat in het raam van de verkenning en inventarisatie lang niet alle zeer goede bomen zijn opgespoord. Een voortzetting in deze richting is dan ook noodzakelijk.

De plus-bomen worden door het genoemde proefstation vegetatief vermenigvuldigd (door enten op onderstammen van groveden, bergden en Corsicaanseden). Na enige jaren zullen vrije en kunstmatige kruisingen aan de dan bloeiende „veredelingen” verricht worden, zodat

door het toetsen van de nakomelingen een indruk verkregen kan worden van de genetische waarde van deze bomen.

Later zullen deze vegetatieve vermeerderingen gebruikt worden voor het aanleggen van zaadtuinen, welke ons in de toekomst het veredelde grovedennenzaad zullen leveren.

### Summary.

Since 1926 practically all seeds and plants of *Pinus sylvestris* are controlled by the Association „Vereniging W.H.G.” to guarantee the provenance of seeds and plants of Scots pine, which stopped import of seeds or plants without permission. This means that nearly all seeds used now are of Dutch origin. The Association has done good work, but it has paid no attention to the quality of the seed-trees (almost poorly shaped solitair trees). At the end of 1948 a Committee for selection and improvement of Scots pine has been established, with the intention to make a qualitative inventarisation of all Scots pine stands to find the best for seed-production. More-over, a search was made for especially good trees (plus-trees) for improvement work.

The stands were primarily classified by ocular taxation and 5 classes were distinguished. The three best classes were examined more exactly by mensuration, after the method of Krutzsch and Loetsch with some minor modifications. To lay out the circular plots the Danish „prøveflådespejlet” (experimental plots mirror) of Løvengreen was used.

All the trees within the plots were graded. Here the following classification-system was used (fig. 2):

The stem was divided into :

a. "stam" (St) being the lower part of the stem till the crown and;

b. "spil" (Sp) being the upper part of the stem in the crown.

Three qualities (1, 2 and 3) were used for the "stam" and four (1, 2, 3 and 4) for the "spil", these giving together 12 combinations (fig. 3), which were reduced to four StSp classes viz. :

A	=	the sum of both quality figures is	2	or	3
B	=	" " " " " " " "	"	"	4
C	=	" " " " " " " "	"	"	5
D	=	" " " " " " " "	"	"	6 or 7.

The other factors, taken into account, were :

c. the branch-angle (T), qualities 1, 2, 3 and 4,

d. the crown-form (Kv), qualities 1, 3 and 5,

e. the crown-shape (Kr), qualities 1, 3 and 5.

These given 36 combinations (fig. 4 and 5) condensed into 3 crown-classes (TKv.Kr.), viz. :

a = the sum of the quality figures is 3 up to 7 included

b = " " " " " " " " 8 or 9,

c = " " " " " " " " 10 up to 14 included

The last factors were :

f. the health of the trees, qualities 1, 2 and 3,

g. the degree of dominance, qualities 1, 2 and 3.

Moreover, the attacks of *Retinia buoliana*, breast height diameter, data about the stand as ownership, situation, soil condition, vegetation etc. were recorded.

The various quality-classes and figures were expressed in percentages of the number of trees. These have been used to express the selective value of the stand.

In order to make possible a comparison between the various stands "the grade of thinning" after the method Hart was determined and the percentages were reduced on a "standard grade of thinning" of 23 %.

The selections first object is the improvement of the form of the stem, this being the economically most valuable part of the tree.

Only 40 hectares (100 acres) of first class stands (plus-stands) have been found but another 100 hectares (250 acres) may be got after the removal of inferior trees up till a grade of thinning of 23.

#### Literatuur:

1. Mededelingen, Ned. Bosb. Tijdschrift 21 (11) 1949 (352) en 22 (8) 1950 (251).
  2. Krutzsch en Loetsch: Holzvorratsinventar und Leistungsprüfung der naturgemäßen Waldwirtschaft. Neumann-Neudamm, 1938.
  3. Ubbink, W. H.: Nieuwe methode voor het uitzetten van proefvlakken, Ned. Bosb. Tijdschrift 19 (3) 1947 (83—84).
  4. Hart, Dr Ir H. M. J.: Stamtal en dunning. Med. v. h. proefstation v. h. N.I. Boswezen no. 21, 1928.
  5. Lindquist, Bertil: Genetics in Swedish Forestry Practice. Stockholm, 1948.
-