

Veredeling

165.3 *Pinus sylvestris*

Veredelingsaspecten van *Pinus sylvestris* L. in Nederland*

J. F. Woltersen

Bosbouwproefstation, Wageningen

I Inleiding

Volgens de laatste bosstatistiek van 1964-1968 beslaat het areaal begroeid met opgaand grovedennebos rond 100.000 ha. Dat is 36% van het totale bosareaal en 61% van de oppervlakte die begroeid is met naaldbomen.

Uit deze cijfers blijkt hoe belangrijk deze boom is voor de Nederlandse bosbouw. Daarbij komt nog de omstandigheid dat veel van onze bosgronden in feite alleen geschikt zijn om met groveden te beplanten.

Gezien de resultaten van stuifmeelonderzoek in de hoogveengebieden heeft de groveden na de laatste ijstijd gedurende 12.000 jaar tot onze natuurlijke flora behoord.

Algemeen wordt aangenomen dat de grote uitbreiding van de heidevelden 5.000 jaar geleden is begonnen, dat is archeologisch gezien begin of midden van de bronstijd. Het klimaat kenmerkte zich door droogte en warmte. Het verdwijnen van bos door branden zal gemakkelijk hebben plaats gevonden. De groveden zal zich aan de rand van de hoogvenen hebben kunnen handhaven, die in de periode van het Atlanticum dus 7.000 jaar geleden ontstonden. (21)

In het begin van onze jaartelling was de groveden in de gebieden grenzende aan de hoogvenen in bosvorm aanwezig gezien de Romeinse knuppelwegen die door het veen zijn gelegd en uit grovedennestammen bestaan (4).

In Noordwest-Duitsland is de oudste naamsaanduiding van deze boom bekend uit 1325. De oppervlakte aan heide bedroeg daar in de 17e eeuw 250.000 ha. Het bos was dermate teruggedrongen dat in 1617 bij politieverordening van Lünenburg bosresten in bescherming werden genomen. Door heide te plaggen en te branden kwam de natuurlijke regeneratie van heide tot bos niet meer tot stand (1).

Ook in ons land waren grote heidevelden aanwezig en was het bos zeldzaam geworden.

In het begin van de zestiende eeuw was in ons

Summary

Scots pine has been part of the natural vegetation of the Netherlands for the past 12.000 years. In the last two centuries this tree, has become more and more of interest as a producer of timber. Also, in future the area covered with Scots pine forest will stay at about 100.000 ha because of the site quality of the forest soils. In the beginning of this century, when the forest area expanded considerably, attention was called to the precarious results with plantations of Scots pine. The reason was recognised as originating from the use of different European races, from areas where the climates were totally different from each other and from the Netherlands. Seed merchants did not recognise these facts.

In 1911 the acting Director of the State Forest Service pointed out that the use of seeds of stands was a necessity.

Research in the use of proper progenies was started in the twenties by the former Forest Research Station.

In 1952 a survey of all stands in the Netherlands was conducted to determine the best ones for use as seed stands. Only about 200 ha up till now showed sufficient high quality to be used for collection seeds. This fact gives a good impression of the inferior genetic quality of our Scots pine forests.

In 1959 the present forest research station picked up the thread of the genetic research at the place where it had been broken down in 1922.

In a preliminary experiment, with families originating from specially selected trees, methods were developed which gave remarkable information on the genetic properties of these trees.

This first experiment was followed by an extensive new project in 1964. On a statistical basis, 383 families originating from selected trees were tested.

This experiment was shown in the field to the Assistant of the Deputy Chief for Research, U.S. Forest Service, during an excursion in 1970. He considered the material present of great importance for the study of methods of research on genetics with forest trees, also for other countries outside the Netherlands.

For this task Dr. A. E. Squillace of the Southeastern Forest Experiment Station, U.S. Forest Service, was

* Verschijnt tevens als Mededeling nr. 125 van het Bosbouwproefstation.

Foto's: Bosbouwproefstation.

appointed. He worked especially on the genetic problems in relation to the testing of seedling families from selected trees.

The results of this research will be published soon. We hope that it will give a new impulse to the use of good genetic planting material of Scots pine, which has been sorely needed during the last sixty years.

land vermoedelijk zeer weinig grovedennebos aanwezig. Bekend is dat Graaf Hendrik van Nassau die het Mastbos te Breda heeft aangelegd, dennezaad uit Duitsland liet komen. Toch groeiden in de middel-eeuwen, getuige een markeboek van Versen, nog grovedennen op de Veluwe (10).

Borchers (1) vermeldt dat in N.W.-Duitsland de grote zaadimporten begonnen in 1720. Ook in Nederland werd omstreeks 1763 (3) in Twente over een kwekerij van groveden bericht, terwijl voor het Edele Bos de dennebeplantingen en eerste berichten van dennebezaaiingen stammen uit respectievelijk 1788 en 1793 (16).

Nadat bebossing met *Pinus sylvestris* in de duinen in de 18e eeuw vele malen tevergeefs was geprobeerd verscheen in 1801 een rapport van de heer Jan Kops als secretaris van de Commissie Superintendentie, waarin hij melding maakt van een geslaagde aanplant van tien jaar oude grovedennen (uit Schotland) op het landgoed Wildhoeve te Bloemendaal. Deze dennen waren met een aantal van 20.000 stuks in pakken uit Schotland betrokken (18).

Latere beplantingen door Teding van Berkhout van "Schotsche pijnbomen" zijn in de Schapeduinen bij Haarlem geregistreerd uit 1805 (15).

In de negentiende en twintigste eeuw gingen de importen ononderbroken voort en werd het Noordwestduitse en Nederlandse zandgrondegebied beplant met herkomsten van over geheel Europa.

Wat de resultaten van deze beplantingen slecht waren bleef niet onopgemerkt. Staf (17) meldt dat de bossen die tussen 1895 en 1925 geplant werden slecht zijn. Hij schuift dit op rekening van de herkomst. Hij noemt een sprekend voorbeeld van een zeer slechte Russische herkomst tegenover een goede "inheemse" van een 24 jaar oude proefaanplant in de Sijsselt onder Ede.

Ook Hesselink (6) meldt uit deze periode slechte herkomstimporten, het zgn. Franse zaad.

Ook uit Duitsland is deze periode berucht. Hij staat daar bekend als die van het "Kieferneland", zo bedroevend waren daar de resultaten van de grote heideontginningen.

Dit had tot resultaat dat reeds in het einde van de vorige eeuw de overtuiging post vatte dat aan de herkomst van het zaad veel aandacht dient te worden besteed. Zestig jaar geleden begon Hesselink reeds met de aanleg van herkomstenproeven. Daarvan zijn thans nog de resultaten aanwezig die

uitvoerig werden behandeld door Van Soest in 1952 (14). In november 1971 hield Koster een voordracht tijdens de Studiekringbijeenkomst van de Koninklijke Nederlandse Bosbouw Vereniging, waarop hij opnieuw de klemtoon legde op het gebruik van inheems geselecteerd uitgangsmateriaal.

In de loop der jaren sinds in 1911 de directeur van het Staatsbosbeheer Van Dissel (2) een vlugschrift uitgaf over het belang van het gebruik van goede inheemse grovedennenherkomsten, werd deze noodzaak met geregelde tussenpozen herhaald. (5, 6, 17, 2, 7, 14, 9, 19, 22). Deze herhaalde signalering vond zijn weerslag in de activiteiten van de bosbouwpraktijk.

Omstreeks 1910 werden de eerste internationale herkomstenproefvelden aangelegd. Hierna volgde in 1926 de oprichting van de "Vereeniging tot Waarborg van de Herkomst van zaad en planten van de Groveden" die zorg diende te dragen voor het verstrekken van goed zaai- en plantmateriaal. In 1936 stelde deze groep een commissie samen die zich over het gebruik van zaad uit elite opstanden en van elite bomen diende te beraden (20). Men was dus kennelijk niet tevreden met de bereikte resultaten. In 1948 werden twee bosbouwkundige ingenieurs aangesteld om de "elite" opstanden te inventariseren. Deze legden hun bevindingen neer in een publikatie van 1952 (7).

In 1967 werden de lijsten van opstanden die geschikt zijn om voor zaadwinning te gebruiken herzien en rondgezonden door de Stichting Bosbouwproefstation "De Dorschkamp" (19).

De oppervlakte van de klasse A opstanden, dat zijn de beste opstanden die geselecteerd zijn, bedraagt rond 160 ha terwijl aan B opstanden, dat zijn goede opstanden, rond 45 ha aanwezig is.

Deze cijfers wijken weinig af van die van de eerste inventarisatie, toen ook globaal 200 ha als voor zaadwinning geschikte bossen werden aangewezen.

De conclusie van de beide onderzoekers die de eerste inventarisatie uitvoerden was niet afwijkend van die van de WHG commissie in 1936, noch van die van Van Vloten (22) en Van Soest (14).

Grovedennenbeplantingen in Nederland dienen alleen nog te worden aangelegd met zaad afkomstig van de geselecteerde A en B opstanden.

Deze conclusie en het feit dat slechts een half procent naar schatting van de onderzochte grovedennenbossen kwalitatief goed genoeg geacht worden om er zaad van te winnen, geven een overduidelijke indruk van de erfelijk inferieure toestand van onze grovedennenbossen in Nederland.

Het is dan ook onbegrijpelijk dat tot op de dag van vandaag nog steeds geregeld grote hoeveelheden grovedennenzaad vanuit het buitenland worden geïmporteerd. Immers van deze zaden, die weliswaar wellicht in het buitenland werden verkregen uit gebieden die daar voor zaadwinning zijn goedgekeurd, mag niet

verwacht worden dat ze in ons land goede resultaten zullen geven (9).

II De toekomst van het grovedennenbos in Nederland

Voordat de resultaten van een deel van het aan het Bosbouwproefstation verrichte onderzoek zullen worden besproken, dient eerst nog te worden ingegaan op de geaardheid van de groveden. Daaruit is wellicht te rechtvaardigen dat deze houtsoort zijn belangrijke plaats in het Nederlandse bos blijft behouden.

Men hoort nogal eens de term exoot gebruiken in verband met deze houtsoort. Men wil het dan doen voorkomen of deze boomsoort hier niet thuis hoort. Gezien tegen de achtergrond van de kennis die wij over de historie van deze boom hebben is uit dien hoofde een achterstellen bij onze loofbomen ongerechtvaardigd. Dat hij tientallen jaren over grote oppervlakten voor mijnhout werd geteeld en dus nauwelijks een behoorlijke leeftijd bereikte en reeds op een leeftijd van zestig jaar geveld werd, maakte dat veel dennebossen een eentonig beeld opleverden. Men sprak in dit verband vaak denigerend van dennenakkers. Deze teeltwijze hing echter ten nauwste samen met de instelling van de economie van het moment. Groveden kan meer dan 400 jaar worden in ons land en een levenskrachtige boom blijven. Gezien de huidige eisen van het veelzijdige nut die aan het bos gesteld worden is er geen bezwaar tegen deze soort aan te voeren. Op zandgronden zou een oud dennenbos begroeid raken met een ondergroei van loofbomen, die tenslotte deze soort vervingen zullen.

Indien echter veel grof wild aanwezig is, zoals op het Kroondomein het geval is, ontwikkelt zich onder de grovedennenbossen een dichte, door bosbessen gekarakteriseerde, vegetatie die wat betreft de samenstelling van zijn soorten de natuurlijke dennenbossen dicht benadert. Ook de bossen op de voormalige zandverstuivingen zijn wat betreft hun ondergroei, die bestaat uit een vegetatie waarin korstmossen talrijk vertegenwoordigd zijn, niet van natuurlijke pineta te onderscheiden (13).

De groveden heeft in ons land het karakter van een pionier. Iedereen kent de vliegdennen die tezamen met de berk de heide verdringen zodra deze niet meer gebruikt wordt voor schapeteelt. In deze vorm is hij als een onderdeel van de successiereeks te beschouwen waarlangs de natuurlijke flora evolueert. Het is de bosbouwer echter gegeven om het dennenstadium van de successiereeks te continueren door kappen en herplanten.

Mogelijk kan menigeen die de den als exoot beschouwt uit het voorgaande voldoende motieven putten om zijn zienswijze over deze boom te wijzigen. Oude dennebossen met hun droge naaldendek en met hun lage ondergroei van grassen of bos-

bessen zijn zeer in trek bij de toeristen (11).

Wij mogen dus vaststellen dat dennenbos noch uit een oogpunt van natuurbehoud noch uit een oogpunt van recreatie in de toekomst zal dienen te verdwijnen. Wat betreft zijn houtkwaliteit blijft deze boom ook voor de moderne houtverwerkende industrie een aantrekkelijk objekt gezien de recente ontwikkeling van de houtwallen.

Wat dan echter wel noodzakelijk blijft, is het oude bosbouwmotief dat de bomen goed moeten groeien en gezond moeten zijn.

Veel dennenbossen hebben periodiek onder een aantasting van schot te lijden, een aantasting van de naalden die in Drenthe aan de den als pionierhoutsoort een slechte naam bezorgde.

Het is echter door selectie mogelijk rassen te vinden die weinig hinder van deze aantasting ondervinden.

Ook is bekend dat rassen, die niet aan ons klimaat zijn aangepast, sneller door allerlei ziekten worden aangetast (9).

Tegen deze achtergrond gezien is de selectie en veredeling van groveden meer dan ooit een zaak die krachtig dient te worden voortgezet.

III Een facet van het veredelingswerk: De verschillen in de genetische kwaliteit van ouderbomen

1 Het aanwezige materiaal

Bij de inventarisatie van 1948-1952 werd naast voor zaadwinning geschikte bomen, ook een zestigtal individuele bomen uitgezocht die tot duidelijk verschillende typen behoorden. Het doel hiervan was een beeld te krijgen van de genetische variatie die in de Nederlandse dennen aanwezig was. Deze variatie zou op twee methoden worden aangetoond, nl. door de bomen vegetatief en generatief te vermeerderen.

Voor dat doel werd door Jansen en Van Broekhuizen materiaal van deze bomen verzameld en voor nader onderzoek aan het Bosbouwproefstation ter hand gesteld.

In de eerste plaats werd daarvan een zgn. tree-show gemaakt, waarbij enten van deze bomen in rijen geplant werden om te kunnen aantonen dat hun fenotypisch verschil niet door de standplaats bepaald werd, maar werkelijk gekenmerkt is voor de individuele boom.

Inderdaad traden grote verschillen tussen de enten op. Deze methode was echter niet bruikbaar voor vergelijkend onderzoek over de groei van deze bomen, omdat van adult materiaal werd uitgegaan. De enten werden nl. uit de kronen van oude bomen genomen die reeds het adulte stadium hadden bereikt. Vaak komt het voor dat dergelijk materiaal zich niet geheel herstelt van de takvorm en daardoor een abnormale groei vertoont.

Voor al deze, uit enten opgroeiende bomen is ken-

merkend dat zij een blauwachtig groene naaldkleur vertonen in vergelijking met de groene kleur van zaailingen. Dit duidt er op dat ze nooit geheel in het juveniele stadium teruggevoerd zijn. Welke invloed bovendien de vegetatieve vermeerdering heeft op de habitus van ieder afzonderlijk individu is niet na te gaan.

Men kan de ontwikkeling van deze enten niet als maatstaf gebruiken bij de beoordeling van de boom op zijn bruikbaarheid als geniteur (12).

Anders is het gesteld met de nakomelingen van deze boom die voortkomen uit zaad van vrij bestoven bloeiwijzen. Wij gebruiken voor dergelijk materiaal de term *halfsis*.

Deze halfsibs kunnen in een proefperk geplant een beperkte maar waardevolle informatie geven over de genetische kwaliteit van de ouderboom.

Hesselink paste deze methode reeds toe in 1914. Hij ging uit van 50 bomen, waarvan hij in 1922 bericht dat er grote verschillen in groei optraden tussen de verschillende halfsis nummers in de proefperken (5).

Jammergeoeg was men in die tijd gewend om "vliegdenen" te gebruiken voor de zaadwinning zodat ook voor de vergelijkende proeven in hoofdzaak met dit materiaal werd gewerkt.

Daar er verschil was opgemerkt tussen de kieming van zaden met een donkere en een lichte zaadhuid werd met deze proef getracht een relatie te vinden tussen stamvorm, zaadkleur en nakomelingschap. Een correlatie van zaadkleur met stamvorm van de oude boom bleek niet duidelijk aanwezig.

Belangrijk was echter de waarneming dat sommige der halfsis zaaisels sterk aan schot onderhevig waren en andere zeer weinig. Nog belangrijker was een andere proef met zaad van negen uitgezochte goed ontwikkeld rechte, oude bomen van 110 jaar uit het Mastbos te Breda. Vijf hiervan hadden een brede kroon, vier een smalle. De vijf breedkronige waren alle aanmerkelijk dikker dan de smalkronige.

Alhoewel de proef slechts korte tijd werd vervolgd bleek na vijf jaar een groot verschil op te treden.

De kortste halfsibs waren gemiddeld 41 cm lang en de beide langste 61,5 en 61 cm.

De moederbomen van deze beide laatste zaaisels behoorden tot de langste bomen uit de opstand.

Tenslotte eindigt deze publikatie met een aantal aanbevelingen waarvan er een zo belangrijk is, dat het de moeite loont hem in zijn geheel te citeren.

"Het is van belang zo veel mogelijk zaad te gebruiken van goed gevormde bomen. De pluklonen zullen belangrijk hoger zijn, doch dit is geen bezwaar, want de kegels leveren belangrijk meer zaad en dit zaad is van zeer goede kwaliteit".

Deze wijze van genetische waardering met behulp van halfsis zaaisels, die in 1922 werd afgebroken werd in 1958 weer opgevat. In dat jaar bevonden zich op de kwekerij "De Dorschkamp" twee collecties halfsibs zaaisels, afkomstig van de bomen die uitgezocht waren in de periode 1948-1952.

De eerste collectie was ongeveer zeven jaar oud. Deze bomen waren per halfsiszaaisel afzonderlijk gehouden in rijen achter elkaar geplant. Helaas was de afstand tussen en in de rij zo dicht dat alleen de voorste rij nog enigszins ontwikkeld was. Daarin kon men zonder moeite de overgang van het ene zaaisel naar het andere onderscheiden. Het merendeel van de bomen per zaaisel toonden hetzelfde type. Voor verder onderzoek leende dit materiaal zich niet.

Verder was er een collectie van 26 zaaisels op de kwekerij aanwezig die van dezelfde collectie moederbomen afkomstig waren en in 1956 waren gezaaid.

Een zevental halfsibs viel op doordat de algemene habitus per halfsis homogeen was en voor ieder halfsis een eigen specifiek karakter vertoonde. In groei-kracht verschilden zij sterk van elkaar.

De ouderbomen waren immers niet speciaal om hun snelle groei uitgezocht maar om hun karakteristiek. Zij werden in een vergelijkende proefopzet nader onderzocht.

De volgende gegevens werden op de verspeebetten genoteerd.

zaaiselnummer	aantal planten	algemene habitus	naaldkleur	naaldvorm	naaldinplanting
362-07	100	homogeen	—	—	—
400-03	90	zeer homogeen	donker blauwgroen	fijn	rechtafstaand dicht opeen
415-02	600	zeer homogeen	donker blauwgroen	matig lang zeer fijn	horizontaal afstaand dichte stand
400-05	600	habitus homogeen boomlengte heterogeen	licht groen	lang, dun iets gedraaid	ijle stand
400-06	90	homogeen	heldergroen	lang, breed	schuin opgaand dichte stand
391-03	400	geheel homogeen	blauwgroen iets grijs	lang, bochtig	tamelijk ver uiteen schuin ingeplant
391-04	73	zeer homogeen	donker groen	slank	dicht opeen

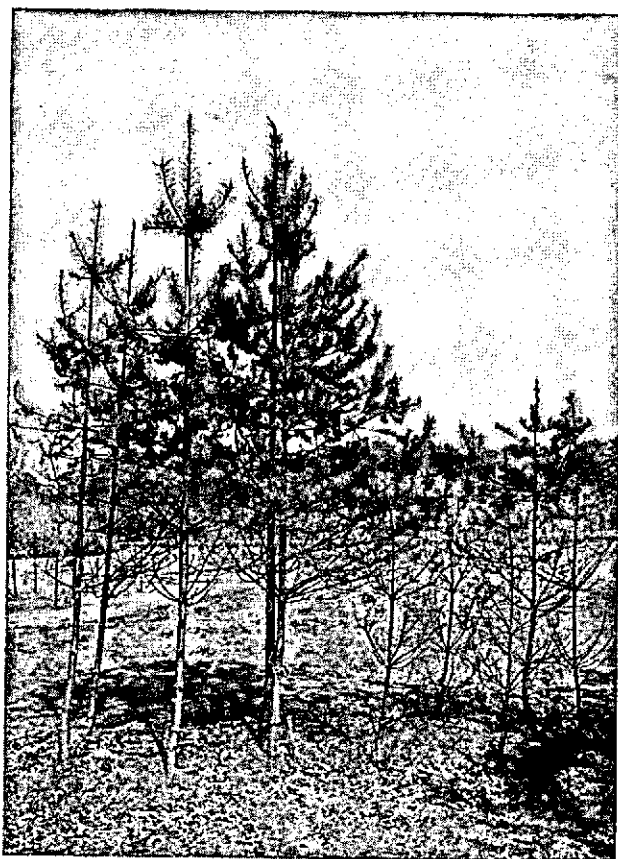


Foto 1 Moederboom van zaaisel 391-03.
Parent tree from seedling 391-03.

Met de overige 19 nummers die wat habitus betreft zeer heterogene zaailingen vertoonden werd niet verder gewerkt. De motivering was, dat onder de moederbomen van deze halvesibs de kans gering zou zijn om een exemplaar aan te treffen, dat zitsche dominant erfelijke eigenschappen zou bezitten.

Bij de keuze van de moederbomen, waarbij dus getracht was van allerlei typen grovedennenerkomsten materiaal te verzamelen, was echter ook een aantal uitgezocht waarbij grote waarde aan de superieure kwaliteit werd gehecht. Er waren dus vermoedelijk zeer goede geniteurs onder de collectie. (foto 1). Intussen waren met het kwalitatief beste deel van deze vegetatief vermeerderde bomen de eerste zaadtuinen aangelegd, weliswaar deels om daarmede ervaring omtrent de exploitatie op te doen, maar tevens om op den duur een keuze uit de bomen te kunnen maken als basis voor een grotere zaadtuin.

Bij de overwegingen die tot de aanleg van de proefopzet leidden, werd duidelijk onderkend dat de homogeniteit van de zaaisels ook afkomstig zou kunnen zijn van het feit dat de moederboom in hoofdzaak bestoven was door een bepaalde dominante vaderboom, die vlak naast de moederboom zou staan. Ook zelfbestuiving werd niet uitgesloten. Latere proefnemin-

gen gaven echter aanwijzingen dat dit laatste zelden voorkomt.

Het is uiteindelijk alleen mogelijk om de genetische kwaliteit van de gebruikte moederbomen vast te stellen aan de nakomelingen van reciproke kruisingen tussen deze bomen. Daar dit een zeer arbeidsintensieve werkwijze is die grote proefterreinen vereist en daardoor erg kostbaar is, kan een beoordeling en daaropvolgende selectie door gebruik te maken van de halvesib toetsing een aanzienlijke vereenvoudiging van het selectiewerk gaan betekenen. Men zou dan immers, na een eerste selectie op basis van de halvesib toetsing met een klein aantal reciproke kruisingen kunnen volstaan.

2 De proefopzet

Met de zeven zaaisels werd een vergelijkende proef opgezet. Als plantverband werd een regelmatig driehoeksverband gekozen met zijden van 1 meter. Ieder zaaisel werd in groepjes van zes planten geplant die tien maal herhaald werden.

In het centrum van iedere zeshoek werd een ent van de moederboom van het betreffende zaaisel geplant, om in staat te zijn een vergelijking met de ent te maken.

De enten werden echter in de winter na het planten alle door de konijnen kaalgevreten. De zaailingen werden niet beschadigd. Daardoor bleven in de proef per zaaisel groepjes over waarvan zes planten op de hoekpunten van een regelmatig zeshoek stonden. Door het zeshoekspatroon, en omdat er zeven zaaisels gebruikt werden, was het mogelijk om tien groepjes van deze zeven zaaisels te vormen. In ieder van deze herhalingen werden de zaaisels weer in regelmatig zeshoeksverband uitgeplant, zoals figuur 1 aangeeft. De herhalingen waren volslagen identiek wat betreft volgorde en richting van de nummers.

Om tot een rechthoekig proefveld te komen werden de tien herhalingen omgeven door een aantal randrijen. Het proefveld omvatte 490 plantplaatsen voor de herhalingen en 298 plantplaatsen voor de aanvulling. Voor de randrijen werd zaaisel 391-03 gebruikt.

De grootte van het proefveld was 21 x 35 meter. De plantafstand van een meter werd gekozen omdat het de bedoeling was de proef niet langer dan vijf jaar na het planten te laten duren. De bomen werden in 1959 geplant en de enten in 1960. Het jaar 1959 had een uitzonderlijk droog voorjaar. Er trad tengevolge daarvan uitval op. Ook trad vanaf het jaar 1962 schotaantasting op. De verschillende halvesibzaaisels reageerden hierop geheel verschillend.

Bij het planten werd willekeurig geplant, er had geen selectie binnen het zaaisel plaats.

3 De waarnemingen en de resultaten

– *Lengte- en diametermetingen* Jaarlijks werd van alle planten de lengte gemeten (figuur 2). In 1962 en

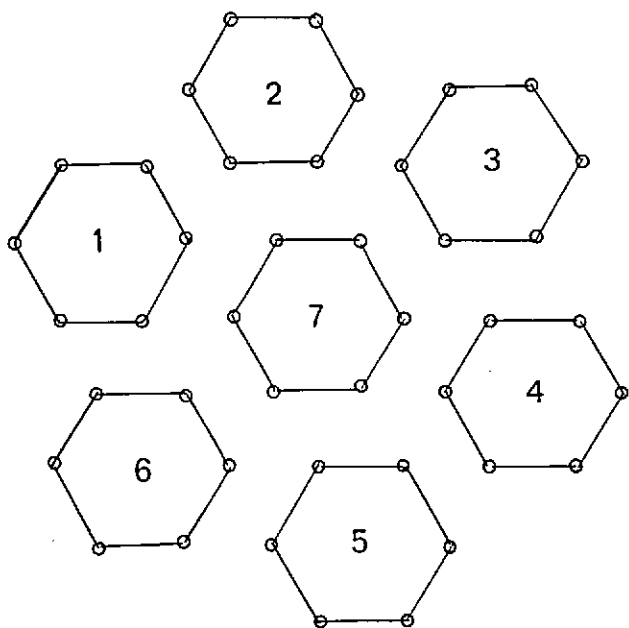


Fig. 1 Groep van herhaling.
boom nummer
tree number

- 1 = nr. 362-06
- 2 = nr. 391-03
- 3 = nr. 391-04
- 4 = nr. 400-03
- 5 = nr. 400-05
- 6 = nr. 400-06
- 7 = nr. 415-02

group of one repetition in a trial plot of families originating from selected single trees of Scots pine.

in 1965 werd aan het einde van de vegetatieperiode de diameter op 50 cm boven het maaiveld gemeten.

- *Uitval* In 1960 werd de uitval opgenomen en ingeboet. Daarna stierven nog planten af. Het totaal aan in 1961 geregistreerde dode bomen, werd als een informatie over de aanslag gebruikt.

- *Schotgevoeligheid* In 1964 werd een opname gemaakt. De methodiek was als volgt. Voor het verkrijgen van een bruikbare maatstaf werd de aantast-

ing gewaardeerd, door een schatting van het al dan niet ontbreken van de naalden op verschillende jaarscheuten.

graad van aantasting	waarderingscijfer
geen schotaantasting (alle naalden aanwezig)	1
weinig schotaantasting	2
matige schotaantasting	3
veel schotaantasting	4
zeer veel schotaantasting	5
totale schotaantasting (geen naalden aanwezig)	6

De graad van aantasting van elke zaailing werd opgenomen aan:

a jaarscheut 1962 en 1963 van de takkrans die in 1962 werd gevormd,

b jaarscheut 1963 van de takkrans van 1963.

Tevens werd voor elke zaailing opgenomen de hoogte waarboven geen schotaantasting meer geconstateerd kon worden. De waarnemingen en de waardering voor het bepalen van de hevigheid van deze aantasting werden verricht door Jhr. C. L. H. van Vredenburg M. F. Hij ontwikkelde ook de methode van waarneming.

- *Vergelijking van de geproduceerde massa aan hout* Door de in 1962 en 1965 gemeten diameters van de stammen te kwadrateren en te vermenigvuldigen met de lengte was het mogelijk de verschillen in geproduceerde houtmassa in procenten van het zaaisel met de minste produktie uit te drukken voor de overige zaaisels.

In onderstaande tabel zijn al deze gegevens weergegeven.

Bij de proefopzet was het de bedoeling om relatief grote verschillen tussen de verschillende halfsib zaaisels aan te kunnen tonen. Door de systematische opzet komen deze verschillen met grote nauwkeurigheid tot uiting (foto 2). Het is niet de bedoeling geweest om kleine verschillen in het genetische patroon van het materiaal te kunnen achterhalen.

Duidelijk komt uit de tabel naar voren de nauwe relatie die bestaat tussen de waargenomen grootheden.

Alles wijst erop dat de nummers volgende op nr. 362.07 van boven naar beneden gelezen van een

nummer van het halfsib zaaisel	afwijking van de lengte in % van die van nr. 362.07 in	massa in % van die van nr. 362.07		% bomen met geen en weinig schotaantasting	% bomen waarvan een deel van de kroon niet door schot was aangetast	% uitval van de bomen na het planten in 1961
		1962	1965			
362.07	0	100	100	6	18	19
400.03	+ 3	145	159	19	32	17
415.02	+ 4	151	163	2	16	15
400.05	+ 14	173	182	20	50	15
400.06	+ 12	177	203	26,5	50	12
391.04	+ 23	300	295	42	70	0
391.03	+ 40	402	433	41,5	70	0



Foto 2 Het proefveld van halfsibzaaisels van *Pinus sylvestris* in 1967 op "De Dorschkamp" voor het opruimen. Grootste zestal nr. 391-03, kleinste zestal 362.07. *Plot of halfsib seedlings of Pinus sylvestris on "De Dorschkamp" in 1967 before clearing. Largest number of six: nr. 391-03, smallest number of six: nr. 362.07.*

zwak ras via allerlei overgangen naar een sterk ras overgaan dat beter opgewassen is tegen de hier heersende klimaatsomstandigheden. Bovendien openen deze resultaten een perspectief voor de grote mogelijkheden die een goed gericht genetisch onderzoek kan leiden.

Weliswaar duurde de proef slechts acht jaar en werd daarbij gebruik gemaakt van een zeer beperkt materiaal. Bovendien was de opzet zodanig dat de resultaten niet direkt overdraagbaar zijn op de praktijk. Toch geven de verschillen tussen de produktie van de halfsibs met het hoogste niveau, die het dubbele

zijn van die met het gemiddelde niveau en de grote winst bij de beste halfsibs, wat betreft gezondheid en vitaliteit, wel de zekerheid dat langs deze weg van vergelijkend onderzoek van halfsib zaaisels van uitgezochte bomen een aanzienlijke verbetering van ons grovedennenbos mogelijk is.

IV Nabeschuwing

Deze eerste proefopzet was aanleiding voor ir. R. Koster en Jhr. C. L. H. van Vredenburg M.F. van de Hoofdafdeling Veredeling van het Bosbouwproef-

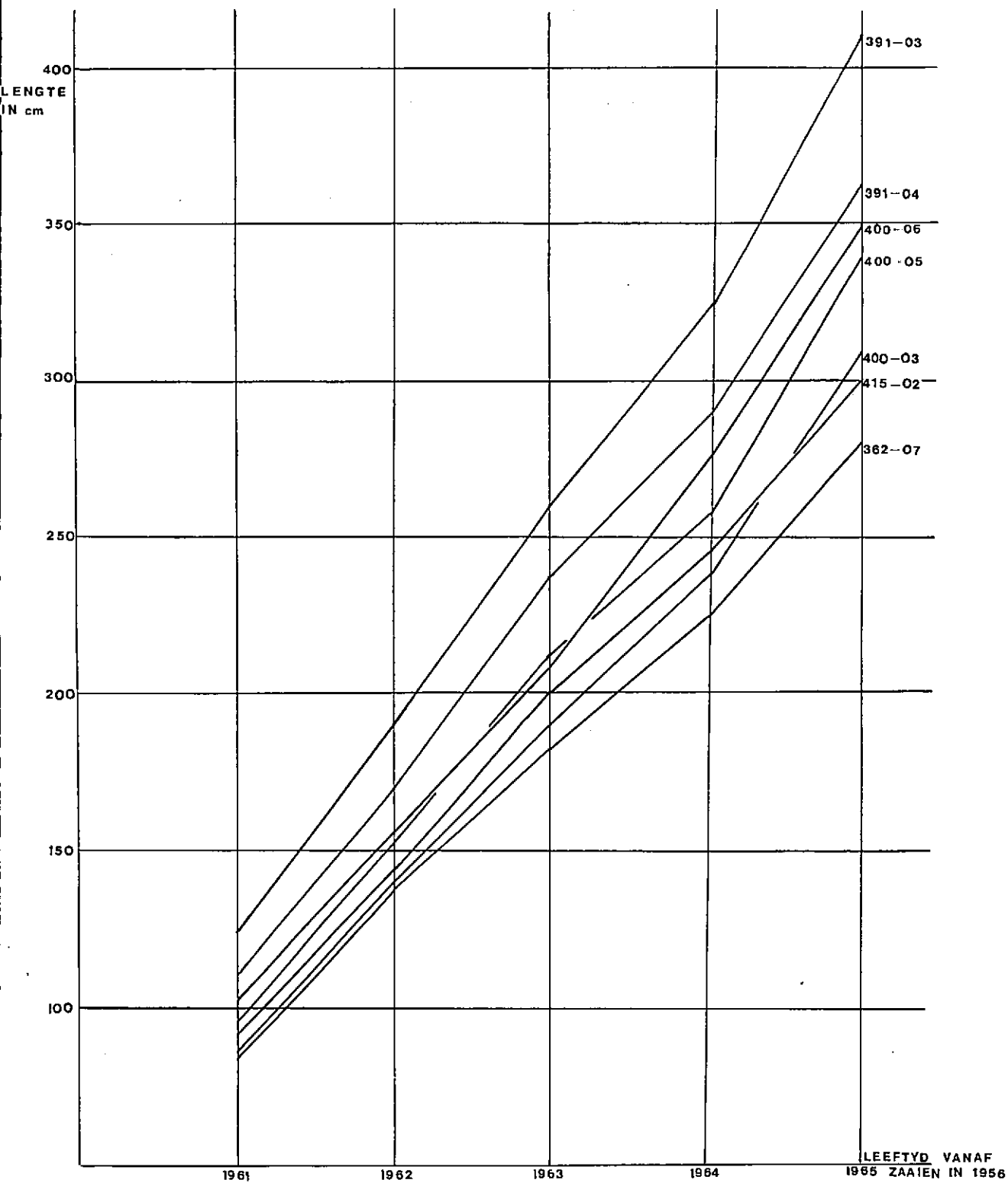


Fig. 2 Groeiverloop van zeven halfsib zaaisels van groveden.
 Height growth of seven families sown in 1956 originating from selected single trees of Scots pine.

station om samen met de heer J. G. A. la Bastide van de Afdeling Statistiek een nauwkeuriger opzet van een onderzoek naar de genetische eigenschappen van de verschillende grovedennenselecties uit te voeren.

Het is immers zoals reeds is gezegd niet mogelijk uit de resultaten van deze proefopzet conclusies te trekken over de kwantitatieve waarde van het materiaal. Bovendien was dit beperkte materiaal niet representatief voor de beste grovedennenopstanden van Nederland.

De adjunct-directeur van het bosbouwkundig onderzoek van de centrale bosdienst in de U.S.A. bezocht de nieuwe proefvelden tijdens een internationale excursie in 1970. Hij achtte het hier aanwezige materiaal van zeer grote betekenis voor de studie van methodisch onderzoek naar de erfelijkheid bij bomen, ook voor andere landen.

In een later stadium verzocht hij om een Amerikaanse onderzoeker in het team, dat met veredelingsonderzoek belast is, te laten medewerken gedurende een half jaar.

Met deze taak werd dr. A. E. Squillace van het "Southeastern Forest Experiment Station, U.S. Forest Service" belast. Zijn werkzaamheden hebben zich toegespitst op het onderzoek naar de waarde die halvesibtoetsing heeft voor de studie van de erfelijke eigenschappen van groveden.

Men mag verwachten dat de resultaten van dit onderzoek dat binnenkort zal worden gepubliceerd zal leiden tot het gebruik van genetisch goed uitgangsmateriaal van groveden, in welke behoefte wij sedert ruim zestig jaar in Nederland nog niet hebben kunnen voorzien.

Samenvatting

De groveden is in Nederland een inheemse boom die al sedert de laatste 12.000 jaar tot de natuurlijke flora behoort. Als boom voor de houtproductie op de zandgronden is hij vooral de laatste twee eeuwen meer en meer in de belangstelling gekomen. Ook in de toekomst zal het areaal bedekt met grovedennenbos omstreeks 100.000 ha blijven bedragen, gezien de groeiplaatsomstandigheden van de bosbodem. In het begin van deze eeuw, toen aan het bosareaal grote uitbreiding werd gegeven signaleerde men reeds de wisselvallige resultaten met de grovedennenbeplantingen. Men onderkende de oorzaak die gelegen was in het gebruik van verschillende Europese rassen die uit klimatologisch totaal verschillende gebieden afkomstig waren en die door de zaadhandel ongeacht deze herkomst werden verkocht. Reeds in 1911 werd door de toenmalige directeur van het Staatsbosbeheer gewezen op de noodzaak van gebruik van zaad van eigen bodem.

Het onderzoek naar de juiste herkomsten werd in de twintigerjaren door het Rijksbosbouwproefstation

ter hand genomen. In 1952 werd een onderzoek naar de beste zaadopstanden van groveden afgesloten. Slechts 200 ha bleken geschikt te zijn voor zaadwinning. Dit geeft een indruk van de inferieure genetische kwaliteit van ons grovedennenbos.

In 1959 werd aan het huidige Bosbouwproefstation begonnen met de draad van het erfelijkheidsonderzoek die in 1922 was afgebroken, weer op te vatten.

Door vergelijkend onderzoek van zaaisels, die afkomstig waren van speciaal uitgezochte bomen, werden methoden ontwikkeld die verrassende informatie over de erfelijke eigenschappen van deze bomen te zien gaven.

Deze eerste opzet werd gevolgd door een nieuw project van toetsing van herkomsten en ouderbomen op een statistisch verantwoorde wijze.

De adjunct-directeur van het bosbouwkundig onderzoek van de centrale bosdienst in de USA bezocht de nieuwe proefvelden tijdens een internationale excursie in 1970. Hij achtte het hier aanwezige materiaal van zeer grote betekenis voor de studie van methodisch onderzoek naar de erfelijkheid bij bomen, ook voor andere landen.

In een later stadium verzocht hij om een Amerikaans onderzoeker in het team dat met veredelingsonderzoek belast is, te laten medewerken gedurende een half jaar.

Met deze taak werd dr. A. E. Squillace van het "Southeastern Forest Experiment Station, U.S. Forest Service" belast. Zijn werkzaamheden hebben zich toegespitst op het onderzoek naar de waarde die halvesibtoetsing bij de studie van de erfelijke eigenschappen van groveden.

Men mag verwachten dat de resultaten van dit onderzoek dat binnenkort zal worden gepubliceerd zal leiden tot het gebruik van genetisch goed uitgangsmateriaal van groveden, in welke behoefte wij sedert ruim zestig jaar in Nederland nog niet hebben kunnen voorzien.

Literatuur

- 1 Borchers, K. Kiefer, *Pinus sylvestris* L. In: Wertvolle Herkünfte forstlicher Baumarten in der Bundesrepublik Deutschland. München, BLV, 1967.
- 2 Dissel, E. D. van. 1911. De betekenis van de herkomst van grovedennenzaad voor onze bosbouw. Vlugschrift Staatsbosbeheer.
- 3 Elderink, C. 1938. De betekenis van bosschen en boomen in het leven van de Twentenaren van de oude tijd. Ned. Bosb. Tijdschr. 11: 291-298. Ned. Bosb. Tijdschr. 11: 291-298.
- 4 Florschütz, F. 1930. De pollenanalyse als hulpmiddel bij de studie van de geschiedenis der bossen. Ned. Bosb. Tijdschr. 3: 1-8.
- 5 Hesselink, E. 1922. De betekenis van het zaadvraagstuk voor onze grovedennenbossen. Voorlopig verslag betreffende de invloed van moeder-

- bomen op de nakomelingschap bij groveden. Meded. Rijkbosbouwproefstation 1: 27-44.
- 6 Hesselink, E. 1933. Een vergelijkende proef met groveden uit verschillende delen van Nederland. Ned. Bosb. Tijdschr. 6: 41-44.
- 7 Jansen, E. C., en J. S. van Broekhuizen. 1952. Selectie van groveden (*Pinus sylvestris* L.). Ned. Bosb. Tijdschr. 24: 289-303.
- 8 Koster, R. 1971. De voorziening van de Nederlandse markt met teeltmateriaal voor de bosbouw. Preadvies Studiekring Kon. Ned. Bosb. Ver.
- 9 Koster, R., en C. L. H. van Vredenburg. 1971. Duitse en Nederlandse herkomsten van groveden in Drente. Ned. Bosb. Tijdschr. 43: 27-33; Meded. Bosbouwproefstation, nr. 116.
- 10 Lovink, H. J. 1896. Bosschen en boschbedrijf in Nederland. Tijdschr. Ned. Heidemij. 8: 10-22.
- 11 Prick, G. M. Bosbouw en recreatie. 1971. Ned. Bosb. Tijdschr. 43: 268-289.
- 12 Schaffalitzky de Muckadell, M. Investigations on aging of apical meristems in woody plants and its importance in silviculture. Proefschr. 1959.
- 13 Sissingh, G. 1970. De plantengemeenschappen in onze naaldhoutbossen. Ned. Bosb. Tijdschr. 42: 157-162.
- 14 Soest, J. van 1952. Herkomstonderzoek van de groveden (*P. sylvestris* L.) in Nederland. Uitv. versl. Bosbouwproefstation TNO 1 (1): 5-48.
- 15 Springer, L. A. 1938. Iets over de bebossing van onze Hollandse duinen. Ned. Bosb. Tijdschr. 11: 137-141.
- 16 Staf, C. 1935. Enkele mededelingen uit het archief van: "Het Edesche hohe en lohe bosch". Ned. Bosb. Tijdschr. 8: 41-55.
- 17 Staf, H. 1934. Mededeling van ervaringen betreffende *Pinus sylvestris*, *Larix* en eik. Ned. Bosb. Tijdschr. 7: 86-88.
- 18 Steyn, J. A. van. Duinbebossing. Proefschr. 1933.
- 19 Stichting Bosbouwproefstation "De Dorschkamp". 1967. Keur van opstanden en beplantingen voor zaadwinning in Nederland. Lijst van herkomsten van naald- en loofhoutgewassen.
- 20 Verslag van de Commissie, ingesteld door de Algemene Vergadering van de WHG op 8 juni 1937. Tijdschr. Ned. Heide Mij 49: 49-61.
- 21 Verslag Internationale Bodemkundige Vereniging. 1941. Tijdschr. Ned. Heide Mij 53: 405-413.
- 22 Vloten, H. van. 1949. De zorg voor goed zaad van groveden beschouwd naar aanleiding van een herkomstproef. Ned. Bosb. Tijdschr. 21 (1): 1-5; Korte meded. Bosbouwproefstation, nr. 1.

The pulp and paper industry 1970-1971

De organisatie voor economische samenwerking en ontwikkeling heeft een overzicht gegeven van de pulp- en papierindustrie in 1970/1971. In 1970 liep de economische groei in deze sectoren terug in Amerika en Europa, echter niet in Japan.

In Europa liep de economische groei terug in het najaar van 1970. De prijzen voor de eindprodukten zijn echter niet teruggevallen, ze zijn óf stabiel óf zelfs iets toegenomen.

De moeilijkheden in de pulp- en papierindustrie worden voornamelijk toegeschreven aan een onevenredig sterke stijging van de produktiekosten, hogere grondstofprijzen, gestegen kosten voor oud papier, brandstof en lonen, ten opzichte van de gestegen prijzen

voor de eindprodukten. In de komende 15 jaar wordt een verdubbelde vraag naar papier en board verwacht.

Verandering in de structuur van de papierindustrie wordt verwacht bij toetreding van Engeland, Ierland, Denemarken en Noorwegen tot de EEGI. Overkapping ten behoeve van de papierindustrie wordt gevreesd en herbebossing zal op grote schaal zijn gewenst. Integratie van papierproductie in de papierhout producerende landen wordt overwogen, vooral door landen, die sterk afhankelijk zijn van import van rondhout. De trend in 1971 was niet ongunstig voor de meeste papierproducerende landen, behalve voor Engeland en Nederland.

A. G. Gerritsen