

de hoeven, te voorkomen. De mallejan, een klein model met luchtbanden, bleek in de hoge sneeuw goed te bevallen.

Het is mogelijk, dat onder de bovengeschetste omstandigheden velen de voorkeur blijven geven aan het stilleggen van het werk, maar het valt m.i. niet te miskennen, dat in het kader van opvoering van de productiviteit, dit vraagstuk inderdaad nieuwe aandacht verdient. Er zijn bovendien nog andere mogelijkheden om het boswerk doorgang te doen vinden, zoals het opsnoeien van houtopstanden, een nuttig werk, dat op zo vele plaatsen nog achterwege blijft.

TEELT VAN NAALDHOUT IN DENEMARKEN

[2:174.7 (489)]

door

J. VAN SOEST

Dr E. Holmsgaard, directeur van het Deense bosbouwproefstation en H. A. Henriksen, afdelingschef aan dat proefstation hebben voordrachten gehouden over onderscheidenlijk de naaldhoutteelt in het algemeen en de produktie en de stabiliteit van het naaldhout. De beschouwingen en de discussie zijn in het Deense bosbouw-tijdschrift gepubliceerd; Dansk Skovf. T. 40 (12), 1955 (551—591). Aan dit belangwekkende geheel, dat getuigt van wel overwogen, door het verstand en niet door het gevoel in het leven geroepen, houtteeltkundige beschouwingen, is het volgende ontleend.

Zoals men weet is Denemarken van nature een loofhoutgebied. Van de ingevoerde fijnspar is bekend, dat deze in vergelijking met dat loofhout, aanzienlijke economische voordelen biedt. De Deense standplaats is vermoedelijk van Duitse herkomst. Dit is een gelukkige omstandigheid, want uit proeven is gebleken, dat Scandinavische herkomsten, zelfs die uit Zuid-Zweden, aanzienlijk langzamer groeien. Poolse en Roemeense herkomsten zijn misschien nog beter dan de Duitse.

Fijnspar groeit het beste op lemige zandgrond, doch doet het zowel op de lichtste als op de zwaarste gronden. In het eerste geval vormt hij ruwe humus, maar verjongt zich gemakkelijk. Op stijve leemgronden is daarentegen sprake van een gemakkelijke vertering van het strooisel. De ontwikkeling van het wortelgestel wisselt met de groeiplaats en kan derhalve niet steeds vlak worden genoemd.

Men heeft in Denemarken nog geen systematisch onderzoek gedaan naar de eventuele achteruitgang van de produktiviteit van de grond bij tweede en latere generaties *fijnspar*. In Saksen is dit verschijnsel welhaast een klassiek voorbeeld van „heruntergewirtschaftete” bosgronden geworden. Hierbij mag overigens niet onvermeld blijven, dat deze theorie door moderne bodemkundigen in Duitsland niet voor houdbaar wordt gehouden.

De fijnspar heeft grote behoefte aan water. Als er in de voorzomer 10 mm meer regen valt dan normaal, reageren de meeste Deense opstanden daarop met $\frac{3}{4}$ tot 1 m³ extra-aanwas per ha. Op zich zelf is de houtproductie in Denemarken hoog, hetgeen blijkt indien men de cijfers voor eerste Deense groeiklassen vergelijkt met enkele buitenlandse. Op 50-jarige leeftijd blijkt de gemiddelde aanwas per jaar per ha voor deze eerste boniteit in Denemarken 17 m³ per jaar per ha te bedragen tegenover 14 tot 15 m³ in Zuid-Duitsland en slechts 11 in Noord- en West-Duitsland. Alleen Engeland gaat met 18 m³ nog iets boven de Deense topprestatie uit.

De gebruikelijke wijze van aanleg van 2 + 2 planten in 1,3 × 1,3 m verband behoeft geen herziening. Jonger plantsoen leidt tot duur inboetwerk en een wijder verband is bij de goederafzetmogelijkheden van het eerste dunsel alleen verantwoord bij schaarste aan plantsoen. Bornebusch vond, dat augustus een zeer geschikte maand is voor planten. Dompelen in 1% D.D.T. helpt goed tegen snuitkevers. Natuurlijke verjonging past men zelden toe vanwege de langzamere groei. Men bedenke echter, dat deze toe te schrijven is aan schaduwwerkingen en wortelconcurrentie van de moederopstand.

Het bezwaar van de fijnspar is, dat hij vooral op zware leemgronden niet oud wordt. Men zou op zulke plaatsen genoegen moeten nemen met een korte omloop (40—50 jaar). Op een bepaalde groeiplaats bleek de lopende aanwas van 30—35-jarige fijnspar nog rond 25 m³ te bedragen. 5 jaar later was deze tot omstreeks 15 m³ teruggelopen en op 50-jarige leeftijd beliep deze nog slechts 7 m³. In dit stadium maakt de storm dan veelal definitief einde aan de groei.

Henriksen heeft voor de verklaring van dit verschijnsel een werkhypothese ontwikkeld. Volgens zijn persoonlijke mening is de snelle jeugdgroei de oorzaak. Het humide Atlantische klimaat van Noord-West Europa is gunstig voor de productie van naaldhout. Het is gekenmerkt door een hoge luchtvochtigheid, een kleine temperatuursamplitude, een lange vegetatie-periode met een grote daglengte, een redelijke hoeveelheid neerslag en betrekkelijk vruchtbare gronden. Heeft men daarnaast nog, zoals dikwijls, een hoge grondwaterstand, dan zijn alle voorwaarden voor een snelle jeugdgroei wel aanwezig. Komt er dan een droogteperiode, dan wordt de waterbalans ernstig verstoord en komen de fors ontwikkelde bomen met hun grote kronen en hun vlak wortelgestel plotseling in moeilijkheden. In de aldus ontstane toestand van zwakte krijgt de wortelzwam haar kans en begint haar ondermijnend werk. De storm zorgt meestal voor het definitieve einde.

Het kenmerkende van deze werkhypothese is derhalve de continentale onderbreking van het maritieme klimaat (koude winters van 1940, 1941 en 1942; droge zomers van 1947 en 1955), waardoor de verbreiding van *Fomes annosus* mogelijk wordt, welke de algehele ondergang inleidt. Daarbij acht Henriksen het aannemelijk, dat er een rechtstreeks verband bestaat tussen de snelle jeugdgroei en het vrij plotselinge afsterven. Men zou derhalve kunnen denken aan een verhoging van de stabiliteit door de jeugdgroei minder voorspoedig te doen verlopen. Het zou te ver voeren, dit langs kunstmatige weg te willen bereiken, doch tegen een natuurlijke remming van de jeugdgroei, door zijbeschutting of door het handhaven van een bovenscherm, kan moeilijk bezwaar worden gemaakt.

Verder is er gebleken, dat de aantasting van de wortelzwam wordt beïnvloed door de mate van dunning. Doch dit is uiteraard slechts één van de factoren, welke in dit verband van belang zijn. Men is geneigd, hieraan té grote waarde toe te kennen, omdat deze — in tegenstelling tot de meeste andere — een factor is, welke men in de hand heeft. Er zijn trouwens ook gevallen bekend van sterke Fomes-aantasting in nauwelijks gedunde opstanden. De economische voordelen van een sterke dunning zijn té belangrijk om ze zonder meer bij wijze van voorzorgsmaatregel aan de stabiliteit op te offeren. In incidentele gevallen kan een dergelijke beslissing echter wel gerechtvaardigd zijn.

Of en in hoeverre het zin heeft, ter voorkoming van schade door wortelzwam de verse zaagsneden van dunningsstobben te teren of carbolineren, ten einde het binnendringen van de zwam in het dode hout van buiten af onmogelijk te maken, kan pas worden beoordeeld indien de desbetreffende proeven zijn beëindigd. Dan zal wel blijken, of Rishbeth met zijn aan deze bestrijdingswijze ten grondslag liggende infectie-theorie een schot in de roos heeft gedaan. In Denemarken acht men het geenszins uitgesloten, dat daarnaast nog andere infectiewegen bestaan, welke op deze wijze niet worden afgesloten.

Voorts kan men ook denken aan een zogenaamde uitkapdunning. Daarmede toch zou men de snelst gegroeide exemplaren verwijderen en met een blijvende opstand van minder harde groeiers zijn stabiliteit wellicht kunnen verhogen. Deze gedachte leek Henriksen echter weinig aantrekkelijk omdat het in een opstand veelal juist de middelzware en lichte bomen zijn, welke het sterkst door de wortelzwam worden aangetast.

Overigens is gebleken, dat onderplanting met zilverden en beuk van sterk aangetaste en reeds door de storm geteisterde fijnsparopstanden tot herstel kan leiden. Het onderzoek heeft daarbij uitgewezen, dat dit herstel niet alleen schijnbaar is, doch dat een werkelijke vermindering van de activiteit van Fomes plaats heeft gevonden. Voor dit verschijnsel kan nog geen verklaring worden gegeven.

De *sitkaspar* is veelal minder goed van vorm dan de fijnspar, waardoor de dunningen minder waard zijn. Hij verlangt een diepe grond met fris grondwater. In zijn vochtbehoefte overtreft hij de fijnspar, doch bij bevrediging daarvan ook diens groei. In humus- en wortelontwikkeling zijn er weinig verschillen tussen beide houtsoorten op te merken. Dit zelfde geldt eveneens voor de stormvastheid, doch de sitkaspar kan daarentegen wel voortdurende windwerking verdragen, ook indien daarbij zoutbestanddelen neerslaan.

Dendroctonus (Hylesinus) micans is een ernstige vijand, ook van snel groeiende opstanden. Hoewel er in Duitsland goede ervaringen zijn opgedaan met een bestrijdingsmiddel (Mobe T), is het raadzaam, de sitkaspar alleen aan te planten op plaatsen, waar men een aanzienlijk snellere groei dan van fijnspar kan verwachten. En dan nog verdient het aanbeveling sitka en fijnspar te mengen, ten einde met minder kosten betere dunningsopbrengsten te verkrijgen.

Van de zilverden is er een zeer goed groeiende herkomst uit Roemenië. In zijn groeiplaatseisen is zilverden bescheidener dan fijnspar en vertoont dienovereenkomstig in de heidebebossingen van Jutland in het algemeen een betere groei. Oudere opstanden laten het licht gemakkelijker door,

zodat zich een gunstiger flora ontwikkelt dan in fijnsparrenopstanden. De zilverden groeit niet zo snel als de sitkaspar doch bezit een grotere stabiliteit.

De kunstmatige aanleg is vrij kostbaar. In Jutland plant men met succes een els of groveden en een zilverden samen in een plantgat, waardoor de laatste tegen nachtvorst — een ernstige jeugdviand van de zilverden — wordt beschermd en zich dank zij zijn schaduwverdragend vermogen ongehinderd kan ontwikkelen. Op latere leeftijd ondervindt de zilverden vaak hinder van de wolluis. Deze treedt vooral op in en na droge jaren en na plotselinge microklimatologische veranderingen, zoals velling van een naburige opstand of wegnemen van een scherm. Voor de wortelzwam is de zilverden vrijwel ongevoelig, de houtproductie houdt lang aan en de boom kan oud worden. Menging met fijnspar is aantrekkelijk (goedkoop, beter betaald dunningshout) maar niet zo eenvoudig omdat de zilverden meestal in de jeugd wordt overvleugeld.

De *Nordmann* heeft minder last van wolluis en van nachtvorst, doch is van meer betekenis als leverancier van kerstgroen dan als houtproducent.

Abies of de *grandis* ontwikkelt zich overal goed, ook op stijve leem. Vooral in verband met dit laatste voorziet hij in een Deense behoefte. Wintervorst doet soms schade, meer dan voorjaarsnachtsvorst, daar de *grandis* in uitlopen tussen zilverden en *Nordmann* in ligt. De wolluis deert hem niet, de honingzwam soms wel. De houtproductie is hoog.

Men legt van *grandis* beplantingen met driejarig plantsoen aan en — vanwege de goedkoopte — liefst gemengd met fijnspar. Eventuele schermboomen verwijdere men tijdig, het schaduwverdragend vermogen is niet groot.

Van de *groene douglas* zijn de herkomsten uit Washington en Br. Columbië het meest geschikt. De douglas stelt geen hoge eisen aan de grond, al is voldoende diepte en een goede watervoorziening wel gewenst. Jahn heeft in Duitsland gevonden, dat de douglas in 47 van de 49 gevallen op vergelijkbare groeiplaatsen de fijnspar in hoogtegroei overtreft, gemiddeld met 20%. De Engelse groeicijfers wijzen in dezelfde richting en Deense ervaring met een gemiddelde topprestatie van 19—20 m³ per jaar per ha sluiten hierbij goed aan.

Overigens is de onderlinge vergelijking van de groei van verschillende houtsoorten meer van plaatselijke dan van algemene betekenis. Zo lopen fijnspar, sitka, douglas en zilverden wat houtproductie en gezondheid betreft op een met name genoemde goede groeiplaats weinig uiteen. *Abies grandis* is hier de enige die boven de andere belangrijk uitsteekt. Op een armere groeiplaats in Denemarken leggen fijnspar en sitka het beide op veertigjarige leeftijd af, terwijl douglas en zilverden dan nog ten volle gedijen. In West-Jutland laat de fijnspar het zitten, de sitka en de zilverden houden vol.

De douglas vormt een goed verteerbaar strooisel en kan droogte vrij goed verdragen. Niettemin brengt een ernstige droogteperiode steeds nadelen mee, zoals een verminderde aanwas en het eventueel afvallen van de naalden, soms zelfs wel algehele sterfte in jonge beplantingen. De douglas is gevoelig voor voortdurende windwerking en eveneens voor storm, vooral in jonge, dicht geplante opstanden. Men gebruike dus ruimer plantverband dan bij de fijnspar, te meer omdat de stam-

reiniging toch kunstmatig moet geschieden. Overigens staat de douglas in Denemarken wat betreft stormgevoeligheid gunstig aangeschreven. Dit vindt zijn oorzaak in betrekkelijk geringe gevoeligheid voor de wortelzwam, zijner nog dan bij grandis.

Zijn grootst, alsmede door doeltreffend te mengen, bijvoorbeeld met fijnspar, kan men het gevaar beperken. De aanleg van een gemengde beplanting dient evenwel met beleid te geschieden. Vooral op de lichtere gronden is het nodig, de fijnspar een voorsprong van 2—3 jaren te geven, wil men overvleugeling door de douglas voorkomen. De snelle jeugdgroei maakt de douglas zeer geschikt voor inboeten, mits men geen wildschade heeft te duchten.

Van de *Europese lariks* is vooral die uit Polen in Denemarken een succes geworden, hoewel de Schotse herkomst ook goed voldoet. Er zijn ook goede „Deense” herkomsten tot in de vijfde generatie geteeld.

De Europese lariks heeft de voorkeur aan niet op de volle wind gelegen moreneheuvels; hij heeft op lage, vochtige plaatsen van vorst en kanker te lijden. Voor menging met beuk (eventueel door middel van inboeten) is deze houtsoort zeer geschikt. Men krijgt dan vaak een fraaie en waardevolle opstand met twee etages. Het eerste dunsel heeft weinig waarde, men plante daarom ruim (1,7 × 1,7 m), want opsnoeien is later toch onvermijdelijk.

Hoewel de *Japane lariks* op de beste groeiplaatsen in Denemarken zich, wat stamvorm betreft, gerust kan meten met de beste opstanden in Japan, moet hij het in dit opzicht tegen de, ook minder takkige, Europese lariks afleggen. Maar hij stelt zeer geringe eisen aan de grond, mits deze enig fosfaat en niet te veel stikstof bevat en niet te droog is.

De Japane lariks kan meer schaduw verdragen dan zijn Europese collega, is in staat onkruidgroei te onderdrukken en leent zich daardoor zeer goed voor voorcultuur. Men moet echter niet wachten met onderplanting tot er zich opnieuw onkruid ontwikkelt. Bij de menging van deze houtsoort met tweede boniteit beuk is tot dusver weinig gebleken van zijn reputatie, dat na een snelle jeugdgroei de ontwikkeling op middelbare leeftijd hard terug zou lopen. Met ongeveer 60-jarige beuken komt de Japane lariks nog goed mee.

Over het herkomstvraagstuk bij *Thuja plicata* is nauwelijks iets bekend. De houtsoort groeit bij voorkeur op zware leemgrond met goede vochtvoorziening, geeft een voortreffelijk verterend strooisel en verdraagt uitstekend schaduw. Hij is gevoelig voor winter- en voorjaarsvorst en verlangt dan ook een scherm bij aanplant. Zijn belangrijkste belager is een zwam, *Didymascella thujina*, waartegen echter wel bepaalde voorzorgen, zoals kwekerij onder scherm, vegetatieve vermeerdering, kunnen worden genomen.

Het verbreidingsgebied van *Chamaecyperis lawsoniana* is beperkt tot een smalle kuststrook in Oregon en Californië. Hij komt daar op alle grondsoorten voor, behalve kille leemgrond en turf. Zijn groei is langzamer dan van de *Thuja plicata*. Hij verdraagt minder schaduw. Men plante deze houtsoort bij voorkeur in augustus.

Tsuga heterophylla is bescheiden in zijn groeiplaatseisen, al geeft hij — evenals de lawsoncypres — de voorkeur aan een goede vochtvoorziening. Zijn schaduw verdragend vermogen is buitengewoon hoog, doch

de groei is niet bijzonder snel en het hout is maar matig van kwaliteit. Men beperke de aanplant dan ook voornamelijk tot opstanden, welke om een tweede etage vragen.

Van de Pinussoorten zijn de Oostenrijkse en de Corsicaanse den bekend om hun windvastheid en buitengewoon bescheiden groeiplaats-eisen. Voor de groveden met zijn geringe aanwas komen alleen zeer lichte gronden in aanmerking. Het herkomstvraagstuk van deze houtsoort is nog niet geheel opgelost, zodat men in de jeugd rekening moet houden met klimatologische beschadigingen.

Samenvattend kan men zeggen dat de teelt van fijnspar in ieder geval het goedkoopst is. Overweegt men aanplant van een andere naaldhoutsoort, dan dient men de hogere investeringskosten af te wegen tegen een snellere groei en of een grotere stabiliteit.

Op magere gronden, in neerslagrijke gebieden, zullen fijnspar, sitka, douglas en zilverden zich alle goed ontwikkelen en een betrekkelijke stabiliteit opleveren. Sitka en douglas zullen hier meer hout voortbrengen dan fijnspar en zilverden, waarbij de laatste het op den duur nog weer van de fijnspar zal winnen in verband met zijn grotere stabiliteit. Op arme, droge gronden zijn douglas en zilverden de meest geëigende houtsoorten.

Hoe rijker de groeiplaatsen, des te geringer zijn de onderlinge verschillen in produktie van de genoemde houtsoorten. *Abies grandis* weet nog het langste de leiding te behouden, doch op de allervruchtbaarste gronden wordt het tenslotte een onderlinge wedstrijd van de individuen, ongeacht de houtsoort.

1906
1907
1908
1909