

zaamheid bezitten, geeft vaak moeilijkheden, doordat de tenen slecht in de grond te steken zijn. Meestal moet met een schop eerst een gleuf gestoken worden voordat de tenen de grond in kunnen.

In het afgelopen plantseizoen hebben we een nieuwe methode gebruikt om plantgaten aan te geven.

In plaats van wilgentenen of andere stokjes hebben we gebruik gemaakt van tonkinstokken en gespleten, aangepunte bamboestokjes.

De gespleten en aangepunte bamboestokjes zijn 40 cm lang, en de kosten hiervan bedragen f 7,50 à f 10,— per 1000. De tonkinstokjes, die 60-90 cm lang zijn en een diameter van 7 à 9 mm hebben, variëren in prijs van f 30,— à f 50,— per 1000. Een nadeel van deze laatstgenoemde stokjes is dat ze met een cirkelzaag of een andere zaag doormidden gezaagd moeten worden om ze gemakkelijker te kunnen steken en om daar, waar de plantgaten machinaal gegraven worden, geen moeilijkheden bij het boren van de gaten te krijgen. De kosten van het doorzagen zijn echter gering. De lengte van de stokjes van 40 à 45 cm is op bouw- en grasland en op met gras verwilderde terreinen meer dan voldoende om de te graven plantgaten te markeren.

Het gebruik van tonkinstokjes, die voor het machinaal boren niet verwijderd worden, geeft bij het boren van de plantgaten geen noemenswaardig oponthoud. Het komt echter voor dat een aantal stokjes zich vastzet aan het onderste gedeelte van de boor; het weghalen van deze stokjes is echter een geringe moeite.

Het gebruik van gespleten bamboestokjes, in combinatie met het machinaal boren, is nog niet toegepast. Waarschijnlijk doordat deze stokjes sneller afbreken, zal bij het machinaal boren geen moeilijkheden ondervonden worden.

Op kaalkapertreinen zal in verband met de aanwezigheid van takken en indien de gevelde beplanting ook een onderbegroeiing van els of ander vulhout had, een langer formaat stokjes gebruikt moeten worden. Tonkinstokjes van 60 à 90 cm lengte

zullen in dit geval wel voldoende zijn om de plantgaten terug te vinden.

Uitgaande van globale gegevens, die niet op tijdstudies berusten, kan gesteld worden, dat het uitzetten van plantgaten op voordien niet beboste terreinen op lichtere resp. zwaardere gronden 3 resp. 4 maal zo snel gaat als bij de methode met kielspitten.

Het gebruik van een stalen kabel van 100 m lengte, die op een haspel opgewonden kan worden, vergemakkelijkt de werkzaamheden bij het uitzetten. Hierdoor gaat minder looptijd verloren omdat kortere meetlijnen veelvuldiger verplaatst moeten worden.

Eén van de voordelen van het gebruik van stokjes is, dat het maken van fouten bij het uitzetten tot een minimum beperkt blijft, doordat men door hun aanwezigheid een goed overzicht heeft, wat bij het gebruik van kielspitten niet altijd het geval is. Eventueel kunnen de bovenste uiteinden van de stokjes in verf gedompeld worden om de zichtbaarheid, vooral op sterk verwilderde terreinen, te vergroten.

Een tweede voordeel is dat bij het boren van plantgaten met een achter de tractor gekoppelde grondboor de chauffeur de te boren plantgaten gemakkelijk terugvindt; wat bij kielspitten, en dit geldt vooral op terreinen met een verwilderde vegetatie, veel moeilijker is, waardoor kostbare tijd verloren gaat.

Een geheel andere kwestie, die echter meer bij het inplanten een rol speelt, is dat veel boseigenaren er de voorkeur aan geven dat de bomen, en dan liefst in alle rij-richtingen van de beplantingen, als „soldaten in het gelid” staan. Afgezien van het feit dat geringe afwijkingen in het plantverband hoege-naamd geen invloed hebben op de groeiprestaties van de betreffende beplanting, verhoogt deze „voorliefde” de kosten van het inplanten in aanzienlijke mate. Dit geldt des te meer daar waar beplantingen in een nauw plantverband aangelegd worden en grotere aantallen bomen per ha geplant worden. Kleine afwijkingen in het plantverband zijn meestal alleen de eerste 2 à 3 jaar zichtbaar.

Dr. M. Prevosto / Productie van 'I 214' in Noord-Italië bij verschillende plantafstanden en omlopen ¹⁾

Populierenproefstation te Casale Monferrato, Italië

Met het oog op de toenemende betekenis van de populieren-teelt in Italië, vooral in de afgelopen 10 jaar, achtte men het raadzaam een uitgebreid onderzoek in te stellen naar de produktiviteit van populierenbeplantingen in verband met hun groei-plaats, met de omloop en met de plantafstand. Hierbij is het doel de massa-omloop ²⁾ en de financiële omloop ³⁾ onder de verschillende omstandigheden te kunnen bepalen.

Het onderzoek is geconcentreerd in Piedmont en Lombardij in Noord-Italië, waar ongeveer 40 miljoen bomen in opstandsverband worden geteeld (d.i. $\pm 3/4$ van het totaal in Italië), en was in het bijzonder gericht op 'I 214', daar dit ras ongeveer de helft uitmaakt van alle populieren, in deze twee gebieden geteeld.

De Lombardij-Piedmont Vlake kan worden verdeeld in drie zones, gekenmerkt door verschillende bodemtypen: de lichte kleihoudende jonge alluviale gronden (laagterras) en oude alluviale gronden (midenterras), en de gemengde bodemtypen die

gevormd zijn door moraine en fluviglaciale ontcalcite afzettingen op mergelachtige klei, kleiachtige mergel, kalksteen, etc. (hoogterras). De laatstgenoemde gronden zijn veel zwaarder en ongunstiger voor een goede wortelontwikkeling.

De populierenteelt vindt voornamelijk plaats op het laag- en middenteras. Hoewel hier, in tegenstelling tot het hoogterras, gewoonlijk niet genoeg regen valt voor de populierenteelt, zijn er toch meer geschikte bodemtypen en bovendien grotere landbouwbedrijven, waar het mogelijk is het gebrek aan regenwater te compenseren door irrigatie.

Uit de grote groep beplantingen van 'I 214', werden voor het onderzoek 1223 modelbeplantingen uitgekozen. Zij variëren in leeftijd van 3 tot 15 jaar, gerekend vanaf het jaar van aanleg. Hun totale oppervlakte is meer dan 5.000 ha, met ongeveer 2 miljoen planten, d.i. ongeveer 10 % van de in de Lombardij-Piedmont Vlake aangeplante 'I 214'.

Eerst is in 100 van deze beplantingen vastgesteld dat het gemiddelde van de metingen, verricht bij 10 % van de bomen in iedere beplanting, vrijwel precies het gemiddelde van de metingen aan *alle* bomen van de beplanting weergeeft. Vervolgens werd in iedere beplanting bij 10 % van de bomen de *omtrek op borsthoogte* en de *hoogte* gemeten. Uit deze cijfers werden de gemiddelde aanwas en de hoeveelheid werkhout per

¹⁾ Bewerkt door Ir. H. A. van der Meiden.

²⁾ *massa-omloop*: de omloop waarbij de hoogste gemiddelde jaarlijkse houtaanwas wordt bereikt.

³⁾ *financiële omloop*: de omloop waarbij het hoogste rendement van het geïnvesteerde kapitaal wordt verkregen.

boom en per ha voor iedere beplanting berekend.

Vervolgens werden de geselecteerde beplantingen gerangschikt op grond van hun *plantafstand* in:

Dicht (van 9 tot 22 m² per boom, d.w.z. 1111-455 bomen/ha), *matig dicht* (23 tot 36 m², d.w.z. 435-278 stuks/ha) en *wijd* (37 tot 50 m², d.w.z. 270-200 stuks/ha).

De beplantingen van iedere groep werden vervolgens onderverdeeld in *produktieklassen*, gebaseerd op hun werkhoutmassa, 10 jaar na aanleg van de beplanting. Er zijn in het algemeen 4 productie-klassen onderscheiden, maar bij beplantingen met matig dichte plantafstand is nog een extra klasse toegevoegd. Zie tabel 1.

Tabel 1. Produktie-klassen van populierenopstanden in Piedmont en Lombardijë.

Plantafstand	Gemiddelde massa in m ³ per boom 10 jaar na aanplant					Aantal gemeten bomen
	Extra Klasse	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	
Dicht	—	>0,885	0,641- 0,885	0,375- 0,628	<0,375	44.466
Matig dicht	>1,368	1,118- 1,368	0,833- 1,105	0,562- 0,821	<0,562	211.735
Wijd	—	1,250- 1,520	0,987- 1,237	0,705- 0,974	<0,705	27.103
Aantal gemeten bomen	7.720	94.423	118.705	47.341	15.115	Totaal 283.304

> = groter dan

< = kleiner dan

Men moet geen geringe indruk hebben van de omvang en gefundeerdheid van het onderzoek, zoals blijkt uit de aantallen gemeten bomen, totaal 283.304!

Er bestaat een bepaald verband tussen de productie-klassen enerzijds en de plaats waar ze worden gevonden anderzijds. Beplantingen van klasse I t/m III en van de extra klasse komen vooral voor op het midden- en laagterras. Op het hoogterras worden klasse III en IV gevonden.

Beplantingen van *klasse I* komen voor op lage, vruchtbare en geïrrigeerde grond. Het 2-jarige bewortelde plantsoen werd geplant nadat de grond 50-60 cm diep is geploegd. De grond wordt 2 maal per jaar geëgd. De bomen worden tenminste 3 keer gedurende de omloop gesnoeid (in het 2e, 4e en 7e jaar na de aanleg).

Ze worden behandeld tegen ziekten en insecten, jaarlijks bevloeid en voorts bemest (gewoonlijk in het 1e en 3e jaar). De teelt wordt gecombineerd met de teelt van landbouwgewassen gedurende de eerste 2-3 jaar na aanleg van de beplanting.

Beplantingen van *klasse II* zijn vrijwel onder dezelfde omstandigheden als die van klasse I aangelegd, gewoonlijk zonder irrigatie, daar de waterspiegel altijd voldoende hoog is om een goede groei toe te staan. De teeltmethoden zijn dezelfde als die toegepast worden bij klasse I.

Klasse III wordt meestal op het midden- en laagterras gevonden, en wel daar waar de grond niet al te gunstig is en waar de watervoorziening niet voldoende is. Onder de beste omstandigheden aldaar vindt men deze klasse ook op het *hoogterras*. Het 2-jarige bewortelde plantsoen van middelmatige lengte wordt geplant nadat de grond 50-60 diep geploegd is. De grond wordt slechts 1 maal per jaar geëgd.

Beplantingen van *klasse IV* komen voor op het hoogterras, waar zware regenval voorkomt, maar de grond qua structuur niet geschikt is. Het 1-2 jaar oude plantsoen van middelmatige lengte wordt geplant nadat 50-60 cm diep is geploegd. De grond wordt 1 keer per jaar geëgd gedurende de eerste 4 jaar na de aanleg van de beplanting.

Voor klasse III en IV geldt dat de bomen niet worden gesnoeid, noch wordt hun teelt gecombineerd met die van landbouwgewassen. Bevloeiing en behandelingen tegen parasieten worden niet uitgevoerd.

De *extra-klasse* tenslotte vindt men in een beperkt aantal beplantingen met matig dichte plantafstand, gelegen op bijzonder geschikte gronden met zeer intensieve teeltmethoden. Er wordt veelvuldig irrigatie en bemesting toegepast gedurende de eerste 7 jaren na de aanleg van de beplanting.

Van iedere productie-klasse en plantafstandsgroep werd het volgende bepaald:

- volume werkhout/jaar/ha tussen het 3e en 15e jaar na aanleg;
- de periodisch gemiddelde jaarlijkse lopende houtaanwas;
- de bruto-opbrengst en de kosten aan het eind van de omloop;
- het gemiddelde jaarlijkse netto-inkomen.

Op deze manier was het mogelijk de massa-omloop en de financiële omloop te bepalen voor de beplantingen in elke productie-klasse en elke plantafstandsgroep.

Voor de Vlake van Lombardijë-Piedmont kwam het erop neer

9-jarige 'I 214', klasse I, plantverband 8 x 5 m; d = 108 cm, h = 24 m.

Foto: Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato



(zie tabel 2) dat de *massa-omloop* voor alle produktie-klassen 9 jaar is voor dichte beplantingen, 11-13 jaar voor matig dichte beplantingen en 15 jaar of meer voor de wijde beplantingen.

De *financiële omloop* (bepaald op basis van de gemiddelde produktiekosten en opbrengsten gedurende het 2-jarig tijdperk 1962-1963) is 9-10 jaar voor dichte beplantingen, 11 jaar voor die met een matige dichtheid en 13 jaar voor wijde beplantingen. De hoogste gemiddelde jaarlijkse netto-opbrengst wordt gegeven door de beplantingen met een gemiddelde oppervlakte van 23-36 m² per boom (435-378 planten per ha), en, binnen deze groep, door de beplantingen met een oppervlakte van 28-32 m² per plant (357-312 planten per ha).

De relatieve opbrengst in m³/ha en de jaarlijkse netto-inkomsten voor iedere produktieklasse worden in tabel 2 weergegeven.

Uit het bovengaaende zouden we de volgende conclusies kunnen trekken:

- in dichte beplantingen valt de financiële omloop bijna samen met de massa-omloop, terwijl in matig dichte en wijde beplantingen de financiële omloop altijd korter is;
- beide omlopen hebben de neiging langer te worden naarmate de plantafstand groter wordt;
- deze neiging komt bij de financiële omloop minder tot uitdrukking dan bij de massa-omloop.

Verder komt bij de financiële omloop naar voren dat het gemiddelde jaarlijkse netto-inkomen de trend vertoont toe te nemen, als men van de slechtere naar de betere klasse overgaat, dit ondanks het feit dat op de betere gronden in vorm van bemesting en grondbewerking meer is geïnvesteerd. Met andere woorden, de populier blijkt op de meest geschikte gronden goede opbrengsten te geven zelfs bij hoge kapitaalsinvesteringen in de vorm van grondbewerking, bemesting, etc., terwijl daarentegen zulke hoge investeringen minder verantwoord worden op minder geschikte gronden waar de opbrengstmogelijkheden kleiner zijn.

Men mag dus de conclusie trekken dat het in Italië op goede grond winstgevend is meer geld te besteden aan behandeling van de bomen en verbetering van de groeiplaats, maar dat een dergelijke intensivering van teeltmethoden op matige, voor populier marginale gronden niet raadzaam is.

5-jarige 'I 214', klasse II, plantverband 6 x 3 m; d = 62 cm, h = 14 m.

Foto: Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato



Tabel 2. Financiële en massa-omloop (jaren), houtopbrengst (m³ per ha), zowel bij de financiële als bij de massa-omloop en het gemiddelde jaarlijkse netto-inkomen (guldens) per ha bij de financiële omloop in beplantingen met verschillende plantafstanden.

Produktieklasse	Dicht	Matig dicht	Wijd
<i>Klasse extra</i>			
1. Financiële omloop	—	11—12 jaar	—
Opbrengst bij fin. omloop	—	531—585 m ³	—
Jaarlijks netto-inkomen	—	f 858—852	—
2. Massa-omloop	—	13 jaar	—
Opbrengst bij massa-omloop	—	632 m ³	—
<i>Klasse I</i>			
1. Financiële omloop	9	11—12	13—14
Opbrengst bij fin. omloop	408	460—507	488—533
Jaarlijks netto-inkomen	408	714—708	576—564
2. Massa-omloop	9	13	meer dan 15
Opbrengst bij massa-omloop	408	548	meer dan 572
<i>Klasse II</i>			
1. Financiële omloop	9	11—12	13—14
Opbrengst bij fin. omloop	357	389—427	413—452
Jaarlijks netto-inkomen	288	540—534	468—456
2. Massa-omloop	9	12	meer dan 15
Opbrengst bij massa-omloop	357	427	meer dan 486
<i>Klasse III</i>			
1. Financiële omloop	9	11	13
Opbrengst bij fin. omloop	273	289	342
Jaarlijks netto-inkomen	198	366	366
2. Massa-omloop	9	12	15
Opbrengst bij massa-omloop	273	316	403
<i>Klasse IV</i>			
1. Financiële omloop	9—10	10—11	13—14
Opbrengst bij fin. omloop	194—213	174—191	237—256
Jaarlijks netto-inkomen	72—78	150	204—198
2. Massa-omloop	9	11	14
Opbrengst bij massa-omloop	194	191	256

COMMENTAAR

In Piedmont-Lombardijë doet zich de in Europa zeldzame ideale toestand voor het bosbouwkundig onderzoek voor, waar bij gelijk-behandelende één-klonige beplantingen van een houtsoort worden aangetroffen over grote, bodemkundig en klimatologische uniforme oppervlakken. De betekenis van onder deze omstandigheden verkregen proefresultaten wordt niet vertroebeld door allerlei storende, al of niet meetbare nevenfactoren. Ongetwijfeld kan men daarom aan de door Prevosto geanalyseerde invloed van het plantverband op de massa- en waardeproduktie van populieren op verschillende vruchtbare gronden een belangrijke algemene betekenis toekennen. Deze betekenis dient men echter relatief te zien. Zo zal men bv. in Nederland, waar geheel andere produktie-omstandigheden heersen (klimaat, rassen) niet zonder meer de absolute uitkomsten kunnen overnemen. Wel echter kan de onderhavige studie de basis vormen voor een eventueel in ons land op te zetten onderzoek naar de meest voordelige plantafstand bij gegeven bedrijfsdoel.

Ir. P. G. de Vries

RECTIFICATIE

In het artikel van Ir. H. A. van der Meiden in *Populier*, november 1966, blz. 58, werd vermeld dat *Populus* 'Geneva' mannelijk is. In feite echter is dit ras vrouwelijk.