

heid van populier voor dothichiza en bastvlekkenziekte. Het mechanisme dat de bomen gevoelig maakt voor deze ziekten is niet bekend, maar houdt vrijwel zeker verband met gevoeligheid voor droogte en vorst. Het is waarschijnlijk dat de plantafstand van invloed is op veel meer ziekten, omdat de verspreiding, de kieming, de penetratie en de groei van een pathogeen in de waardplant mede afhangt van omgevingsfactoren die door de plantafstand worden beïnvloed. Uit het onderzoek kan niet worden afgeleid hoever de bomen uit elkaar moeten staan om minder risico te lopen. Uiteraard moet de groeiruimte worden beschouwd in relatie met de leeftijd en de diameter van de bomen. De massale sterfte in 1982 houdt echter een duidelijke waarschuwing in: populierenbos dat niet tijdig wordt gedund heeft een verhoogde kans op aantasting door schorsbrand.

Dankwoord

Bij de samenstelling van dit artikel hebben H. W. Kolster, Stichting Bos en Hout, W. Timmer, medewerker onderzoek Afdeling Bosbouw en Beplantingen en G. F. P. Martakis, statisticus, beiden van De Dorschkamp, onmisbare bijdragen geleverd.

Literatuur

- Cellerino, G. P. & N. Anselmi. 1984. Results of a survey conducted in Casale Monferrato regarding the influence of spacing and fertilization on phytosanitary situation of poplar plantations. Paper, FAO/IPC 23rd session Working Group on Diseases, Ottawa, 1984.
- Gremmen, J. 1978. Research on Dothichiza-bark necrosis (Cryptodiapor the populea) in poplar. Eur. J. For. Pathol. 8: 362-368.
- Kam, M. de. 1983. Het afsterven van populieren in 1982. Populier: 19: 6-8.
- Naydenov, I. 1984. Les liaisons entre la dynamique de l'attaque de la maladie des tâches brunes et la densité des cultures de peupliers. Paper, FAO/IPC 23rd session Working Group on Diseases, Ottawa, 1984.
- Steenackers, V. 1982. Nouvelle race physiologique de *Melampsora larici-populina* en Belgique. Paper, FAO/IPC, 22ste zitting van de Werkgroep Ziekten, Casale Monferrato 1982.

H. M. Heybroek De Dorschkamp, Wageningen en *Studiekring: de populier*
P. Schmidt Vakgroep Bosbouw, Landbouwniversiteit Wageningen

Sommige populierenklonen verdragen geen dichte stand

Een halve eeuw geleden circuleerde bij de Amerikaanse maisboeren het gezegde: "Het ergste onkruid in mais is mais". Dat sloeg dan op korrelmaisrassen van toen: kennelijk had men de ervaring dat bij het opvoeren van de plantdichtheid de opbrengst gauw kwantitatief of kwalitatief achteruit ging. Voor de snijmais geldt dat niet zo: we kunnen hier jaarlijks zien dat die soort ook in zeer dichte stand een enorme biomassa per ha produceert.

Onze stelling is dat sommige populierenklonen reageren als die korrelmais: dichte stand is erg ongezond voor ze, dat geeft problemen. Dat slaat dan vooral op de nigra-klonen, op 'Dorskamp', 'Robusta' en 'Gelrica'. Daarentegen zouden *Populus trichocarpa* en sommige balsemhybriden een dichte stand vaak beter verdragen.

Vier voorbeelden

Een indrukwekkend voorbeeld is te zien op de kwekerij van het Rijksstation voor Populierenteelt in Geraardsbergen. Allerlei selectie- en uitgangsmateriaal staat daar in grote vakken uitgeplant, soort bij soort. De *trichocarpa*'s vormen inmiddels een dicht bos van rijzige stammen dat maar net genoeg licht doorlaat voor een schaarse bodembegroeiing (fig. 1). Hetzelfde geldt voor het vak met hybriden *trichocarpa* × *deltoides*: gezond bos met gave bomen. Het even oude vak van geselecteerde zaailingen van *P. nigra* daarentegen staat half op instorten: veel dode en instervende bomen, een kronendak met grote gaten, een wilde onderbegroeiing. De directeur van het Station, ir. V.



■ *Figuur 1* Gezond "bos" van zaailingen van *Populus trichocarpa* × *deltoides* in Geraardsbergen. (Foto ir. V. Steenackers)

Steenackers, noemde het een algemene Belgische ervaring dat *P. nigra* niet geschikt is voor gesloten opstanden, omdat deze daar veel sterfte vertoont, hoewel de soort het als solitair goed doet. Ook uit Midden-Europa komen meldingen over het afsterven van *P. nigra* in dichte stand (Schoenfeld, 1981). Dit klinkt als goed nieuws voor de Plan Ooievaar-adepten, die in hun toekomstige bossen van zwarte populier in de uiterwaarden de vervalfase misschien al veel eerder kunnen tegenmoeten zien dan ze hadden durven hopen. Maar het is een waarschuwing voor hen die een duurzame populierenopstand willen creëren: neem daar bij voorkeur geen nigra voor.

Studiekring: de populier

Het tweede voorbeeld geldt de 'Robusta', die enkele jaren geleden in België vrij massaal afstierf na hevige roestaantastingen: maar het waren speciaal de te dichte opstanden waarin sterfte optrad en ook daar bleven de randbomen opvallend gespaard. Sterfte in te dichte 'Robusta'-opstanden is eveneens bekend in Midden-Europa; in de DDR geldt daarom zelfs een instructie die het planten van 'Robusta' in opstandverband verbiedt en deze alleen in rijbeplantingen toelaat (Joachim, *mond. meded.* 1990).

Het derde voorbeeld betreft de kloon 'Dorskamp' in de korte omloopproeven, aanleg 1980, van Faber en medewerkers. In deze proeven werden vijf klonen vergeleken in twee kap-omlopen van vier jaar, bij plantafstanden van 1×1 m, $1,4 \times 1,4$ m en 2×2 m, verdere gegevens bij Dik e.a. 1986. Het verslag van de tweede kapcyclus is nog in bewerking. Het viel echter op dat bij 'Dorskamp' de sterfte van stobben veel sterker was dan bij de andere klonen, vooral bij de geringe plantafstanden. Ook was de sterfte groter in het proefveld bij Dordrecht dan in het proefveld bij Woensdrecht, kennelijk omdat de groei in het eerste proefveld sterker was en het gedrang dus groter (tabel 1).

Tenslotte is er de sterfte van de 'Dorskamp' in Oostelijk Flevoland van 1978-1980, zoals beschreven door Van der Hout (1978) en Vis (1987) en bestudeerd door Schoenveld (1981).

De eerste symptomen waren bast-schade en bastscheuren, geïnterpreteerd als vorstschade. Schoenveld vond echter de sterkste schade in de beplanting met de kleinste plantafstand, niet alleen in de polder, maar ook in Noord-Brabant. De diktegroei was al vanaf 1974 afgenomen, hetgeen aan vroeg ingezette concurrentie werd geweten. Hij beveelt wijdere plantverbanden en vroegere dunning aan voor de kloon. Dit komt overeen met de huidige ervaringen met deze kloon in het Horsterwold in Zuidelijk Flevoland. Men kent de kloon daar als een extreme lichte houtsoort die door zijn sterke groei al heel snel in (te) sterke sluiting komt waarbij de beschaduwde takken afsterven. De kroon wordt snel te kort en dan komen de problemen. Men dunt er graag als de kroon korter dan $1/3$ van de boomlengte dreigt te worden; op zo'n dunning reageert hij goed. De kroonlengte lijkt bij deze kloon een betere indicatie te geven voor het juiste dunningstijdstip dan grondvlak of andere indirecte indicatoren.

Voetnoot

Een kort bezoek aan populierenopstanden in het Horsterwold suggereert dat het geleidelijk scheefwaaien één van de grootste problemen vormt voor de teelt van 'Dorskamp'. Het is een merkwaardig gezicht: een opstand waarin alle bomen sterk, en even ver overhellen (fig. 2). Het lijkt alsof het wortelstelsel geleidelijk verder opgerekt wordt. Hier is natuurlijk wel iets tegen te doen. Als de eigen wortel van

Tabel 1 % uitval van stobben van populier na 9 jaar (twee kapcycli) bij verschillende plantafstanden.

Woensdrecht, 2 herhalingen

	2×2 m	$1,4 \times 1,4$ m	1×1 m
Robusta	0	1	10
Dorskamp	0	6	25
Unal	3	1	9
Donk	0	10	17
Agathe F	0	2	9

Dordrecht, 1 herhaling, groot vak

Dorskamp	7	26	37
Donk	0	16	36



■ **Figuur 2** Geleidelijk scheefgewaaide 'Dorskamp' in het Horsterwold. Te voorkomen door stekenten op een betere wortel vormende populier? (Foto: Heybroek)



'Dorskamp' niet voldoet, kun je de kloon op de wortel van een andere, wél standvaste kloon zetten. Daarvoor zijn bij populier geen ingewikkelde, kostprijsverhogende methoden van

oculeren of enten nodig. Men kan ze "stekenten" op stekken van de gewenste onderstam, zoals bij *P. × canescens* wel gebeurt. Bij rozen noemt men dit "stenten"; per jaar worden er

Studiekring: de populier

in Nederland een miljoen rozenstenten gemaakt, dat kan dus niet duur zijn (Van de Pol en Breukelaar, 1982). Omdat 'Dorskamp' misschien wel onze hardst groeiende populierenkloon is (Hilgen, 1990), zou het de moeite waard zijn dit te proberen.

Mechanismen

Als oorzaak voor het afsterven van daarvoor gevoelige populieren in te dichte stand worden er drie, geheel (?) verschillende mechanismen genoemd:

- Verzwakking door zware roestaanastingen, dan aantasting door schorsbrand (dothichiza). In België wordt dit als de hoofdoorzaak gezien. Het is feitelijk het klassieke ziektepatroon als beschreven door Van der Meiden en Van Vloten (1958); dat artikel lag ten grondslag aan de grote nadruk die bij de Nederlandse populierenveredeling is gelegd op resistentie tegen roest en andere bladziekten. Nieuw is, dat ook een te kleine plantafstand tot de voorwaarden voor het optreden van dit ziekteproces blijkt te horen.

- Daar 'Dorskamp' niet gevoelig is voor roest en marssonina, kan de vorige verklaring niet opgaan. Bast schade en -scheuren suggereren schade door vorst. Ook voor *P. nigra* en 'Robusta' wordt vorst (in bepaalde winters) als primaire beschadiger beschouwd (Schoenfeld, 1981), maar met dien verstande, dat de vorstgevoeligheid geïnduceerd zou zijn door te dichte stand en soms door andere omstandigheden. Op welke wijze te dichte stand tot vorstgevoeligheid zou moeten leiden is niet bekend; termen als "verzwakking" en "stress" zijn hoogstens beschrijvend, niet verklarend.

- Tenslotte is er de bastvlekkenziekte, in het Duits Braunfleckengrind, een bastaandoening die vooral voorkomt bij bepaalde klonen die bovendien in dichte stand staan (Oldenkamp, 1961). Een goede verklaring voor de ziekte ontbreekt vooralsnog. Bij ons is de 'Gelrica' er erg vatbaar voor, reden om hem hoogstens voor rijbeplantingen, niet voor opstanden aan te bevelen (H. Kolster, mondelinge mededeling). In Frankrijk en Duitsland

Studiekring: de populier

geldt 'Robusta' als zeer gevoelig. De toename van de sterfte en van het aantal bastvlekken met toename van de plantdichtheid blijken uit de Nelderproef met de populier 'Rap' in het Harderbos (fig. 3 en 4; zie ook de bijdrage van Faber aan dit nummer en Faber, 1985).

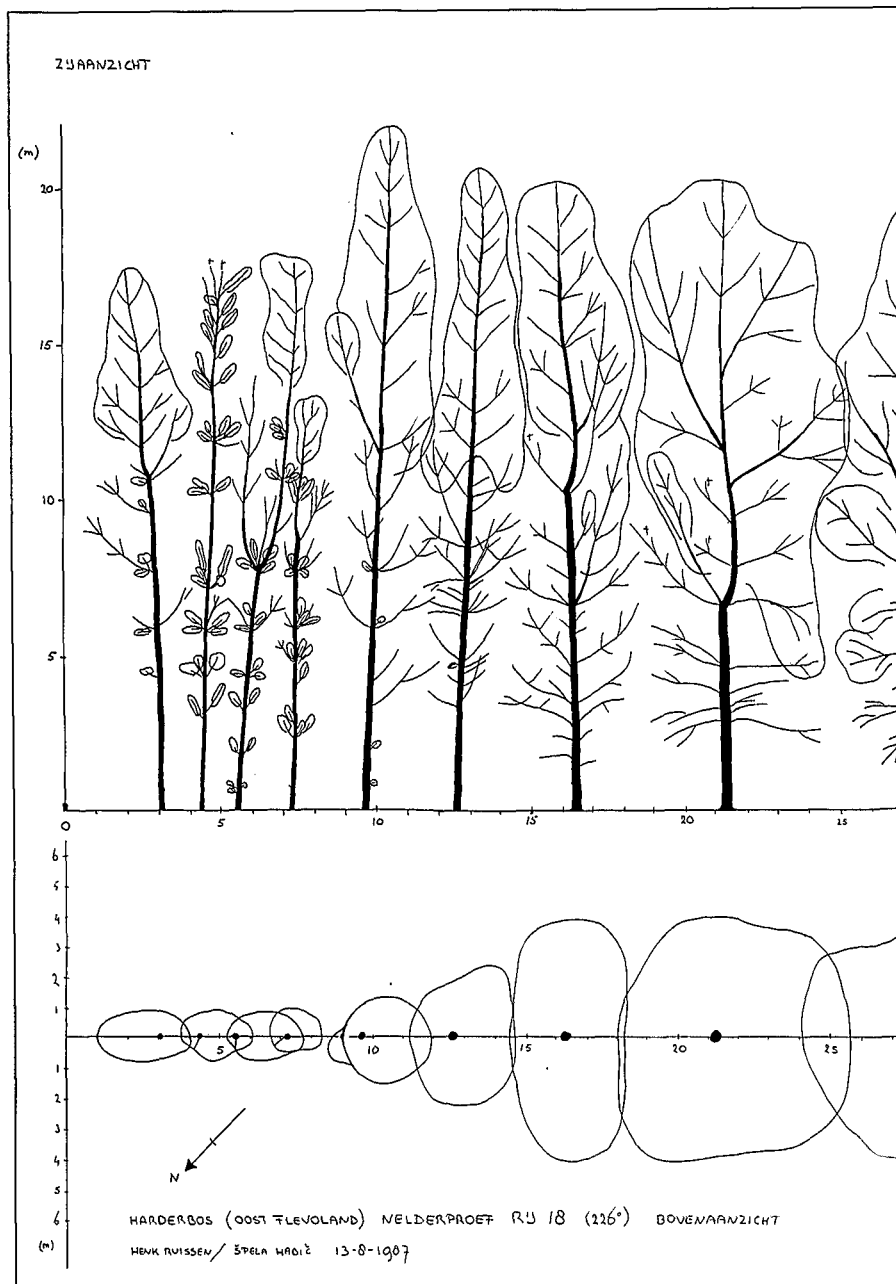
Discussie

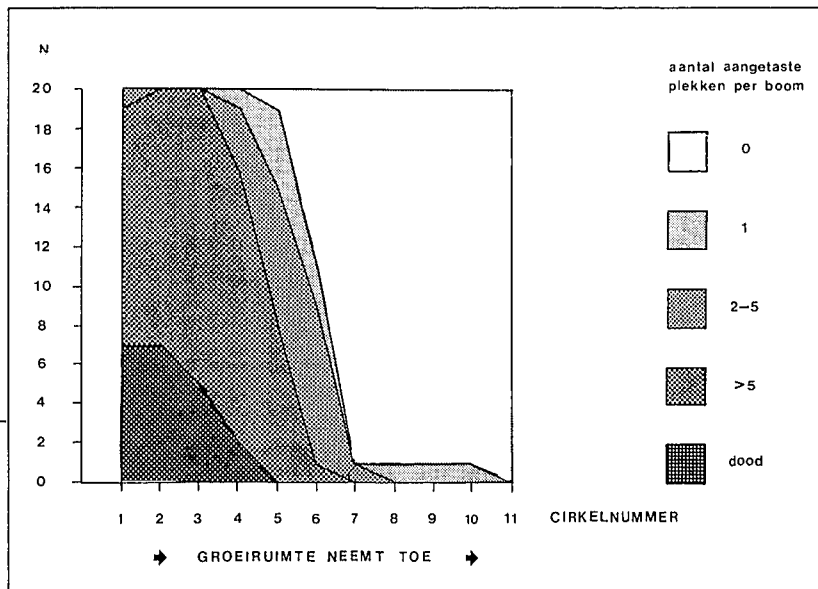
Samenvattend blijkt dus dat te dichte stand een bepaald effect heeft op populieren en hun fysiologie, waardoor bij sommige klonen het roest-bastbrand complex een fatale uitwerking krijgt; waardoor bepaalde klonen fatale vorstschade krijgen; waardoor bij zekere klonen een al of niet fatale vorm van bastvlekkenziekte optreedt. Het zou interessant zijn uit te zoeken welke veranderingen in de fysiologische toestand van de boom daarbij doorslaggevend zijn. Men kan daarbij denken aan een mogelijk lager niveau van reservestoffen, of aan een andere allocatie van de fotosynthese-produkten. In dit verband is het aardig een waarneming te vermelden van de student W. J. van Zalingen, die in 1989 de lichtdoorval gemeten heeft in bossen van o.a. verschillende klonen populier met verschillende plantafstanden. Verrassend was dat opstanden met een geringe plantafstand méér licht doorlieten dan wijder geplante opstanden. Als deze waarneming bevestigd kan worden, dan zou het kunnen betekenen dat bomen in dichte stand in een minder goede toestand verkeren (tabel 2).

Dit kan tot theoretische verklaringen leiden en dat is interessant. Maar intussen moet de praktijk wel weten hoe ze nu om kan gaan met de diverse klonen. Het is van belang te weten welke klonen gevoelig zijn voor dichte stand en welke niet. Dit zou te bepalen zijn door met de verschillende klonen kleine Nelderproeven aan te leggen. Die hoeven niet zo groot te zijn als in het Harderbos: de korte omloopproeven hebben getoond dat bij gebruik van kleine beginafstanden al in een vijftal jaren een goede indicatie verkregen kan worden of de kloon erg gevoelig of erg ongevoelig is voor dichte stand.

Tabel 2 Lichtintensiteit (PAR = physiologically active radiation, W/m²) onder de kronen van twee klonen populier, elk met drie verschillende plantafstanden; gemiddelde van de waarden bij bewolkt en zonnig weer. Uit Van Zalingen 1990.

Plantverband	'Robusta' PAR	'Geneva' PAR
6.7 m	30	34
5.3 m	33	55
4 m	54	58





■ **Figuur 4** Bastvlekken en sterfte in de Nelderproef Harderbos, uitgezet tegen de groeiruimte (cirkelnummer). Per cirkel gesommeerd voor alle 20 spaken. Cirkel 1 is niet nog slechter dan 2 omdat het centrum (de as) van het proefveld open is.

Daarnaast is het denkbaar dat het klimaat van invloed is op de gevoeligheid. In Zuid-Frankrijk is de Dorskamp een succesvolle en veel geplante kloon zonder bijzondere problemen; en misschien zijn bomen in Groningen en in de kop van Noord-Holland gevoeliger dan in Brabant.

Literatuur

Dik, E. J., J. van den Burg, W. Timmer en M. de Wit, 1986. Droogtestofproductie van enkele populierecultivars in een vierjarige omloop. Rapport De Dorskamp nr. 427, 125 p.

Faber, P. J. 1985. Groei en plantafstand van 'Rap' populier in een Nelderproef. Nederlands Bosbouw tijdschrift 57: 157-166.

Hilgen, P. R. 1990. Groei van populiereklonen in verschillende lichtregimes als basis voor vroege selectie. Rapport De Dorskamp.

Hout, H. M. van der. 1978. Vorst- en stormschade bij Populus 'Dorskamp', Populier 15 (1): 15.

Meiden, H. A. van der, en H. van Vloten. 1958. Roest en schorsbrand als bedreiging van de teelt van populier. Nederlands Bosbouw tijdschrift 30 (9): 261-273.

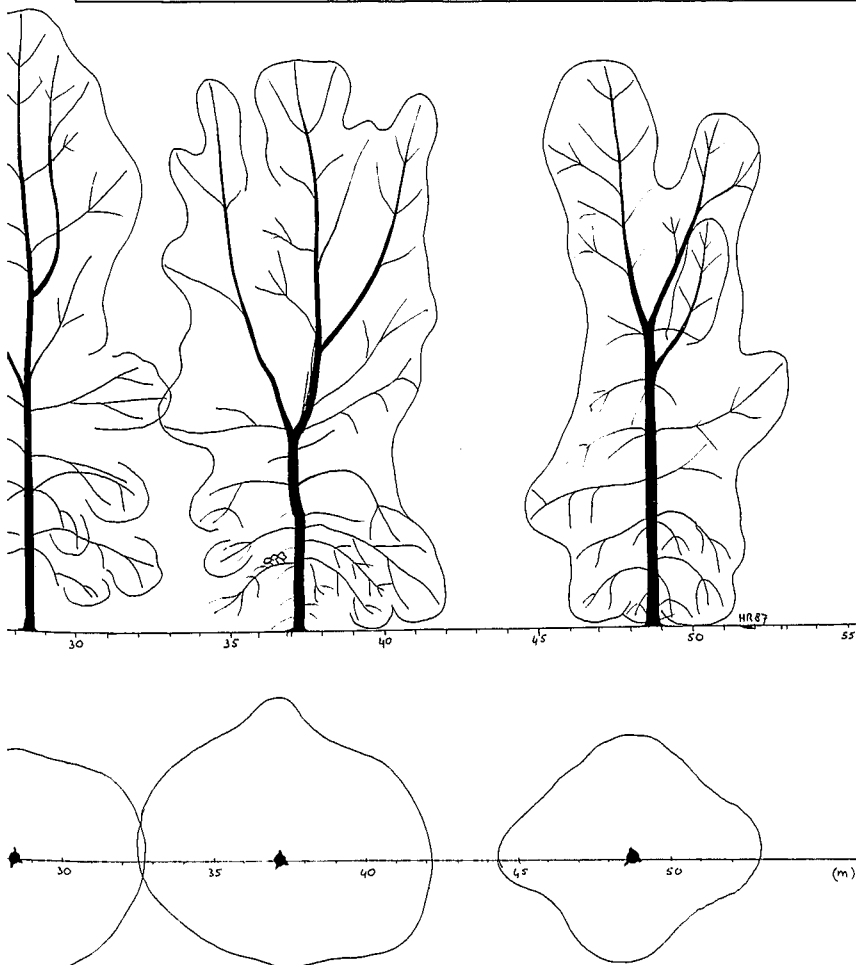
Oldenkamp, L. 1961. De bastvlekkenziekte. Gestencilde Verslagen Bosbouwproefstation no. 3. 35 p.

Pol, P. A. van de, en A. Breukelaar. 1982. Stenting of roses; a method for quick propagation by simultaneously cutting and grafting. Scientia Horticulturae 17: 187-196.

Schoenfeld, P. H. 1981. Bastscheuren en incidentele sterfte van Populus cv. Dorskamp in Oostelijk Flevoland. Rapport De Dorskamp 251.

Vis, J. 1987. Het beloofde land: bosontwikkeling en populieren in Flevoland. Nederlands Bosbouw tijdschrift 59 (11): 356-365 en (12): 392-404.

Zalingen, W. J. van. 1990. Licht in opstanden van populier, eik, beuk, Japanse lariks, Douglasspar en grove den. Doctoraal Verslag AV 90-01 Vakgroep Bosbouw, Landbouwuniversiteit.



■ **Figuur 3** Zijaanzicht en bovenaanzicht van "Spaak" no. 18 van de Nelderproef in het Harderbos. De "cirkels" zijn genummerd 1-11. Tekening: Ruissen/Habic