

Vergelijkend onderzoek naar de gebruikswaarde van twaalf Nederlandse en veertien Belgische klonen van populier

Comparative research on characteristics of twelve Dutch
and fourteen Belgian Poplar clones

K.G. Kranenburg

S.M.G. de Vries

ibn-dlo

Instituut voor
Bos- en Natuuronderzoek



Vergelijkend onderzoek naar de gebruikswaarde van twaalf Nederlandse en veertien Belgische klonen van populier

Comparative research on characteristics of twelve Dutch
and fourteen Belgian Poplar clones

K.G. Kranenborg

S.M.G. de Vries

ibn-dlo

Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek

Wageningen 1998

IBN-RAPPORT 359, ISSN: 0928-6888

Inhoud

1. Samenvatting	5
2. Inleiding	9
3. Materiaal	10
4. Proefveldgegevens	11
5. Waarnemingen	12
6. Resultaten	13
6.1 Groei	13
6.2 Roest	14
7. Conclusies	16
Literatuur	19
Bijlagen: tabellen en figuren	21

1. Samenvatting

Voorlopige resultaten van onderzoek in twee proefvelden aan een aantal nieuwe populierenklonen uit Nederland en België geven informatie over de gebruikswaarde van deze klonen. Deze twee door de Nationale Populieren Commissie geïnitieerde proeven werden aangelegd in 1990 door 'De Dorschkamp' -thans IBN-DLO- in Flevoland en Schijndel. In totaal worden 12 Nederlandse en 14 Belgische klonen in deze proeven getoetst. In beide proeven werden hoogte- en diametermetingen verricht op een leeftijd van 7 jaar na aanleg.

De euramerikaanse klonen vertonen op beide locaties dezelfde hoogtegroeï, maar op de kleiige IJsselmeer- en Zuiderzeeafzetting in Flevoland is de diametergroei beter dan op de lemige fijnzandige bodem in Schijndel. De interamerikaanse en trichocarpa klonen vertonen dezelfde diametergroei op beide locaties, maar de hoogtegroeï is beter op de lemige fijnzandige bodem in Schijndel dan in Flevoland. Van 12 Nederlandse klonen werd in 1995 de gevoeligheid voor een nieuw fyso (E4) van *Melampsora larici populina* (Populierenroest) getoetst door het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer in Geraardsbergen, België. Tevens werd van dit instituut informatie verkregen over de vatbaarheid van de Belgische klonen voor de vier fyso's van roest.

In de groep euramerikaanse klonen vertonen de nieuwe Nederlandse klonen 'Koster', 'Ellert' en 'Hees' samen met de oudere kloon 'Dorskamp' de beste groei. Voor de houtproductie bieden deze klonen veel betere perspectieven dan de oudere klonen 'Flevo', 'Spijk', 'Robusta', 'Florence Biondi' en 'Agathe F'. De drie Belgische euramerikaanse klonen 'Primo', 'Ghoy' en 'Gaver' bieden geen beter alternatief voor produktiedoel-einden dan de reeds bestaande oudere Nederlandse klonen. Twee euramerikaanse Belgische experimentele klonen blijven in groei ver achter bij alle overige andere klonen. Van de interamerikaanse klonen hebben de Belgische klonen 'Beaupré', 'Boelare' en de recent in België uitgegeven kloon 'Hazendans' de beste productie. De Nederlandse kloon 'Donk' produceert eveneens uitstekend. De kloon 'Barn' produceert slechts matig. De overige vijf experimentele klonen uit België in deze groep produceren op deze jonge leeftijd minder dan de genoemde klonen 'Beaupré', 'Boelare' en 'Hazendans'. Een aantal hiervan is echter als veelbelovend te kwalificeren. De beide trichocarpa klonen 'Blom' en 'Columbia River' produceren beide aanmerkelijk minder dan de goede euramerikaanse en interamerikaanse Nederlandse en Belgische klonen. Van de euramerikaanse klonen zijn de Nederlandse klonen 'Koster', 'Ellert' en 'Hees' niet vatbaar voor de vier fyso's E1 t/m E4 van populierenroest. De klonen 'Dorskamp' en 'Flevo' zijn niet vatbaar voor de fyso's E1 t/m E3, maar vatbaar voor het fyso E4. De kloon 'Spijk' is alleen vatbaar voor de fyso's E2 en E4, terwijl de klonen 'Florence Biondi' en 'Agathe F' vatbaar zijn voor de fyso's E1, E2 en E4, maar niet getoetst zijn op E3. De kloon 'Robusta' is vatbaar voor alle vier fyso's E1 t/m E4. De Belgische klonen 'Primo', 'Ghoy' en 'Gaver' zijn niet vatbaar voor de fyso's E1 t/m E3, maar vatbaar voor E4. De klonen 'Primo' en 'Gaver' zijn relatief licht vatbaar voor E4, terwijl de kloon 'Ghoy' middelmatig vatbaar is voor E4. De twee Belgische experimentele klonen zijn niet vatbaar voor de fyso's E1 t/m E3, maar vatbaar voor het fyso E4.

Van de interamerikaanse klonen zijn de Nederlandse klonen 'Barn' en 'Donk' niet vatbaar voor de fysio's E1 t/m E3, maar vatbaar voor E4. Van de interamerikaanse Belgische klonen is alleen de kloon 'Hazendans' niet vatbaar voor alle vier fysio's E1 t/m E4. De klonen 'Beaupré' en 'Boelare' zijn niet vatbaar voor de fysio's E1 t/m E3, maar vatbaar voor E4. 'Beaupré' is middelmatig vatbaar voor E4, terwijl 'Boelare' de meest gevoelige Belgische kloon is voor het fysio E4. De vijf Belgische experimentele klonen zijn niet vatbaar voor de fysio's E1 t/m E3, maar vatbaar voor het fysio E4. De trichocarpa klonen 'Blom' en 'Columbia River' zijn vatbaar voor alle fysio's van roest E1 t/m E4.

Inmiddels zijn in België de twee interamerikaanse klonen 75.016-5 en 75.016-6, ondanks hun goede groeikracht uit de collectie gehaald, vanwege hun grote gevoeligheid voor bacteriekanker (*Xanthomonas populi*).

Verdere toetsing van de overige experimentele klonen in België moet uitwijzen of hiervan nog één of meerdere in België worden uitgegeven.

De goede Belgische kloon
'Hazendans'.



Summary

Preliminary results of assessments in two trials on some new clones of poplar from the Netherlands and Belgium give information about the characteristics of these clones. The trials were initiated by the Dutch National Poplar Commission and were established in 1990 by the Forestry Research Institute 'De Dorschkamp'- now IBN-DLO- in Flevoland and Schijndel. In these trials 12 Dutch and 14 Belgian clones are being tested. Height and diameter assessments were carried out at the age of 7 years after establishment. At both locations the euramerican clones show the same height growth, but at the clay soil of the former IJsselmeer and Zuiderzee in Flevoland diameter growth is better than at the loamy sandy soil in Schijndel.

The interamerican and trichocarpa clones show the same diameter growth at both locations, but height growth is better at the loamy sandy soil in Schijndel than at the clay soil in Flevoland.

In 1995 the susceptibility of 12 Dutch clones for a new pathogenic race (E4) of *Melampsora larici-populina* was tested by the Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer in Geraardsbergen, Belgium. At the same time information was obtained by IBW about the susceptibility of the Belgian clones to the four pathogenic races (E1/E4).

In the group of euramerican clones the new Dutch clones 'Koster', 'Ellert' and 'Hees' together with the older clone 'Dorskamp' show best growth. For wood production purposes these clones show much better perspectives than the older clones 'Flevo', 'Spijk', 'Robusta', 'Florence Biondi' and 'Agathe F'. The three Belgian euramerican clones 'Primo', 'Ghoy' and 'Gaver' don't seem to be better alternatives for production purposes than the older Dutch clones. Two Belgian euramerican experimental clones show poorest growth of all clones. From the interamerican clones the Belgian clones 'Beaupré', 'Boelare' and the recently in Belgium issued clone 'Hazendans' show the best production. The Dutch clone 'Donk' also shows an excellent production. The Dutch clone 'Barn' shows a moderate production. The remaining five experimental clones from Belgium in this group produce at this young age less than the clones 'Beaupré', 'Boelare' and 'Hazendans'. Some of them can be considered as promising. Both trichocarpa clones 'Blom' and 'Columbia River' produce considerably less than the good euramerican and interamerican Dutch and Belgian clones.

From the euramerican clones the Dutch clones 'Koster', 'Ellert' and 'Hees' are not susceptible to the four pathogenic races E1/E4 of leaf rust caused by *Melampsora larici-populina*. The clones 'Dorskamp' and 'Flevo' are not susceptible to the races E1/E3, but susceptible to the race E4. The clone 'Spijk' is only susceptible to the races E2 and E4, while the clones 'Florence Biondi' and 'Agathe F' are susceptible to the races E1, E2 and E4, but not tested to E3. The clone 'Robusta' is susceptible to all four races E1/E4. The Belgian clones 'Primo', 'Ghoy' and 'Gaver' are not susceptible to the races E1/E3, but susceptible to E4. The clones 'Primo' and 'Gaver' are relatively slightly susceptible to E4, while the clone 'Ghoy' is moderate susceptible to E4. The two Belgian experimental clones are not susceptible to the races E1/E3, but susceptible to the race E4. From the

interamerican clones the Dutch clones 'Barn' and 'Donk' are not susceptible to the races E1/E3, but susceptible to E4. Of the interamerican Belgian clones only the clone 'Hazendans' is not susceptible to all four races E1/E4. The clones 'Beaupré' and 'Boelare' are not susceptible to the races E1/E3, but susceptible to E4. 'Beaupré' is moderate susceptible to E4, while 'Boelare' is the most susceptible Belgium clone to the race E4. The five Belgian experimental clones are not susceptible to the races E1/E3, but susceptible to the race E4.

The trichocarpa clones 'Blom' and 'Columbia River' are susceptible to all races E1/E4.

Meanwhile in Belgium the two interamerican experimental clones 75.016-5 and 75.016-6 were excluded from the series, despite their good growth, because of a high susceptibility to bacterial canker (*Xanthomonas populi*). Further testing in Belgium and in the Netherlands of the remaining experimental clones will give information whether or not one or more of these clones will be issued in the future.

2. Inleiding

Ten behoeve van verder onderzoek naar de gebruiksmogelijkheden van een aantal relatief nieuwe populierenklonen uit Nederland en België heeft de Nationale Populieren Commissie (NPC) de toenmalige 'Dorschkamp' -thans IBN-DLO- verzocht enkele proeven te starten met deze klonen (de Vries,1990). Ondanks het feit, dat er reeds een respectabel aantal toetsproeven bestaat in Nederland op een groot aantal locaties, die bij elkaar zeer veel klonen bevatten, bleek er toch behoefte te zijn aan de aanleg van minimaal twee nieuwe proeven, waarin de nieuwe Nederlandse en Belgische klonen onder dezelfde omstandigheden met elkaar vergeleken konden worden.

In 1990 werd in Brabant een proefveld aangelegd in de ruilverkaveling bij Schijndel en het andere proefveld werd in Zuidelijk Flevoland aangelegd. In deze proeven werden 12 Nederlandse en 14 Belgische klonen geplant. De nieuwe Nederlandse en Belgische klonen worden getoetst in vergelijking met een aantal bekende handelsklonen als 'Agathe F', 'Barn', 'Blom', 'Donk', 'Dorschkamp', 'Flevo', 'Florence Biondi', 'Robusta' en 'Spijk'. De nieuwe Nederlandse klonen in deze proeven zijn de kort daarvoor door 'De Dorschkamp' uitgegeven klonen 'Ellert', 'Hees' en 'Koster'. De Belgische klonen bestaan uit de reeds uitgegeven klonen 'Beaupré', 'Boelare', 'Ghoy', 'Gaver' en 'Primo' en acht experimentele klonen, waarvan twee euramerikaanse en zes interamerikaanse klonen van het Rijksstation voor Populierenteelt te Geraardsbergen, België, thans Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer (IBW). Deze acht laatstgenoemde klonen bevinden zich in het laatste stadium van toetsing in België. Inmiddels is één van die acht klonen in België uitgegeven onder de naam 'Hazendans' (nr.69.039-4) (Michiels,1997). In dit rapport worden de eerste voorlopige resultaten na 7 jaar toetsing van groei en gevoeligheid voor een nieuw fyso van *Melampsora larici populina*(Populierenroest) weergegeven.

3. Materiaal

Overzicht van de klonen in de proeven te Flevoland en Schijndel: twaalf Nederlandse en veertien Belgische klonen. Naast de selectienummers is in voorkomende gevallen tevens de kloonnaam aangegeven.

<i>deltoides x nigra</i>	<i>deltoides x trichocarpa</i>	<i>trichocarpa</i>
<i>Nederlandse klonen:</i>		
923 'Flevo'	1623 'Barn'	1255 'Blom'
925 'Dorskamp'	1647 'Donk'	
1775 'Spijk'		
2098 'Robusta'		
2135 'Florence Biondi'		
2136 'Agathe F'		
2223 'Koster'		
3495 'Ellert'		
3512 'Hees'		
<i>Belgische klonen:</i>		
4150 'Primo'	S910-8 'Boelare'	4151 'Columbia River'
4151 'Ghoy'	4157 'Beaupré'	
4152 'Gaver'	69.039-4 'Hazendans'	
S.681-84	71.009-1	
S.683-24	71.009-2	
	71.015-1	
	75.016-5	
	75.016-6	

4. Proefveldgegevens

Flevoland

Aanleg : voorjaar 1990.
Plantmateriaal : 1-jarig bewortelde stek.
Plantverband : 4.50 x 5.00 m.
Plotgrootte : 4 x 4 = 16 bomen; 18 x 20 m.
Proefopzet : Orthogonale blokkenproef.
Toetsing van 12 Nederlandse en 14 Belgische klonen in 3 blokken.

Schijndel

Aanleg : Voorjaar 1990.
Plantmateriaal : 1-jarig bewortelde stek.
Plantverband : 4.50 x 5.00 m.
Plotgrootte : 4 x 4 = 16 bomen; 18 x 20 m.
Proefopzet : Orthogonale blokkenproef.
Toetsing van 12 Nederlandse en 13 Belgische klonen in 3 blokken.
In deze proef ontbreekt één experimentele Belgische kloon nr.S.681-84).
Bij de aanleg bleek hiervan geen plantsoen aanwezig te zijn.

5. Waarnemingen

In beide proeven werden de eerste metingen verricht aan hoogte en diameter in het voorjaar van 1997, op een leeftijd van zeven jaar na aanleg. In 1995 werd van de twaalf Nederlandse klonen blad verzameld ten behoeve van onderzoek naar de gevoeligheid van deze klonen voor een nieuw fyso (E4) van *Melampsora larici populina* (Populierenroest). Dit onderzoek werd uitgevoerd door het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer te Geraardsbergen. Tevens werd informatie over de roestgevoeligheid van de Belgische klonen verkregen van het IBW.

6. Resultaten

6.1 Groei

De eerste resultaten van hoogte- en diametergroei op een leeftijd van zeven jaar na aanleg zijn weergegeven in tabel 1. In de figuren 1, 2, 3 en 4 (zie bijlagen) zijn de hoogte (H) en diameter (D) en relatief volume (RV in %) weergegeven t.o.v. de kloon 'Robusta' in de proeven in Flevoland en Schijndel. Het relatief volume wordt uitgedrukt in % van de standaardkloon 'Robusta', die op 100 % gesteld wordt (de Vries, 1989).

De groei van de klonen in beide proeven is ongeveer gelijkwaardig en geeft nagenoeg eenzelfde onderlinge rangorde weer.

De gemiddelde hoogte van alle klonen in de proef in Flevoland bedraagt 12.1 m. tegen 13.1 m. in Schijndel.

De gemiddelde diameter van alle klonen in Flevoland bedraagt 16.9 cm, tegen 15.7 cm. in Schijndel.

De gemiddelde hoogte van alle euramerikaanse (*deltoides* x *nigra*) klonen is in beide proeven nagenoeg gelijk, maar de gemiddelde diameter van deze klonen is in de proef in Flevoland 2.2 cm. hoger dan in Schijndel. Voor de interamerikaanse (*deltoides* x *trichocarpa*) klonen is de gemiddelde hoogte in de proef in Schijndel 1.7 m. hoger dan in Flevoland, terwijl de gemiddelde diameter slechts 0.5 cm. lager is. Hieruit volgt een indicatie, hetzij een voorlopige, gezien de nog geringe leeftijd van de bomen, voor een algemene aanbeveling met betrekking tot de populierenteelt, dat de euramerikaanse klonen op beide locaties dezelfde hoogtegroei hebben, maar op de kleiige IJsselmeeren Zuiderzeeafzetting in Flevoland een betere diametergroei vertonen, dan op de lemige fijnzandige bodem in Schijndel. Voor de interamerikaanse klonen geldt het tegengestelde; de diametergroei op beide locaties is bijna hetzelfde, maar de hoogtegroei is aanzienlijk beter op de lemige fijnzandige bodem in Schijndel. Voor de beide *trichocarpa* klonen geldt hetzelfde als voor de interamerikaanse klonen: dezelfde diametergroei op beide locaties, maar een betere hoogtegroei in Schijndel dan in Flevoland.

Van de Nederlandse klonen behoren negen tot de groep euramerikanen, d.w.z. ontstaan uit kruisingen tussen de Amerikaanse *P. deltoides* en de Europese *P. nigra*. Tot deze groep behoren eveneens de reeds uitgegeven Belgische klonen 'Primo', 'Ghoy' en 'Gaver' en twee nog experimentele klonen onder nummer S.681-84 en S.683-24. De drie nieuwe Nederlandse klonen 'Koster', 'Ellert' en 'Hees' behoren tot de beste in deze groep. Bij vergelijking van het relatief volume in %, produceert de kloon 'Koster' 226 %. Voor de klonen 'Ellert' en 'Hees' zijn deze waarden 206 en 179 %. De kloon 'Dorskamp', reeds bekend om zijn grote productievermogen, heeft een volumeproductie van 220 % t.o.v. 'Robusta'. De Belgische klonen 'Primo', 'Ghoy' en 'Gaver' met een relatief volume

van respectievelijk 133, 100 en 113, produceren aanmerkelijk minder dan de Nederlandse klonen 'Koster', 'Ellert' en 'Hees'. De twee experimentele klonen S.681-84 en S.683-24 uit België blijven in groei ver achter bij de andere klonen.

Van de klonen, die behoren tot de groep interamerikaanse klonen, d.w.z. kruisingen tussen *P. deltoides* en *P. trichocarpa* vertonen de drie Belgische klonen 'Boelare', 'Beaupré' en 'Hazendans' met een relatief volume van 291, 271 en 267 % t.o.v. 'Robusta' de beste groei. De Nederlandse kloon 'Donk' vertoont met een relatief volume van 255 % eveneens een goede groei, in tegenstelling tot de kloon 'Barn', die langzamer groeit. De overige vijf experimentele Belgische klonen vertonen een redelijke tot goede groei, met een relatief volume van 155 tot 258 %. Verdere toetsing van deze klonen in België moet uitwijzen of hiervan nog één of meerdere worden uitgegeven.

Van de groep *P. trichocarpa* zijn de klonen 'Blom' en 'Columbia River' vertegenwoordigd. Deze twee klonen blijven in groei ver achter bij de beste euramerikaanse en interamerikaanse klonen.

6.2 Roest

Ongeveer 30 jaar geleden werd op De Dorschkamp een veredelingsprogramma gestart om nieuwe populierenklonen te ontwikkelen die behalve een betere groei, ook een hoger niveau van ziekteresistentie zouden hebben. De gevoeligheid van deze klonen voor een aantal ziekten, waaronder populierenroest veroorzaakt door *Melampsora larici-populina* werd bepaald aan de hand van waarnemingen in proefvelden. Populierenroest kan door een aantal *Melampsora*-soorten worden veroorzaakt. In Nederland is dit meestal *M. larici-populina*, maar ook *M. alii-populina* wordt soms gevonden.

M. larici-populina kan aanzienlijke schade veroorzaken bij gevoelige klonen doordat zwaar aangetaste bladeren necrotisch worden en voortijdig afvallen. Hierdoor verzwakken de bomen en worden zij gevoeliger voor vorstschade en *Cryptodiaporthe populea* (schorsbrand van populier) (Van Dam, 1995). In 1982 werd in België een ernstige roestaantasting van populieren geconstateerd. Een aantal klonen, waarvan men aannam dat ze niet vatbaar waren tegen populierenroest werden nu aangetast. Dit leidde tot de veronderstelling dat er een nieuw fysiologisch ras (fysio) van *M. larici-populina* was ontstaan (Steenackers, 1982). In 1983 werd ook in Nederland een ernstige roestaantasting geconstateerd (Van Dam, 1985). Met behulp van inoculatie-experimenten op bladeren werd het bestaan van ten minste twee fysiologische rassen in West-Europa aangetoond. De fysio's werden E1 en E2 genoemd (Pinon et al., 1987). Bij nadere analyse van gegevens uit veldonderzoek, bleek dat al vóór 1982 een aantal klonen in bepaalde jaren ernstiger werd aangetast dan gemiddeld het geval was. Dit deed vermoeden dat er al langere tijd verschillende fysio's voorkwamen in Nederland.

Omdat niet eerder rekening was gehouden met het voorkomen van fysiologische rassen kon geen uitspraak worden gedaan over de gevoeligheid van klonen voor de verschillende fysiologische rassen afzonderlijk. (Van Dam, 1995). In 1989 werd een derde fysio (E3) aangetoond in Frankrijk (Pinon & Peulon, 1989). In 1993 werd door het IBN een roestaantasting geconstateerd in klonen waarvan werd aangenomen, dat zij niet vatbaar waren voor de bekende fysiologische rassen van roest (E1 t/m E3). Het ging om een aantasting van de klonen 'Boelare' en 'Beaupré'. Aangezien dit Belgische klonen zijn, werd contact opgenomen met het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer in België. Uit het onderzoek aldaar werd aangetoond, dat het om een nieuw fysio ging, dat in navolging van de eerdere naamgeving E4 genoemd werd. In 1995 is, in samenwerking met het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, de vatbaarheid van de in deze proeven aanwezige Nederlandse klonen getoetst voor de vier fysiologische rassen van

populierenroest (Steenackers, 1995). Eveneens werden van dit Instituut gegevens verkregen over de vatbaarheid van de Belgische klonen in deze beide proeven (Steenackers, 1997). Uit dit laboratoriumonderzoek werd de mate van gevoeligheid van de klonen in kwalitatief opzicht vastgesteld. Over de kwantitatieve aspecten is nog weinig bekend. De kwalitatieve en kwantitatieve vatbaarheid voor roest hangen van elkaar af en zijn te complex verweven voor identificatie in een veldproef. Over de veldgevoeligheid van de klonen is nog weinig bekend, waardoor het nog onduidelijk is of de vatbaarheid voor het nieuwe fyso E4 problemen zal veroorzaken in het veld.

Links
'Robusta', met bladverlies door roest.

Rechts
'Koster', vrij van aantasting.



In tabel 2 worden de resultaten van de vatbaarheid van de populierenklonen voor de vier fyso's weergegeven. De drie Nederlandse euramerikaanse klonen 'Koster', 'Ellert' en 'Hees' blijken als enige Nederlandse klonen, niet vatbaar voor alle vier fyso's van roest. De kloon 'Spijk' blijkt vatbaar voor de fyso's E2 en E4. De euramerikaanse klonen 'Flevo' en 'Dorskamp' en de interamerikaanse klonen 'Barn' en 'Donk' zijn niet vatbaar voor de fyso's E1 t/m E3, maar vatbaar voor het fyso E4. De euramerikaanse klonen 'Agathe F' en 'Florence Biondi' zijn vatbaar voor de fyso's E1, E2 en E4, maar niet getoetst op vatbaarheid voor E3. De kloon 'Robusta' is vatbaar voor alle vier fyso's E1 t/m E4. De beide trichocarpa klonen 'Blom' en 'Columbia River' zijn eveneens vatbaar voor alle vier fyso's. De drie euramerikaanse klonen 'Primo', 'Ghoy' en 'Gaver' uit België zijn niet vatbaar voor de fyso's E1 t/m E3, maar vatbaar voor het fyso E4. De klonen 'Gaver' en 'Primo' zijn relatief licht vatbaar voor E4, terwijl de kloon 'Ghoy' matig vatbaar is voor E4. De beide euramerikaanse Belgische experimentele klonen S.681-84 en S.683-24 zijn eveneens niet vatbaar voor de fyso's E1 t/m E3, maar vatbaar voor het fyso E4. De recent in België uitgegeven interamerikaanse kloon 'Hazendans' is als enige Belgische kloon niet vatbaar voor alle vier fyso's E1 t/m E4. De Belgische klonen 'Beaupré' en 'Boelare' zijn resistent tegen de fyso's E1 t/m E3, maar vatbaar voor E4. De kloon 'Beaupré' is matig vatbaar voor het fyso E4, terwijl 'Boelare' de meest gevoelige Belgische kloon is voor het fyso E4. De overige vijf experimentele klonen uit België zijn vatbaar voor de fyso's E1 t/m E3, maar vatbaar voor E4. Inmiddels zijn in België de twee klonen 75.016-5 en 75.016-6 ondanks hun goede groeikracht uit de collectie van goede klonen gehaald, vanwege hun grote gevoeligheid voor bacteriekanker (*Xanthomonas populi*) (Steenackers, 1997).

7. Conclusies

Uit de eerste voorlopige waarnemingen aan 12 Nederlandse en 14 Belgische klonen in de NPC proeven te Flevoland en Schijndel op een leeftijd van zeven jaar na aanleg kunnen de volgende voorlopige conclusies worden getrokken.

1. De euramerikaanse klonen vertonen op beide locaties dezelfde hoogtegroeï, maar op de kleiige IJsselmeer- en Zuiderzeeafzetting in Flevoland is de diametergroeï beter, dan op de lemige fijnzandige bodem in Schijndel.
De interamerikaanse klonen en de beide trichocarpa klonen vertonen dezelfde diametergroeï op beide locaties, maar de hoogtegroeï is beter op de lemige fijnzandige bodem in Schijndel dan op de kleiige IJsselmeer- en Zuiderzeeafzetting in Flevoland.
2. Van de euramerikaanse klonen vormen de nieuwe Nederlandse klonen 'Koster', 'Ellert' en 'Hees' de beste keus. Voor de houtproductie bieden deze klonen veel betere perspectieven dan alle andere Nederlandse en Belgische klonen en daarnaast zijn deze klonen niet vatbaar voor alle vier roestfysio's E1 t/m E4.
De kloon 'Dorskamp' levert eveneens een hogere productie dan de klonen 'Robusta', 'Flevo', 'Spijk', 'Florence Biondi' en 'Agathe F', maar al deze klonen zijn vatbaar voor het roestfysio E4. De kloon 'Robusta' is vatbaar voor alle vier roestfysio's.
De drie euramerikaanse Belgische klonen 'Gaver', 'Ghoy' en 'Primo' bieden geen beter alternatief voor produktiedoeleinden dan de oudere Nederlandse klonen. Bovendien zijn deze klonen vatbaar voor het roestfysio E4.
3. Van de interamerikaanse klonen is de recent in België uitgegeven kloon 'Hazendans' een goede keus, vanwege zijn productie en ongevoeligheid voor alle vier roestfysio's E1 t/m E4. De klonen 'Beaupré' en 'Boelare' produceren eveneens goed, maar deze zijn beide vatbaar voor het roestfysio E4.
Van de interamerikaanse Nederlandse klonen produceert de kloon 'Donk' uitstekend, terwijl 'Barn' slechts matig produceert. Beide klonen zijn vatbaar voor het roestfysio E4.
4. De trichocarpa klonen 'Blom' en 'Columbia River' produceren beide minder goed dan de goede euramerikaanse en interamerikaanse Nederlandse en Belgische klonen. Deze klonen zijn beide vatbaar voor alle vier fysio's van roest E1 t/m E4.
5. De twee euramerikaanse Belgische experimentele klonen blijven in groei erg achter bij alle overige klonen. Ze zijn beide uitsluitend vatbaar voor het roestfysio E4. De overige vijf experimentele interamerikaanse klonen uit België produceren op deze jonge leeftijd minder dan de Belgische handelsklonen. Ze zijn allemaal vatbaar voor het roest fysio E4. Een aantal is als veelbelovend te kwalificeren, maar verdere toetsing in België moet uitwijzen of hiervan nog één of meerdere in België worden

uitgegeven. Inmiddels zijn hiervan twee klonen, ondanks hun goede groei­kracht uit de collectie gehaald, vanwege hun grote gevoeligheid voor bacteriekanker (*Xanthomonas populi*).

Literatuur

Dam, B.C. van 1985.

Nieuwe problemen met roest bij populier ? Populier 22(2): 28-31.

Dam, B.C. van 1995.

Methoden om de vatbaarheid van populieren voor populieroest (*Melampsora larici-populina* Kleb.) te toetsen. Rapport Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen, nr. 123. 52 p.

Michiels, B. 1997.

Mondelinge mededeling van het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Geraardsbergen.

Pinon, J., B.C. van Dam, I. Genetet & M. de Kam 1987.

Two pathogenic races of *Melampsora larici-populina* in north-west Europe. *European Journal of Forest Pathology* 19(1): 47-53.

Pinon, J. & V. Peulon 1989.

Mise en évidence d'une troisième race physiologique de *Melampsora larici-populina* Klebahn en Europe. *Cryptogamie Mycol* 10(2): 95-106.

Steenackers, V. 1982.

Nouvelle race physiologique de *Melampsora larici-populina* en Belgique. F.A.O. /I.P.C., 22nd session Working Party on Diseases, Casale Monferrato, 1982.

Steenackers, M. 1995.

Gevoeligheid voor roest van Nederlandse klonen. Schriftelijke mededeling van het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Geraardsbergen.

Steenackers, M. 1997.

Gevoeligheid voor roest van Belgische klonen. Schriftelijke mededeling van het instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Geraardsbergen.

Vries, S.M.G. de 1989.

Results of 50 years of selection and breeding of poplars in the Netherlands. In: Recent developments in poplar selection and propagation techniques: Proceedings meeting of the IUFRO Working Party S2.02.10. Hann. Muenden. October 2-6 1989: 80-90.

Vries, S.M.G. de 1990.

Toetsing Belgische en Nederlandse populiereklonen van start. *De Boomkwekerij* 43: 24-25.

Bijlagen

Tabellen en figuren

Tabel 1. Resultaten eerste meting in de NPC proeven Lz24 en Schijndel.

Meting in het voorjaar 1997 op een leeftijd van 7 jaar na aanleg.

	Lz24			Schijndel			
Kloon:	H in m.	D in cm.	RV in %	H in m.	D in cm.	RV in %	Gem. RV %
<i>deltoides x nigra</i>							
923 'Flevo'	11.5	16.5	164	12.5	15.3	135	150
925 'Dorskamp'	12.9	20.0	269	13.4	17.0	172	220
1775 'Spijk'	11.2	15.5	142	11.3	14.0	102	122
2098 'Robusta'	10.8	13.1	100	11.6	13.5	100	100
2135 'Florence Biondi'	12.0	16.8	177	12.1	14.3	107	142
2136 'Agathe F'	11.7	17.5	189	11.8	15.1	128	159
2223 'Koster'	12.7	18.4	228	14.3	18.3	224	226
3495 'Ellert'	13.0	18.9	241	12.3	16.6	171	206
3512 'Hees'	12.2	17.9	204	12.5	16.7	153	179
4150 'Primo'	11.8	16.8	173	10.6	12.4	92	133
4151 'Ghoy'	10.2	14.8	121	11.5	11.7	79	100
4152 'Gaver'	10.8	17.1	167	9.3	11.6	58	113
S.681-84	9.5	11.4	66	-	-	-	66
S.683-24	10.4	11.2	70	10.1	9.4	46	58
Gemiddelde:	11.5	16.1	165	11.8	14.3	121	152
<i>deltoides x trichocarpa</i>							
1623 'Barn'	11.3	13.6	111	10.6	10.8	58	85
1647 'Donk'	12.9	18.9	239	16.4	20.0	272	255
4157 'Beaupré'	14.0	19.3	270	15.4	19.4	271	271
S910-8 'Boelare'	13.6	19.8	279	17.0	20.5	303	291
69.039-4 'Hazendans'	13.7	19.8	279	15.1	19.2	254	267
71.009-1	13.5	18.4	238	15.5	19.4	251	245
71.009-2	14.1	18.8	264	16.1	18.8	252	258
71.015-1	13.8	19.3	268	15.5	18.7	242	255
75.016-5	13.3	17.6	217	14.4	17.2	184	201
75.016-6	12.2	17.4	193	12.7	14.1	117	155
Gemiddelde:	13.2	18.3	236	14.9	17.8	220	228
<i>trichocarpa</i>							
1255 'Blom'	10.7	14.4	120	11.9	14.6	130	125
4158 'Columbia River'	10.9	15.2	134	13.2	15.3	138	136
Gemiddelde alle klonen:	12.1	16.9	189	13.1	15.7	162	176

H = Hoogte

D = Diameter

RV = Relatief volume: $H \times D^2$ in procenten t.o.v. 'Robusta'

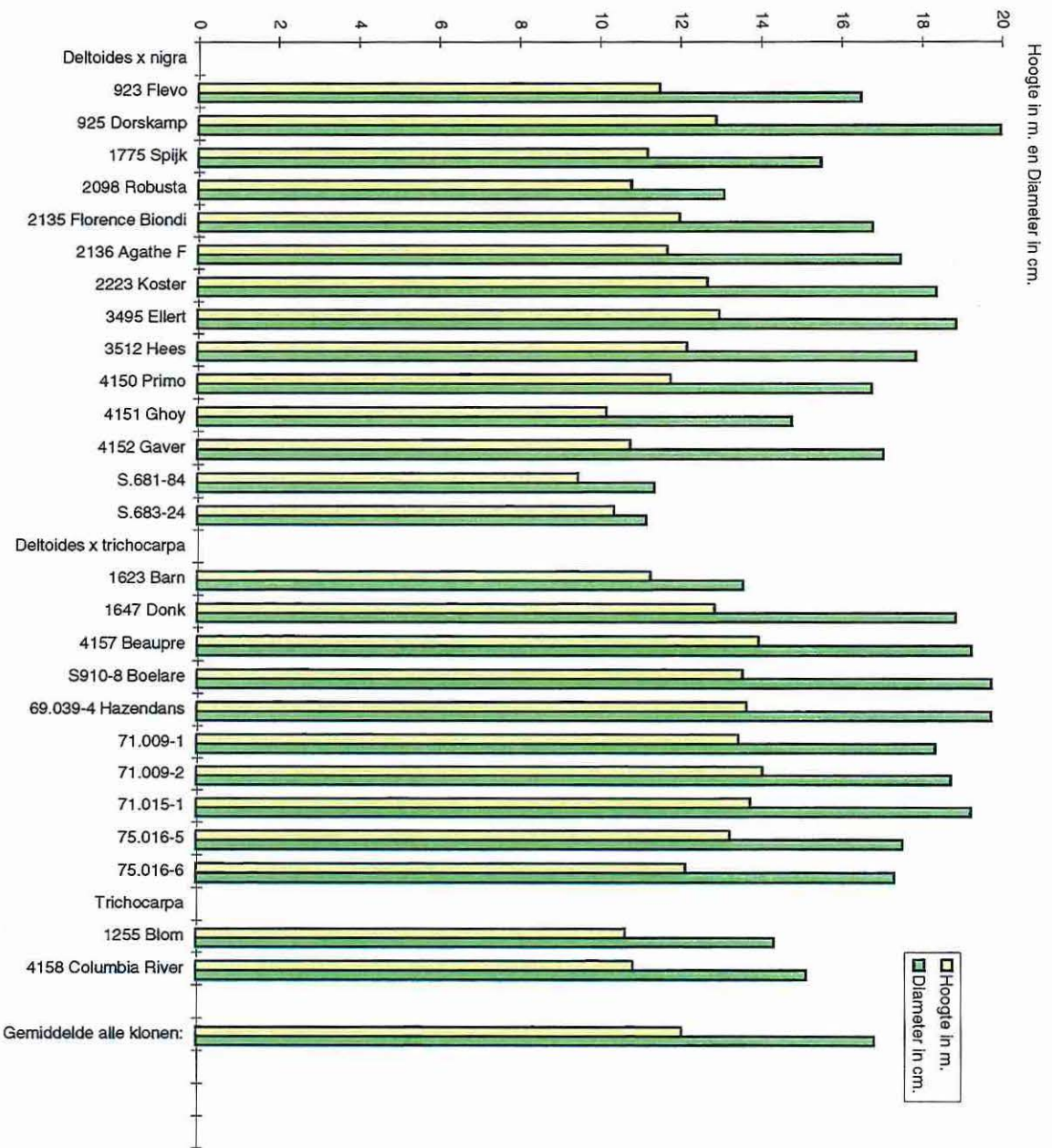
Tabel 2. Resultaten van de vatbaarheid van populierenklonen voor de vier bekende fysiologische rassen van populierenroest E1, E2, E3 en E4.

Kloon:	E1	E2	E3	E4
<i>deltoides x nigra</i>				
2223 'Koster'	-	-	-	-
3495 'Ellert'	-	-	-	-
3512 'Hees'	-	-	-	-
1775 'Spijk'	-	+	-	+
923 'Flevo'	-	-	-	+
925 'Dorskamp'	-	-	-	+
4150 'Primo'	-	-	-	+
4151 'Ghoy'	-	-	-	+
4152 'Gaver'	-	-	-	+
S.681-84	-	-	-	+
S.683-24	-	-	-	+
2135 'Florence Biondi'	+	+	?	+
2136 'Agathe F.'	+	+	?	+
2098 'Robusta'	+	+	+	+
<i>deltoides x trichocarpa</i>				
69.039-4 'Hazendans'	-	-	-	-
1623 'Barn'	-	-	-	+
1647 'Donk'	-	-	-	+
4157 'Beaupré'	-	-	-	+
S910-8 'Boelare'	-	-	-	+
71.009-1	-	-	-	+
71.009-2	-	-	-	+
71.015-1	-	-	-	+
75.016-5	-	-	-	+
75.016-6	-	-	-	+
<i>trichocarpa</i>				
1255 'Blom'	+	+	+	+
4158 'Columbia River'	+	+	+	+

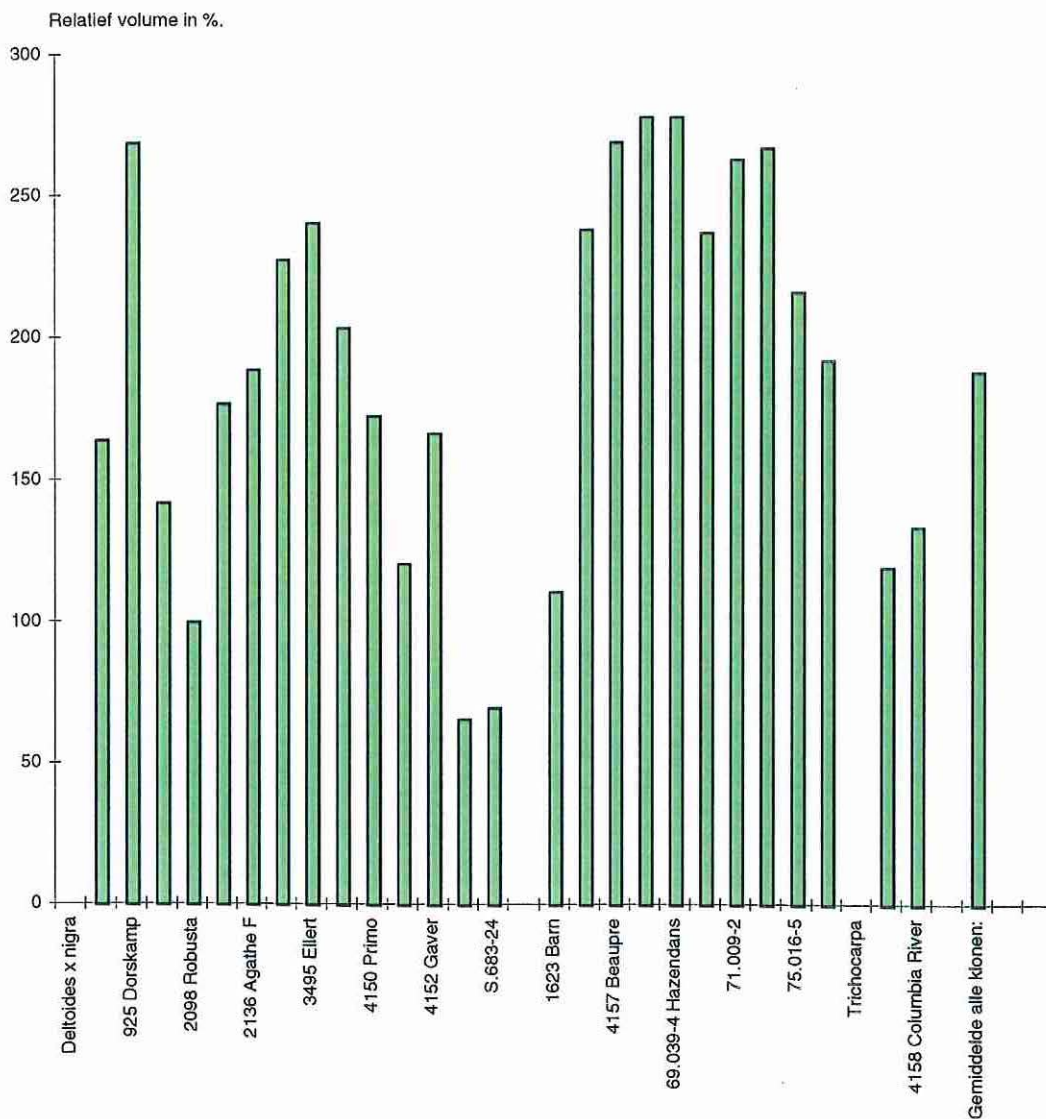
- = niet vatbaar

+ = vatbaar

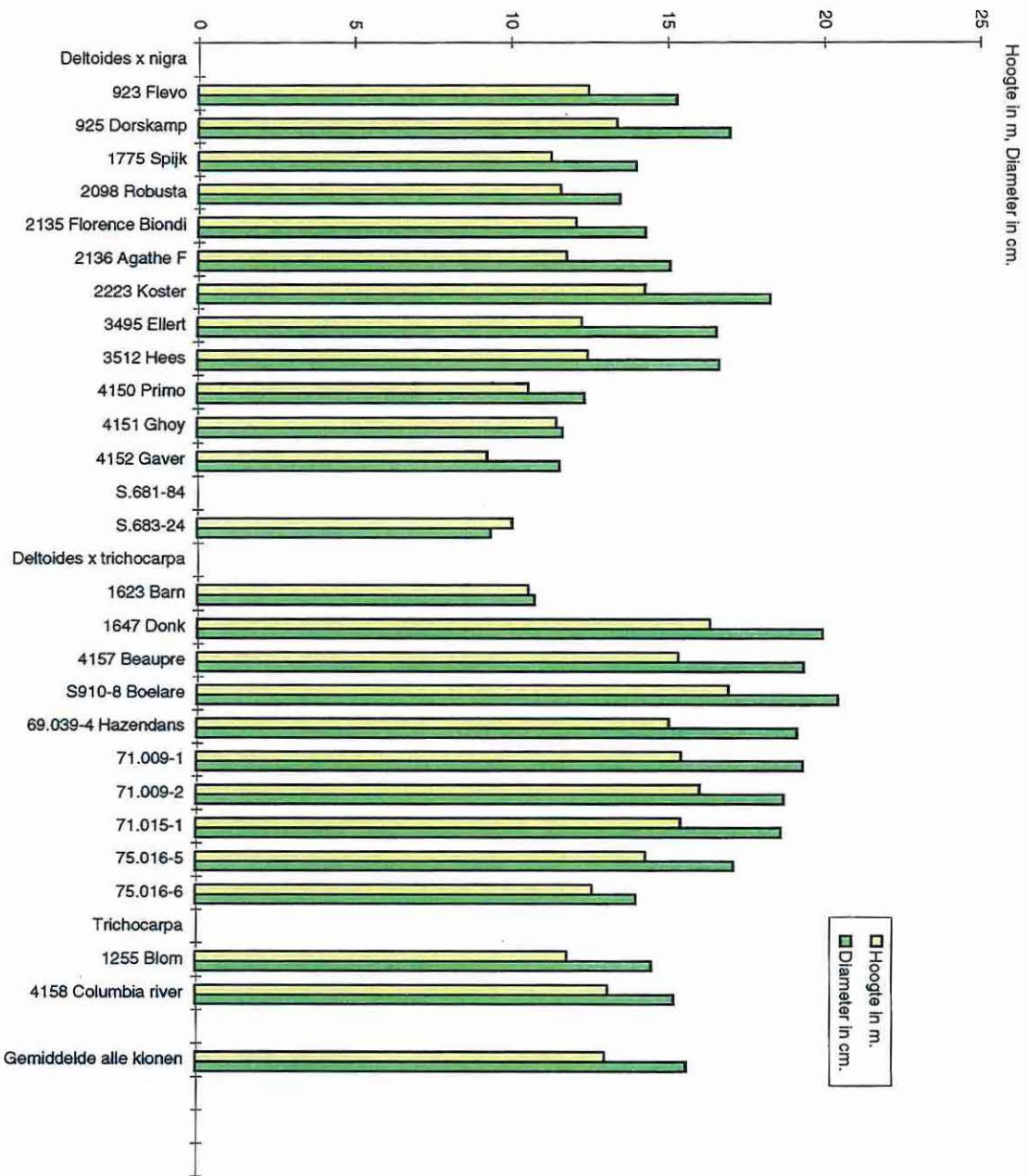
? = niet getoetst



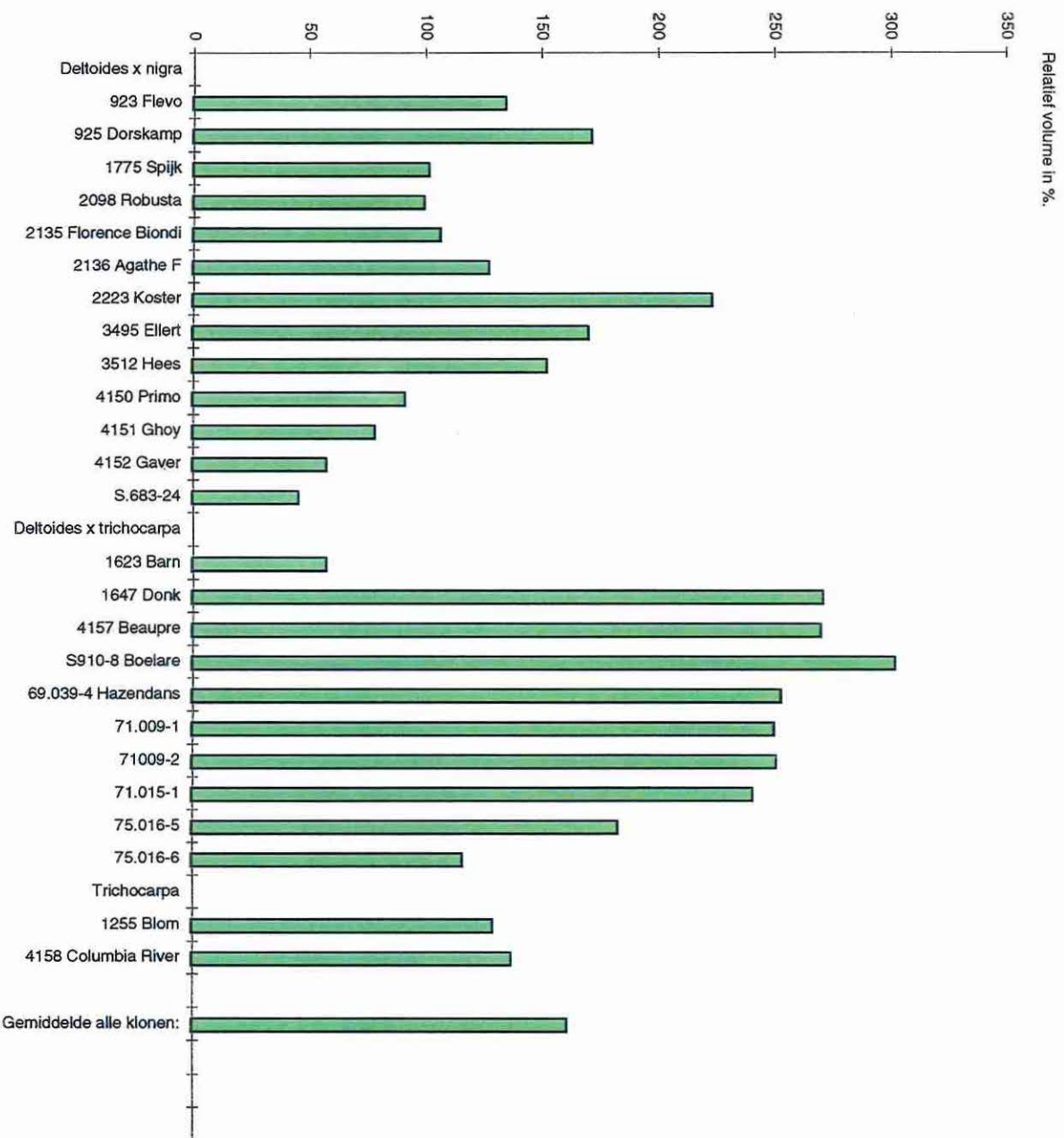
Figuur 1. Hoogte in m., diameter in cm. in NPC-proef Flevoland Lz-24. Meting t/m 1996.



Figuur 2. Relatief volume in % t.o.v. 'Robusta' (= 100%) in NPC-proef Flvoland Lz-24.



Figuur 3. Hoogte in m, diameter in cm. in NPC-proef Schijndel. Meting t/m 1996.



Figuur 4. Relatief volume in % t.o.v. 'Robusta' (= 100%) in Schijndel.

Het bestellen van IBN-rapporten

IBN-rapporten kunnen besteld worden door overschrijving van het verschuldigde bedrag op gironummer 94 85 40 of banknummer 53.91.05.988 van het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO) te Wageningen.

Vermeld op de overschrijving het nummer van het gewenste IBN-rapport (en naam en afleveradres als die afwijken van de naam en adres op de overschrijving).

Gebruik geen verzamelgiro omdat het adres van de besteller anders niet op onze bijschrijving komt. Het bestelde kan dan niet worden toegezonden.

Onderstaande lijst vermeldt alleen de rapporten die in 1997 en 1998 zijn verschenen. Een volledige lijst is op aanvraag gratis verkrijgbaar.

- 255 G.W.W. Wamelink, H.F. van Dobben, J.R.M. Alkemade & J. Wiertz 1997. Maaigevoeligheid van de Nederlandse flora; aanvulling van de door Briemle & Ellenberg (1994) geschatte indicatiegetallen. 55 p. f 41,50
- 256 G.J. Nabuurs, K. Kramer & G.M.J. Mohren 1997. Effecten van klimaatverandering op het Nederlandse bos en bosbeheer. 55 p. f 48,-
- 257 M.E.A. Broekmeyer & A.P.P.M. Clerkx 1997. Vegetatie en bosstructuur van het bosresevaat De Zwarte Bulten. 77 p. f 45,-
- 258 W.K.R.E. van Wingerden, F.A. Bink, D.A. Jonkers, F.J.J. Niewold & A.L.J. Wijnhoven 1997. Gedomesticeerde grote grazers in natuurterreinen en bossen: een bureaustudie. II. De effecten van begrazing. 128 p. f 51,50
- 259 J. Verboom, P.C. Luttikhuisen & J.T.R. Kalkhoven 1997. Minimumarealen voor dieren in duurzamepopulatiernetwerken. 49 p. f 31,50
- 260 P.A.M. Visschedijk 1997. Kaarten recreatiegebieden compensatiebeginsel. 72 p. f 41,50
- 261 G.M. Dirkse 1997. Vegetatiekartering van de Schinveldse bossen en de Brunssummerheide in 1996. 100 p. f 47,50
- 262 P.J.M. Bergers 1997. Versnippering door railinfrastructuur; een verkennende studie. 68 p. f 40,-
- 263 T. Schavemaker, N. Brink, J.W.M. Langeveld, E. Murris, J. Nieuwenhuis & K. Vos 1997. Onderzoek naar de plaats van het groene vakgebied binnen de gemeentelijke organisatie. 35 p. f 31,50
- 264 A.H.J. Segeren & P.A.M. Visschedijk 1997. Het recreatief gebruik van SBB-terreinen in de regio Brabant-West. 79 p. f 40,-
- 265 J. van Asten, A. Augustijn-van Buren, B.J. Galjaard, D.A. van der Heij, C. Jochemsen, H.D. van der Kamp & J. van Reijendam 1997. Groencompensatie in de gemeenten; startnotitie. 31 p. f 31,50

- 303 J. van den Burg 1997. Groei en groeiplaats van de beuk in Nederland. 60 p. f 40,-
- 304 C.J. Grashof 1997. Verbindingszones en algemene natuurwaarden in het middengebied van de Achterhoek; een verkenning van enkele scenario's 57 p. f 48,-
- 305 A.P.P.M. Clerkx, M.E.A. Broekmeyer & P.J. Szabo 1997. Bosstructuur en vegetatie van het bosreservaat Drieduin 2. 64 p. f 47,-
- 306 J.F. Jonkhof (red.) 1997. Landschapspark De Graven; ecologisch onderzoek voor een geïntegreerde ontwikkelingsvisie. 123 p. f 65,-
- 307 P.A. Slim 1997. Vooronderzoek meidoornsterfte duingebied Oost-Ameland. 25 p. f 31,50
- 308 M.H.A. van den Ham, E. Hoogendam, C.L.M. Spinnewijn & R.H.M. Peltzer 1997. Bos zonder slagbomen; een kwalitatief onderzoek naar de openstelling en toegankelijkheid van bos. 114 p. f 50,-
- 309 J. van den Burg 1997. Groei en groeiplaats van de Zwarte els en van de Witte els in Nederland. 57 p. f 40,-
- 310 J. van den Burg 1997. Groei en groeiplaats van de zomereik, de winter-eik en de Amerikaanse eik in Nederland. 104 p. f 40,-
- 311 A. Oosterbaan, C.A. van den Berg & A.F.M. Olsthoorn 1997. Ontwikkelingen in mengverhouding en groei van enkele gemengde beplantingen. 40 p. f 31,50
- 312 G.W.W. Wamelink, C.J.F. ter Braak & H.F. van Dobben 1997. De Nederlandse natuur in 2020: schatting van de potentiële natuurwaarde in drie scenario's. 79 p. f 48,-
- 313 C.A. van den Berg & A. Oosterbaan 1997. Natuurlijke verjonging van grove den (*Pinus sylvestris*); zaadval en de invloed van grondbewerking, afrasteren en een scherm op de opkomst en ontwikkeling van zaailingen. 38 p. f 31,50
- 314 P.J. Szabo 1997. De bosstructuur en bossamenstelling van bosreservaat Lheebroek bij Dwingeloo in 1988; luchtfoto's en steekproefcirkels. 57 p. f 40,-
- 315 A.H. Prins 1997. Natuurwaarden van het populierenbos ten noordoosten van het Van Tuyll sportpark in Zoetermeer. 25 p. f 30,-
- 316 G.W.T.A. Groot Bruinderink, H.G.J.M. Koop, A.T. Kuiters & D.R. Lammertsma 1997. Herstel van het ecosysteem Veluwe-IJsseluitwaarden; gevolgen voor bosontwikkeling, edelherten en wilde zwijnen. 27 p. f 34,-
- 317 E.P.A.G. Schouwenberg & G. van Wirdum 1997. Effectgerichte maatregelen tegen verzuring in De Weerribben; monitoring van kraggenvenen in de periode 1991-1996. 172 p. f 61,50
- 320 L.G. Moraal 1997. Eikenprachtkever, *Agrilus biguttatus*, en eikensterfte: een literatuurstudie over aantastingen, levenswijze en verspreiding. 24 p. f 30,-
- 321 H.F. van Dobben, M.J.M.R. Vocks, I.M. Bouwma, G.W.W. Wamelink & V. Joosten 1997. Eerste opname van de ondergroei in het Meetnet-Bosvitaliteit. 29 p. f 31,50,-
- 322 W. Kuindersma & G.J. Zweegman 1997. Grondverwerving voor natuur: het rijk van provincies?; de provinciale oriëntaties op grondverwerving voor bosuitbreiding in de Randstad, natuurontwikkelingen reservaatvorming. 89 p. f 41,50

- 323 R.P.B. Foppen & W. Nieuwenhuizen 1997. Probleemanalyse ten behoeve van het soortbeschermingsplan hazelmuis *Muscardinus avellanarius*. 70 p. f 40,-
- 324 J.K. van Raffe, R.A.M. Schrijver, N.H. Edelenbosch, P.J.W. Hinssen, J. Hekman & H. Verbeek 1997. Informatieplan Databank Gemeentelijk Groenbeheer. 53 p. f 41,50
- 325 P.A. Slim, H.F. van Dobben & R.M.A. Wegman 1997. Maatregelen voor vernatting in de landgoederen Smalenbroek en Groot Brunink. 47 p. f 42,-
- 326 W.E. van Duin, K.S. Dijkema & J. Zegers 1997. Veranderingen in bodemhoogte (opslibbing, erosie en inklink) in de Peazemerlannen. 104 p. f 65,-
- 327 I.M. Bouwma, A.P.P.M. Clerkx & A.F.M. van Hees 1997. Bosdynamiek in het Vijlnerbos. 37 p. f 36,-
- 328 R.J. Bijlsma, J.T.R. Kalkhoven & H.G.J.M. Koop 1997. Natuurboszones; een procedure voor aanwijzing. 30 p. f 31,50
- 329 C.A. van der Kooij 1997. Abiotiek in oude elzenbroekbossen; een beschrijving van gradiënten in bodemprofiel en waterkwaliteit in de Oude Kooi en de Otterskooi. 103 p. f 54,50-
- 330 H. Koop 1997. Pilotstudie A-lokaties; beschrijving van 10 (complexen van) A-lokaties en diagnosemethode voor mate van natuurlijkheid 92 p. f 40,-
- 331 H. Schekkerman, A.J. Beintema & L.M.J. van den Bergh 1997. Mobiliteit van grutto's in de ruime jas. 33 p. f 30,-
- 333 A. Oosterbaan, J.P. Peeters & C.A. van den Berg 1997. De historie van een beukenopstand bij Garderen. 23 p. f 30,-
- 334 H.J. Hekhuis, M.N. van Wijk & C.J.M. van Vliet 1997. Effectiviteit regeling Functiebeloning Bos en Natuurterreinen; een stap op weg naar realisatie van het Bosbeleidsplan. 161 p. f 61,50
- 336 J.G. de Molenaar & D.A. Jonkers 1997. Wegverlichting en natuur; haalbaarheidsstudie aanvullend onderzoek. 106 p. f 41,50
- 337 I.M. Bouwma, A.P.P.M. Clerkx & P.J. Szabo 1998. Bosstructuur en vegetatie van het bosreservaat Drieduin 3. 57 p. f 47,50
- 338 P.A.M. Visschedijk & A.H.J. Segeren 1998. Ontwerp monitoringmodel recreatie SGP Schouwen. 34 p. f 31,50
- 339 G.W.T.A. Groot Bruinderink, D.R. Lammertsma & E. Hazebroek 1998. Zelfredzaamheid van edelherten en wilde zwijnen op de Veluwe. 44 p. f 31,50
- 340 J.G. de Molenaar & D.A. Jonkers 1998. Birkhoven-Bokkeduinen; bouwstenen voor de toekomstige ontwikkeling van een Amersfoorts bosgebied. 121 p. f 51,50
- 341 F.A. Bink, A.J. Beintema, H. Esselink, J. Graveland, H. Siepel & A.H.P. Stumpel 1998. Fauna-aspecten van effectgerichte maatregelen; preadvies fauna. 191 p. f 60,-
- 342 H.J. Hekhuis, A. Oosterbaan, M.N. van Wijk & C.A. van den Berg 1998. Voorbeeldbedrijven geïntegreerd bosbeheer Gelderland: I Start en opzet van voorbeeldbedrijven, II Beschrijving van de beheervarianten per voorbeeldbedrijf. 107 p. f 50,-
- 345 J.G. de Molenaar 1998. Een verkennende beschouwing over grondhoudingen, natuurbeelden en natuurvisies in relatie tot draagvlak voor natuur. 111 p. f 55,-

- 346 J. van den Burg 1998. Groei en groeiplaats van de populier en de esp in Nederland; Resultaten van 35 jaar onderzoek. 261p. f 71,50
- 347 J. Graveland 1998. Beheersvisie Zwarte Meer. 67 p. f 40,-
- 348 J. van den Burg 1998. Groeiplaatseisen van enkele loofboomsoorten: Tamme kastanje, noot, boskers, robinia en bergesdoorn. Een verkenning. 82 p. f 40,-
- 349 J.K. van Raffe, F.T.J. Hoksbergen, A.A.J.M. Leenaars, A.H. Schaafsma & C.M. van Schagen 1998. Houtoogst bij kleinschalig bosbeheer. 105 p. f 50,-
- 350 H.J. Hekhuis, H.G.J.M. Koop, M.N. van Wijk, I.M. Bouwma, C.B. Busink & A.F.M. Olsthoorn 1998. Beheer en beleidsinstrumentarium voor A-locaties. 123 p. f 52,-
- 351 C.A. van der Kooij, K.W. van Dort, R. Kwak, A. H.F. Stortelder & R.W. de Waal 1998. Vernatting Randmeerbossen Flevoland; Mogelijkheden, referenties, voorbeeldprojecten en sleutelfactoren. 83 p. f 47,50
- 352 N.H. Edelenbosch, P.J.W. Hinssen & E.A.P. Wieman 1998. Verkenning van de toekomstige bosontwikkeling met behulp van het model HOPSY. 31 p. f 31,50
- 353 A.P.P.M. Clerkx, I.M. Bouwma & A.F.M. van Hees 1998. Het bosreservaat Vijlnerbos; bijlagerapport. 136 p. f. 53,50
- 355 A.P.P.M. Clerkx & A.F.M. van Hees 1998. Bosdynamiek in Tussen de Goren. 30 p. f 34,-
- 356 I.M. Bouwma 1998. Beheersvisie A-lokatie Edese bos. 37 p. f. 30,-
- 357 H.N. Siebel & R.J. Bijlsma 1998. Patroonontwikkeling en begrazing in boslandschappen: New Forest en Fontainebleau als referenties. 62 p. f 40,-
- 359 K.G. Kranenburg & S.M.G. de Vries 1998. Vergelijkend onderzoek naar de gebruikswaarde van twaalf Nederlandse en veertien Belgische klonen van populier. 28 p. f 42,-
- 360 J.A. Sinkeldam, R.C. Nijboer & P.F.M. Verdonschot 1998. Typologie van diatomeeëngemeenschappen in Overijssel. 135 p. f 70,-