

## Samenvatting

Op voor de teelt van Euramerikaanse populier geschikte gronden blijkt een verband te bestaan tussen de maximale groei van de kultivars 'Robusta' en 'Gelrica' en het stikstofgehalte van de organische stof van de bovengrond (0–25 cm).

Goede groei is mogelijk als dit N-gehalte in zandgronden meer dan 3,3 % bedraagt, het optimale gehalte is 4,0 %. Op zavel- en zware kleigronden gaat dit verband niet helemaal op, storende factoren zijn hier vermoedelijk de zwaarte van de grond, de Kalium-voorziening en de pH.

## 1 Inleiding

### 1.1 Bodemvruchtbaarheidsonderzoek voor de populierenteelt

De eisen die Euramerikaanse populieren stellen aan de bodemchemische eigenschappen en de reactie van deze populieren op bemesting zijn in Nederland onderwerp geweest van uitvoerig onderzoek (Van der Meiden 1958, 1959a, 1959b, 1961, 1962, 1964, 1965, 1976). Uit deze onderzoeken zijn de eisen afgeleid die Euramerikaanse populieren stellen aan de fosforvoorziening en de pH (Van der Meiden 1976). Met behulp van grondmonsteranalyses (0–25 cm) bleek met deze criteria te kunnen worden vastgesteld of de grond geschikt was voor de populierenteelt.

De situatie met betrekking tot de stikstof- en kaliumvoorziening was anders: het bleek niet mogelijk de N- en K-voorziening te voorspellen op basis van grondmonsteranalyses. Bepaling van direkt voor de populier opneembare stikstof stuit nl. op moeilijkheden en problemen met de stikstofvoorziening van populier gedurende de eerste jaren na de aanleg van de beplanting worden vaak niet veroorzaakt door een te gering stikstofaanbod maar door een nog te slecht ontwikkeld wortelstelsel en onkruidkonkurrentie (Van der Meiden 1965). De K-voorziening van de populier is afhankelijk van de bodemgesteldheid; o.a. op rivierkleigronden treedt K-fixatie op (Van der Meiden 1959b, 1964; Schoenfeld 1975).

Het gevolg van deze bodemchemische problemen is geweest dat het onderzoek is overgegaan tot de methode van de bladanalyse, die een goed inzicht geeft in de actuele N- en K-voorziening van de populier (Van der Meiden 1962, 1976). Een nadeel van het bladanalytisch onderzoek is echter dat deze methode pas na de aanleg van de beplanting kan worden toegepast en geen inzicht geeft in de potentiële geschiktheid van een groeiplaats voor de populierenteelt.

### 1.2 Beoordeling van de stikstofvoorziening van houtsoorten

Evenals in Nederland is in het buitenland de informatie over de beoordeling van de stikstofvoorziening met behulp van grondmonsteranalyses schaars: in twee recente handboeken over bemesting van bomen en bossen (Baule und Fricker 1967; Fiedler, Nebe und Hoffmann 1973) wordt alleen in vrij algemene termen over stikstof in de grond gesproken. Meer op de populierenteelt gerichte publikaties van Dietze (1972) en Grosscurth (1972) beperken zich eveneens tot tamelijk algemene konstateringen over het bodemvruchtbaarheidsniveau. In Franse publikaties over bemesting (C.E.R.A.F.E.R. 1971; Leroy 1969) wordt als kritische grens voor de stikstofvoorziening – waarboven geen stikstofbemesting noodzakelijk wordt geacht – het totale stikstofgehalte van de bovengrond gebruikt: deze waarde moet minstens 0,15 % bedragen. Omdat dit N-totaalcijfer echter vrij weinig zegt over de kwaliteit van de organische stof en daarmee over de mate van N-leverantie door de grond,

## Growth of Euramerican poplar and N content of soil organic matter

### Summary

*Growth of Euramerican poplar (clones 'Robusta' and 'Gelrica') is positively related to N content of soil organic matter (0–25 cm): good growth is promoted if N organic is at optimum if its value is 4.0 % or more. In sandy clay soils and heavy clay soils clones act differently: 'Robusta' has good growth if N organic amounts at least to 4.9 % (the optimum is 6.0 %); 'Gelrica' shows some retarded growth, possibly due to soil texture, K deficiency and unsuitable pH (pH-KCl < 4.5 and > 6).*

*Growth is defined here as mean annual height increment in the steepest part of the height-age curve. This means that negative effects of weed competition and poor drainage conditions during the first years after plantation have been eliminated.*

is de bruikbaarheid van deze grenswaarde beperkt.

Wel is uit ander onderzoek komen vast te staan dat voor naaldhoutsoorten het stikstofgehalte van de organische stof een redelijk bruikbare maatstaf is om de potentiële N-voorziening te schatten (Baule und Fricker 1967; Fiedler, Nebe und Hoffmann 1973; Van den Burg 1976).

Het stikstofgehalte van de organische stof wordt berekend volgens onderstaande formule:

$$\text{N-org. (\%)} = \frac{\text{N-totaal (\%)}}{\text{organische stof (\%)}} \times 100 \%$$

De achtergrond van deze uitdrukkingswijze is dat praktisch alle bodemstikstof in organische vorm aanwezig is.

De vraag die dan opkomt is of dit verband tussen N-org. en groei ook voor loofhoutsoorten bestaat. Onlangs uitgevoerd groeionderzoek in populierenopstanden (Schoenfeld 1977), aangevuld met gegevens uit vroegere onderzoeken boden de mogelijkheid om na te gaan of tussen de groei van populier en het N-gehalte van de organische stof van de bodem een verband bestond. In dit artikel worden de resultaten besproken van dit onderzoek in opstanden van de kultivars 'Robusta' (+ 'Zeeland') en 'Gelrica'.

## 2 Opzet en uitvoering van het onderzoek

In 1976 is een uitvoerig groeionderzoek uitgevoerd in een aantal uit de periode 1955–1965 stammende proefvelden en praktijkbeplantingen (Schoenfeld 1977). Van 21 opstanden van 'Robusta' en 'Zeeland' en van 23 opstanden van 'Gelrica' bleken voldoende grondmonsteranalyseresultaten (0–25 cm) ter beschikking te staan om het verband tussen de N-voorziening en de groei na te gaan. De fosforvoorziening vormde geen storende faktor omdat het P-totaalcijfer meer dan 30 à 40 mg P-O<sub>5</sub>/100 g bedroeg (Van der Meiden 1958, 1959a, 1962). Op de invloed van de pH-KCl op de groei wordt later teruggekomen.

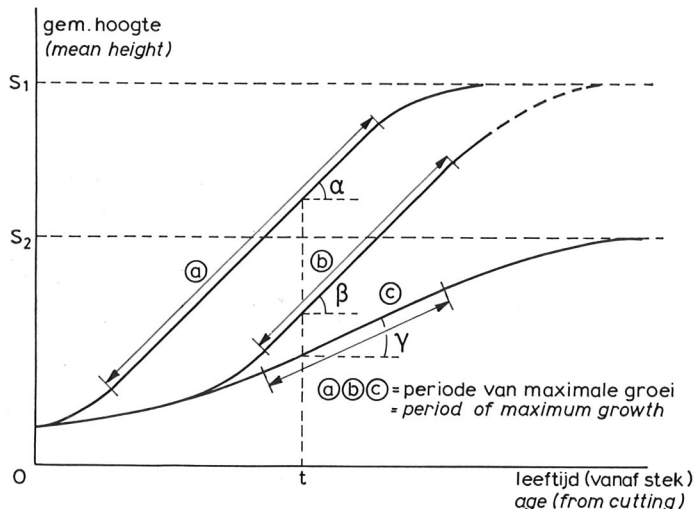
De onderzochte opstanden zijn gelegen op zand- en veengronden (lutumgehalte 2–7 %, pH-KCl 4,3–5,8), zavelgronden (lutumgehalte 11–31 %, pH-KCl 3,5–7,2) en zware kleigronden (lutumgehalte 44–68 %, pH-KCl 4,0–7,1). De vochtvoorziening van de onderzochte opstanden is goed te noemen (zand- en veengronden grondwatertrap III–V/VI\*), zavel en zware kleigronden grondwatertrap IV\*).

Als groeimaatstaf in dit onderzoek is niet de gemiddelde hoogte op een standaardleeftijd gebruikt, maar de maximale groei, d.i. de groeisnelheid (m.jaar<sup>-1</sup>) in dat deel van de hoogte-leeftijd-

\*) Gt-systeem van de Stichting voor Bodemkartering.

<sup>1)</sup> Verschijnt tevens als Mededeling 166 van „De Dorschkamp”.

Fig. 1 De invloed van bodemvruchtbaarheid en ontwateringstoestand op het groeiverloop van een populierekultivar.  
Fig. 1 Influence of soil fertility and soil water on poplar growth.



a = opstand op rijke, goed ontwaterde grond

b = " " " , slecht ontwaterde grond (bij aanleg)

c = " " " arme, goed ontwaterde grond

a = stand on fertile, moist, well drained soil

b = stand on rich, moist, poorly drained soil (at establishment)

c = stand on unfertile, moist, well drained soil

kurve dat het steilst verloopt (figuur 1). Uit praktijkervaringen en uit het onderzoek van Schoenfeld (1977) is n.l. gebleken dat ongunstige omstandigheden in de eerste jaren na de aanleg (o.a. hoge grondwaterstanden) groeivertraging veroorzaken op gronden met een overigens hoog bodemvruchtbaarheidsniveau (kurven a en b in figuur 1). Door op het tijdstip t te boniteren op de gemiddelde hoogte van de opstand, zou opstand (b) ondergewaardeerd worden omdat de geringere hoogte ervan – vergeleken met (a) – op dit tijdstip alleen te wijten is aan een ongunstige invloed van de waterhuishouding bij de aanleg en niet als gevolg van het bodemvruchtbaarheidsniveau: de opstanden (a) en (b) hebben dezelfde potentiële boniteit, die tot uitdrukking komt in dezelfde maximale groei (de hellingshoeken  $\alpha$  en  $\beta$  op tijdstip t, d.i. nadat opstand (b) voorbij het stadium van de aanloopgroei is gekomen, zijn gelijk). Vermoedelijk bereiken (a) en (b) dezelfde maximale hoogte (S1), zij het voor (b) op een later tijdstip. Opstand (c) daarentegen ligt op een goed ontwaterde grond, echter met een lager bodemvruchtbaarheidsniveau dan (a) en (b); de maximale groei (hellingshoek  $\gamma$ ) is en blijft kleiner dan van (a) en (b) en de maximaal bereikbare hoogte S2 is kleiner dan S1. Men lette er overigens op dat in het stadium tussen  $t = 0$  en  $t = t$  de groei van (b) en (c) identiek verloopt. Bonitering op jeugdige leeftijd heeft dan tot gevolg dat groeiplaats a hoger wordt gewaardeerd dan b en c, terwijl in feite a en b vergelijkbaar zijn en een betere kwaliteit hebben dan c. Als in plaats van groeiverschillen binnen dezelfde kultivar sprake is van groeiverschillen tussen meerdere kultivars wordt de interpretatie van groeigegevens op jeugdige leeftijd nog gekompliceerder.

Het gevolg van deze beschouwingen over het groeiverloop is dat voor het onderzoek naar het verband tussen bodemgesteldheid en groei de maximale groei als groeimaatstaf moet worden gehanteerd, d.w.z. dat een groeimaatstaf moet worden toegepast die gezuiverd is van ongunstige invloeden in de jeugdperiode.

### 3 Resultaten

In enkele publikaties (C.E.R.A.F.E.R. 1971; Leroy 1969) wordt

Fig. 2 Maximale groei en het N-totaalgehalte van de grond (0–25 cm): 'Robusta' (+ 'Zeeland').  
Fig. 2 Maximum growth and total N content of soil (0–25 cm).

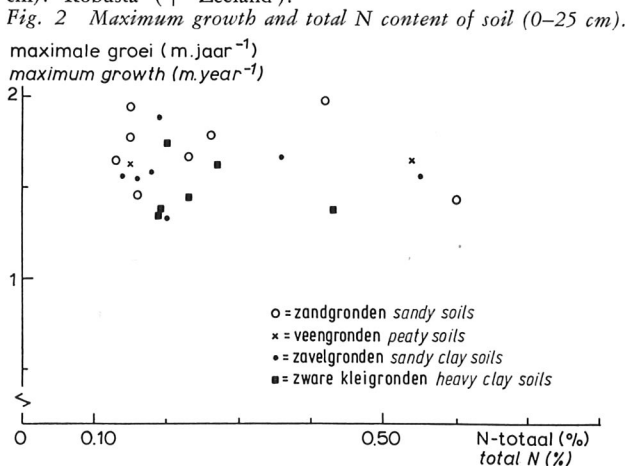
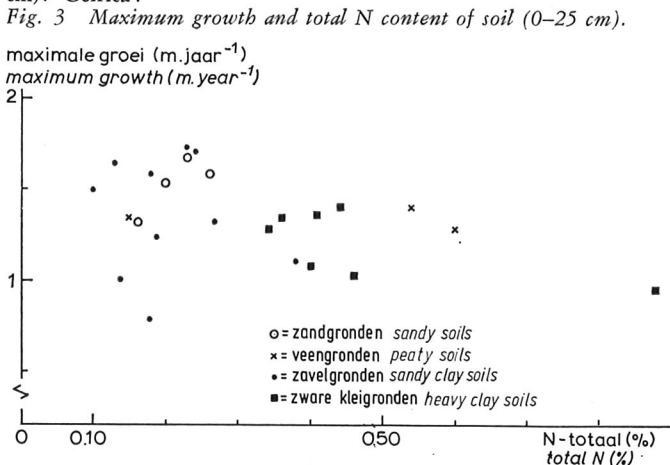


Fig. 3 Maximale groei en het N-totaalgehalte van de grond (0–25 cm): 'Gelrica'.  
Fig. 3 Maximum growth and total N content of soil (0–25 cm).



voor populier aangegeven dat het N-totaalcijfer van de grond minstens 0,15 % moet bedragen, wil van goede groei sprake zijn. De waarde van dit cijfer is echter betrekkelijk: in figuur 2 en 3 is de maximale groei van 'Robusta' en 'Gelrica' weergegeven als functie van het N-totaalcijfer. Van een enigszins duidelijk verband kan niet worden gesproken, de variaties in de maximale groei (vooral bij 'Gelrica') hangen niet samen met variaties in het N-totaalcijfer. Wel blijkt dat bij N-totaalwaarden groter dan 0,10 à 0,15 % goede groei van 'Robusta' en 'Gelrica' mogelijk is.

Meer inzicht in de samenhang tussen de stikstofvoorziening en de maximale groei van populier verschaft het stikstofgehalte van de organische stof. In figuur 4 zijn de beschikbare gegevens van 'Robusta' samengebracht. Het blijkt noodzakelijk te zijn, onderscheid te maken tussen opstanden op zand- en veengronden, en zavel- en zware kleigronden. Op zand- en veengronden is sprake van optimale stikstofvoorziening als N-org. 4,0 % of meer bedraagt, op zavel- en zware kleigronden wordt het optimum pas bereikt bij 6,0 %.

Het verband tussen maximale groei en het N-gehalte van de organische stof voor 'Robusta' kan worden omgezet in een verband tussen de relatieve boniteit en N-org. als de maximale hoogtegroe met behulp van de groeitabellen van Faber en Tiemens (1975) wordt omgerekend in S-waarden (S-waarde = de maximale hoogte die een opstand theoretisch op oneindige leeftijd kan bereiken). Het totale gebied van S-waarden (voor 'Robusta': 28–44 m) is verdeeld in drie groeiklassen. Het verband tussen deze groeiklassen en de N-voorziening is samengevat in Tabel 1.

Tabel 1 Groei van 'Robusta' (+ 'Zeeland') en N-org. (%) in de grond (0-25 cm).  
Table 1 Growth\* of 'Robusta' (+ 'Zeeland') and N content (%) of soil organic matter (0-25 cm).

| Groeiklasse<br>Site index<br>(m)                                    | optimum<br>S > 48 | goede groei<br>good growth<br>S > 40 | gemid. groei<br>medium growth<br>S = 40-32 | slechte groei<br>poor growth<br>S < 32 |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| Grondsoort<br>Soil class                                            |                   |                                      |                                            |                                        |
| zand- en<br>veengronden<br>sandy and<br>peat soil                   | > 4,0             | > 3,3                                | 3,3-2,9                                    | < 2,9                                  |
| zavel en zware<br>kleigronden<br>sandy clay soils<br>and heavy clay | > 6,0             | > 4,9                                | 4,9-3,6                                    | < 3,6                                  |

\*)  $S = h_{mean}$  at  $t = \infty$

'Gelrica' gedraagt zich t.a.v. de stikstofvoorziening gedeeltelijk hetzelfde als 'Robusta' (figuur 5): op zand- en veengronden (en deels ook op zavelgronden) is de N-voorziening optimaal als N-org. 4,0 % of meer bedraagt. Het N-gehalte van de organische stof is voor 'Gelrica' als volgt te beoordelen (Tabel 2).

Tabel 2 Groei van 'Gelrica' en N-org. (%) in de grond (0-25 cm).  
Table 2 Growth\* of 'Gelrica' and N content (%) of soil organic matter (0-25 cm).

| Groeiklasse<br>Site index<br>(m)                                                      | optimum<br>S > 48 | goede groei<br>good growth<br>S > 36 | gemid. groei<br>medium growth<br>S = 36-28 | slechte groei<br>poor growth<br>S < 28 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| Grondsoort<br>Soil class                                                              |                   |                                      |                                            |                                        |
| zand- en<br>veengronden;<br>zavelgronden<br>sandy and peat soils;<br>sandy clay soils | > 4,0             | > 3,3                                | 3,3-2,9                                    | < 2,9                                  |

\*)  $S = h_{mean}$  at  $t = \infty$

Het bovengenoemde verband voor 'Gelrica' geldt niet voor een aantal opstanden op zavelgronden en voor opstanden op zware kleigronden. Hierop wordt in de discussie teruggekomen.

#### 4 Diskussie

Uit de resultaten van het onderzoek valt de konklusie te trekken dat op voor de populierenteelt geschikte zandgronden 'Robusta' (+ 'Zeeland') en 'Gelrica' dezelfde eisen stellen aan de stikstofvoorziening: voor goede groei is een waarde van N-org. van minstens 3,3 % vereist, slechte groei treedt op als N-org. kleiner is dan 2,9 %.

Ekstrapolatie van de kurven in figuur 4 en 5 naar de laagste S-waarde voor populier ( $S = 20$  m) levert op dat deze S-waarde wordt bereikt als N-org. 2,1 à 2,4 % bedraagt. Deze waarde komt ongeveer overeen met het optimum dat is gevonden voor meereisende naalddhoutsoorten (Van den Burg 1976). In de eerder vermelde Franse publikaties wordt als minimumwaarde 2,3 % aangegeven waarbij populierenteelt nog mogelijk is. Deze grenswaarde is echter als extreem laag op te vatten.

Opvallend zijn de verschillen tussen 'Robusta' en 'Gelrica' op zavel- en zware kleigronden: de criteria voor de N-voorziening lopen uiteen. Voor 'Robusta' zijn criteria te formuleren voor deze gronden (zie Tabel 1), voor 'Gelrica' kunnen deels de normen voor zand- en veengronden worden overgenomen maar op enige zavelgronden en op zware kleigronden treden afwijkingen op: de groei van 'Gelrica' is daar minder dan de waarde van N-org. zou doen veronderstellen. Een afdoende verklaring van dit verschijnsel is niet te geven maar een drietal hypothesen is vermeldenswaard:

— Men kan veronderstellen dat 'Gelrica' minder geschikt is voor zware gronden dan 'Robusta'. Dit laat echter de vraag open

Fig. 4 Maximale groei van 'Robusta' (+ 'Zeeland') en het N-gehalte van de organische stof (0-25 cm).  
Fig. 4 Maximum growth of 'Robusta' (+ 'Zeeland') and N content of soil organic matter (0-25 cm).

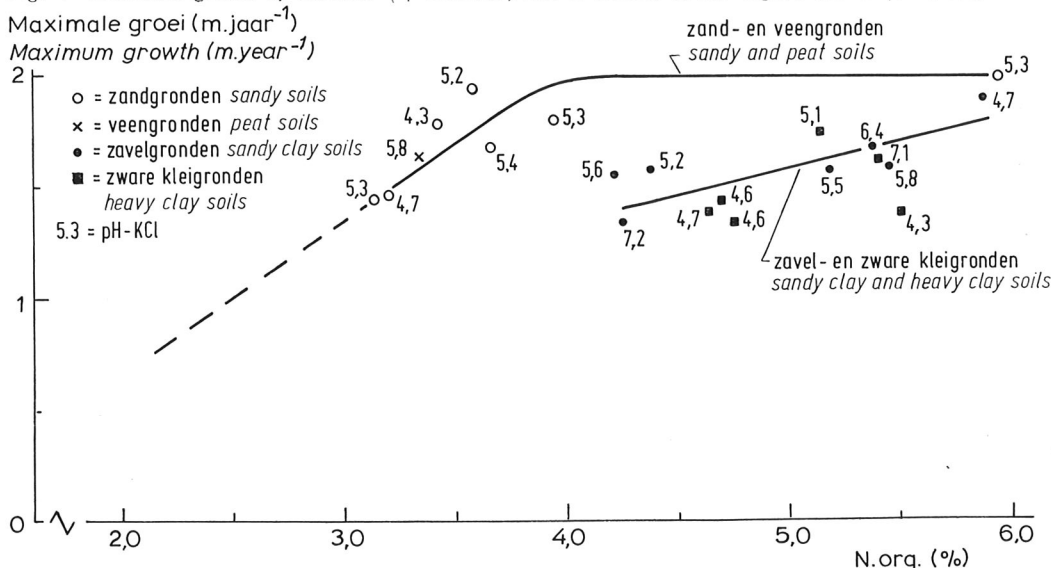
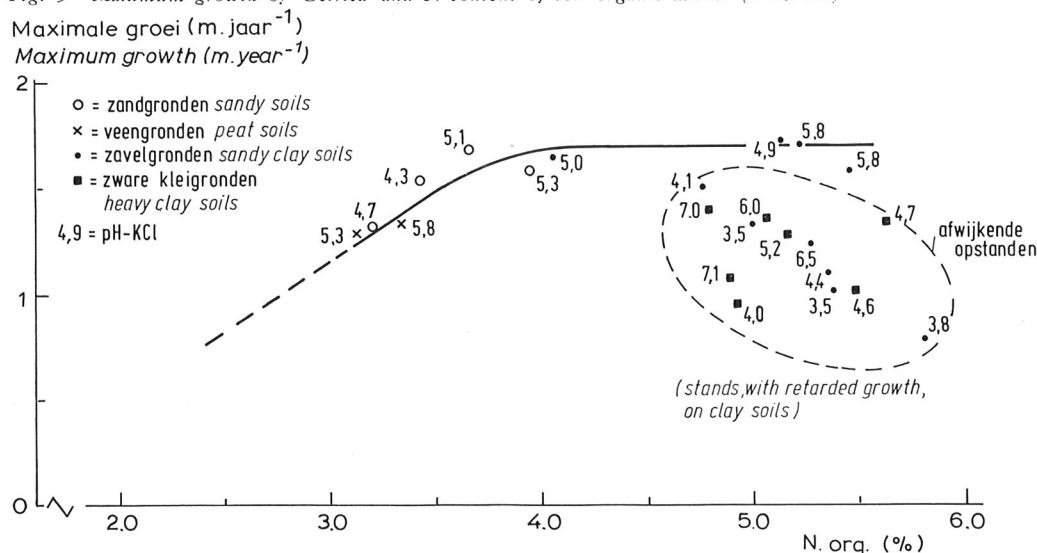


Fig. 5 Maximale groei van 'Gelrica' en het N gehalte van de organische stof (0-25 cm).  
Fig. 5 Maximum growth of 'Gelrica' and N content of soil organic matter (0-25 cm).



waarom ook opstanden op zavelgronden het verschijnsel van een lagere maximale groei vertonen.

– Van der Meiden (1959b, 1964) en Schoenfeld (1975) vonden dat populieren op rivierkleigronden vaak lijden aan acuut of latent kaliumgebrek, veroorzaakt door kaliumfixatie. Dit verschijnsel zou de lagere maximale groei van 'Gelrica' op zavel- en zware kleigronden kunnen verklaren. Ze kan echter maar een gedeeltelijke verklaring zijn omdat op lage zandgronden deze storingen in de kaliumvoorziening ook kunnen optreden en uit de onderzoeksresultaten valt niet op te maken dat in bepaalde opstanden door K-gebrek groeistoornissen optreden die ervoor verantwoordelijk zijn dat afwijkingen optreden van het verband tussen maximale groei en N-org.

– Een derde verklaringsmogelijkheid kan worden gezocht in de invloed van de zuurgraad van de grond op de groei. Uit het bemestingsonderzoek (Van der Meiden 1962, 1976) is bekend dat de Euramerikaanse populier slecht groeit op gronden waarvan de pH-KCl kleiner is dan 4,5 à 4. Een aantal van de onderzochte 'Gelrica'-opstanden blijkt te zijn aangelegd op gronden waarvan de pH-KCl lager is dan deze grenswaarde. In figuur 6 is de maximale groei van 'Gelrica' vergeleken met de pH-KCl van de bovengrond (0–25 cm). De konklusie valt te trekken dat het optimale pH-KCl-traject voor 'Gelrica' 4,5–6 bedraagt en dat niet alleen bij lagere maar ook bij hogere pH-KCl-waarden de groei afneemt. Dit kan betekenen dat 'Gelrica' in vergelijking met 'Robusta' een kleiner optimaal pH-KCl-traject heeft, bij de laatste kultivar zijn geen groeistoornissen geconstateerd als de pH-KCl 7 bedraagt, hetgeen voor 'Robusta' een optimaal traject van 4,5–7 zou inhouden. Vanzelfsprekend zijn de aanwijzingen van een grotere gevoeligheid van 'Gelrica' voor een hoge pH niet zo sterk dat een definitieve uitspraak mogelijk is, maar dat dergelijke verschillen tussen kultivars kunnen bestaan volgt uit een publikatie van Garbaye en Le Tacon (1974) die vonden dat 'I 214' op kalkrijke gronden goed groeide maar dat 'Fritzi Pauley' gevoelig was voor hoge pH-waarden (pH-KCl > ca. 6).

De vraag of het gevonden verband tussen de N-voorziening door de grond (met als maatstaf N-org.) en de maximale groei ook voor andere Euramerikaanse kultivars dan 'Robusta' en 'Gel-

rica' opgaat is niet zonder meer te beantwoorden omdat geen andere kultivars zijn onderzocht. Als men echter aanneemt dat de eisen die diverse Euramerikaanse kultivars aan de bodem stellen voor het bereiken van eenzelfde relatieve groei niet te veel verschillen dan kan voor deze kultivars op voor de populierenteelt geschikte zandgronden (en onder enig voorbehoud op zavelgronden) worden aangenomen dat de in Tabel 1 en 2 genoemde relaties voor Euramerikaanse populieren in het algemeen gelden.

## 5 Konklusies

Evenals voor een aantal naaldboutsoorten kan voor twee Euramerikaanse kultivars ('Robusta' en 'Gelrica') worden aangetoond dat de groei ervan – na de periode van aanloopgroei – op zandgronden redelijk samenhangt met het stikstofgehalte van de organische stof (N-org.). Deze relatie gaat in de eerste jaren na de aanleg niet op omdat dan andere – tijdelijke – factoren (onkruidkonkurrentie, onvoldoende ontwikkeld wortelstelsel, slechte ontwatering) de N-voorziening beïnvloeden. Voor zandgronden en in zekere mate ook voor zavelgronden geldt dat voor goede (relatieve) groei van de Euramerikaanse populier, N-org. minstens 3,3 % moet bedragen. Grondonderzoek kan dus enig inzicht verschaffen in de te verwachten potentiële boniteit van de populier mits bovengenoemde beperkende factoren in het oog worden gehouden. De invloed van andere factoren (zwaarte van de grond, K-voorziening, pH-KCl) is niet steeds voldoende duidelijk.

## Literatuur

- Baule, H. und C. Fricker. 1967. Die Düngung von Waldbäumen. Bayerischer Landwirtschaftlicher Verlag, München enz.
- Burg, J. van den. 1976. De invloed van het stikstofgehalte van de organische stof in kalkloze zandgronden op de groei van naaldboutsoorten, in afhankelijkheid van de fosfaat- en de vochtvoorziening. Intern Rapport „De Dorschkamp”, Wageningen, nr. 87.
- C.E.R.A.F.E.R., Centre Technique Forestier, Ministère de l'Agriculture. 1971. Réboisement-Fertilisation.
- Dietze, W. 1972. Standorte, Begründung und Pflege beim Pappelanbau. Die Holzzucht 26 (1/2): 8–11.
- Faber, P. J., en F. Tiemens. 1975. De opbrengstniveaus van populier. Uitvoerig Verslag „De Dorschkamp”, Wageningen, band 13, nr. 1.
- Fiedler, H. J., F. Hoffmann und W. Nebe. 1973. Forstliche Pflanzenernährung und Düngung. Fischer, Stuttgart.
- Garbaye, J., et F. le Tacon. 1974. Etude expérimentale du comportement de divers clones de résineux et de deux clones de peuplier vis-à-vis du pH et la teneur en calcaire du sol. Revue Forestière Française 26: 439–446.
- Grosscurth, W. 1972. Standortsansprüche und Sortenwahl von Pappeln der Sektionen Aigeiros, Leuce und Tacamahaca. Die Holzzucht 26 (3/4): 21–30.
- Leroy, Ph. 1969. La fertilisation du peuplier. Revue Forestière Française 21: 163–182.
- Meiden, H. A. van der. 1958. Fosfaatbemesting en het aanslaan van populierenbeplantingen. Het Thomasmeel 15: 51–60.
- Meiden, H. A. van der. 1959a. Grond- en bladanalyse bij het populierenonderzoek. De Boor 7 (2): 12–14.
- Meiden, H. A. van der. 1959b. Het onderzoek naar de betekenis van kalium voor de populier. Kali 40: 371–376.
- Meiden, H. A. van der. 1961. Die Wirkung der Phosphatdüngung auf Pappelpflanzungen. Die Phosphorsäure 21 (1/2): 39–50.
- Meiden, H. A. van der. 1962. Die Düngung der Pappel. Forstarchiv 33 (4): 69–72.
- Meiden, H. A. van der. 1964. Kalibemesting bij populier. Kali 59: 295–301.
- Meiden, H. A. van der. 1965. Populier vraagt stikstof. Populier 2 (3): 4–6.
- Meiden, H. A. van der. 1976. Handboek voor de populierenteelt, 4e druk. Koninklijke Nederlandse Heide Maatschappij, Arnhem.
- Schoenfeld, P. H. 1975. Een bijdrage tot de methodiek van het groei-plaatsonderzoek gedemonstreerd aan een opstand van Populus cv. Gelrica. Nederlands Bosbouw Tijdschrift 47 (6): 164–173; Mededeling „De Dorschkamp”, Wageningen, nr. 146.
- Schoenfeld, P. H. 1977. De groei van enkele populierekultivars op enkele voor deze teelt veel gebruikte gronden. Rapport „De Dorschkamp”. Wageningen.

Fig. 6 Maximale groei van 'Gelrica' en de pH-KCl van de bovengrond (0–25 cm).

Fig. 6 Maximum growth of 'Gelrica' and pH-KCl of topsoil (0–25 cm).

