

# Stikstofbenutting bij maïs in relatie tot jeugdgroei

*Nitrogen use in maize during juvenile stage*

ing. D.A. v.d Schans en ir. W. van Dijk, PAGV

## Inleiding

Maïs ontwikkelt zich in de jeugdfase traag. Dit brengt met zich mee dat in de eerste maanden na zaai mineralen slechts in beperkte mate worden opgenomen waardoor gemakkelijk vroegtijdige verliezen kunnen optreden. De geringe bewortelingsactiviteit is met name een gevolg van de lage (bodem)temperaturen in deze periode. Een snellere doorworteling van het gehele profiel is wellicht ook te bereiken door het gewas op een nauwere rijenafstand te telen dan de gebruikelijke 75 cm. De nutriëntenopname kan eveneens worden verbeterd door maïsrassen te veredelen die een hogere mate van koude-tolerantie bezitten. Ook kan het zaaien worden uitgesteld waardoor de bodemtemperaturen hoger zijn tijdens de beginontwikkeling en de begingroei en daardoor de nutriëntenopname sneller verloopt.

Om de effecten van de hierboven genoemde aspecten te onderzoeken, is in de jaren 1989 tot en met 1992 een aantal veldexperimenten aangelegd. In dit korte verslag zijn slechts enkele resultaten vermeld. Een uitgebreid verslag van dit onderzoek verschijnt als PAGV-verslag.

## Proefopzet

Het effect van een betere ruimtelijke verdeling van de maïsplanten over het veld is onderzocht op een zandgrond in Noord-Brabant op ROC Cranendonck en op een zware zavelgrond in Oostelijk Flevoland op het PAGV-proefbedrijf. Maïs werd bij twee rijenafstanden gezaaid, 75 cm en 37,5 cm. Bij elke rijenafstand werden vijf stikstoftrappen, 0, 40, 80, 120 en 200 kg N per ha aangelegd.

In Overijssel nabij Heeten werd een veldproef aangelegd met een door het CPRO geselecteerde koude-tolerante populatie (SVP-PD7) en het standaardras LG 2080 bij twee zaaitijden, vroeg rond 20 april en laat rond 10 mei. Op dit proefveld werden per ras/zaaitijd-combinatie vier stikstoftrappen aangelegd: 0,

50, 100 en 200 kg N per ha.

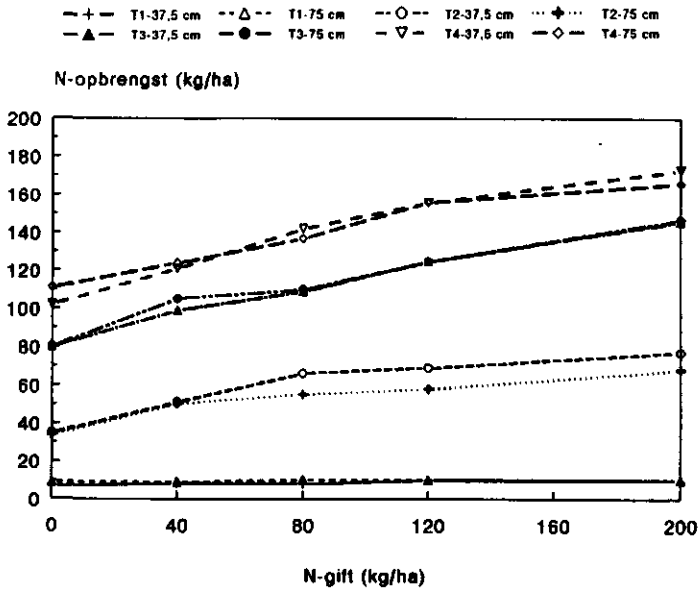
In de jeugdfase werden opbrengstbepalingen uitgevoerd in het vier- en achtblad-stadium van de maïs (respectievelijk T1 en T2) en rond het tijdstip van 50% vrouwelijke bloei (T3). Het N-gehalte van het geoogste materiaal werd aan een submonster bepaald om de N-onttrekking te kunnen vaststellen. Bij de oogsten werd tevens de hoeveelheid minerale bodem-N gemeten in de lagen 0-30 en 30-60 cm. Ook bij de eindoogst (T4) werd het N-gehalte van het gewas en de resterende hoeveelheid minerale bodem-N bepaald.

## Resultaten

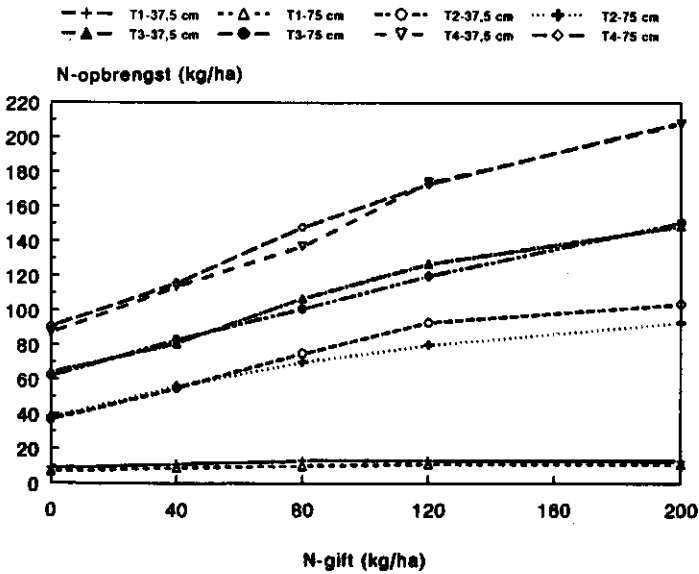
### Plantverdeling

Op beide locaties was er op alle oogsttijdstippen sprake van een positieve respons op N-gift (figuur 17 en 18). De verschillen in N-opbrengst tussen de N-giften waren op de locatie Lelystad hoger dan op de locatie Cranendonck. Dit is waarschijnlijk toe te schrijven aan het hogere mineralisatieniveau van de grond en het optreden van droogteschade op de locatie Cranendonck.

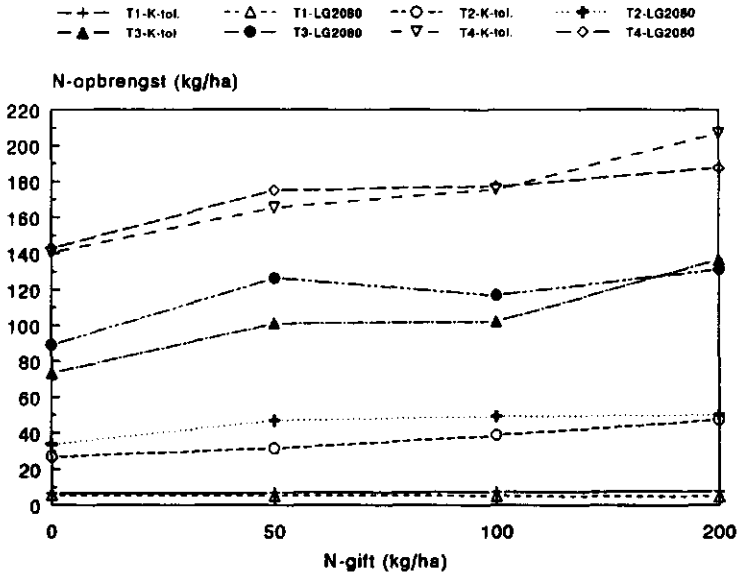
De verschillen in N-opbrengst tussen de rijenafstanden waren gering. Gemiddeld over de N-giften bedroeg de extra N-opname door halvering van de rijenafstand op de oogsttijdstippen T1 tot en met T4 respectievelijk -1, 7, -1 en 0 kg per ha op de locatie Cranendonck en respectievelijk 2, 6, 3 en -3 kg per ha op de locatie Lelystad. Op tijdstip T2 was het effect dus het sterkst, met name bij de hogere N-giften. De waargenomen hogere N-opname in de voorzomer bij halvering van de rijenafstand is waarschijnlijk toe te schrijven aan een snellere sluiting van het gewas. Deze winst werd echter niet meer teruggevonden bij de eindoogst. Het is mogelijk dat het waargenomen effect is verdund gedurende de rest van het groeiseizoen waarin geen sprake meer was van een verschil in N-opname.



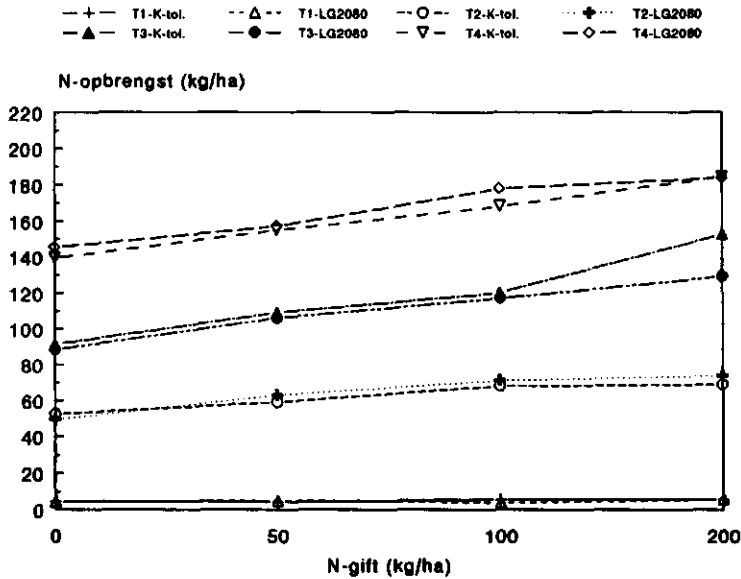
Figuur 17. Gemiddelde N-opbrengsten over de jaren 1990, 1991 en 1992 in vier gewasstadia (T1: 4-bladst.; T2: 8-bladst.; T3: bloei; T4: harddeegrijp) in relatie tot rijenafstand (37,5 en 75 cm) en N-gift op een droogtegevoelige zandgrond te Maarheeze.



Figuur 18. Gemiddelde N-opbrengsten over de jaren 1989, 1991 en 1992 in vier gewasstadia (T1: 4-bladst.; T2: 8-bladst.; T3: bloei; T4: harddeegrijp) in relatie tot rijenafstand (37,5 en 75 cm) en N-gift op een zware zavelgrond te Lelystad.



Figuur 19. Gemiddelde N-opbrengsten over de jaren 1990, 1991 en 1992 in vier gewasstadia (T1: 4-bladst.; T2: 8-bladst.; T3: bloei; T4: harddeegrijp) in relatie tot ras (LG 2080 en koude-tolerante populatie) en N-gift bij tijdige zaai (circa 20 april) op een veldpodzol met grondwatertrap V te Heeten.



Figuur 20. Gemiddelde N-opbrengsten over de jaren 1990, 1991 en 1992 in vier gewasstadia (T1: 4-bladst.; T2: 8-bladst.; T3: bloei; T4: harddeegrijp) in relatie tot ras (LG 2080 en koude-tolerante populatie) en N-gift bij late zaai (circa 10 mei) op een veldpodzol met grondwatertrap V te Heeten.

De verschillen in N-opbrengst tussen de verschillende stikstoftrappen hebben geleid tot verschillen in N-terugwinning door het gewas. Op beide locaties werd volgens verwachting op vrijwel alle tijdstippen bij toenemende N-giften een kleiner deel van de N-gift in het gewas teruggevonden. Halvering van de rijenafstand leidde alleen op oogsttijdstip T2 tot een verhoging van de N-terugwinning.

Halvering van de rijenafstand heeft bij de eindoogst op beide locaties gemiddeld over de N-giften geleid tot een (niet betrouwbare) opbrengstdaling van 2%. Het kolfaandeel, drogestofgehalte en voederwaarde werden vrijwel niet door de rijenafstand beïnvloed.

### Zaaitijdstip en koude-tolerantie

Gemiddeld over de drie proefjaren trad er een zwak positieve stikstof-respons op (figuur 19 en 20). Bij de vroeg gezaaide maïs was de drogestofopbrengst van het standaardras LG 2080 gemiddeld over de jaren bij elke opbrengstbepaling (T1 tot en met T4) significant of bijna significant hoger dan die van de koude-tolerante populatie. De N-gehalten bij de eerste drie opbrengstbepalingen verschilden nauwelijks tussen de rassen. Bij de eindoogst (T4) had de koude-tolerante populatie, door een lagere opbrengst een veel hoger stikstofgehalte dan LG 2080. Het kolfaandeel van de populatie was veel lager dan van LG 2080 en de afrijping verliep veel trager.

Door de hogere produktie en de kleine verschillen in N-gehalte waren de N-opbrengsten bij het ras LG 2080 bij het vroege zaaitijdstip hoger dan bij de koude-tolerante populatie. Het verschil in N-opbrengst was rond de bloei (T3) bij de lage N-niveaus het grootst. Bij de eindoogst waren de verschillen praktisch verdwenen. Ook bij de hoge N-niveaus waren de verschillen zeer klein.

Bij het late zaaitijdstip waren de verschillen in stikstofopname veel kleiner dan bij het vroege zaaitijdstip. Alleen bij de derde oogst bij het hoogste N-niveau was de N-opname van de koude-tolerante populatie onverklaarbaar hoger dan van LG 2080. De kleinere verschillen in N-opname bij laat zaaien gaven aan dat LG 2080 onder koudere omstandigheden beter stikstof opnam dan de experimentele 'koude-tolerante populatie'.

De moeilijkheid bij een verdere interpretatie van de

verschillen tussen de zaaitijdstippen is dat de oogsttijdstippen bij de objecten moeilijk vergelijkbaar zijn. Met name het tweede oogsttijdstip (T2) in het achtblad-stadium valt in een periode van exponentiële produktietoename. De eerste oogst (T1) en de derde oogst (T3) zijn gemakkelijker vast te stellen omdat de eerste in een periode van trage ontwikkeling valt en de derde een precies gedefinieerd stadium is; namelijk 50% van de planten heeft een kolfkwas. Opvallend is wel dat de N-opbrengsten bij de eindoogst, ondanks een drie weken langer groeiseizoen voor de vroeg gezaaide maïs, niet veel verschilden. De drogestofopbrengst van de vroeggezaaide maïs was gemiddeld over alle stikstoftrappen 800 kg hoger, maar dit verschil kan vooral worden toegeschreven aan de grote verschillen bij de lage N-trappen. Het verschil bij de hoge N-trappen 100 en 200 kg N per ha was slechts 200-300 kg drogestof per ha.

### Conclusie

Verschillen in plantverdeling hadden nauwelijks effect op de N-opname tijdens het groeiseizoen. Bij de eindoogst werden er geen verschillen vastgesteld in drogestofopbrengst en N-opbrengst.

De op koude-tolerantie geselecteerde populatie nam bij vroege zaai in de jeugdfase minder stikstof op dan het standaardras LG 2080. Bij latere zaai waren er geen verschillen in N-opname tussen de rassen.

### Summary

*In order to study the effect of plant spacing, cold-tolerance and sowing time of maize on N-uptake during juvenile stage, ten field experiments were carried out in the period from 1989 till 1992. The trials concerning plant spacing were both held on a drought sensitive sandy soil (three trials) and on a sandy clay loam with a high water table (four trials). Plant spacing trials had five N-levels.*

*The field experiments concerning differences in cold-tolerance and sowing time (three trials) were held on an organic sandy soil with a high water table. These trials had four N-levels.*

*The results did only showed slight effects of plant spacing on N-uptake when maize was at the eighth-*

*leaf-stage. At this stage, the N-uptake at a row spacing of 37,5 cm was higher than at 75 cm. Harvests at the flowering and silage stages did not show any significant differences. There was a difference in N-uptake between the two*

*varieties which differed in cold-tolerance when they were sown early. Surprisingly the cold-tolerant variety absorbed less nitrogen than the conventional variety. When sown late there were hardly any differences in N-uptake between the varieties.*