

Stikstofdeling bij snijmais

*Verslag van onderzoek op ROC's De Waag, Heino, Cranendonck
en De Vlierd tussen 1985 en 1988*

(project 96-2-19)

ing. J. Schröder

verslag nr. 106
juli 1990

514844
JSD serie: 57053



Edelhertweg 1, postbus 430, 8200 AK Lelystad, tel. 03200-22714



0000 0968 5179

Voorwoord

Dit rapport omvat het eindverslag van PAGV-onderzoek op de ROC's De Waag, Heino, Cranendonck en De Vlierd tussen 1985 en 1988. In veldproeven werd nagegaan of het delen van de stikstofgift bij snijmaïs tot een efficiëntere benutting kan leiden.

Het onderzoek werd ter plaatse begeleid door H. Everts, M. Wilhelm, J. Dapper en Y. Termeer. Behalve hen, wil ik ook de machinisten van de drijfmestdoseermachine, de medewerkers van de ROC's en van het PAGV-proefbedrijf en de stagiaires R. Schunselaar en G. Glas bedanken voor de goede samenwerking. Tenslotte wil ik J. Thissen en W. van der Berg bedanken voor hun hulp bij een deel van de statistische analyses.

J. Schröder

Samenvatting

Resultaten van zeven veldproeven op zandgrond en twee op rivierklei geven aan dat bij snijmaïs tijdens het groeiseizoen belangrijke stikstofverliezen kunnen optreden. Voorts bleek dat de stikstofvoorziening van snijmaïs al in een vroeg stadium gewaarborgd moet zijn. Uitstel van een deel van de stikstofgift tot juni had bij een krappe bemesting dan ook een negatief effect op de opbrengst. Dervingen als gevolg van een suboptimale stikstofvoorziening in juni, bleken voor slechts een deel teniet te doen met een aanvullende gift in het gewas. Het nitraatgehalte van jonge maïsplanten bood geen betrouwbare informatie over de stikstofstatus van het gewas. Daarvoor waren de niveauverschillen tussen proeven te groot. De minerale stikstofvoorraad van de bodem in juni gaf wel een beeld van de stikstofstatus. In de proeven bleek gestreefd te moeten worden naar een voorraad van 190 kg N per ha in de bovenste 60 cm. Dit komt zeer goed overeen met bevindingen elders waarbij werd vastgesteld dat de optimale N-gift circa 200 kg N per ha bedraagt minus de hoeveelheid minerale stikstof in de bewortelbare zone. Blijkens de proefresultaten was op zandgrond in deze N-behoefte te voorzien met 30 m³ dunne rundveemest (in april uitgereden, dezelfde dag ingewerkt) en 80 kg kunstmest-N per ha. Onder voorwaarden kan de stikstofvoorraad in de bodem met nitraatsneltesten bepaald worden.

Summary

Considerable nitrogen losses may occur during the growing period of forage maize as was illustrated in seven field experiments on sandy soils and two on a fluvatile clay soil. Moreover it was found that the nitrogen supply of forage maize must be secured at an early stage. At low fertilizer levels a partial postponement of the nitrogen dressing until June therefore had a negative effect on yield. Yield reductions resulting from a suboptimal nitrogen supply in June, could be counteracted only partly by a supplementary dressing at that time. The nitrate content of young maize plants could not offer reliable information on the nitrogen status of the crop. Levels between trials differed too much for that purpose. This status was reflected, however, by the mineral nitrogen supply of the soil in June. Results suggested that a nitrogen supply of 190 kg N per ha in the upper 60 cm should be aimed at. These findings match well with results from others indicating an optimum N-rate of about 200 kg N per ha minus the mineral soil N supply in the rooting zone.

According to the results, this N-demand could be fulfilled with 30 m³ cattle slurry (spread in April, incorporated at the same day) and 80 kg of mineral N per ha. Under certain conditions the nitrogen supply of the soil can be assessed by rapid nitrate tests.

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1. Inleiding	1
1.1 Algemeen	1
1.2 Adviezen op basis van minerale bodemstikstof	1
1.3 Gedeelde stikstofgiften	2
1.4 Nitraatgehalte van de plant	4
1.5 Doel van de proef	5
2. Proefopzet	6
2.1 Uitvoering	6
2.2 Bepalingen	9
2.2.1 Mestmonsters	9
2.2.2 Grondmonsters	9
2.2.3 Gewasmonsters	10
2.3 Weersgegevens	11
3. Resultaten	12
3.1 Algemeen	12
3.2 Gewasreacties op zandgrond	12
3.2.1 Drogestofopbrengst snijmaïs	12
3.2.2 Drogestofopbrengst kolven	13
3.2.3 Drogestofgehalte, kolfaandeel en voederwaarde	14
3.2.4 Stikstofopbrengst en -terugwinning	17
3.2.5 Bodemstikstof na de oogst	18
3.3 Gewasreacties op rivierklei	19
3.4 Gewasreacties op dalgrond	21
3.5 Vergelijking tussen KAS en Alzon	22
3.6 Nitraatgehalte van jonge maïs	22
3.6.1 Vergelijking tussen Merckcoquant en 'Oosterbeek'	22
3.6.2 Nitraatgehalten van jonge maïs en de hoeveelheid minerale bodemstikstof	25

3.7 Nitraatgehalte van de bodem	27
3.7.1 Relatieve opbrengst van snijmaïs, de hoeveelheid minerale bodemstikstof en het stikstofaanbod	27
3.7.2 Bemonsteringsdiepte	31
3.7.3 Vergelijking tussen Merckoquant en 'Oosterbeek'	32
3.8 Stikstofbalansen	34
 4. Discussie	 37
5. Literatuur	40
 Bijlagen: 1 - 29	

1. Inleiding

1.1 Algemeen

Een hoge benutting van meststoffen leidt tot geringere teeltkosten en spaart het milieu. Een hoge benutting wordt verwezenlijkt door:

- de omvang van het aanbod van voedingsstoffen overeen te laten komen met de gewasbehoefte en de bemestingstoestand;
- het tijdstip van het aanbod aan te laten sluiten bij de groei en opname van het gewas;
- de plaats van het aanbod zowel in het horizontale als het verticale vlak samen te laten vallen met de aanwezigheid van (actieve) wortels.

Bij maïs verdienen deze aspecten extra aandacht omdat de opname van voedingsstoffen bij dit gewas pas vanaf juni goed op gang komt (Buchner en Sturm, 1985; Lammers et al., 1984; Karlen et al., 1987). Omdat maïs op een rijenafstand van 75 cm wordt geteeld, sluit het veld zich bovendien traag. Langer dan bij veel andere gewassen overtreft de neerslag de evapotranspiratie aanvankelijk; in een regenrijk voorjaar bestaan hierdoor uitspoelings- en denitrificatierisico's. Ook de plaatsing van meststoffen is juist bij maïs belangrijk. Om deze reden wordt een deel van de meststoffen vaak als rijenbemesting toegediend. Wat de verdeling in het verticale vlak betreft moet de in het begin ondiep wortelende maïs, haar voedingsstoffen op niet al te grote diepte aan kunnen treffen.

1.2 Adviezen op basis van de minerale bodemstikstof

Voor een zo goed mogelijke afstemming tussen N-aanbod en N-behoefte zou bij het vaststellen van N-gift (drijfmest, kunstmest) rekening gehouden moeten worden met de stikstof die reeds in de bodem beschikbaar is. Deze zogenaamde N-min-adviezen zijn reeds ontwikkeld voor granen, suikerbieten en aardappelen. Voor (snij)maïs bestaat een dergelijk advies in Nederland nog niet. In het buitenland ziet men over het algemeen goede mogelijkheden om ook voor maïs een N-min-advies te formuleren (Anonymus, 1988a; -, 1988b; -, 1989; Bassel et al., 1987; Beauchamp en Kachanoski, 1989; Hepting, 1982; Onken et al., 1985; Walther en Jäggli, 1989; Blackmer et al., 1989). De ontwikkelde N-min-adviezen verschillen betrekkelijk weinig van elkaar (tabel 1). Brown et al. (1984), daarentegen, vonden geen goed verband tussen de hoeveelheid minerale bodem-N en de reactie van maïs op aangeboden stikstof, terwijl Magdoff et al. (1984) en Fox et al. (1989) van mening zijn dat de hoeveelheid bodem-N alleen geschikt is als een kwalitatieve aanwijzing voor het al dan niet reageren op N-giften.

Tabel 1. Geadviseerde N-giften op basis van de hoeveelheid aangetroffen bodem-N.

bron	land	proefperiode	gewas- bestem- ming	advies kg N/ha	globale bemonste- ringsdatum	bemonster- de laag (cm)
Hepting (1982)	Beieren	1980-'81	snijmaïs	240 - (1,0 x N min)	1 mei	90
Anonymus (1989)	Beieren	1982-'89	snijmaïs	210 - (1,0 x N min)	1 mei	90
Anonymus (1988a)	Rijnland Palts	1980-'82, 1984-'87	snijmaïs	199 - (1,0 x N min)	1 mei	90
Anonymus (1988b)	Neder Saksen	1979-'88	snijmaïs	180 - (1,0 x N min)	1 mei	60
Bassel et al. (1987)	Oost-Duitsland	1981-'84	snijmaïs	182 - (0,7 x N min)	1 mei	60
Beauchamp en Kachanoski (1989)	Canada	1986-'88	korrelmaïs	196 - (1,6 x N min)	1 juni	45
Walther en Jäggli (1989)	Zwitserland	1985-'87	snijmaïs	200 - (1,0 x N min)	1 juni	100
Blackmer et al. (1989)*	Iowa	1985-'86	korrelmaïs	200 - (1,0 x N min)	1 juni	60

* gegevens bewerkt met 1) N min (kg N/ha, 0-30 cm) = $\text{NO}_3\text{-N}$ (ppm, 0-30 cm) * 3 * 0.4 * 62/14

2) N min (kg N/ha, 0-60 cm) = 1.3 * N min (kg N/ha, 0-30 cm) + 45

1.3 Gedeelde stikstofgiften

De benutting van meststoffen kan ook worden verbeterd door het toedieningstijdstip juist te kiezen. Vanuit die optiek lijkt het vooral bij gewassen met een trage begingroei zoals maïs, aantrekkelijk om de gift voor een deel pas in het gewas te geven. De resultaten van delingsproeven bij maïs variëren echter en zijn vermoedelijk afhankelijk van het bodemtype, de neerslag, de toedieningsdiepte en het preciese moment waarop vroege en late giften worden verstrekt. Een bewuste deling kan positief werken (Primost, 1964; Walther en Jäggli, 1989). Het volledig uitstellen tot het acht-bladstadium had in onderzoek van Jokela en Randall (1989) echter een negatief effect op de opbrengst en verhoogde de hoeveelheid onbenutte stikstof na de maïsoogst. Thom en Watkin (1978) vonden geen enkel effect van het deels uitstellen van de gift tot 6 of 13 weken na zaaien. Reeves en Touchton (1986) vonden alleen een positief effect van een uitgestelde N-gift als ze de bodem slechts ondiep bewortelbaar lieten.

In Duitsland (Anonymus, 1985) en Zwitserland (Walther en Jäggli, 1989) beveelt men aan om de jeugdgroei met rijenbemesting te ondersteunen (20-30 kg N/ha) en eventuele overige aanvullingen pas na-opkomst en op basis van een N-min-onder-

zoek te geven (uiterlijk 6-8 bladstadium). Onder voorwaarden kan maïs ook gunstig reageren als een deel van de drijfmest pas in het gewas wordt verstrekt (Schröder en De la Lande Cremer, 1989). In Duitsland (Anonymus, 1985) en Denemarken (Meincke, 1985) bestaan hier eveneens goede ervaringen mee. Proeven in Nederland met alleen kunstmest-N daarentegen, hebben niet aangetoond dat het delen van de gift als systeem geadviseerd moet worden. Overigens kwamen in geen van de proefjaren extreem natte omstandigheden voor (Lammers et al., 1984).

Vanwege het feit dat aan snijmaïs in Nederland doorgaans ook organische mest wordt verstrekt, is een positieve reactie op een late N-gift minder aannemelijk. Tegen die tijd raakt het profiel voldoende doorworteld om de dieper gelegen en de nog vrijkomende stikstof uit de mest (tabel 2) te onderscheppen.

Tabel 2. Minerale stikstof die tussen 1 april en 1 september vrijkomt uit gemakkelijk afbreekbare organisch gebonden N (Ne) in drijfmest (kg N/ 10 ton drijfmest).

mestsoort	toedieningstijdstip	maand					periode van
		april	mei	juni	juli	augustus	1 apr.-1 aug.
RDM	september	0,7	1,0	1,3	1,2	1,0	4,2
	januari	1,0	1,4	1,7	1,7	1,4	5,8
	april	1,2	1,6	2,0	1,9	1,6	6,7
VDM	september	1,5	2,0	2,3	2,1	1,6	7,9
	januari	2,4	3,2	3,7	3,4	2,5	12,7
	april	2,8	3,8	4,4	4,0	3,0	15,0

(naar Lammers, 1983)

Uit het voorgaande ontstaat het beeld dat deling van de N-gift vooral zinvol kan zijn wanneer sprake is van:

- een sterk doorlatende en/of ondiep bewortelbare bodem;
- een neerslagrijk voorjaar (onweerskansen);
- een trage gewasgroei als gevolg van koude;
- een geringe N-nalevering in de loop van het seizoen.

Daarnaast blijkt uit veel onderzoek dat op zijn minst steeds een deel van de N-gift bij het zaaien gegeven moet worden ter ondersteuning van de jeugdgroei. Dit is zowel het geval bij systemen waarin de N-gift voor de zaai wordt gegeven (vaak in de vorm van dierlijke mest) als bij systemen waarin de N-gift groten-deels pas na opkomst wordt verstrekt. Als een groot deel van de N-gift pas 4 tot

6 weken na zaaien worden gegeven, kan de omvang van de gift in principe beter worden afgestemd op N-hoeveelheid in de bodem die na die 4-6 weken voor het gewas beschikbaar is; het saldo van de winst- en verliesprocessen die zich gedurende die periode in de diverse bodemlagen hebben afgespeeld, kan namelijk sterk verschillen.

1.4 Nitraatgehalte van de plant

Naast een bepaling van de hoeveelheid minerale bodem-N, kan ook het meten van het N-gehalte van de plant mogelijk een indruk geven van de N-voorziening van het gewas. Een analyse van het gewas in een wat ouder stadium (zie b.v. Syltie et al., 1972) kan hoogstens achteraf aangeven waarom opbrengstdervingen zijn opgetreden. Analyse van een jong gewas echter, biedt de mogelijkheid om bij een geconstateerd gebrek, een corrigerende aanvullende N-gift aan te bieden. Een dergelijk systeem biedt pas perspectieven als de gehaltebepalingen relatief eenvoudig en goedkoop kunnen worden uitgevoerd. Daarnaast moet zo min mogelijk tijd verstrijken tussen de monstername en de uitslag zodat eventueel snel tot een aanvullende N-gift kan worden overgegaan. Met de komst van nitraatsneltests is aan deze voorwaarden voldaan. Hierbij moet worden verondersteld dat $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalten de N-voorziening in de plant respectievelijk de bodem goed weerspiegelen. $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalten in weefsels hangen af van:

- het aanbod van $\text{NO}_3\text{-N}$ in de bodem (bemesting);
- het vermogen van de plant om $\text{NO}_3\text{-N}$ uit de bodem op te nemen (vochtvoorziening, evapotranspiratie, wortelfunctie);
- het vermogen van de plant om $\text{NO}_3\text{-N}$ te reduceren en te verwerken (lichtvoorziening, ras, gewasstadium).

Iversen et al. (1985a, 1985b) onderzochten de mogelijkheden van $\text{NO}_3\text{-N}$ bepalingen in jonge maïsplanten. Zij vonden dat het gehalte daalde naarmate het gewas ouder wordt en dat verschillen als gevolg van bemesting circa 30 dagen na opkomst het grootst waren. Er bestond een goede relatie tussen het $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalte van de stengelbasis van jonge maïsplanten en de uiteindelijke korrelopbrengst. Wel trad er een jaareffect op. In het eerste jaar van de proefnemingen bedroeg het gehalte waarboven de opbrengstderving niet meer dan 5% was 1,1% $\text{NO}_3\text{-N}$. In het tweede jaar echter, bedroeg het 'kritische gehalte' 1,6% $\text{NO}_3\text{-N}$ (Iversen et al., 1985a). Om de invloed van duisternis en schaduw te beperken adviseert Iversen et al. (1985b) om pas 's middags en niet na twee dagen of langer somber weer te bemonsteren. Mogelijke rasverschillen achten ze voldoende beperkt om nitraatsneltest bij maïs algemeen bruikbaar te maken.

In navolging van aardappelen is het volgens Nitsch (1987) ook bij maïs mogelijk om de juiste omvang van de tweede N-gift vast te stellen aan de hand van $\text{NO}_3\text{-N}$ gehalten van de stengelbasis. Hoewel nog meer onderzoek nodig geacht wordt, lijkt het kritische nitraatgehalte ($\text{NO}_3\text{-N}$) in het perssap van jonge maïsplanten 900-1100 ppm te bedragen. Bij gehalten van 1350 ppm en hoger is sprake van luxe-consumptie (Nitsch, 1988).

Bij granen kan de aanleg van een zogenaamde stikstofvenster een middel zijn met behulp waarvan tot aanvullende N-giften kan worden besloten (Darwinkel en Hotsma, 1988). De informatie wordt in dat geval ontleend aan de goede relatie die er bij granen bestaat tussen het N-aanbod in de bodem en de kleur van het gewas. Bij maïs is een dergelijke relatie veel minder sterk; in de praktijk zal de oorzaak van vergeling veel vaker bij koude dan bij stikstofgebrek liggen (Miedema, 1982). Daarmee is het bij maïs onmogelijk om tot een aanvullende N-gift te besluiten op grond van de gewaskleur.

1.5 Doel van de proef

Bij de teelt van snijmaïs vindt een oppervlakkige grondbewerking in het gewas (schoffelen, strokenfrozen) steeds meer ingang. Hierbij kan tijdens de bewerking dikwijls ook stikstof worden toegediend en ingewerkt. Deze ontwikkeling gaf het PAGV aanleiding opnieuw onderzoek te doen naar de perspectieven van gedeelde N-giften. Tussen 1985 en 1988 is in een negental veldproeven nagegaan welke invloed gedeelde N-giften hebben op de opbrengst van snijmaïs en op de N-huishouding van bodem en gewas. Hierbij is ook nagegaan of bepalingen van het N-gehalte in de bodem of gewas een handvat bieden bij bemestingsbeslissingen.

2. Proefopzet

2.1 Uitvoering

De proeven vonden gedurende de periode 1985-1988 plaats en werden voor het merendeel op lichte grond aangelegd (tabel 3). In Creil (PAGV 1416) vond de proef alleen in 1985 plaats, in Budel (PAGV 1417) in 1985, 1986 en 1987, in Zuidwolde (PAGV 1601) en Bruchem (PAGV 1602) in 1986 en 1987 en in Dedemsvaart (PAGV 1601 B) alleen in 1988. Waar proeven gedurende meerdere jaren plaatsvonden lagen de behandelingen jaarlijks op exact dezelfde plaats.

Jaarlijks werd ieder proefveld bemest met 30 m³ RDM per ha. De mest werd bovengronds uitgebracht met de getrokken IB-doseermachine, dwars op de veldjes. Met deze machine kunnen toegediende hoeveelheden nauwkeurig worden ingesteld. Met uitzondering van de proef op rivierklei vond de toediening steeds in april plaats. De mest werd zo spoedig mogelijk en in elk geval dezelfde dag ingewerkt. De data, dosering, samenstelling en bemestingswaarde van de mest worden vermeld in bijlagen 1 en 2. Tabel 4 geeft de gemiddelde bemestingswaarde weer. Naast drijfmest werd aan het gehele proefveld 150 kg K₂O en 50 kg P₂O₅ (TSP-rijenbemesting) per ha toegediend.

Tabel 4. Gemiddelde hoeveelheid met drijfmest (30 m³ RDM per ha) toegediende organische stof en mineralen en de geschatte hoeveelheid* werkzame stikstof (kg per ha per jaar)**.

organische stof	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-totaal	NH ₃ -N	N werkzaam tot 1 augustus
2360	64	178	148	57	72

* geschat volgende bijlage 3

** met uitzondering van de proeven op rivierklei

De behandelingen bestonden uit oplopende hoeveelheden kunstmest-N (KAS). De totale N-gift werd of geheel vóór opkomst gegeven of deels vóór opkomst, deels in het gewas. Deze gift in het gewas bedroeg steeds 40 kg N per ha en werd met de hand tussen de rijen gegeven om verbrandingsschade aan het blad te voorkomen (tabel 5). Voor genoemde behandelingen vonden in iedere proef steeds plaats met en zonder oppervlakkige grondbewerking. Deze grondbewerking bestond uit strokenfrezes (diepte circa 5 cm) en wel na het moment waarop de tweede N-gift was gegeven. In Dedemsvaart (1988) werd vanwege de onkruidsituatie besloten om alle veldjes te schoffelen. Om in dat geval toch na te gaan in hoeverre het inwerken van een N-gift effect heeft, werd de tweede N-gift bij niet-inwerken na en bij wel inwerken vóór het schoffelen toegediend. De tweede N-gift en grondbewerking vonden meestal in het 4-5 bladstadium plaats (8-9 bladeren zichtbaar) bij een

Tabel 3. Bodemvruchtbaarheid bij aanvang van de proeven (vóór bemesting).

proefnummer	locatie	grondsoort	monster- datum	laag (cm-mv)	pH-KCl	o.s.-%	Pw	K ₂ O	MgO	B	N tot.
PAGV 1416	Creil	lichte zavel	herfst 1984	0-30 30-60 60-90	7,5 - -	1,7 1,6 2,7	38 - -	10 - -	30 - -	0,39 0,41 0,73	- - -
PAGV 1417	Budel	esgrond (80-100 cm)	13-03-1985	0-30 30-60 60-90	5,5 4,8 4,8	3,3 2,4 2,1	59 11 4	13 7 6	82 41 27	0,24 0,14 0,13	- - -
PAGV 1601	Zuidwilde	zwak lemig humeus zand	03-04-1986	0-30 30-60	4,6 4,3	6,8 3,2	47 4	5 4	117 39	0,35 0,12	- -
PAGV 1602	Bruchem	zware rivierklei	02-04-1986	0-30 30-60	5,9 6,3	7,0 3,5	17 4	14 12	695 664	1,96 1,69	- -
PAGV 1601B	Dedemsvaart	zeer humeuze dalgrond	06-04-1988	0-30 30-60	5,5 4,9	12,3 14,6	108 84	14 13	380 441	0,75 0,61	0,30 0,30

gewashoogte van circa 30 cm. Dit stadium werd meestal rond 20 juni bereikt, 7 weken na zaaien (bijlage 4). In alle proeven werd bij één bemestingsniveau nagegaan welke schade optreedt als de aanvullende N-gift niet tussen maar over het gewas wordt gegeven. In PAGV 1601, 1602 en 1601B werd bovendien bij één bemestingsniveau onderzocht of Alzon 22 de voorkeur verdient boven KAS.

De proef werd aangelegd in viervoud met het al dan niet uitvoeren van de oppervlakkig grondbewerking als hoofdfactor. Daarbinnen werden de kunstmest-N-behandelingen toegewezen. Individuele veldjes hadden een grootte van 6 x 12 meter waarvan alleen de binnen 3 x 10 (4 maïsrijen) werden bestemd voor opbrengstbepalingen en bemonstering.

Tabel 5. Behandeling N-delingsproeven 1985-1988.

kunstmest-N N-totaal (kg N/ha)	ongedeelde N-gift			gedeelde N-gift		
	voor opkomst	in gewas		voor opkomst	in gewas	
0	0	+	0	0	+	0
40	40	+	0	0	+	40
80	80	+	0	40	+	40
120	120	+	0	80	+	40
160	160	+	0	120	+	40
160 VOLVELDS				120	+	40
160 ALZON*	160	+	0			

* alleen bij PAGV 1601, 1602, 1601B

Het gebruikte maïsras was in alle proeven VIVIA. De zaai vond plaats tussen eind april en half mei, de oogst doorgaans eind oktober. De plantdichtheid bedroeg gemiddeld 96.000 planten per ha. Met uitzondering van PAGV 1416 was de voorvrucht snijmaïs. Onkruiden werden volledig chemisch bestreden. Alleen in 1988 (PAGV 1601B) moest een aanvullende mechanische bestrijding worden uitgevoerd. Voor de afzonderlijke gegevens per jaar wordt verwezen naar bijlage 5 en 6.

2.2 Bepalingen

2.2.1 Mestmonsters

Van de mest werden per toedieningstijdstip twee monsters genomen uit de doseermachine. In het monster werden de gehalten van drogestof, organische stof, N-totaal, $\text{NH}_3\text{-N}$, P_2O_5 en K_2O vastgesteld.

2.2.2 Grondmonsters

In het voorjaar (vóór het toedienen van drijfmest met uitzondering van de proef op rivierklei), de voorzomer (vóór de twee N-gift) en de herfst (na de maïs-oogst) werden de hoeveelheden minerale bodem-N bepaald. Hiertoe werden van linksvoor naar rechtsachter over het veldje en telkens 15-20 cm naast de maïsrij 6 steken genomen. Zowel de laag 0-30 cm als de laag 30-60 cm werd bemonsterd. Per object werden mengmonsters gemaakt welke in koelboxen werden vervoerd. Deze monsters werden op de voor het Bedrijfslaboratorium Oosterbeek gebruikelijke wijze onderzocht. In 1985 (PAGV 1416 en PAGV 1417) en in 1987 (PAGV 1601, PAGV 1602 en PAGV 1417) werden dezelfde monsters ook met behulp van nitraatsneltesten (Merckoquant) geanalyseerd.

Voor het uitvoeren van de sneltest werd een volume van 200 ml demiwater met gezeefde grond aangevuld tot 300 ml. Deze oplossing werd gefilterd en eventueel verdund teneinde in het meettraject 0-50 ppm NO_3 terecht te komen. Per verdunning werden 5 Merckoquant-staafjes ingedoopt en na 1 minuut afgelezen. De meetwaarde werden omgerekend naar de oorspronkelijke concentratie en gemiddeld. De gemiddelde waarde, in mg NO_3 per liter, werd omgerekend naar kg $\text{NO}_3\text{-N}$ per ha met de formule:

$$\begin{aligned} \text{N-min bodem (kg N/ha)} &= \text{NO}_3 \text{ concentratie in oplossing (ppm)} * \\ &\quad \text{vochtgehaltefactor} * \\ &\quad \text{ijkfactor} * \\ &\quad \text{monsterdiepte (dm)} \end{aligned}$$

De vochtgehalte factor varieert van 0,3 (veel lucht, weinig water) tot 0,5 (weinig lucht, veel water). In deze proeven is steeds uitgegaan van de waarde 0,4.

De ijkfactor is per proef bepaald door 5 Merckoquant-staafjes met behulp van een oplossing van 100 ppm NO_3 te iken.

2.2.3 Gewasmonsters

In 1985 (PAGV 1416 en PAGV 1417), 1987 (PAGV 1601 en PAGV 1417) en 1988 (PAGV 1601B) zijn rond het tijdstip waarop de tweede N-gift werd uitgevoerd gewasmonsters genomen. Hiertoe werden 16-24 planten at random uit de middelste 6 rijen van elk veldje verwijderd. Per object werden mengmonsters gemaakt welke in koelboxen werden vervoerd. Bij thuiskomst werden de planten van wortels ontdaan en gesplitst in de fracties blad en stengelbasis. Van beide fracties werd vervolgens het versgewicht bepaald waarna van de helft van iedere fractie het drogestofgehalte werd vastgesteld. Het gedroogde materiaal werd op de voor het Bedrijfslaboratorium Oosterbeek gebruikelijke wijze onderzocht op zand, N en $\text{NO}_3\text{-N}$. Van de andere helft van het verse blad- en stengelmateriaal werden NO_3 -gehalten in het perssap bepaald. Deze bepalingen vonden plaats met nitraatsneltesten (Merckoquant). In 1987 en 1988 werd het verse materiaal voorafgaand aan het uitpersen diepgevroren om het weefsel beter te kwetsen. Het uitgeperste sap werd gefilterd en zodanig verdund dat de meetwaarden in het meettraject 0-100 ppm terecht kwamen. Per verdunning werden 5 Merckoquant-staafjes ingedoopt en na 1 minuut afgelezen. De meetwaarden werden omgerekend naar de oorspronkelijke concentratie en gemiddeld. De gemiddelde waarde, in mg NO_3 per liter, werd omgerekend naar procenten $\text{NO}_3\text{-N}$ in de (zandvrije) drogestof met de formule:

$$\begin{aligned}\text{NO}_3\text{-N (\% in ds)} &= \text{NO}_3 \text{ concentratie in oplossing (ppm)} * \\ &14/62 * \text{ijkfactor} * \\ &0,01 * 1/\text{percentage (zandvrije) drogestof}\end{aligned}$$

De ijkfactor is per proef bepaald door 5 Merckoquant-staafjes met behulp van een oplossing van 100 ppm NO_3 te ijken.

In alle jaren zijn bij de eind oogst monsters van de maïs genomen. Per veldje werden de planten van 2x2 strekkende meter ontkolfd. Deze kolven werden per veldje gewogen en met een keukenhakselaar fijn gemaakt waarna in een submonster het drogestofgehalte werd bepaald. De vegetatieve delen inclusief de schutbladeren afkomstig van de 2x2 strekkende meter werden te velde gehakseld en gewogen. Dit produkt werd bemonsterd waarna het drogestofgehalte per veldje in duplo werd bepaald. Per object werd een mengmonster (kolven en vegetatieve delen apart) geanalyseerd op ruwe celstof-, as-, zand- en N-gehalten. Uit deze gegevens werden de drogestofgehalten, overige gehalten en energiewaarde (VEM) in de gehele plant berekend. Van het overige netto-veldje werd alleen het versgewicht bepaald.

2.3 Weersgegevens

In bijlage 7 en 8 wordt een overzicht van het verloop van neerslag en temperatuur gegeven. In tabel 6 wordt samengevat in hoeverre het weer afweek van de normaalwaarden.

In 1985 lag de som van de neerslag van mei en juni circa 130 mm boven normaal. Door koude in juni vergeelde de maïs sterk en stagneerde de groei.

Tabel 6. Afwijking van neerslag en temperatuur van normaalwaarden.

jaar	proef	lokatie	temperatuur				neerslag			
			mei	juni	juli	som*	mei	juni	juli	som
			mei-okt.				mei-okt.			
1985	PAGV	1416 Creil	1	-2	1	11	32	104	20	110
		1417 Budel	1	-2	1	16	-15	136	-43	12
1986	1601	Zuidwolde	2	1	0	-29	-23	0	-56	-94
	1602	Bruchem	1	1	1	30	-9	-6	-49	-61
	1417	Budel	1	1	0	11	4	0	-24	-36
1987	1601	Zuidwolde	-2	-1	0	-83	9	36	0	42
	1602	Bruchem	-2	-1	0	-61	20	15	10	67
	1417	Budel	-2	-1	0	-41	5	34	38	88
1988	1601B	Dedemsvaart	2	-1	0	59	-22	-37	127	66

* basistemperatuur 6°C

In 1986 ondervond het gewas geen stress gedurende de eerste maanden; de neerslag was beneden normaal, de temperatuur boven normaal. In Zuidwolde verliep de afrijping traag.

In 1987 lag de som van de neerslag van mei en juni circa 40 mm boven normaal. Door koude in mei en juni vergeelde de maïs sterk en stagneerde de groei evenals in 1985.

In 1988 waren de eerste twee maanden van het seizoen droog. In juli echter viel bijzonder veel neerslag.

3. Resultaten

3.1 Algemeen

Bij de bespreking van de resultaten zal tenzij anders vermeld een onderscheid gemaakt worden naar de zes proeven op zandgrond (PAGV 1416, PAGV 1417, PAGV 1601), de proeven op rivierklei (PAGV 1602) en de proef op dalgrond (PAGV 1601B).

3.2 Gewasreacties op zandgrond

3.2.1 Drogestofopbrengst snijmaïs

Gemiddeld over de jaren gaf deling van de N-gift geen verhoging van de drogestofopbrengst (tabel 7). Als men uitgaat van een vereist stikstofrendement van 7 kg drogestof per kg N, dan lag de economisch optimale N-gift gemiddeld op 80 kg kunstmest N per ha. Inclusief de berekende werkzame N uit drijfmest (tabel 4) komt dit overeen met een totale N-gift van circa 150 kg N per ha. Bij een suboptimaal N-aanbod kon de opbrengst verhoogd worden met een aanvullende gift van 40 kg N per ha in juni (zie ook paragraaf 3.7.1). Dit leidde overigens gemiddeld tot significant lagere opbrengsten dan die waarbij de totale gift volledig bij de zaai gegeven was. Bij een kunstmestgift van 80 kg N per ha was de opbrengst in vier van de zes jaren lager wanneer de helft van de gift pas in juni werd gegeven; bij een gift van 40 kg N per ha had het uitstellen van de gift in 5 van de zes jaren een negatief effect op de opbrengst.

Gemiddeld over de proeven beïnvloedde een oppervlakkige grondbewerking met een strokenfrees de opbrengst iets negatief (niet significant). Het effect uitte zich twee tot vier weken na de bewerking reeds in de lengtegroei (bijlage 8). Strokenfreen had op de eindopbrengst een invloed die varieerde van +3% tot -4%. Significante interacties tussen wel en niet inwerken en de N-voorziening traden niet op. Uitstellen van de N-gift werkte echter gemiddeld wat extra negatief als de gift niet werd ingewerkt.

Het volvelds toedienen van een aanvullende N-gift over het gewas leidde gemiddeld tot een lichte (niet significante) opbrengstderving. In twee van zes proeven reageerde de maïs positief, in vier van de zes proeven negatief.

Tabel 7. Relatieve drogestofopbrengst van snijmaïs (gemiddelde van 6 proeven op zandgrond).

kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken		gemiddeld wel/niet- inwerken	
	ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde	ongedeelde	gedeelde
	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
0	91	-	90	-	92	-
40	96	93	95	94	97	95
80	99	97	97	96	99	98
120	<u>100</u>	100	97	99	<u>100</u>	101
160	100	100	98	98	101	101

(100 = 13,74 t ds ha⁻¹)

(100 = 13,51 t ds ha⁻¹)

LSD (P<0.05)= 3 rel. pnt.

2 rel. pnt.

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

Tabel 8. Invloed van de wijze van toediening van een aanvullende N-gift op de drogestofopbrengst van snijmaïs (gemiddelde van 6 proeven op zandgrond).

basisgift bij zaai (kg N ha ⁻¹)	120	160	120	120
aanvullende gift (kg N ha ⁻¹)	0	0	40	40
toedieningswijze van aanvullende gift			tussen de rijen	volvelds over gewas
relatieve opbrengst (<u>100</u> = 13,74 t ds ha ⁻¹)	<u>100</u>	100	100	98 N.S.*

* LSD (P<0.05) = 4 rel. pnt.

3.2.2 Drogestofopbrengst kolven

Gemiddeld over de jaren gaf deling van de N-gift geen verhoging van de kolfopbrengst (tabel 9). De economisch optimale N-gift lag bij 40 kg kunstmest-N per ha. Inclusief de berekende werkzame N uit drijfmest (tabel 4) komt dit overeen met een totale N-gift van circa 110 kg N per ha. Bij een suboptimaal N-aanbod kon de opbrengst in twee van de zes proeven alleen verhoogd worden als de aanvullende N-gift van 40 kg N werd ingewerkt. Evenals bij snijmaïs leidde dit

gemiddeld tot lagere opbrengsten dan die waarbij 40 kg N per ha al bij de zaai gegeven was.

Gemiddeld over de proeven beïnvloedde een oppervlakkige grondbewerking met een strokenfrees de kolfopbrengst negatief (-1%). Het opbrengsteffect van de bewerking varieerde van +5% tot -4%.

Tabel 9. Relatieve kolfopbrengst (gemiddelde van 6 proeven op zandgrond).

kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken		gemiddeld wel/niet-inwerken	
	ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde	ongedeelde	gedeelde
	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
0	95	-	95	-	97	-
40	100	93	98	99	101	98
80	100	98	100	96	102	99
120	<u>100</u>	101	97	100	<u>100</u>	102
160	99	102	98	100	100	102

(100 = 6,26 t ds ha⁻¹)

(100 = 6,16 t ds ha⁻¹)

LSD (P<0.05) = 5 rel. pnt.

3 rel. pnt.

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

3.2.3 Drogestofgehalte, kolfaandeel en voederwaarde

Het drogestofgehalte van de hele plant was gemiddeld over alle proeven maximaal bij een gift van 40 kg kunstmest-N per ha. Zowel hogere als lagere N-giften verlaagden het gehalte enigszins. Aanvullende N-giften leidden niet tot een daling van het drogestofgehalte van de hele plant. Een oppervlakkige grondbewerking had evenmin invloed op de afrijping van het gewas (tabel 10). Dezelfde verschuivingen traden op bij een afzonderlijke beschouwing van het drogestofgehalte van de vegetatieve delen (tabel 11) en het drogestofgehalte van de kolf (tabel 12).

Geen van de behandelingen had een duidelijke invloed op het kolfaandeel in de drogestof. Over het algemeen was het kolfaandeel iets groter bij lagere N-giften (tabel 13). De voederwaarde van de hele plant onderging van geen van de behandelingen een effect (tabel 14).

Tabel 10. Drogestofgehalte van hele plant (% , gemiddelde van 6 proeven op zandgrond).

kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken		gemiddeld	wel/niet- inwerken
	ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde		
	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
0	29,4	-	29,7	-	29,6	-
40	29,9	29,2	29,9	29,5	29,9	29,4
80	29,2	29,3	29,2	29,3	29,2	29,3
120	29,0	29,3	28,7	29,2	28,9	29,3
160	28,5	28,6	28,5	28,5	28,5	28,6
160 VOLV.**	-	28,0	-	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

Tabel 11. Drogestofgehalte van vegetatieve delen (% , gemiddelde van 6 proeven op zandgrond).

kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken		gemiddeld	wel/niet- inwerken
	ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde		
	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
0	22,0	-	22,2	-	22,1	-
40	22,6	22,3	22,5	21,9	22,6	22,1
80	22,1	22,2	21,8	22,3	22,0	22,3
120	22,0	22,1	21,7	22,2	21,9	22,2
160	21,6	21,4	21,8	21,5	21,7	21,5
160 VOLV.**	-	21,3	-	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

Tabel 12. Drogestofgehalte van kolf (% , gemiddelde van 6 proeven op zandgrond).

kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken		gemiddeld	wel/niet- inwerken
	ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde		
	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
0	46,7	-	46,5	-	46,6	-
40	46,6	45,4	46,9	46,4	46,8	45,9
80	46,5	46,6	46,9	46,0	46,7	46,3
120	46,3	46,8	45,7	46,2	46,0	46,5
160	45,6	46,5	45,5	45,9	45,6	46,2
160 VOLV.**	-	45,2	-	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

Tabel 13. Kolfaandeel op ds-basis (gemiddelde van 6 proeven op zandgrond).

kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken		gemiddeld	wel/niet- inwerken
	ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde		
	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
0	47	-	48	-	47	-
40	47	45	47	48	47	47
80	46	45	47	46	46	45
120	45	46	45	46	45	46
160	45	46	45	46	45	46
160 VOLV.**	-	45	-	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

Tabel 14. Voederwaarde per kg ds (VEM, gemiddelde van 6 proeven op zandgrond).

kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken		gemiddeld	wel/niet- inwerken
	ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde		
	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
0	915	-	913	-	914	-
40	906	907	912	907	909	907
80	912	908	909	910	911	909
120	901	905	909	906	905	906
160	911	905	909	905	910	905

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

3.2.4 Stikstofopbrengst en -terugwinning

Naarmate de N-gift hoger was steeg ook de N-opbrengst van de snijmaïs. Ook een aanvullende N-gift in het gewas leidde steeds tot een lichte verhoging van de N-opbrengst. Overigens was de N-opbrengst bij een gedeelde gift gemiddeld gesproken iets lager dan die waarbij de totale gift volledig bij de zaai gegeven was (tabel 15).

De terugwinning van de aangeboden stikstof (met als referentie de N-opbrengst van de niet met kunstmest-N bemeste maïs) bedroeg circa 25 procent.

Tabel 15. N-opbrengst van snijmaïs (kg N ha⁻¹, gemiddelde van 6 proeven op zandgrond).

kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken		gemiddeld	wel/niet- inwerken
	ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde		
	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
0	150	-	146	-	148	-
40	155	153	156	157	156	155
80	171	169	169	167	170	168
120	177	181	172	174	175	178
160	184	181	180	176	182	179

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, en de rijen gegeven.

Tabel 16. Terugwinningspercentage van kunstmest-N door snijmaïs (gemiddelde van 6 proeven op zandgrond).

kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken		gemiddeld wel/niet- inwerken	
	ongedeelde N-gift	gedeelde* N-gift	ongedeelde N-gift	gedeelde N-gift	ongedeelde N-gift	gedeelde N-gift
0	-	-	-	-	-	-
40	13	8	25	28	20	18
80	26	24	29	26	28	25
120	23	26	22	23	23	25
160	21	19	21	19	21	19

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

3.2.5 Bodemstikstof na de oogst

Omdat maar een klein deel van de N-gift door het gewas werd opgenomen, leidde bemesting tot een toename van de hoeveelheid onbenutte bodem-N na de oogst.

Tabel 17 geeft een samenvatting van de gegevens van bijlage 20. Als van een

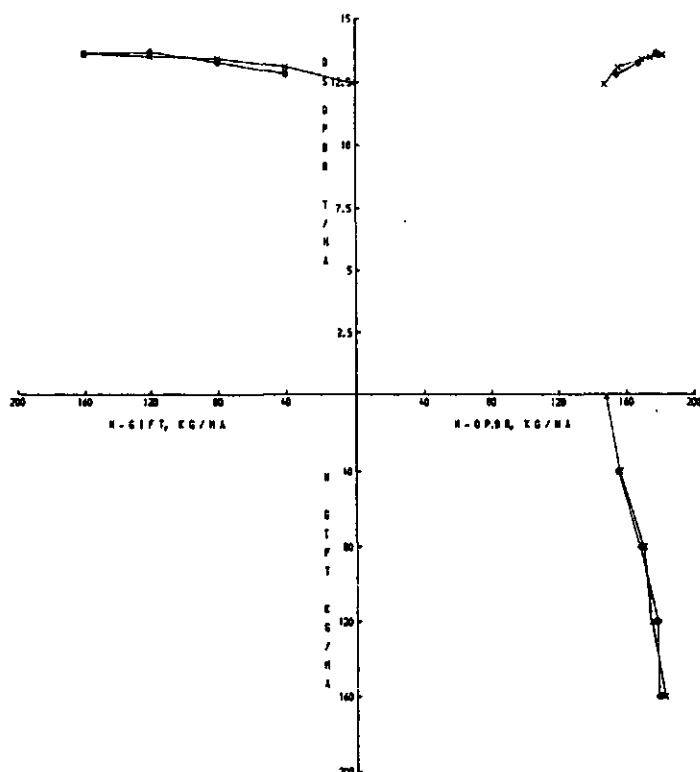
Tabel 17. Hoeveelheid minerale bodem-N (kg N ha⁻¹) in het najaar na de oogst (gemiddelde van 6 proeven op zandgrond).

N-gift (kg N ha ⁻¹)		laag (cm-mv)		
bij zaai	in gewas	0-30	30-60	0-60
0	0	23	20	43
120	40	55	54	109
160	0	43	47	90

totale N-gift van 160 kg N per ha, 40 kg N pas in het gewas werd toegediend, leidde dit in vijf van de zes proeven op zandgrond tot meer onbenutte stikstof. Gemiddeld bedroeg dit effect 20 kg N per ha (tabel 17).

In figuur 1 wordt het voorgaande samengevat: aanvullende N-giften naast een basisbemesting van 30 m³ RDM ha⁻¹ (voorjaarsinjectie) leidden tot een geringe toename van de drogestof- en de N-opbrengst; deling van de aanvullende N-gift had geen positief effect op de drogestofopbrengst en verhoogde de N-opbrengst evenmin.

Figuur 1. Relaties tussen de aanvullende N-gift, de drogestofopbrengst en de N-opbrengst van snijmaïs (gemiddelde van 6 proeven op zandgrond; x = ongedeelde N-gift, o = gedeelde N-gift).



3.3 Gewasreacties op rivierklei

De resultaten van het onderzoek op rivierklei (PAGV 1602) worden apart besproken vanwege de afwijkende grondsoort. Bovendien was de proef in beide jaren zeer onregelmatig hetgeen conclusies sterk bemoeilijkt. De hoogste drogestofopbrengst vond plaats bij N-giften tussen de 40 en 120 kg N per ha (tabel 18). Ten aanzien van het effect van N-deling zijn geen conclusies te trekken. Een oppervlakkige grondbewerking bleek (gemiddeld over alle objecten) in 1986 een derving van 7 en in 1987 een derving van 1 procent te veroorzaken. Ook de hoogste kolfopbrengst vond plaats bij N-giften tussen de 40 en 120 kg N per ha (tabel 19). De kolfopbrengst leed niet of nauwelijks onder de oppervlakkige grondbewerking. Het volvelds toedienen van een aanvullende N-gift gaf in 1986 een 5 procent hogere opbrengst (niet significant) dan het geval was bij een tussen de rijen verstrekte aanvulling. In 1987 was de opbrengst voor beide objecten gelijk ondanks het feit dat volveldse toediening tot ernstige bladverbranding had geleid.

Tabel 18. Relatieve drogestofopbrengst van snijmaïs (gemiddelde van 2 proeven op rivierklei).

(kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken		gemiddeld	wel/niet-inwerken
	ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde		
	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
0	92	-	93	-	94	-
40	101	95	87	94	96	96
80	98	101	92	91	97	98
120	<u>100</u>	95	97	93	<u>100</u>	96
160	97	95	95	89	97	94

(100 = 15,32 t ds ha⁻¹)

(100 = 15,07 t ds ha⁻¹)

LSD (P<0.05) = 7 rel. pnt.

4 rel. pnt.

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

Tabel 19. Relatieve kolfoopbrengst (gemiddelde van 2 proeven op rivierklei).

(kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken		gemiddeld	wel/niet-inwerken
	ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde		
	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
0	99	-	104	-	99	-
40	104	97	92	98	96	95
80	100	104	98	95	97	97
120	<u>100</u>	97	104	99	<u>100</u>	96
160	96	98	100	93	96	94

(100 = 7,71 t ds ha⁻¹)

(100 = 7,88 t ds ha⁻¹)

LSD (P<0.05) = 10 rel. pnt.

6 rel. pnt.

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

3.4 Gewasreacties op dalgrond

De resultaten van het onderzoek op dalgrond (PAGV 1601B) worden apart besproken vanwege de sterk afwijkende grondsoort. Bovendien week de grondbewerking in het gewas af van de werkwijze in de zandgrondproeven. Om te beginnen werd er geschoffeld in plaats van gefreesd. In de tweede plaats werden ter bestrijding van kiemend onkruid ook die veldjes bewerkt waar aanvankelijk geen bewerking voorzien was.

Snijmaïs bleek in deze proef geheel niet op aanvullende N-giften te reageren (tabel 20). Een basisbemesting van 30 m³ RDM ha⁻¹ was in 1988 voldoende voor het realiseren van de maximale opbrengst. Deling van de N-gift had evenmin invloed op de opbrengst.

Tabel 20. Relatieve drogestofopbrengst van snijmaïs (dalgrond, PAGV 1601B, 1988).

kunstmest-N	schoffelen voorafgaand aan N-gift in gewas		schoffelen volgend op N-gift in gewas		gemiddeld over alle behande- lingen
	ongedeelde	gedeelde	ongedeelde	gedeelde	
	N-gift	N-gift	N-gift	N-gift	
0	101	-	101	-	102
40	101	100	103	101	102
80	98	100	101	103	101
120	<u>100</u>	97	100	101	<u>100</u>
160	101	100	104	102	102
(<u>100</u> = 14,98 t ds ha⁻¹) LSD (P<0.05) = 5 rel. pnt. (<u>100</u> = 14,89 t ds ha⁻¹) 3 rel. pnt.					

Als de gift in het gewas echter volvelds werd toegediend leidde dit tot een 4 procent lagere (P<0,10) opbrengst. Het drogestofgehalte (bijlage 14), het kolfaandeel (bijlage 11) en de voederwaarde (bijlage 15) reageerden niet op omvang waarin of de wijze waarop aanvullende N-giften verstrekt werden. Omdat een verhoging van de N-gift niet leidde tot verhoging van het N-gehalte ondervond ook de N-opbrengst (bijlage 16) geen invloed van één der behandel-ingen.

3.5 Vergelijking tussen KAS en Alzon

Gemiddeld over de vijf proeven waarin Alzon als meststof was opgenomen, bood het gebruik van deze meststof geen voordeel (tabel 21). In 1987 leidde het gebruik van Alzon op zandgrond (PAGV 1601) zelfs tot een ernstige groei vertraging, roodkleuring van de bladranden en uiteindelijk tot een sterke opbrengstderving.

Tabel 21. Invloed van de N-vorm op de drogestofopbrengst van snijmaïs.

jaar	proefnummer	kunstmest-N (kg ha^{-1})			(100 = ... t ds ha^{-1})
		160 + 0	120 + 40*	160 ALZON	
1986	PAGV 1601	100	99	102	13,14
1987	PAGV 1601	100	110	91	9,18
1986	PAGV 1602	100	99	104	17,25
1987	PAGV 1602	100	98	99	12,33
1988	PAGV 1601B	100	99	98	15,13
gemiddeld		100	100	100	13,41

* 120 kg N ha^{-1} voor opkomst, 40 kg N ha^{-1} in gewas, tussen de rijen.

3.6 Nitraatgehalte van jonge maïs

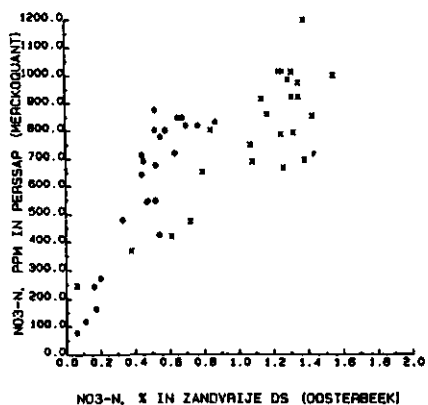
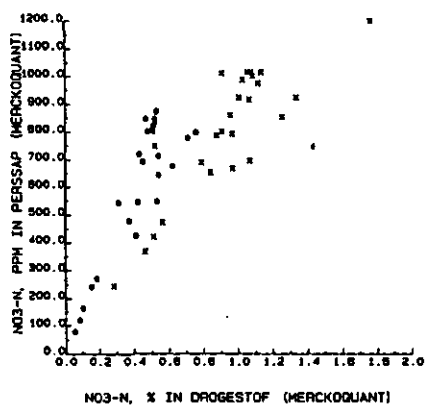
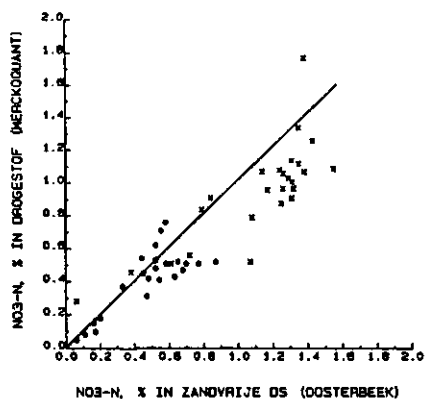
3.6.1 Vergelijking tussen Merckoquant en 'Oosterbeek'

In een vijftal proeven vonden rond het tijdstip waarop de aanvullende N-gift werd verstrekt, gewasanalyses plaats (bijlage 21). Op dat tijdstip was gemiddeld nog maar 650 kg bovengrondse drogestof ha^{-1} (350 tot 1450 kg ds ha^{-1}) geproduceerd. De bovengrondse N-opname bedroeg gemiddeld 30 kg N ha^{-1} (15-70 kg N ha^{-1}).

Uit een gelijktijdige analyse volgens 'Oosterbeek' en volgens Merckoquant-sneltests, bleek dat er een goed verband bestond tussen het volgens beide methoden bepaalde $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalte in de drogestof (figuur 2). De systematische onderschatting van het gehalte met Merckoquant is vermoedelijk toe te schrijven aan het feit dat met een sneltest niet gecorrigeerd wordt voor zand. Vond deze correctie achteraf wel plaats met behulp van een zandanalyse door 'Oosterbeek', dan stegen de met Merckoquant bepaalde gehalten aanmerkelijk (bijlage 21).

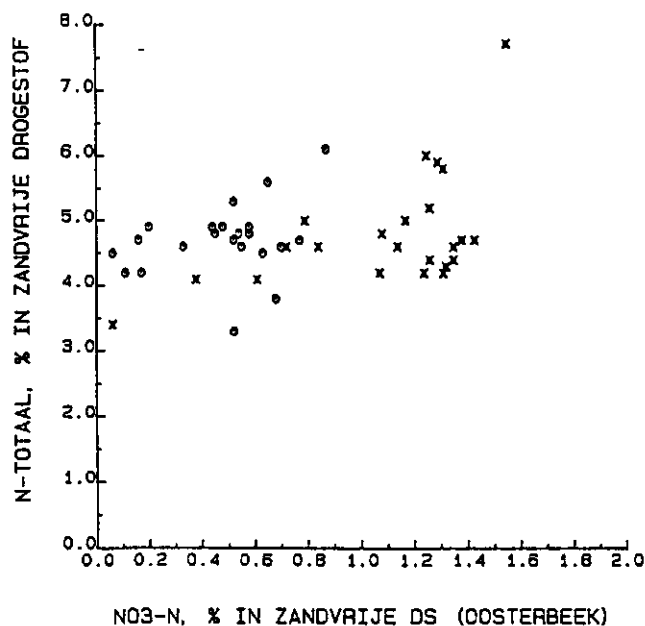
Tussen het $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalte in de drogestof volgens Merckoquant bepaald en het volgens Merckoquant bepaalde gehalte in het perssap bestond eveneens een goed verband. Dit impliceert dat ook een goed verband werd gevonden tussen het $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalte in de drogestof volgens 'Oosterbeek' en het $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalte in het perssap volgens Merckoquant (figuur 2).

Figuur 2. Relaties tussen het $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalte in de drogestof van jonge maïsplant- en volgens 'Oosterbeek', het $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalte in de drogestof volgens Merckoquant en het $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalte van het perssap volgens Merckoquant (o = blad, x = stengel).



Tussen het $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalte in de drogestof en het N-totaalgehalte bestond evenwel geen duidelijk verband (figuur 3). Bij eenzelfde N-totaalgehalte kwamen bij zowel blad als stengel hoge en lage $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalten voor.

Figuur 3. Relatie tussen het $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalte in de drogestof van jonge maïsplanten en het N-totaalgehalte (o = blad, x = stengel).

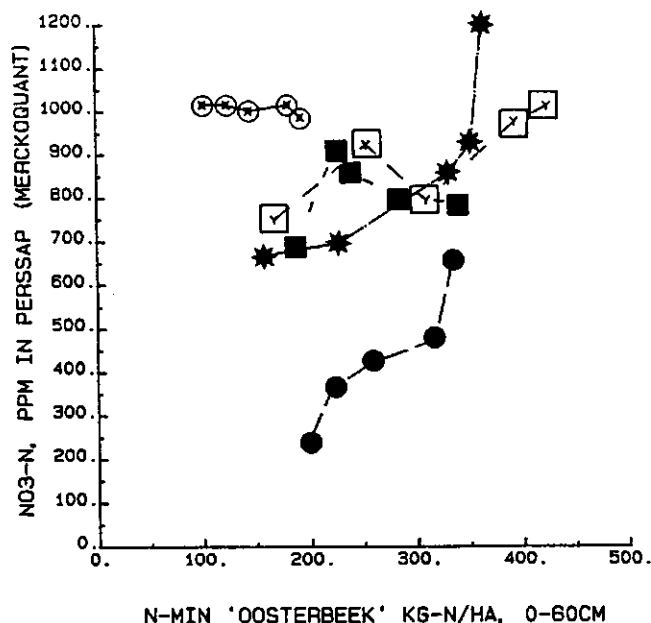


3.6.2 Nitraatgehalten van jonge maïs en de hoeveelheid minerale bodemstikstof

Tussen de hoeveelheid minerale bodem-N en het $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalte van het gewas bestond in vier van de vijf proeven een zeker verband. De mate van samenhang was niet afhankelijk van de diepte van de bemonsterde laag (bijlage 22 en 23). De samenstelling van de stengel reageerde soms iets feller op het aanbod in de bodem dan het blad.

Tussen de verschillende proeven, echter, bestonden grote verschillen in het gemiddelde niveau van het $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalte. Deze verschillen konden niet worden geëlimineerd door het $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalte niet als gehalte in het perssap maar als gehalte in de drogestof uit te drukken (bijlage 22 en 23). Ter illustratie wordt volstaan met het verband tussen de hoeveelheid minerale bodem-N (0-60 cm-mv) en het $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalte in het perssap van de stengels van jonge maïsplanten (figuur 4).

Figuur 4. Relatie tussen het $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalte in het perssap van de stengels van jonge maïsplanten en de hoeveelheid minerale bodem-N (kg N ha^{-1} , 0-60 cm-mv; $\otimes$ — $\otimes$ = PAGV 1416 (1985), $\blacksquare$ — $\blacksquare$ = PAGV 1417 (1985), $\square$ — $\square$ = PAGV 1601 (1987), $\bullet$ — $\bullet$ = PAGV 1417 (1987), $\star$ — $\star$ = PAGV 1601B (1988)).



Eenzelfde N-aanbod blijkt in verschillende proeven tot sterk verschillende $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehaltes te kunnen leiden. Het $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalte waarbij niet minder dan 95 procent van de maximale opbrengst werd gerealiseerd varieerde van 369 tot 1016 ppm (tabel 22). Klaarblijkelijk wordt het gehalte door meer factoren bepaald dan alleen het N-aanbod.

Mogelijk kunnen de per proef sterk verschillende niveaus verklaard worden vanuit de weersomstandigheden; waar sprake was van bovennormale temperaturen en veel zon werden de laagste gehalten aangetroffen. Met dit gegeven lijkt een bepaling van het $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalte in jonge maïsplanten een minder geschikt criterium voor het al dan niet bijbemesten.

Tabel 22. Hoeveelheid minerale bodem-N (kg N ha^{-1} , 0-60 cm) en het $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalte (Merckoquant) van de stengels van jonge maïsplanten waarbij minimaal 95 procent van de maximale eindopbrengst werd gerealiseerd.

jaar	proef	95% van maximale opbrengst bij				weersomstandigheden	
		bodem (kg N ha^{-1})	gewas			tempera- tuur	licht
			(ppm)	(% in ds)	(% in zand- vrije ds)		
1985	PAGV 1416	181	1016	1,08	1,65	normaal	vrij somber
1985	PAGV 1417	226	917	1,07	1,59	laag	vrij somber
1987	PAGV 1601	254	925	1,01	1,03	vrij laag	somber
1987	PAGV 1417	220	369	0,46	0,54	hoog	zeer zonnig
1988	PAGV 1601B	157	669	0,97	0,99	hoog	zonnig

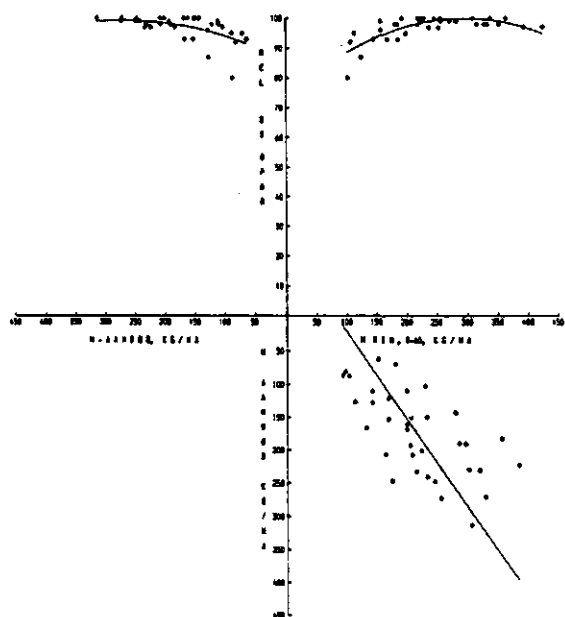
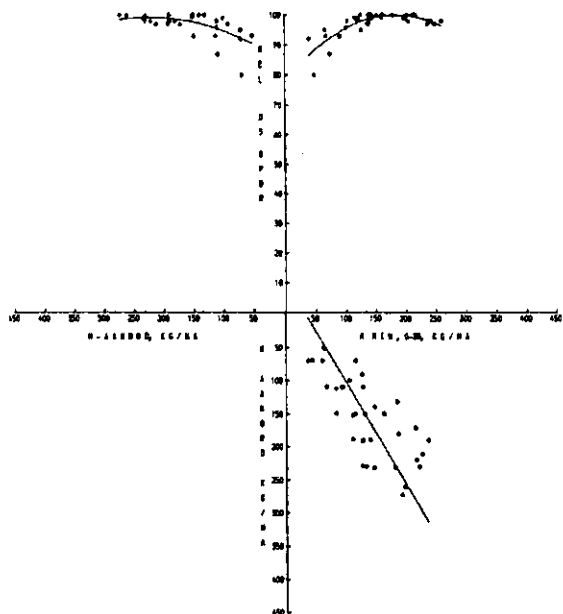
3.7 Nitraatgehalte van de bodem

3.7.1 Relatieve opbrengst van snijmaïs, de hoeveelheid minerale bodemstikstof en het stikstofaanbod

Het N-aanbod kan gedefinieerd worden als de som van de hoeveelheid minerale bodem-N in het vroege voorjaar (vóór de bemesting), de hoeveelheid $\text{NH}_4\text{-N}$ in drijfmest en de hoeveelheid N in kunstmest. Dit aanvankelijke aanbod staat bloot aan opname en aan verliezen door vervluchtiging, uitspoeling, immobilisatie en denitrificatie. Anderzijds kan de hoeveelheid N die het gewas ter beschikking staat toenemen onder invloed van depositie en mineralisatie van de organische stof en organisch gebonden drijfmest-N. Deze verlies- en winstprocessen kunnen per situatie verschillen.

In figuur 5 wordt zichtbaar gemaakt dat eenzelfde N-aanbod tot sterk van elkaar verschillende hoeveelheden minerale bodem-N in juni kan leiden (van deze figuur zijn de proeven op rivierklei uitgesloten omdat de drijfmest daar al in het najaar gegeven werd). De relatieve drogestofopbrengst van snijmaïs (gemiddeld over wel/niet inwerken) bleek een beter verband te vertonen met de hoeveelheid minerale bodem-N in juni (N-min juni) dan met het aanvankelijke N-aanbod. Als de relatie zich baseert op de bovenste 30 cm van de bodem werd het verband nog iets beter dan wanneer de bovenste 60 cm werd bemonsterd.

Figuur 5. Relatie tussen de relatieve opbrengst van snijmaïs, de hoeveelheid minerale bodem-N in juni en het aanvankelijk N-aanbod (zandgrond; boven: 0-30 cm, onder 0-60 cm).



De relatie tussen N-min juni en de relatieve drogestofopbrengst kan beschreven worden met tweedegraads vergelijking. Hieruit kan worden afgeleid wat de economisch optimale N-voorziening was. Uitgangspunten bij de berekening worden beschreven in bijlage 24. Bij de gekozen uitgangspunten blijkt het optimum vrij sterk afhankelijk van de prijsverhouding tussen snijmaïs en kunstmest-N en van het opbrengstniveau (tabel 23). Bij een opbrengstniveau van 14 t drogestof per ha en een prijsverhouding van 7 kg drogestof per kg snijmaïs, bedroeg de economische optimale N-voorziening circa 190 kg N per ha. Het 90%-betrouwbaarheids-interval hierbij liep van 140 tot 300 kg N per ha.

Tabel 23. Berekende economisch optimale N-voorziening (N-min, 0-60 cm, medio juni).

	opbrengstniveau (t ds ha ⁻¹)					
	11		14		17	
Prijsverhouding snijmaïs/kunstmest N (kg ds/kg N)	6	8	6	8	6	8
Econ. optimale N-voorziening (kg N ha ⁻¹)	180	150	210	180	220	200

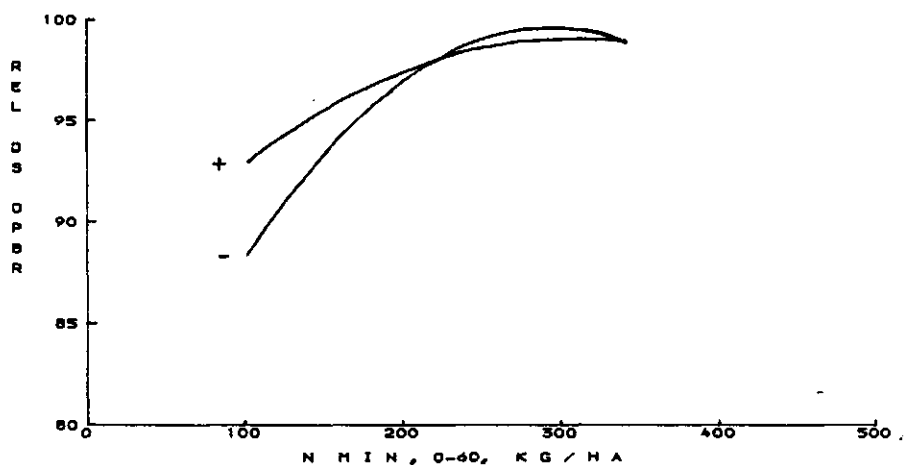
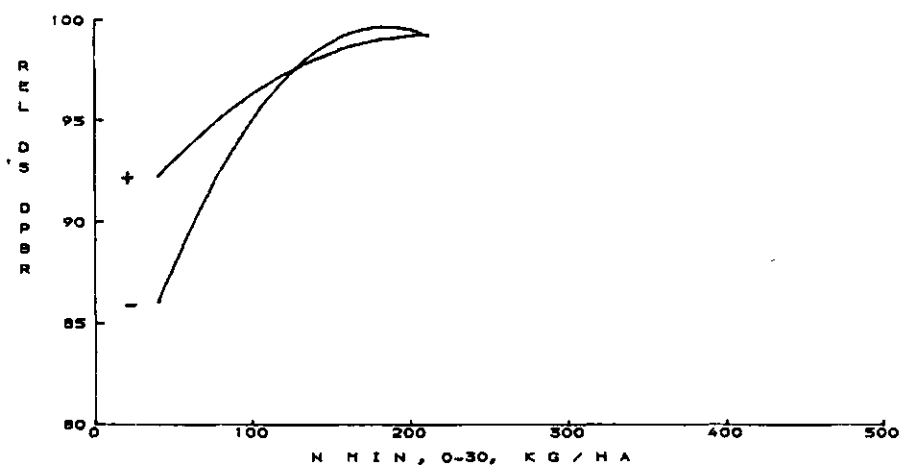
De relatie tussen N-min-juni en de relatieve drogestofopbrengst na het verstrekken van een aanvullende N-gift, kan eveneens beschreven worden met een tweedegraads vergelijking. Het opbrengstverhogende effect van een aanvullende N-gift nam in de hier beschreven proeven af naarmate de hoeveelheid minerale bodem-N in juni hoger was (figuur 6).

De relatieve meeropbrengst kan eveneens als een tweedegraads vergelijking worden beschreven (bijlage 24). Op deze wijze kan worden berekend bij welke N-voorziening de kosten van een aanvullende N-gift van 40 kg N ha⁻¹ worden gecompenseerd. Hierbij is verondersteld dat de kosten slechts bestaan uit de aankoop van kunstmest (tabel 24).

Tabel 24. Berekende kritische N-voorziening (N-min, 0-60 cm, medio juni) waarbij een aanvullende N-gift van 40 kg N ha⁻¹ rendabel is.

	opbrengstniveau (t ds ha ⁻¹)					
	11		14		17	
Prijsverhouding snijmaïs/kunstmest-N (kg ds/kg N)	6	8	6	8	6	8
Kritische N-voorziening (kg N ha ⁻¹)	150	130	160	150	170	160

Figuur 6. Het effect van een aanvullende N-gift in het gewas op de relatieve opbrengst van snijmaïs in relatie tot de hoeveelheid minerale bodem-N in juni (zandgrond; boven: 0-30 cm, onder: 0-60 cm; - = zonder aanvulling, + = met aanvulling van 40 kg N per ha).



3.7.2 Bemonsteringsdiepte

Tussen de hoeveelheid minerale N in juni in de laag 0-30 cm en de hoeveelheid in de laag 0-60 cm bestaat een goed verband (figuur 7). Deze relatie kan worden beschreven als:

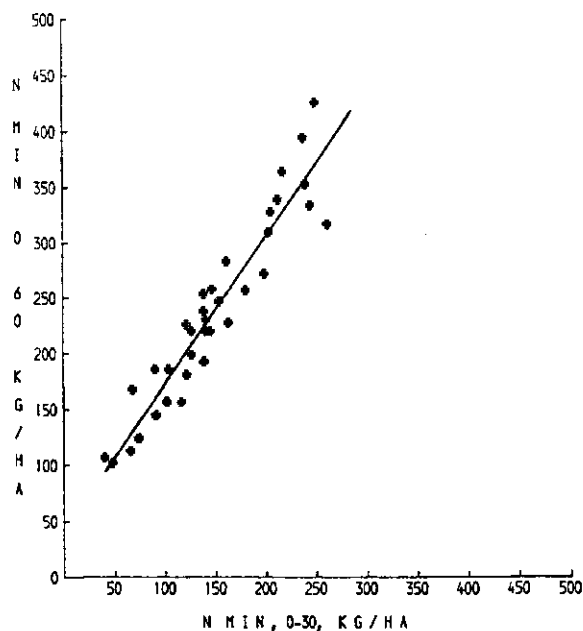
$$N\text{-min}_{(0-60)} = (1,31 * N\text{-min}_{(0-30)}) + 42,5 \quad (r = 0.95)$$

In tabel 17 wordt aangegeven wat de eerder voor N-min (0-60) geformuleerde economisch optimale N-voorziening (tabel 15) en de kritische N-voorziening (tabel 25) in termen van N-min 0-30 wordt. Deze waarden zijn niet het resultaat van substitutie met behulp van de in deze paragraaf beschreven relatie tussen N-min (0-60) en N-min (0-30), maar het resultaat van een afzonderlijke regressie (bijlage 24).

Tabel 25. Berekende economisch optimale N-voorziening (N-min, 0-30 cm, medio juni) en de kritische N-voorziening (N-min, 0-30 cm, medio juni) waarbij een aanvullende N-gift van 40 kg N ha⁻¹ rendabel is.

	opbrengstniveau (t ds ha ⁻¹)					
	11		14		17	
Prijsverhouding snijmaïs/kunstmest-N (kg ds/kg N)	6	8	6	8	6	8
Econ. optimale N-voorziening (kg N ha ⁻¹)	130	110	140	130	150	140
Kritische N-voorziening (kg N ha ⁻¹)	90	80	90	80	100	90

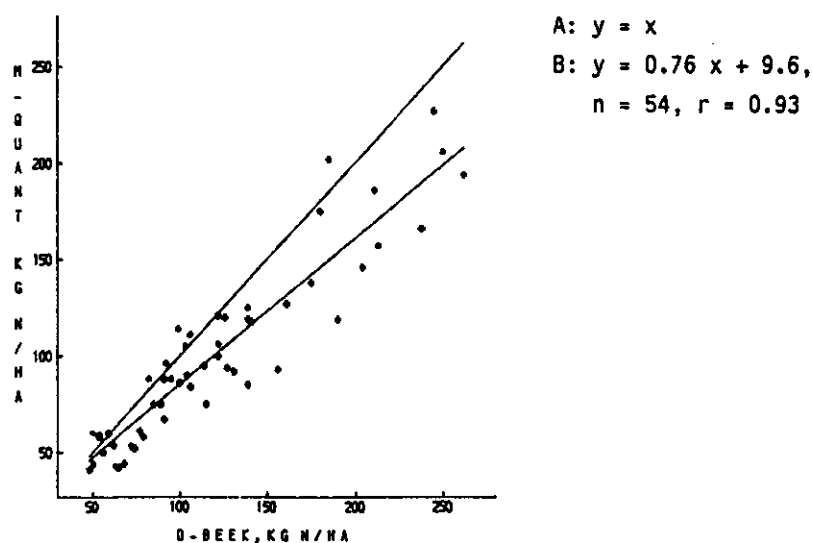
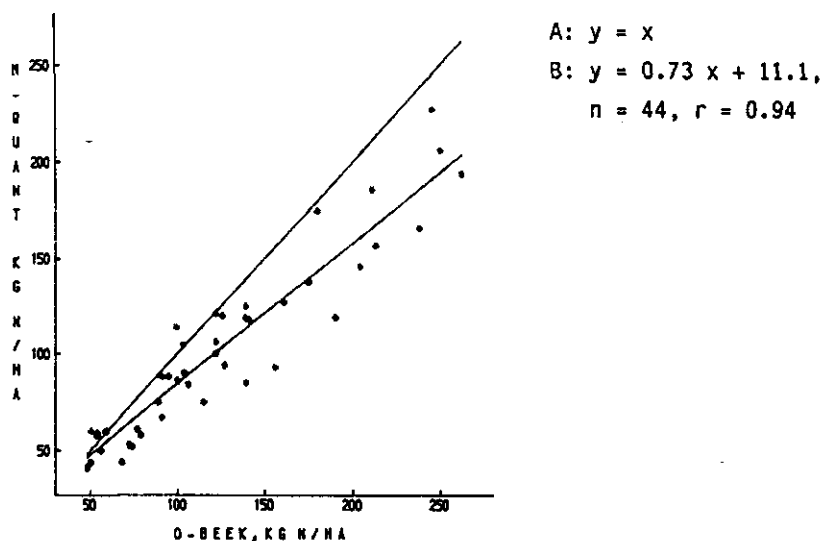
Figuur 7. Relatie tussen de hoeveelheid minerale bodem-N in juni in de laag 0-30 cm en de hoeveelheid in de laag 0-60 cm.



3.7.3 Vergelijking tussen Merckoquant en 'Oosterbeek'

Tussen de hoeveelheid minerale N bepaald volgens 'Oosterbeek' en de hoeveelheid bepaald volgens 'Merckoquant' bestond een redelijk verband (figuur 8). Met Merckoquant-sneltesten vond wel bijna steeds een systematische onderschatting plaats van de hoeveelheid stikstof.

Figuur 8. Relatie tussen de hoeveelheid minerale bodem-N in juni bepaald volgens 'Oosterbeek' en bepaald volgens 'Merckoquant' (boven exclusief, onder inclusief 10 waarnemingen op rivierklei).



3.8 Stikstofbalansen

In bijlage 26 wordt het N-saldo berekend van de winst- en verliesposten die tussen het voorjaar (april, vóór bemonstering) en de voorzomer (juni, vóór de aanvullende N-gift) optreden. De winstposten bestaan uit mineralisatie van de organische stof en van de organisch gebonden drijfmest-N en uit depositie. De verliesposten bestaan uit vervluchtiging, uitspoeling, immobilisatie en denitrificatie. Daarnaast is ook een deel van het aanbod al opgeslagen in de planten. In de bovengrondse delen bedroeg deze opslag gemiddeld 30 kg N ha^{-1} (bijlage 24).

In bijlage 27 wordt het N-saldo berekend over de periode van de voorzomer tot de herfst (na de oogst), in bijlage 28 over de gehele periode van voorjaar tot herfst. De balansen in bijlage 26 t/m 28 hebben steeds betrekking op veldjes waar geen oppervlakkige grondbewerking in het gewas heeft plaatsgevonden.

Gemiddeld over de jaren bleek het berekende N-saldo dikwijls groter als geen aanvullende kunstmest-N gegeven was. Gerekend over de periode van voorjaar tot voorzomer trad dit kunstmesteffect alleen op als de balans betrokken werd op de bovenste 30 cm. Dit duidt op verliezen van kunstmest-N naar diepere lagen gedurende het voorjaar (tabel 26). Gerekend over de periode tussen voorzomer en herfst, vond het kunstmesteffect ook plaats als de balans betrokken werd op de laag 0-60 cm: verlies in de laag 0-30 cm werd gedurende die periode kennelijk niet gecompenseerd door winst in de laag 30-60 cm. Bij een aanvullende kunstmestgift van 160 kg N ha^{-1} was het berekende N-saldo gemiddeld $80\text{-}90 \text{ kg N ha}^{-1}$ geringer dan wanneer geen aanvulling verstrekt was. Dit betekent dat van deze aanvullende N-gift ruim de helft al gedurende het groeiseizoen verloren ging. In het droge jaar 1986 bleef dit kunstmestverlies beperkt tot 15 procent, in de natte jaren 1985 en 1987 liep het verlies op tot bijna 60 procent.

Tabel 26. Berekende verandering in de hoeveelheid minerale bodem-N - 'netto mineralisatie' - gedurende voorjaar en zomer (kg N ha^{-1} , gemiddelde van 6 proeven op zandgrond en 1 op dalgrond).

N-gift (kg N ha^{-1})		laag (cm-mv)					
bij zaai	in gewas	0-30			0-60		
		VZ	ZH	VH	VZ	ZH	VH*
0	+ 0	2	92	94	54	46	100
40	+ 0	3	-	-	66	-	-
80	+ 0	- 1	-	-	72	-	-
120	+ 0	- 9	-	-	73	-	-
120	+ 40	- 9	0	-9	73	-48	25
160	+ 0	-36	17	-19	59	-49	10
gemiddeld		-8	36	22	65	-17	45

* VZ = tussen voorjaar en voorzomer

ZH = tussen voorzomer en herfst

VH = tussen voorjaar en herfst

Tabel 27. Berekende verandering in de hoeveelheid minerale bodem-N - 'netto mineralisatie' - gedurende voorjaar en zomer (kg N ha^{-1}) als geen aanvullende N-gift werd verstrekt.

jaar proefnummer		laag (cm-mv)					
		0-30			0-60		
		VZ	ZH	VH	VZ	ZH	VH*
1985	PAGV 1416	-21	93	72	15	48	63
	PAGV 1417	-21	114	93	33	51	84
1986	PAGV 1601	- 4	89	85	25	62	87
	PAGV 1417	-30	161	131	26	115	141
1987	PAGV 1601	17	56	73	105	-27	78
	PAGV 1417	57	24	81	129	-28	101
1988	PAGV 1601B	16	105	121	46	99	145
gemiddeld		2	92	94	54	46	100

* VZ = tussen voorjaar en voorzomer

ZH = tussen voorzomer en herfst

VH = tussen voorjaar en herfst

Tabel 28. Berekende verandering in de hoeveelheid minerale bodem-N - 'netto mineralisatie' - gedurende voorjaar en zomer (kg N ha^{-1}) bij een aanvullende N-gift van 160/120+40 kg N ha^{-1} .

jaar	proefnummer	laag (cm-mv)					
		0-30			0-60		
		VZ	ZH	VH	VZ	ZH	VH*
1985	PAGV 1416	-79	58	-21	-40	20	-20
	PAGV 1417	-65	13	-52	18	-46	-28
1986	PAGV 1601	-40	44	4	23	15	38
	PAGV 1417	-60	153	94	32	110	141
1987	PAGV 1601	53	-99	-46	207	-202	5
	PAGV 1417	44	-95	-51	116	-122	-6
1988	PAGV 1601B	-11	-14	-25	108	-113	-5
gemiddeld		-23	9	-14	66	-48	18

* VZ = tussen voorjaar en voorzomer

ZH = tussen voorzomer en herfst

VH = tussen voorjaar en herfst

Tussen de proeven bestonden verschillen in het berekende N-saldo. In tabel 27 wordt aangegeven wat het saldo bedroeg als geen aanvullende N-gift werd verstrekt. In 1985 en 1986 ging er tussen april en juni in de bovenste 30 cm meer N verloren dan er bij kwam. Als de veranderingen in de laag 30-60 cm ook in balans betrokken werden, trad er echter per saldo winst op. Dit duidt op neerwaartse verliezen van stikstof. In 1987 suggereerde de balans ondanks het koele, vrij natte voorjaar, minder grote verliezen gedurende de eerste maanden. Ook gedurende de tweede helft van het seizoen trad er per saldo winst op. Dit was vooral het geval in de warmere jaren 1986 en 1988. Alleen in de natte zomer van 1987 werd een verlies berekend.

Betrokken op het gehele groeiseizoen varieerde de berekende winst in de laag 0-60 cm van 63 (1985) tot 145 kg N ha^{-1} (1988). Gemiddeld bedroeg de winst 100 kg N ha^{-1} .

In tabel 28 wordt aangegeven wat het saldo bedroeg als een aanvullende N-gift werd verstrekt van in totaal 160 kg N ha^{-1} . De eerder beschreven jaareffecten traden ook hier op. In natte jaren (1985, 1987) bleken de winstposten niet of maar weinig groter te zijn dan de verliesposten. In het droge jaar 1986 daarentegen overtreffen de winstposten de verliezen. Betrokken op het gehele groeiseizoen varieerde de berekende verandering in de laag 0-60 cm van een winst van 141 kg (1986) tot een verlies van 28 kg N ha^{-1} (1985).

4. Discussie

In de hier beschreven proeven werd nagegaan hoeveel en op welke wijze aanvullende kunstmest-N gegeven moet worden aan snijmaïs die $30 \text{ m}^2 \text{ RDM ha}^{-1}$ als basisbemesting heeft ontvangen.

Uit de resultaten bleek dat de economische optimale aanvullende N-gift 80 kg N ha^{-1} bedroeg. Het delen van kunstmest-N bood hierbij geen voordeel boven een éénmalige toediening rond het tijdstip van zaaien. Bij een gift van 80 kg N ha^{-1} of minder, bleek het in vrijwel alle jaren zelfs nadelig om de in het gewas te verstrekken 40 kg N ha^{-1} in mindering te brengen op de begingift (tabel 7). Jonge maïsplanten reageren kennelijk gunstig op een hoge N-concentratie in het bodemvocht. Bij een suboptimale N-voorziening, echter, bleek het wel mogelijk om de opbrengsten enigszins te verhogen door een aanvullende N-gift in het gewas. Het uitblijven van een positief effect van N-deling kan niet zonder meer worden toegeschreven aan de weersomstandigheden. In twee van de vier jaren was namelijk sprake van een stagnerende voorjaarsgroei door koude. In diezelfde jaren viel bovendien aanzienlijk meer neerslag dan normaal (tabel 6). N-balansen van de bodem gaven voorts aan dat een deel van de aangeboden N zich onder de bouwvoor bevond (tabel 26). Dat N-deling desondanks geen positief effect had, is mogelijk toe te schrijven aan het feit dat de beworteling op de betrokken zandgronden in belangrijke mate dieper ging dan de bouwvoor. Ook zijn eventuele verliezen vermoedelijk voor een groot deel gecompenseerd door aanvulling vanuit andere bronnen. Hierbij kan gedacht worden aan mineralisatie van organische stof en aan depositie. Daarnaast zal tevens nalevering hebben plaatsgevonden vanuit de drijfmest; jaarlijks werd gemiddeld $91 \text{ kg organisch gebonden drijfmest-N ha}^{-1}$ toegediend. Het berekende N-saldo van winst- en verliesposten bedroeg tussen begin april en half juni gemiddeld 54 kg N ha^{-1} en tussen half juni en eind oktober 46 kg N ha^{-1} (tabel 27). In de balans tussen begin april en half juni wordt de gewasonttrekking rond half juni (circa 30 kg N/ha) ingeboekt als een verlies; in de balans tussen half juni en eind oktober wordt de rond half juni al gerealiseerde N-opbrengst niet in mindering gebracht op het gedurende die periode berekende N-saldo. Dit betekent dat het N-saldo tussen begin april en half juni feitelijk circa 30 kg N hoger en het N-saldo tussen half juni en in oktober feitelijk circa 30 kg N lager ligt dan hier berekend is. In natte jaren (1985, 1987) was het berekende saldo geringer dan in warme jaren (1986, 1988). In proeven met drijfmest die in dezelfde jaren plaatsvonden (Schröder en De la Lande Cremer, 1989) reageerde maïs wel positief op drijfmestgiften die voor een deel pas in het gewas werden aangeboden. Dit is vermoedelijk een gevolg van het feit dat deze proeven op een minder diep bewortelbare grond plaatsvonden. Bovendien is er wellicht meer kans op een slechte afstemming bij in april uitge-

bracht en op 15 cm diepte geïnjecteerde dierlijke mest dan bij begin mei oppervlakkig uitgebrachte kunstmest-N.

Gemiddeld over alle behandelingen had strokenfrezen in deze proeven een gering, niet significant, negatief effect (-1%). Wel ontstonden er aanwijzingen (niet significant) dat het uitstellen van de aanvullende N-gift soms iets minder negatief werkte als de gift in het gewas met een strokenfrees werd ingewerkt.

Met toenemende N-giften daalde het drogestofgehalte van maïskolven of -stengels nauwelijks. De voederwaarde van de snijmaïs ondervond evenmin een duidelijk effect van één der behandelingen. Het kolfaandeel daalde enigszins zodat de economisch optimale aanvullende N-gift met betrekking tot de kolfopbrengst 40 kg N ha⁻¹ bedroeg.

De N-terugwinning van aanvullende N-giften bedroeg gemiddeld 25 procent. Deling al of niet in combinatie met inwerken, verbeterde de terugwinning niet (tabel 16). Van de niet-opgenomen kunstmest-N ging blijkens balansberekeningen gemiddeld circa 50 procent al tijdens het groeiseizoen verloren (tabel 26); de andere helft leidde tot een verhoogde hoeveelheid onbenutte N in de bodem. Deze verrijking van het profiel trad in de meeste jaren iets sterker op bij N-giften die deels in het gewas waren verstrekt (tabel 17).

In vier van de vijf proeven waarin daarnaar onderzoek werd verricht, bestond er een zeker verband tussen de hoeveelheid minerale bodem-N en het NO₃-N-gehalte van jonge maïsplanten. Met name de stengel weerspiegelde het N-aanbod in de bodem. Tussen de verschillende proeven, echter, bestonden zeer grote verschillen in het niveau van het NO₃-N-gehalte (tabel 22). Weersomstandigheden spelen hierbij mogelijk een rol (Iversen et al., 1985b). Hierdoor lijkt het NO₃-N-gehalte van snijmaïs weinig houvast te bieden bij de fijnregeling van de bemesting. Dit stemt overeen met de conclusies van Fox et al. (1989) maar sluit niet aan bij de perspectieven die Nitsch (1987, 1988) ook voor maïs aanwezig acht. Overigens bestond er op zichzelf wel een goed verband tussen het met Merckoquant en het door 'Oosterbeek' vastgestelde NO₃-N-gehalte in planten.

De relatieve eindopbrengst van snijmaïs vertoonde een beter verband met de hoeveelheid minerale bodem-N in juni dan met de som van de hoeveelheid minerale bodem-N in april, de NH₄-N in drijfmest en de N die als kunstmest was verstrekt (figuur 5). Op basis van dat gegeven kan een uitspraak gedaan worden over de economisch optimale N-voorziening in juni. Bij een opbrengstverwachting van 14 ton drogestof ha⁻¹ en een prijsverhouding tussen snijmaïs en kunstmest-N van 7 kg ds per kg N, bedroeg de streefwaarde 190 kg N ha⁻¹ (0-60 cm). Het 90%-betrouwbaarheidsinterval bij deze voorziening liep van 140 tot 300 kg N per ha. Desalniettemin komt de waarde toch zeer goed overeen met de in de paragraaf 1.2 genoemde onderzoeksresultaten van anderen. Om deze voorziening van 190 kg N ha⁻¹ (0-60 cm) in juni te waarborgen was in de hier besproken proeven naast 30 m³ RDM ha⁻¹ (met daarin 60 kg NH₃-N) nog 80 kg kunstmest-N nodig.

Uit de hier beschreven proeven bleek voorts dat het pas bij een N-voorziening van 155 kg N ha^{-1} of lager (0-60 cm) rendabel is om met 40 kg N ha^{-1} bij te bemesten. De aangegeven streefwaarde heeft behalve een zeer breed betrouwbaarheidsinterval, ook een vrij sterke afhankelijkheid van de opbrengstverwachting en de prijsverhouding (bijlage 24). Voorts is door Cerrato en Blackmer (1990) gewezen op het feit dat de als optimaal aangemerkte gift, zeer sterk bepaald wordt door het gekozen regressiemodel. Zij concluderen dat (het ook bij de hier beschreven proeven gebruikte) kwadratische model geneigd is de optimale gift te hoog te schatten.

Merckoquant-sneltesten lijken voor het vaststellen van de hoeveelheid minerale bodem-N niet zonder meer bruikbaar. Er bestaat weliswaar een verband met de bepalingen volgens 'Oosterbeek' (figuur 8), maar de uitkomsten in het beschreven onderzoek waren behept met een systematische en met een toevallige fout. De systematische fout is te verkleinen door de omrekening als vochtgehaltefactor niet 0,4 maar 0,5 te kiezen. De toevallige fout kan worden verkleind door de bepalingen te baseren op een gemiddelde van meer waarnemingen (staafjes).

5. Literatuur

- Anonymus (1985). Güllédüngung zu Mais - umweltgerecht. Deutsches Maiskomitee e.V., Bonn, 12 pp.
- Anonymus (1988a). N-Verteilung zu Silomais (Vers. Nr. 1.NVSM.80). Bericht über Ergebnisse von Grünland - Feldfutterbau und Düngungsversuche 1988, Landwirtschaftskammer Rheinland, p. 214-215.
- Anonymus (1988b). MAIS; Versuche zur Produktionstechnik (vers. nr. 34), Landwirtschaftskammer Hannover, p. 17-28.
- Anonymus (1989). Versuchsergebnisse Mais 1989 (Vers. nr. 310). Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Freising-München, p. 95.
- Bassel, R., S. Müller en H. Görlitz (1987). Operative Anpassung der N-Düngung zu Silomais durch Einbeziehung des anorganischen Bodenstickstoff. Arch. Acker-Pflanzenbau Bodenk. 31 (1), p. 47-53.
- Beauchamp, E.G. en R.G. Kachanoski (1989). A N soil test for corn. Annual Report 1988. Land Resource Science University of Guelph, p. 69-70.
- Blackmer, A.M., D. Pottker, M.E. Cerrato en J. Webb (1989). Correlation between Soil Nitrate Concentrations in Late Spring and Corn Yields in Iowa. Journal Prod. Agric., Vol. 2 (2), p. 103-109.
- Brown, J.R., W.C. Rice en G.D. Hoette (1984). Soil nitrate measurement for prediction of N-response by corn in a udollic ochraqualf. Comm. Soil Sci. Plant Anal. 15 (3), p. 239-251.
- Buchner, A. en H. Sturm (1985). Gezielter düngen - intensiv, wirtschaftlich, umweltbezogen, DLG Verlag Frankfurt, p. 247-254.
- Cerrato, M.E. en A.M. Blackmer (1990). Comparison of Models for Describing Corn Yield Response to Nitrogen Fertilizer. Agronomy J. 82, p. 138-143.
- Darwinkel, A. en P.H. Hotsma (1988). Stikstofvenster geeft inzicht in bemestingstoestand tarwe. Boerderij 73 (20), p. 38-39.
- Fox, R.H., G.W. Roth, K.V. Iversen en W.P. Piekielek (1989). Soil and tissue nitrate tests compared for predicting soil nitrogen availability to corn. Agron. J. 81, p. 971-974.
- Hepting, L. (1982). Stickstoffdüngung teilweise überhöht. Mais-DMK 2/82, p. 26-29.
- Hepting, L. (1985). Mais macht keine Unterschiede. DLG-Mitteilungen 7/1985, p. 389-391.
- Iversen, K.V., R.H. Fox en W.P. Piekielek (1985a). The relationships of nitrate concentrations in young corn stalks to soil nitrogen availability and grain yields. Agron. J. 77, p. 927-932.
- Iversen, K.V., R.H. Fox en W.P. Piekielek (1985b). Diurnal, shade and hybrid effects on nitrate content of young corn stalks. Comm. Soil Sci. Plant Anal. 16 (8), p. 837-852.

- Jokela, W.E. en G.W. Randall (1989). Corn yield and residual soil nitrate as affected by time and rate of nitrogen application. *Agron. J.* 81, p. 720-726.
- Karlen, D.L., R.L. Flannery en E.J. Sadler (1987). Nutrient and dry matter accumulation rates for high yielding maize. *J. of Plant Nutrition* 10 (9-16), p. 1409-1417.
- Lammers, H.W. (1983). gevolgen van het gebruik van organische mest op bouwland. CAD Bodem-, Water- en bemestingszaken. Wageningen 83 pp.
- Lammers, H.W. (1984). Een berekende N-werkingscoëfficiënt voor diverse dierlijke organische mestsoorten. *De Buffer* 30 (5), p. 169-186.
- Lammers, H.W., K. Dilz, B.A. ten Hag en L.C.N. de la Lande Cremer (1984). Bemesting: in 'Themadag Snijmaïs'. Themaboekje nr. 4 PAGV Lelystad, 77 p.
- Magdoff, F.R., D. Ross en J. Amadon (1984). A soil test for nitrogen availability to corn. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 48 (6), p. 1301-1304.
- Miedema, P. (1982). The effects of low temperature on Zea mays. *Advances in Agronomy* Vol. 35, p. 93-128. Academic Press, Inc.
- Nitsch, A. (1987). Bestandsführung bei Mais und Kartoffeln. *DLG-Mitteilungen* 5/1987, p. 245-247.
- Nitsch, A. (1988). In der Düngung umdenken. *Mais-DMK* 2/88, p. 18-20.
- Onken, A.B., R.L. Matheson en D.M. Nesmith (1985). Fertilizer nitrogen and residual nitrate-nitrogen effects on irrigated corn yield. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 49 (1), p. 134-139.
- Primost, E. (1964). Ertrag und Qualität von Silomais in Abhängigkeit von der Stickstoffdüngung und der Witterung. *Wirtschaftseigene Futter* 10, p. 10-22.
- Reeves, D.W. en J.T. Touchton (1986). Effects of in-row and interrow subsoiling and time of nitrogen application on growth, stomatal conductance and yield of strip-tilled corn. *Soil and Tillage Res.* 7, p. 327-340.
- Schröder, J. en L.C.N. de la Lande Cremer (1989). Toedienen van drijfmest in maïs. PAGV-verslag nr. 85, 51 pp.
- Syltie, P.W., S.W. Melsted en W.M. Walker (1972). Rapid tissue tests as indicators of yield, plant composition and soil fertility for corn and soybean. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.* 3 (1), p. 37-49.
- Thom, E.R. en B.R. Watkin (1978). Effect of rate and time of fertiliser nitrogen application on total plant, shoot and root yields of maize. *N.Z. Journal of Exp. Agr.* 6, p. 29-38.
- Walther, U. en F. Jäggli (1989). Pflanzen- und umweltgerechte Stickstoffdüngung des Mais. *Mais-DMK* 2/89, p. 18-21.

Bijlage 1. Samenstelling van de gebruikte runderdrijfmest.

jaar	proefnummers	gehalten (%) in verse materiaal						NH ₃ -N/
		drogestof	org. stof	N-totaal	NH ₃ -N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-totaal
1985	PAGV 1416	9,5	6,5	0,51	0,20	0,21	0,64	0,39
	PAGV 1417	10,2	7,4	0,41	0,14	0,21	0,48	0,34
1986	PAGV 1601	11,5	8,9	0,50	0,18	0,23	0,60	0,36
	PAGV 1602	-	-	-	-	-	-	-
	PAGV 1417	12,5	9,3	0,56	0,20	0,24	0,65	0,36
1987	PAGV 1601	9,2	7,0	0,41	0,14	0,17	0,54	0,34
	PAGV 1602	9,6	7,0	0,40	0,16	0,20	0,49	0,40
	PAGV 1417	11,7	9,4	0,53	0,18	0,20	0,55	0,34
1988	PAGV 1601B	7,8	5,8	0,50	0,28	0,21	0,66	0,56

Bijlage 2. Uitgereden hoeveelheden organische stof en mineralen en de geschatte*
hoeveelheid werkzame N (kg ha^{-1} jaar).

jaar	proefnummer	gift (t ha^{-1} jaar $^{-1}$)	uitrijdatum	org. stof	N-totaal	$\text{NH}_3\text{-N}$	N-werkzaam tot 1 aug.*	P_2O_5	K_2O
1985	PAGV 1416	30	23 apr'11 1985	1950	153	60	74	63	192
	PAGV 1417	30	31 maart 1985	2205	122	42	60	63	143
1986	PAGV 1601	30	23 apr'11 1986	2670	150	54	69	69	180
	PAGV 1602	± 30	'herfst' 1985	-	132**	66**	28**	-	-
	PAGV 1417	30	30 apr'11 1986	2790	168	60	77	72	195
1987	PAGV 1601	31	28 apr'11 1987	2170	127	43	58	53	167
	PAGV 1602	30	17 nov. 1986	2110	120	48	28	60	147
	PAGV 1417	32	14 apr'11 1987	3008	170	58	81	64	176
1988	PAGV 1601B	30	27 apr'11 1988	1720	149	83	85	62	196

* Geschat volgens bijlage 3.

** Nm-, Ne-, Nr-gehalte geschat op 0.22, 0.11 en 0.11%.

Bijlage 3. Berekende N-werking voor geïnjecteerde runderdrijfmest op zandgrond
(naar Lammers, 1983).

$$\begin{aligned} \text{Plantbeschikbare N (kg N ha}^{-1}\text{)} = & (\text{mestgift (in t ha}^{-1}\text{)} \quad * 0,10 * \\ & \text{N-gehalte (in \% in vers materiaal} * \\ & \text{Nm} \quad (\text{in \% van N-totaal}) \quad * \\ & \text{relatieve werking Nm)} \\ & + \\ & (\text{mestgift (in t ha}^{-1}\text{)} \quad * 0,10 * \\ & \text{N-gehalte (in \% in vers materiaal)} * \\ & \text{Ne} \quad (\text{in \% van N-totaal}) \quad * \\ & \text{relatieve werking Ne)} \end{aligned}$$

$$\text{met } Nm = \frac{\text{NH}_3\text{-N}}{\text{N-totaal}} * 100$$

- relatieve werking van Nm = 0,80 voor mest die tussen 1 maart en 1 september bovengronds wordt uitgereden en dezelfde dag ondergewerkt wordt.
- $Ne + Nr = (1 - \frac{\text{NH}_3\text{-N}}{\text{N-totaal}}) * (100)$ met Ne = Nr voor RDM.
- Nr wordt geacht (voorlopig) niet bij te dragen aan plantenvoeding.
- relatieve werking van Ne is gelijk aan de som van de maandelijkse percentages van Ne die in het jaar na aanwending tot plantbeschikbare N mineraliseren. Deze som hangt af van de uitrijdatum en het aantal beschouwde maanden wat hier op volgt:

gesommeerd over de periode tussen:	uitrijdatum:				
	1 maart	1 april	1 mei	1 juni	1 juli
uitrijdatum - 1 juni	0,31	0,25	0,16	-	-
uitrijdatum - 1 juli	0,48	0,43	0,35	0,22	-
uitrijdatum - 1 augustus	0,65	0,61	0,54	0,43	0,25
uitrijdatum - 1 september	0,78	0,75	0,69	0,61	0,45
uitrijdatum - 1 oktober	0,80	0,77	0,71	0,62	0,47
uitrijdatum - 1 november	0,80	0,77	0,72	0,63	0,48

Bijlage 4. Uitvoeringsdata van tweede N-gift en oppervlakkige grondbewerking.

jaar	proefnummer	datum	gewasstadium	hoogte (cm)
1985	PAGV 1416	17-06	4 volledige bladeren, 8e blad zichtbaar	-
	PAGV 1417	17-06	5 volledige bladeren, 9e blad zichtbaar	-
1986	PAGV 1601	27-06	5 volledige bladeren, 9e blad zichtbaar	40
	PAGV 1602	23-06	5 volledige bladeren, 9e blad zichtbaar	30
	PAGV 1417	20-06	6 volledige bladeren, 9e blad zichtbaar	40
1987	PAGV 1601	10-07	4 volledige bladeren, 8e blad zichtbaar	20
	PAGV 1602	08-07	7 volledige bladeren, 10e blad zichtbaar	50
	PAGV 1417	02-07	4 volledige bladeren, 7e blad zichtbaar	15
1988	PAGV 1601B	24-06	4 volledige bladeren, 8e blad zichtbaar	-

Bijlage 5. Aanvullende proefgegevens.

jaar	proefnummer	voorvrucht	zaai- datum	gerealiseerd plantgetal m ⁻²	oogstdatum
1985	PAGV 1416	gladiolen	29-04	10,2	10-10
	PAGV 1417	snijmaïs	08-05	11,4	10-10 en 11-10
1986	PAGV 1601	snijmaïs	05-05	10,3	28-10 en 29-10
	PAGV 1602	snijmaïs	16-05	9,5	03-11
	PAGV 1417	snijmaïs	05-05	7,2	13-10 en 14-10
1987	PAGV 1601	snijmaïs	04-05	9,5	04-11 en 05-11
	PAGV 1602	snijmaïs	29-04	8,3	03-11, 04-11 en 05-11
	PAGV 1417	snijmaïs	27-04	9,7	26-10
1988	PAGV 1601B	snijmaïs	03-05	10,3	19-11 en 20-11

Bijlage 6. Onkruidbestrijdingsmethode.

jaar	proefnummer	middel en dosering	datum
1985	PAGV 1416	4 l Laddok ha ⁻¹	05-06
	PAGV 1417	2 kg Lentagran + 1,5 kg atrazin ha ⁻¹	30-05
1986	PAGV 1601	2 kg atrazin + 6 l olie ha ⁻¹	mei, na opk.
	PAGV 1602	4 l Laddok + 3 l olie ha ⁻¹	juni, na opk.
	PAGV 1417	16 l Capsolane ha ⁻¹	mei, voor zaai
		4 l Laddok + 3 l olie ha ⁻¹	27-05
1987	PAGV 1601	16 l Capsolane ha ⁻¹	mei, voor zaai
		4 l Laddok + 4 l olie ha ⁻¹	10-06
	PAGV 1602	4 l Laddok + 3 l olie ha ⁻¹	30-06
	PAGV 1417	4 l Laddok + 4 l olie ha ⁻¹	23-05
1988	PAGV 1601B	2,5 kg atrazin + 10 l olie ha ⁻¹	28-05
		2 l Lentagran ha ⁻¹	27-06

Bijlage 7. Weersgegevens N-delingsproeven 1985-1988.

weerelement: neerslag (mm)									
jaar	1985		1986			1987			1988
proefnummer:	1416	1417	1601	1602	1417	1601	1602	1417	1601B
lokatie	Emmeloord	Maarheeze	Dedemsvaart	Zaltbommel	Maarheeze	Dedemsvaart	Zaltbommel	Maarheeze	Dedemsvaart
maart	50,1	42,9	65,6	78,4	88,0	73,4	87,2	91,8	126,6
april	65,0	95,6	39,6	47,2	68,5	24,3	27,8	15,7	5,5
mei	82,9	40,7	32,1	48,3	60,0	63,9	77,2	61,4	33,3
juni	166,8	201,1	64,4	59,4	64,7	99,8	80,0	99,3	27,3
juli	113,8	37,7	35,8	34,8	57,4	92,0	94,1	119,3	219,1
augustus	99,4	55,3	57,7	60,6	47,2	64,5	61,7	78,3	76,1
september	51,2	48,2	35,9	40,3	47,5	64,8	59,6	34,4	65,1
oktober	33,9	16,6	102,8	103,8	75,4	80,4	102,6	83,3	68,5
neerslagsom									
1/5 tot 1/11	548	400	329	347	352	465	475	476	489

weerelement: gemiddelde temperatuur (°C)									
jaar	1985		1986			1987			1988
proefnummer:	1416	1417	1601	1602	1417	1601	1602	1417	1601B
lokatie	De Bilt	Eindhoven	Twente	De Bilt	Eindhoven	Twente	De Bilt	Eindhoven	Twente
maart	4,1	4,6	4,5	4,2	5,0	1,3	2,3	2,9	4,3
april	8,5	9,1	6,8	6,2	6,7	10,3	10,7	11,3	8,1
mei	13,2	13,6	13,7	13,3	13,9	9,9	10,2	10,5	14,4
juni	13,7	14,0	16,0	16,4	16,8	13,9	13,8	14,3	14,5
juli	17,4	17,7	16,2	17,2	17,2	16,5	16,8	17,1	16,0
augustus	15,9	16,2	15,1	15,6	15,6	15,7	16,2	16,4	16,6
september	14,4	14,6	10,7	11,6	11,3	14,5	14,8	15,3	13,8
oktober	10,3	10,7	11,1	11,4	11,8	10,6	10,8	11,4	10,4
temp.som									
(>6°C)	1500	1558	1436	1519	1553	1382	1428	1501	1524
1/5 tot 1/11									

Weersgegevens normaalwaarden 1951-1980.

weerelement: neerslag (mm)					gemiddelde temperatuur (°C)		
lokatie	Emmeloord	Maarheeze	Dedemsvaart	Zaltbommel	De Bilt	Twente	Eindhoven
maart	46	52	46	51	4,8	4,4	5,1
april	50	46	50	47	8,0	7,8	8,3
mei	51	56	55	57	12,1	12,1	12,5
juni	63	65	64	65	15,2	15,2	15,6
juli	94	81	92	84	16,6	16,4	16,9
augustus	90	76	85	79	16,4	16,4	16,8
september	72	54	66	60	14,0	13,8	14,2
oktober	68	56	61	63	10,3	9,9	10,3
neerslagsom	438	388	423	408			
1/5 tot 1/11							
temp.som							
(>6°C)					1489	1465	1542
1/5 tot 1/11							

Bijlage 8A. Gewashoogte (cm).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1985	PAGV 1416	0	114	-	111	-
-17 juli-		40	125	118	123	115
		80	126	131	126	130
		120	128	133	126	129
		160	126	132	131	132
	160 VV**		-	135	-	-
1985	PAGV 1417	0	126	-	122	-
-18 juli-		40	138	147	134	132
		80	147	152	138	142
		120	148	153	139	145
		160	144	155	138	143
	160 VV**		-	148	-	-
1986	PAGV 1601	0	109	-	108	-
-10 juli-		40	109	108	118	107
		80	112	110	118	106
		120	119	121	119	117
		160	120	117	119	121
	160 VV**		-	119	-	-
	160 Alzon***		120	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelids over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 8B. Gewashoogte (cm).

jaar	proef-nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1986	PAGV 1602	0	130	-	118	-
-16 juli-		40	137	132	109	118
		80	128	137	107	119
		120	133	137	117	109
		160	134	136	118	117
	160 VV**		-	132	-	-
	160 Alzon ***		137	-	-	-
1986	PAGV 1417	0	154	-	147	-
-16 juli-		40	169	155	165	150
		80	167	166	161	161
		120	169	164	159	164
		160	166	163	152	157
	160 VV**		-	157	-	-
1987	PAGV 1601	0	104	-	100	-
-30 juli-		40	100	92	106	100
		80	100	101	111	101
		120	102	111	105	107
		160	93	103	104	103
	160 VV**		-	101	-	-
	160 Alzon***		70	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 8C. Gewashoogte (cm).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	<u>niet-inwerken</u>		<u>wel-inwerken</u>	
			ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1987	PAGV 1417	0	139	-	133	-
-29 juli-		40	145	137	141	129
		80	143	144	137	139
		120	151	149	139	144
		160	146	150	135	142
		160 VV**	-	144	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

Bijlage 9A. Drogestofopbrengst snijmaïs (t ds ha⁻¹).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde gedeelde*		ongedeelde gedeelde	
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1985	PAGV 1416	0	12,98	-	13,05	-
		40	14,29	14,66	13,82	14,42
		80	15,21	15,41	14,87	15,44
		120	15,94	15,94	15,80	16,06
		160	16,22	15,54	16,13	16,18
	160 VV**	-	16,16	-	-	
	LSD (P<0.05) =	1,00				
1985	PAGV 1417	0	14,51	-	14,25	-
		40	15,39	14,67	14,96	14,33
		80	15,31	15,47	14,43	14,69
		120	15,64	15,82	14,67	15,24
		160	15,61	15,82	15,15	14,56
	160 VV**	-	14,82	-	-	
	LSD (P<0.05) =	1,07				
1986	PAGV 1601	0	12,65	-	12,36	-
		40	12,42	11,93	12,81	12,46
		80	13,33	12,54	12,99	12,44
		120	13,50	13,01	12,72	12,87
		160	13,14	13,00	13,01	13,22
	160 VV**	-	13,24	-	-	
	160 Alzon***	13,40	-	-	-	
LSD (P<0.05) =	1,17					

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 9B. Drogestofopbrengst snijmaïs (t ds ha⁻¹).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1986	PAGV 1602	0	16,96	-	16,85	-
		40	18,17	16,66	15,39	16,63
		80	18,22	18,39	16,75	16,01
		120	18,90	17,05	16,47	16,63
		160	17,25	17,13	16,41	15,84
	160 VV**	-	17,96	-	-	
	160 Alzon ***	18,02	-	-	-	
	LSD (P<0.05) =		1,11			
1986	PAGV 1417	0	15,45	-	14,85	-
		40	16,67	15,16	15,86	15,88
		80	16,78	16,33	16,25	16,32
		120	16,65	16,71	16,28	16,40
		160	16,63	16,46	16,21	16,46
	160 VV**	-	16,04	-	-	
	LSD (P<0.05) =		1,00			
	1987	PAGV 1601	0	9,12	-	9,08
40			8,97	9,10	10,14	9,77
80			9,75	9,47	9,87	9,68
120			9,31	9,90	9,74	10,00
160			9,18	10,09	9,93	9,59
160 VV**		-	9,76	-	-	
160 Alzon***		8,32	-	-	-	
LSD (P<0.05) =		0,52				

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 9C. Drogestofopbrengst snijmaïs (t ds ha⁻¹).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde gedeelde*		ongedeelde gedeelde	
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1987 PAGV 1602	0	11,32	-	11,74	-	-
	40	12,68	12,34	11,35	12,05	-
	80	11,93	12,61	11,45	11,84	-
	120	11,74	11,98	13,14	12,01	-
	160	12,33	12,10	12,61	11,53	-
	160 VV**	-	12,12	-	-	-
	160 Alzon***	12,18	-	-	-	-
LSD (P<0.05) =		1,52				
1987 PAGV 1417	0	10,56	-	10,55	-	-
	40	11,10	10,84	10,79	10,52	-
	80	10,93	10,97	11,36	10,49	-
	120	11,40	11,19	10,46	10,95	-
	160	11,27	11,39	10,64	10,92	-
	160 VV**	-	10,98	-	-	-
LSD (P<0.05) =		0,95				
1988 PAGV 1601B	0	15,11	-	15,14	-	-
	40	15,11	14,99	15,44	15,16	-
	80	14,64	14,92	15,16	15,49	-
	120	14,98	14,49	15,00	15,07	-
	160	15,13	14,91	15,55	15,34	-
	160 VV**	-	14,44	-	-	-
	160 Alzon***	14,89	-	-	-	-
LSD (P<0.05) =		0,71				

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 10A. Kolfopbrengst (t ds ha⁻¹) .

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde gedeelde*		ongedeelde gedeelde	
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1985	PAGV 1416	0	5,54	-	5,95	-
		40	6,20	6,25	6,04	6,55
		80	6,72	6,86	6,74	7,00
		120	6,88	7,08	6,87	6,63
		160	7,01	6,60	6,99	7,44
	160 VV**	-	6,98	-	-	
	LSD (P<0.05) =	0,64				
1985	PAGV 1417	0	8,12	-	7,98	-
		40	8,31	7,92	8,08	7,60
		80	7,81	7,89	7,65	7,35
		120	8,13	7,75	7,78	7,93
		160	8,27	8,23	7,73	7,28
	160 VV**	-	7,56	-	-	
	LSD (P<0.05) =	0,97				
1986	PAGV 1601	0	4,82	-	4,85	-
		40	4,89	4,07	5,06	5,11
		80	5,25	4,32	4,70	4,63
		120	5,14	4,62	4,59	5,23
		160	4,63	5,01	5,00	5,38
	160 VV**	-	5,09	-	-	
	160 Alzon***	4,79	-	-	-	
LSD (P<0.05) =	1,12					

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 10B. Kolfopbrengst (t ds ha⁻¹) .

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde gedeelde*		ongedeelde gedeelde	
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1986	PAGV 1602	0	8,91	-	9,61	-
		40	9,44	8,27	8,00	8,56
		80	9,04	9,28	8,97	8,31
		120	9,38	8,60	9,00	8,77
		160	8,42	8,76	8,70	8,47
		160 VV**	-	9,03	-	-
		160 Alzon***	9,34	-	-	-
	LSD (P<0.05) =		0,94			
1986	PAGV 1417	0	7,63	-	7,27	-
		40	8,43	7,35	7,59	8,17
		80	8,20	7,95	8,12	7,47
		120	7,86	8,37	7,80	7,79
		160	7,89	8,08	7,73	8,13
		160 VV**	-	7,81	-	-
	LSD (P<0.05) =		0,76			
1987	PAGV 1601	0	3,64	-	3,71	-
		40	3,52	3,53	4,25	4,05
		80	3,85	3,79	4,04	3,98
		120	3,52	4,02	3,78	3,99
		160	3,60	4,18	3,99	3,66
		160 VV**	-	3,47	-	-
		160 Alzon***	2,93	-	-	-
	LSD (P<0.05) =		0,48			

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volveldes over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 10C. Kolfopbrengst (t ds ha⁻¹) .

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1987	PAGV 1602	0	6,31	-	6,47	-
		40	6,64	6,64	6,16	6,58
		80	6,34	6,68	6,14	6,40
		120	6,04	6,30	7,08	6,54
		160	6,44	6,40	6,65	5,91
		160 VV**	-	6,26	-	-
		160 Alzon***	6,40	-	-	-
	LSD (P<0.05) =		0,88			
1987	PAGV 1417	0	5,84	-	5,98	-
		40	6,07	5,99	5,95	5,82
		80	5,83	5,89	6,37	5,73
		120	6,03	6,05	5,46	5,79
		160	5,90	6,14	5,36	5,57
		160 VV**	-	5,73	-	-
	LSD (P<0.05) =		0,76			
1988	PAGV 1601B	0	7,42	-	7,74	-
		40	7,40	7,57	7,84	7,55
		80	7,10	7,68	7,64	7,80
		120	7,46	7,17	7,44	7,39
		160	7,63	7,60	7,56	7,82
		160 VV**	-	7,09	-	-
		160 Alzon***	7,38	-	-	-
	LSD (P<0.05) =		0,51			

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 11A. Kolfaandeel in drogestofopbrengst (%).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde gedeelde*		ongedeelde gedeelde	
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1985	PAGV 1416	0	43	-	46	-
		40	43	43	44	45
		80	44	44	45	45
		120	43	44	43	41
		160	43	43	43	46
		160 VV**	-	43	-	-
1985	PAGV 1417	0	56	-	56	-
		40	54	54	54	53
		80	51	51	53	50
		120	52	49	53	52
		160	53	52	51	50
		160 VV**	-	51	-	-
1986	PAGV 1601	0	38	-	39	-
		40	39	34	39	41
		80	39	34	36	37
		120	38	35	36	41
		160	35	39	38	41
		160 VV**	-	38	-	-
		160 Alzon***	36	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 11B. Kolfaandeel in drogestofopbrengst (%).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1986	PAGV 1602	0	53	-	57	-
		40	52	50	53	51
		80	50	50	54	52
		120	50	51	55	53
		160	49	51	53	53
		160 VV**	-	50	-	-
		160 Alzon***	52	-	-	-
1986	PAGV 1417	0	49	-	49	-
		40	51	48	48	51
		80	49	49	50	46
		120	47	50	48	47
		160	47	49	48	49
		160 VV**	-	49	-	-
1987	PAGV 1601	0	40	-	41	-
		40	39	38	42	41
		80	39	40	41	41
		120	38	41	39	40
		160	39	41	40	38
		160 VV**	-	36	-	-
		160 Alzon***	35	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 11C. Kolfaandeel in drogestofopbrengst (%).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1987	PAGV 1602	0	56	-	55	-
		40	52	54	54	54
		80	53	53	54	54
		120	51	53	54	55
		160	52	53	53	51
		160 VV**	-	52	-	-
		160 Alzon***	52	-	-	-
1987	PAGV 1417	0	55	-	57	-
		40	55	55	55	55
		80	53	54	56	54
		120	53	54	52	53
		160	52	54	50	51
		160 VV**	-	52	-	-
1988	PAGV 1601B	0	49	-	51	-
		40	49	51	51	50
		80	48	51	50	50
		120	50	49	50	49
		160	50	51	49	51
		160 VV**	-	49	-	-
		160 Alzon***	50	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 12A. Drogestofgehalte van vegetatieve delen (%).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1985	PAGV 1416	0	20,4	-	20,7	-
		40	20,6	21,2	21,1	20,5
		80	20,6	20,3	20,2	20,5
		120	20,1	20,2	19,9	21,1
		160	19,8	19,6	20,0	20,0
		160 VV**	-	19,5	-	-
1985	PAGV 1417	0	23,6	-	24,3	-
		40	25,3	24,4	24,8	24,0
		80	24,8	25,1	23,1	24,9
		120	25,5	24,8	24,3	24,9
		160	24,2	24,7	23,9	23,1
		160 VV**	-	23,6	-	-
1986	PAGV 1601	0	18,3	-	19,1	-
		40	17,9	18,8	18,4	18,0
		80	17,4	19,0	18,7	18,5
		120	17,8	18,4	18,3	18,1
		160	17,9	17,0	18,5	17,9
		160 VV**	-	17,3	-	-
		160 Alzon***	18,3	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 12B. Drogestofgehalte van vegetatieve delen (%).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1986	PAGV 1602	0	27,9	-	27,9	-
		40	28,4	27,4	27,7	28,6
		80	30,1	28,4	29,3	28,5
		120	31,8	26,9	27,4	28,9
		160	26,6	26,9	27,7	27,3
		160 VV**	-	27,8	-	-
		160 Alzon***	28,1	-	-	-
1986	PAGV 1417	0	22,7	-	22,2	-
		40	23,9	21,8	22,9	22,8
		80	23,6	23,3	23,0	23,9
		120	23,1	23,6	22,9	22,9
		160	23,3	22,6	22,5	22,7
		160 VV**	-	22,3	-	-
1987	PAGV 1601	0	21,4	-	21,1	-
		40	21,2	21,6	22,0	20,8
		80	21,2	20,3	20,1	20,7
		120	20,4	20,8	21,1	20,7
		160	20,0	20,2	21,2	20,4
		160 VV**	-	21,3	-	-
		160 Alzon***	19,0	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 12C. Drogestofgehalte van vegetatieve delen (%).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1987	PAGV 1601	0	20,5	-	20,5	-
		40	21,8	21,2	20,7	20,9
		80	22,0	22,1	20,5	21,1
		120	21,5	21,6	21,9	21,6
		160	20,3	20,8	21,4	20,8
		160 VV**	-	20,7	-	-
		160 Alzon***	20,3	-	-	-
1987	PAGV 1417	0	25,4	-	25,5	-
		40	26,7	25,9	26,0	25,5
		80	24,9	25,4	25,4	25,1
		120	25,3	24,9	23,8	25,3
		160	24,4	24,3	24,5	24,7
		160 VV**	-	23,8	-	-
1988	PAGV 1601B	0	24,7	-	23,8	-
		40	24,1	24,4	23,7	24,3
		80	24,9	24,5	23,9	24,0
		120	25,3	25,0	23,8	24,6
		160	25,7	24,9	25,5	25,1
		160 VV**	-	24,5	-	-
		160 Alzon***	26,6	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 13A. Drogestofgehalte van de kolf (%).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde N-gift	gedeelde* N-gift	ongedeelde N-gift	gedeelde N-gift
1985	PAGV 1416	0	42,3	-	43,7	-
		40	42,9	43,2	43,7	43,8
		80	44,4	45,3	45,2	44,2
		120	43,0	43,2	42,8	42,3
		160	42,7	44,1	43,8	43,8
		160 VV**	-	42,6	-	-
1985	PAGV 1417	0	50,8	-	52,0	-
		40	51,2	50,0	52,0	51,1
		80	51,2	50,2	50,5	50,8
		120	51,3	51,9	51,7	50,2
		160	51,1	50,6	49,0	50,9
		160 VV**	-	49,9	-	-
1986	PAGV 1601	0	45,6	-	43,6	-
		40	44,5	41,9	44,9	43,9
		80	44,8	44,2	45,0	42,6
		120	45,2	44,9	42,5	44,7
		160	42,4	45,1	44,2	44,3
		160 VV**	-	44,5	-	-
		160 Alzon***	45,5	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 13B. Drogestofgehalte van de kolf (%).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1986	PAGV 1602	0	47,1	-	48,3	-
		40	49,1	47,4	48,3	48,3
		80	48,5	48,8	49,1	48,2
		120	49,2	47,9	48,2	48,8
		160	48,2	47,6	47,8	47,1
		160 VV**	-	48,4	-	-
		160 Alzon***	48,9	-	-	-
1986	PAGV 1417	0	51,1	-	50,8	-
		40	52,5	50,4	50,6	51,2
		80	51,2	51,8	50,9	51,2
		120	50,5	51,7	50,3	51,0
		160	51,0	51,1	49,5	51,0
		160 VV**	-	50,3	-	-
1987	PAGV 1601	0	38,3	-	37,2	-
		40	37,0	35,5	38,3	37,1
		80	36,0	36,7	38,7	36,7
		120	36,0	37,8	36,5	37,4
		160	34,9	37,1	36,8	35,9
		160 VV**	-	34,3	-	-
		160 Alzon***	30,9	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 13C. Drogestofgehalte van de kolf (%).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde N-gift	gedeelde* N-gift	ongedeelde N-gift	gedeelde N-gift
1987	PAGV 1602	0	49,4	-	49,7	-
		40	48,9	48,7	48,9	48,9
		80	49,6	49,9	48,6	48,6
		120	49,1	49,4	49,3	49,6
		160	49,9	49,8	49,3	49,1
		160 VV**	-	49,7	-	-
		160 Alzon***	50,2	-	-	-
1987	PAGV 1417	0	52,1	-	51,5	-
		40	51,7	51,5	51,7	51,5
		80	51,1	51,5	50,9	50,6
		120	51,5	51,2	50,2	51,8
		160	51,3	50,9	49,8	49,6
		160 VV**	-	49,6	-	-
1988	PAGV 16018	0	48,8	-	49,0	-
		40	48,5	48,6	48,8	48,6
		80	47,8	48,7	49,0	49,3
		120	48,7	48,2	48,0	47,7
		160	49,1	48,7	48,5	49,2
		160 VV**	-	47,4	-	-
		160 Alzon***	48,6	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 14A. Drogestofgehalte van hele plant (%).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1985	PAGV 1416	0	26,2	-	27,2	-
		40	26,6	27,1	27,2	27,0
		80	27,0	26,9	27,0	27,1
		120	26,1	26,5	26,0	26,6
		160	25,8	25,6	26,1	26,7
		160 VV**	-	25,5	-	-
1985	PAGV 1417	0	33,7	-	34,5	-
		40	34,9	33,6	34,6	33,5
		80	33,6	33,7	32,5	33,5
		120	34,6	33,5	33,8	33,7
		160	33,4	33,5	32,3	31,9
		160 VV**	-	32,2	-	-
1986	PAGV 1601	0	23,7	-	24,5	-
		40	23,4	23,1	24,0	23,7
		80	22,9	23,8	23,7	23,5
		120	23,1	23,3	23,0	23,9
		160	22,5	22,3	23,8	23,7
		160 VV**	-	22,7	-	-
		160 Alzon***	23,3	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 14B. Drogestofgehalte van hele plant (%).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1986	PAGV 1602	0	35,5	-	36,9	-
		40	36,4	34,7	35,7	36,2
		80	37,1	36,1	37,3	36,1
		120	38,4	34,6	35,9	36,9
		160	34,1	34,6	35,6	35,2
		160 VV**	-	35,4	-	-
		160 Alzon***	36,1	-	-	-
1986	PAGV 1417	0	31,3	-	30,6	-
		40	33,0	30,1	31,1	31,8
		80	31,9	31,8	31,6	31,6
		120	31,1	32,5	31,0	31,0
		160	31,4	31,1	30,4	31,2
		160 VV**	-	30,2	-	-
1987	PAGV 1601	0	26,0	-	25,7	-
		40	25,4	25,4	26,8	25,4
		80	25,2	24,6	25,0	25,2
		120	24,4	25,5	25,3	25,2
		160	24,4	24,9	25,5	24,4
		160 VV**	-	24,6	-	-
		160 Alzon***	22,0	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 14C. Drogestofgehalte van hele plant (%).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde gedeelde*		ongedeelde gedeelde	
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1987	PAGV 1602	0	30,4	-	30,3	-
		40	30,7	30,5	30,1	30,3
		80	31,3	31,3	29,7	30,5
		120	30,2	30,7	31,3	31,3
		160	29,5	30,2	30,5	29,6
		160 VV**	-	29,6	-	-
		160 Alzon***	29,5	-	-	-
1987	PAGV 1417	0	35,4	-	35,7	-
		40	36,3	35,7	35,8	35,3
		80	34,3	34,8	35,3	34,6
		120	34,6	34,5	32,8	34,7
		160	33,7	33,9	33,0	33,2
		160 VV**	-	32,6	-	-
1988	PAGV 1601B	0	32,6	-	32,3	-
		40	32,0	32,6	32,1	32,3
		80	32,4	32,9	32,2	32,3
		120	33,3	32,8	31,7	32,2
		160	33,8	33,1	33,1	33,5
		160 VV**	-	32,1	-	-
		160 Alzon***	34,2	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 15A. VEM-waarde van snijmaïs (VEM kg⁻¹).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde N-gift	gedeelde* N-gift	ongedeelde N-gift	gedeelde N-gift
1985	PAGV 1416	0	926	-	901	-
		40	882	887	898	896
		80	899	901	887	904
		120	890	883	899	883
		160	902	895	905	905
1985	PAGV 1417	0	955	-	959	-
		40	949	938	945	945
		80	946	926	935	948
		120	936	944	951	942
		160	939	921	920	935
1986	PAGV 1601	0	870	-	882	-
		40	866	882	876	874
		80	889	878	884	870
		120	867	885	881	882
		160	890	877	896	866
	160 VV**		-	887	-	-
		160 Alzon***	876	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 15B. VEM-waarde van snijmaïs (VEM kg⁻¹).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde gedeelde*		ongedeelde gedeelde	
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1986	PAGV 1602	0	925	-	918	-
		40	893	897	901	904
		80	910	906	946	912
		120	915	917	917	916
		160	902	919	922	913
		160 VV**	-	905	-	-
		160 Alzon***	922	-	-	-
1986	PAGV 1417****	0	922	-	922	-
		40	910	916	910	916
		80	921	923	921	923
		120	914	916	914	916
		160	914	916	914	916
1987	PAGV 1601	0	881	-	873	-
		40	891	889	904	890
		80	890	878	883	875
		120	874	879	874	886
		160	892	886	891	880
		160 VV**	-	893	-	-
		160 Alzon***	882	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

**** Analyse gebaseerd op een mengmonster per object van wel- en niet-inwerken.

Bijlage 15C. VEM-waarde van snijmaïs (VEM kg⁻¹).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1987	PAGV 1602	0	942	-	946	-
		40	929	945	944	947
		80	935	933	944	937
		120	932	928	929	934
		160	923	926	925	927
		160 VV**	-	927	-	-
		160 Alzon***	927	-	-	-
1987	PAGV 1417	0	936	-	938	-
		40	940	931	937	919
		80	929	940	941	937
		120	926	924	936	928
		160	928	933	930	925
		160 VV**	-	927	-	-
1988	PAGV 1601B	0	911	-	915	-
		40	910	911	908	906
		80	912	914	910	919
		120	911	918	910	907
		160	927	922	893	920
		160 VV**	-	907	-	-
		160 Alzon***	892	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 16A. N-opbrengst snijmaïs (kg N ha⁻¹).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde N-gift	gedeelde* N-gift	ongedeelde N-gift	gedeelde N-gift
1985	PAGV 1416	0	142	-	139	-
		40	149	159	147	159
		80	176	177	181	190
		120	201	203	200	196
		160	211	200	215	207
1985	PAGV 1417	0	185	-	169	-
		40	179	169	174	173
		80	182	188	169	174
		120	177	198	178	193
		160	197	189	173	179
1986	PAGV 1601	0	137	-	141	-
		40	141	133	155	153
		80	172	164	162	160
		120	177	175	170	162
		160	185	183	176	184
		160 VV**	-	181	-	-
		160 Alzon***	188	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 16B. N-opbrengst snijmaïs (kg N ha⁻¹).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde N-gift	gedeelde* N-gift	ongedeelde N-gift	gedeelde N-gift
1986	PAGV 1602	0	205	-	197	-
		40	207	204	175	194
		80	220	218	216	199
		120	230	204	190	206
		160	216	215	199	193
		160 VV**	-	221	-	-
		160 Alzon***	222	-	-	-
1986	PAGV 1417****	0	180	-	180	-
		40	200	197	200	197
		80	218	212	218	212
		120	217	216	217	216
		160	221	215	221	215
1987	PAGV 1601	0	111	-	107	-
		40	112	113	120	120
		80	132	126	131	127
		120	132	141	123	127
		160	132	137	138	127
		160 VV**	-	150	-	-
		160 Alzon***	126	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volveldes over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

**** Analyse gebaseerd op een mengmonster per object van wel- en niet-inwerken.

Bijlage 16C. N-opbrengst snijmaïs (kg N ha⁻¹).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1987	PAGV 1602	0	145	-	151	-
		40	154	165	135	152
		80	145	159	146	145
		120	147	150	168	148
		160	166	155	177	147
		160 VV**	-	161	-	-
		160 Alzon***	162	-	-	-
1987	PAGV 1417	0	142	-	139	-
		40	147	144	139	139
		80	146	149	154	136
		120	157	151	144	150
		160	159	163	154	143
		160 VV**	-	159	-	-
1988	PAGV 1601B	0	193	-	197	-
		40	195	198	204	181
		80	194	196	196	196
		120	193	190	195	192
		160	195	202	200	202
		160 VV**	-	188	-	-
		160 Alzon***	199	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 17A. N-opbrengst kolven (kg N ha⁻¹).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde N-gift	gedeelde* N-gift	ongedeelde N-gift	gedeelde N-gift
1985	PAGV 1416	0	78	-	82	-
		40	84	87	87	93
		80	97	99	103	107
		120	102	105	102	100
		160	106	99	108	118
1985	PAGV 1417	0	120	-	110	-
		40	117	108	111	109
		80	112	114	106	100
		120	117	110	111	114
		160	122	117	104	106
1986	PAGV 1601	0	72	-	74	-
		40	70	63	77	82
		80	79	67	73	71
		120	79	71	73	82
		160	73	81	78	87
		160 VV**	-	80	-	-
		160 Alzon***	77	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelids over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 17B. N-opbrengst kolven (kg N ha⁻¹).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde gedeelde*		ongedeelde gedeelde	
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1986	PAGV 1602	0	134	-	135	-
		40	131	127	112	122
		80	136	138	138	121
		120	141	125	126	133
		160	130	133	129	125
		160 VV**	-	134	-	-
		160 Alzon***	139	-	-	-
1986	PAGV 1417****	0	105	-	105	-
		40	120	113	120	113
		80	126	118	126	118
		120	118	122	118	122
		160	119	119	119	119
1987	PAGV 1601	0	58	-	57	-
		40	54	55	64	62
		80	61	62	63	62
		120	57	66	57	62
		160	56	66	63	55
		160 VV**	-	56	-	-
		160 Alzon***	46	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volveldes over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

**** Analyse gebaseerd op een mengmonster per object van wel- en niet-inwerken.

Bijlage 17C. N-opbrengst kolven (kg N ha⁻¹).

jaar	proef- nummer	kunstmest-N (kg ha ⁻¹)	niet-inwerken		wel-inwerken	
			ongedeelde	gedeelde*	ongedeelde	gedeelde
			N-gift	N-gift	N-gift	N-gift
1987	PAGV 1602	0	94	-	94	-
		40	93	98	82	95
		80	95	100	94	96
		120	92	96	103	98
		160	98	97	102	86
		160 VV**	-	95	-	-
		160 Alzon***	97	-	-	-
1987	PAGV 1417	0	91	-	90	-
		40	92	89	88	88
		80	88	89	97	82
		120	91	88	85	87
		160	91	95	82	78
		160 VV**	-	86	-	-
1988	PAGV 1601B	0	114	-	119	-
		40	115	120	124	106
		80	114	120	116	115
		120	116	116	114	115
		160	118	123	117	120
		160 VV**	-	113	-	-
		160 Alzon***	118	-	-	-

* Bij gedeelde gift wordt 40 kg van totale kunstmest-N-gift in gewas, tussen de rijen gegeven.

** Na basisgift van 120 kg N ha⁻¹, wordt 40 kg N ha⁻¹ volvelds over gewas gegeven.

*** Basisgift volledig als Alzon gegeven.

Bijlage 18. Hoeveelheid minerale bodem-N (kg N ha^{-1}) in het voorjaar (vóór bemesting).

jaar	proefnummer	datum	object	laag (cm-mv)		
				0-30	30-60	0-60
1985	PAGV 1416	15-03	mengmonster	9	18	27
	PAGV 1417	13-03	"	70	41	111
1986	PAGV 1601	03-04	"	16	18	34
	PAGV 1602	02-04	"	36	52	88
	PAGV 1417	02-04	"	10	11	21
1987	PAGV 1601	31-03	"	8	12	20
	PAGV 1602	20-05	0 + 0 kg N ha^{-1}	76	34	110
	PAGV 1417	14-04	mengmonster	12	0	12
1988	PAGV 1601B	06-04	"	17	11	28

Bijlage 19A. Hoeveelheid minerale bodem-N (kg N ha^{-1}) in de voorzomer voor 2e gift (volgens 'Oosterbeek').

jaar	proefnummer	datum	laag (cm-mv)	kunstmest-N (kg N ha^{-1})				
				0 + 0	40 + 0	80 + 0	120 + 0	160 + 0
1985	PAGV 1416	10-06	0-30	48	74	91	122	139
			<u>30-60</u>	<u>54</u>	<u>50</u>	<u>54</u>	<u>59</u>	<u>54</u>
			0-60	102	124	145	181	193
1985	PAGV 1417	13-06	0-30	91	122	139	161	213
			<u>30-60</u>	<u>95</u>	<u>104</u>	<u>99</u>	<u>122</u>	<u>126</u>
			0-60	186	226	238	283	339
1986	PAGV 1601	27-06	0-30	66	102	145	141	199
			<u>30-60</u>	<u>47</u>	<u>55</u>	<u>75</u>	<u>89</u>	<u>73</u>
			0-60	113	157	220	230	272
1986	PAGV 1602	23-06	0-30	73	112	142	298	314
			<u>30-60</u>	<u>49</u>	<u>73</u>	<u>107</u>	<u>115</u>	<u>122</u>
			0-60	122	184	249	413	436
1986	PAGV 1417	23-06	0-30	40	104	127	154	147
			<u>30-60</u>	<u>67</u>	<u>82</u>	<u>93</u>	<u>93</u>	<u>111</u>
			0-60	107	186	220	247	258
1987	PAGV 1601	10-07	0-30	68	139	204	238	250
			<u>30-60</u>	<u>100</u>	<u>115</u>	<u>106</u>	<u>156</u>	<u>175</u>
			0-60	168	254	310	394	425
1987	PAGV 1602	17-07	0-30	85	92	106	114	185
			<u>30-60</u>	<u>63</u>	<u>65</u>	<u>82</u>	<u>62</u>	<u>131</u>
			0-60	148	158	187	176	316
1987	PAGV 1417	12-06	0-30	127	141	180	262	245
			<u>30-60</u>	<u>72</u>	<u>79</u>	<u>77</u>	<u>56</u>	<u>89</u>
			0-60	199	220	257	317	334
		29-06	0-30	50				190
			<u>30-60</u>	<u>103</u>				<u>211</u>
			0-60	153	-	-	-	401
1988	PAGV 1601B	21-06	0-30	116	163	206	240	218
			<u>30-60</u>	<u>41</u>	<u>65</u>	<u>122</u>	<u>113</u>	<u>145</u>
			0-30	157	228	328	353	364

Bijlage 19B. Hoeveelheid nitraat bodem-N (kg N ha^{-1}) in de voorzomer voor 2e N-gift (volgens Merckoquant).

jaar	proefnummer	datum	laag (cm-mv)	kunstmest-N (kg N ha^{-1})				
				0 + 0	40 + 0	80 + 0	120 + 0	160 + 0
1985	PAGV 1416	10-06	0-30	41	52	67	100	119
			<u>30-60</u>	<u>58</u>	<u>60</u>	<u>58</u>	<u>60</u>	<u>59</u>
			0-60	99	112	125	160	178
1985	PAGV 1417	13-06	0-30	88	106	125	127	157
			<u>30-60</u>	<u>88</u>	<u>90</u>	<u>114</u>	<u>121</u>	<u>120</u>
			0-60	176	196	239	248	277
1987	PAGV 1601	10-07	0-30	44	85	146	166	206
			<u>30-60</u>	<u>86</u>	<u>75</u>	<u>84</u>	<u>93</u>	<u>138</u>
			0-60	130	160	230	259	344
1987	PAGV 1602	17-07	0-30	75	96	111	95	202
			<u>30-60</u>	<u>43</u>	<u>42</u>	<u>88</u>	<u>54</u>	<u>92</u>
			0-60	118	138	199	149	294
1987	PAGV 1417	12-06	0-30	94	118	175	194	227
			<u>30-60</u>	<u>53</u>	<u>58</u>	<u>61</u>	<u>50</u>	<u>75</u>
			0-60	147	176	236	244	302
"	"	29-06	0-30	44				119
			<u>30-60</u>	<u>105</u>				<u>186</u>
			0-60	149	-	-	-	305

Bijlage 20. Hoeveelheid minerale bodem-N (kg N ha^{-1}) in het najaar na de oogst.

jaar	proefnummer	datum	object*	laag (cm-mv)		
				0-30	30-60	0-60
1985	PAGV 1416	14-10	0 + 0	9	9	18
			120 + 40	13	23	36
			160 + 0	13	14	27
	PAGV 1417	11-10	0 + 0	30	32	62
			120 + 40	35	72	107
			160 + 0	39	59	98
	PAGV 1601	29-10	0 + 0	28	20	48
			120 + 40	55	48	103
			160 + 0	65	56	121
1986	PAGV 1602	03-11	0 + 0	63	36	99
			120 + 40	107	39	146
			160 + 0	135	59	194
	PAGV 1417	15-10	0 + 0	31	21	52
			120 + 40	155	66	221
			160 + 0	76	51	127
	PAGV 1601	05-11	0 + 0	23	17	40
			120 + 40	43	64	107
			160 + 0	39	60	99
1987	PAGV 1602	03-11	0 + 0	15	37	52
			120 + 40	47	42	89
			160 + 0	60	39	99
	PAGV 1417	27-10	0 + 0	19	20	39
			120 + 40	29	48	77
			160 + 0	27	42	69
	PAGV 1601B	20-10	0 + 0	38	35	73
			120 + 40	51	30	81
			160 + 0	43	31	74

* Variant zonder oppervlakkige grondbewerking.

Bijlage 21A. Analyse van gewas 1n voorzomer.

jaar	proefnummer	kunstn ^{est} -N (kg N ha ⁻¹)	gewasonder- deel	drogestof- opbrengst (kg ds ha ⁻¹)	drogestof- gehalte zandvrij (%)	stikstof- gehalte (% N in zandvrije ds)	stikstof- opbrengst zandvrij (kg N ha ⁻¹)	nitraatgehalte (NO ₃ -N)		
								ppm in persnap	% in drogestof	
								Merckoquant	Merckoquant	Oosterbeek (zandvrij)
1985	PAGV 1416	0	steel	88	5,9	5,8	5,1	1016	1,14	1,71
		40	"	97	6,1	5,2	5,0	1016	1,06	1,67
		80	"	80	4,8	7,7	6,2	1002	1,09	2,09
		120	"	91	6,2	4,2	3,8	1016	1,08	1,65
		160	"	98	6,6	5,9	5,8	988	1,03	1,49
		0	blad	402	9,3	4,7	18,9	818	0,51	0,87
		40	"	430	9,4	4,9	21,1	804	0,51	0,86
		80	"	426	9,0	5,6	23,9	847	0,52	0,94
		120	"	401	9,4	6,1	24,5	833	0,52	0,89
		160	"	453	10,3	4,6	20,8	818	0,51	0,80
		0	hele plant	490	8,4	4,9	24,0	860	0,62	1,02
		40	"	527	8,6	5,0	26,1	863	0,61	1,01
		80	"	506	7,9	6,0	30,1	887	0,61	1,12
		120	"	492	8,6	5,8	28,3	884	0,62	1,03
		160	"	551	9,4	4,8	26,6	864	0,60	0,92

Oogst 18-06-1985, normale temperatuur, vrij somber

Bijlage 21B. Analyse van gewas in voorzamer.

Jaar	proefnummer	kunststest-N (kg N ha ⁻¹)	gewasonder- deel	drogestof-		drogestof- gehalte		stikstof-		stikstof- opbrengst (kg N ha ⁻¹)	nitraatgehalte (NO ₃ -N)			
				opbrengst zandvrij	gehalte zandvrij	gehalte (% N in zandvrije ds)	opbrengst zandvrij	DPM in persstep			% in drogestof			
								Merckcoquant	Merckcoquant		Merckcoquant	Oosterbeek		
				(kg ds ha ⁻¹)	(%)			(kg N ha ⁻¹)						
1985	PAGV 1417	0	steel	77	6,0	4,8	3,7	691	0,79	1,16	1,08			
		40	"	78	5,8	4,6	3,6	917	1,07	1,59	1,14			
		80	"	76	5,6	5,0	3,8	861	0,96	1,54	1,17			
		120	"	89	6,5	4,6	4,1	804	0,91	1,23	0,84			
		160	"	70	5,3	6,0	4,2	790	0,88	1,49	1,25			
		0	blad	397	8,5	4,3	17,1	543	0,31	0,65	0,47			
		40	"	438	9,4	3,3	14,5	875	0,53	0,94	0,52			
		80	"	391	8,2	4,5	17,6	720	0,43	0,88	0,63			
		120	"	386	8,2	5,3	20,5	804	0,48	0,98	0,52			
		160	"	354	7,4	3,8	13,5	847	0,47	1,14	0,68			
		0	hele plant	474	8,0	4,4	20,8	583	0,39	0,73	0,57			
		40	"	516	8,6	3,5	18,1	892	0,61	1,04	0,61			
		80	"	467	7,6	4,6	21,4	753	0,52	0,99	0,72			
		120	"	475	7,8	5,2	24,6	803	0,56	1,03	0,58			
		160	"	424	7,0	4,2	17,7	832	0,54	1,20	0,77			

Oogst 10-06-1985, lage temperatuur, vrij somber

Bijlage 21C. Analyse van gewas in voorzomer.

Jaar	proefnummer	kunststaaft-N (kg N ha ⁻¹)	gewasonder- deel	drogestof-		drogestof-		stikstof-		nitraatgehalte (NO ₃ -N)	
				opbrengst zandvrij	gehalte zandvrij	gehalte zandvrij	(% N in zandvrije ds)	opbrengst zandvrij	opbrengst zandvrij	ppm in perssag	% in drogestof
1987	PAGV 1601	0	steel	1040	14,2	4,2		43,7	750	0,52	1,07
		40	"	630	9,0	4,2		26,5	925	1,01	1,31
		80	"	425	8,1	4,3		18,3	794	0,97	1,32
		120	"	588	8,6	4,4		25,9	976	1,12	1,35
		160	"	628	10,9	4,2		26,4	1013	0,91	1,31
		0	blad	865	12,7	4,6		39,8	479	0,37	0,33
		40	"	781	12,3	4,9		38,3	546	0,42	0,48
		80	"	667	11,6	4,9		32,7	643	0,54	0,44
		120	"	987	14,9	4,8		47,4	693	0,45	0,45
		160	"	719	13,0	4,9		35,2	714	0,54	0,44
		0	hele plant	1905	13,5	4,3		83,5	623	0,45	0,73
		40	"	1411	10,6	4,6		64,8	744	0,68	0,85
		80	"	1092	9,9	4,7		51,0	712	0,71	0,78
		120	"	1575	11,7	4,7		73,3	838	0,70	0,79
		160	"	1347	11,9	4,6		61,6	867	0,71	0,85

Oogst 10-07-1987, vrij lage temperatuur, somber

Jaar	proefnummer	kunsttest-N (kg N ha ⁻¹)	gewasonder- deel	drogestof- opbrengst zandvrij (kg ds ha ⁻¹)	drogestof- gehalte zandvrij (%)	stikstof- gehalte (% N in zandvrije ds)	stikstof- opbrengst zandvrij (kg N ha ⁻¹)	nitraatgehalte (NO ₃ -N)			
								ppm in perslap		% in drogestof	
								Merckcoquant	Merckcoquant	Merckcoquant	Oosterbeek
1987	PAGV 1417	0	steel	118	7,0	3,4	4,0	245	0,28	0,35	0,06
		40	"	112	6,8	4,1	4,6	369	0,46	0,54	0,38
		80	"	145	7,5	4,1	5,9	422	0,51	0,56	0,61
		120	"	126	6,9	4,6	5,8	474	0,56	0,69	0,72
		160	"	112	6,4	5,0	5,6	654	0,84	1,02	0,79
		0	blad	264	11,7	4,5	11,9	77	0,05	0,07	0,06
		40	"	315	12,9	4,2	13,2	119	0,08	0,10	0,11
		80	"	353	13,7	4,2	14,8	164	0,10	0,12	0,17
		120	"	295	12,6	4,7	13,9	242	0,15	0,19	0,16
		160	"	269	11,6	4,9	13,2	271	0,18	0,23	0,20
		0	hele plant	382	9,7	4,2	15,9	152	0,12	0,16	0,06
		40	"	427	10,4	4,2	17,8	225	0,18	0,22	0,18
		80	"	498	11,0	4,2	20,7	274	0,22	0,25	0,30
		120	"	421	10,1	4,7	19,7	343	0,27	0,34	0,33
		160	"	381	9,4	4,9	18,8	433	0,37	0,46	0,37

Oogst 29-06-1987, hoge temperatuur, zeer zonnig

jaar	proefnummer	kunstmest-N (kg N ha ⁻¹)	gewasonder- deel	drogestof- opbrengst zandvrij (kg ds ha ⁻¹)	drogestof- gehalte zandvrij (%)	stikstof- gehalte (% N in zandvrije ds)	stikstof- opbrengst zandvrij (kg N ha ⁻¹)	nitraatgehalte (NO ₃ -N) ppm in perssap	% in drogestof	Merckoquant	Merckoquant	Merckoquant	Oosterbeek (zandvrij)
1988	PAGV 1601B	0	steel	96	6,7	4,4	4,2	669	0,97	0,99			1,26
		40	"	97	6,4	4,7	4,6	698	1,07	1,09			1,38
		80	"	97	6,5	4,7	4,6	855	1,26	1,33			1,43
		120	"	98	6,8	4,6	4,5	924	1,34	1,36			1,35
		160	"	92	6,6	4,7	4,3	1200	1,77	1,81			1,38
		0	blad	256	9,4	4,7	12,0	547	0,53	0,58			0,52
		40	"	271	9,6	4,8	13,0	425	0,41	0,44			0,54
		80	"	251	9,9	4,7	11,8	678	0,62	0,69			0,52
		120	"	252	10,1	4,8	12,1	800	0,76	0,80			0,58
		160	"	254	10,2	4,6	11,7	778	0,71	0,76			0,55
		0	hele plant	352	8,5	4,6	16,2	586	0,65	0,69			0,72
		40	"	368	8,5	4,8	17,6	519	0,58	0,61			0,76
		80	"	348	8,6	4,7	16,4	750	0,80	0,87			0,77
		120	"	350	8,9	4,7	16,6	851	0,92	0,96			0,80
		160	"	346	8,9	4,6	16,0	926	0,99	1,04			0,77

Dagst 21-06-1988, hoge temperatuur, zonnig

Bijlage 22. Correlatiecoëfficiënt (r) van het verband tussen de bodemvoorraad van minerale N en de N- en NO₃-N gehalten in de maïsplant (n = 25).

STENGEL object:

	1	2	3	4	5	6	7
1 N min, kg N ha ⁻¹ , 0-30 cm, 'Oosterbeek'							
2 N min, kg N ha ⁻¹ , 0-60 cm, 'Oosterbeek'	0,94						
3 NO ₃ -N stengel, ppm, 'Merckoquant'	-0,05	0,09					
4 NO ₃ -N stengel, % in drogestof, 'Merckoquant'	0,15	0,22	0,85				
5 NO ₃ -N stengel, % in zandvrije ds, 'Merckoquant'	-0,20	-0,16	0,82	0,78			
6 NO ₃ -N stengel, % in zandvrije ds, 'Oosterbeek'	-0,01	0,07	0,86	0,80	0,72		
7 N-totaal stengel, % in zandvrije ds, 'Oosterbeek'	-0,22	-0,26	0,43	0,34	0,72	0,50	

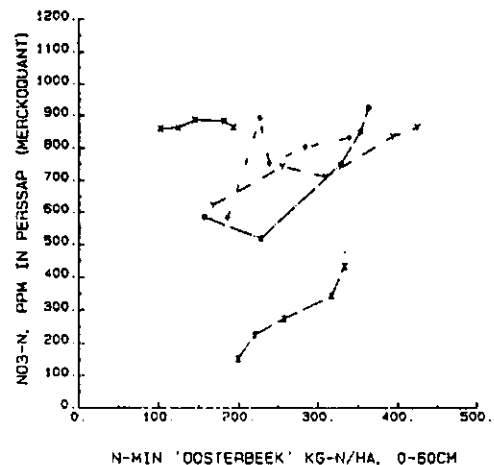
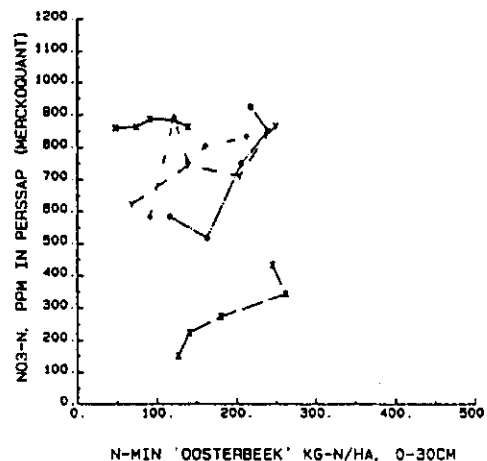
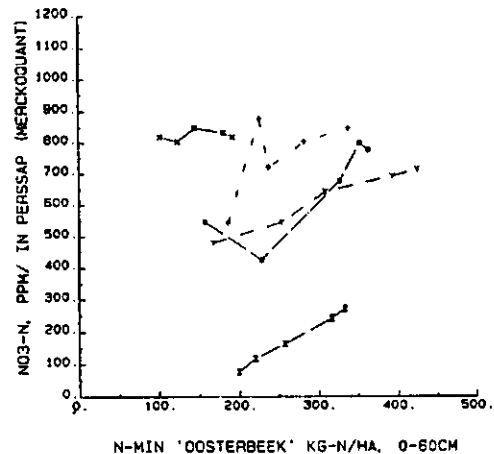
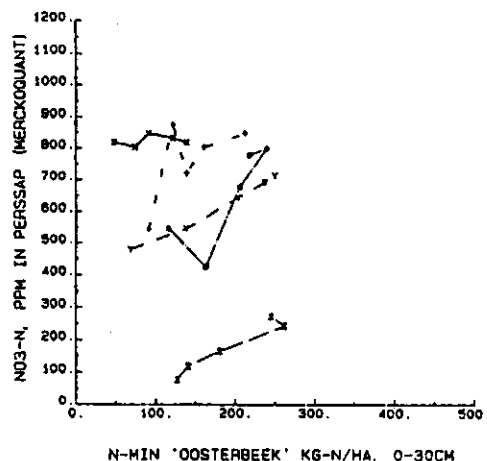
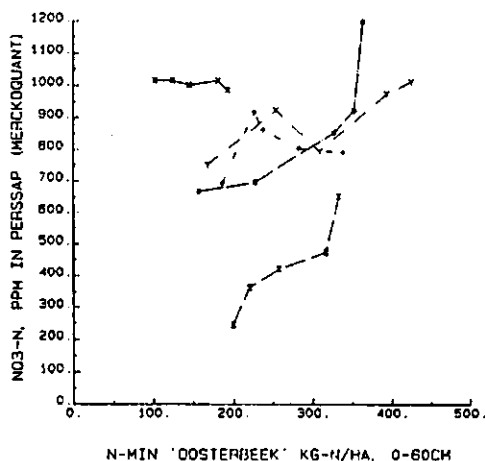
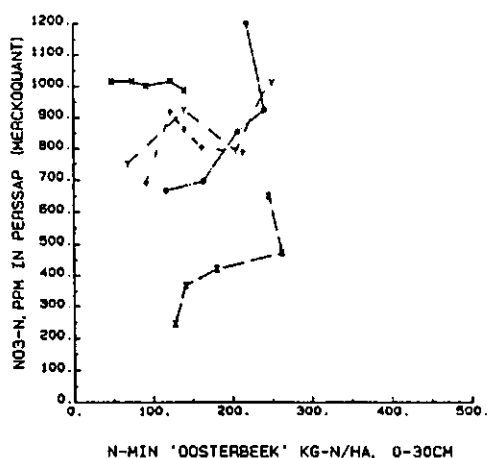
BLAD object:

	1	2	3	4	5	6	7
1 N min, kg N ha ⁻¹ , 0-30 cm, 'Oosterbeek'							
2 N min, kg N ha ⁻¹ , 0-60 cm, 'Oosterbeek'	0,94						
3 NO ₃ -N blad, ppm, 'Merckoquant'	-0,14	0,00					
4 NO ₃ -N blad, % in drogestof, 'Merckoquant'	0,04	0,16	0,88				
5 NO ₃ -N blad, % in zandvrije ds, 'Merckoquant'	-0,22	-0,12	0,94	0,76			
6 NO ₃ -N blad, % in zandvrije ds, 'Oosterbeek'	-0,29	-0,22	0,90	0,78	0,89		
7 N-totaal blad, % in zandvrije ds, 'Oosterbeek'	-0,03	-0,09	0,19	0,22	0,10	0,31	

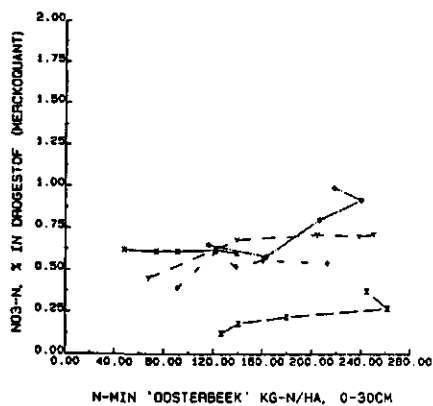
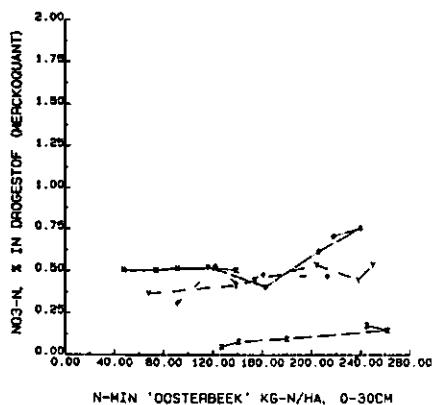
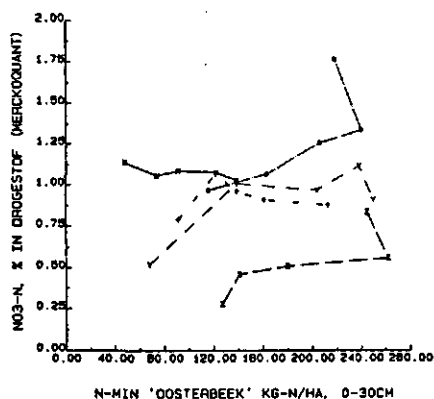
HELE object:

	1	2	3	4	5	6	7
1 N min, kg N ha ⁻¹ , 0-30 cm, 'Oosterbeek'							
2 N min, kg N ha ⁻¹ , 0-60 cm, 'Oosterbeek'	0,94						
3 NO ₃ -N hele plant, ppm, 'Merckoquant'	-0,07	0,09					
4 NO ₃ -N hele plant, % in drogestof, 'Merckoquant'	0,19	0,31	0,84				
5 NO ₃ -N hele plant, % in zandvrije ds, 'Merckoquant'	-0,15	-0,04	0,92	0,72			
6 NO ₃ -N hele plant, % in zandvrije ds, 'Oosterbeek'	-0,09	0,03	0,88	0,83	0,76		
7 N-totaal hele plant, % in zandvrije ds, 'Oosterbeek'	-0,10	-0,19	0,34	0,26	0,37	0,40	

Bijlage 23A. Relatie tussen het $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalte in het perssap van jonge maïsplanten en de hoeveelheid minerale bodem-N ($\text{x} \text{---} \text{x}$ = PAGV 1416 (1985), $\uparrow \text{---} \uparrow$ = PAGV 1417 (1985), $\text{y} \text{---} \text{y}$ = PAGV 1601 (1987), $\text{x} \text{---} \text{x}$ = PAGV 1417 (1987), $\text{*} \text{---} \text{*}$ = PAGV 1601B (1988).



Bijlage 23B. Relatie tussen het $\text{NO}_3\text{-N}$ -gehalte (%) in de drogestof van jonge maïsplanten en de hoeveelheid minerale bodem-N ($\times\text{---}\times$ = PAGV 1416 (1985), $\uparrow\text{---}\uparrow$ = PAGV 1417 (1985), Y---Y = PAGV 1601 (1987), $\times\text{---}\times$ = PAGV 1417 (1987), $\ast\text{---}\ast$ = PAGV 1601B (1988)).



Bijlage 24. Uitgangspunten en berekeningen bij het bepalen van de economisch optimale N-voorziening (N min, medio juni) en de N-voorziening waarbeneden een aanvullende N-gift van 40 kg N/ha rendabel is.

Uitgangspunten:

1. Het verband tussen de N-voorziening (N min, medio juni) en de relatieve drogestofopbrengst (Yrel) van snijmaïs wordt beschreven met

$$\text{laag 0-30 cm: } Y_{\text{rel}} = 78.04 + 0.2369 * N_{\text{min}} - 0.0006380 * (N_{\text{min}})^2$$

$$\text{laag 0-60 cm: } Y_{\text{rel}} = 73.43 + 0.1797 * N_{\text{min}} - 0.0003037 * (N_{\text{min}})^2$$

2. Het verband tussen de N-voorziening (N min, medio juni) en de relatieve drogestofopbrengst van snijmaïs waaraan medio juni nog 40 kg N/ha wordt verstrekt (Yrel 40) wordt beschreven met

$$\text{laag 0-30 cm: } Y_{\text{rel 40}} = 88.03 + 0.1152 * N_{\text{min}} - 0.0002800 * (N_{\text{min}})^2$$

$$\text{laag 0-60 cm: } Y_{\text{rel 40}} = 84.61 + 0.0982 * N_{\text{min}} - 0.0001590 * (N_{\text{min}})^2$$

3. De relatieve meeropbrengst als gevolg van een medio juni verstrekte aanvullende N-gift van 40 kg N/ha kan worden beschreven met

$$\text{laag 0-30 cm: } Y_{\text{rel 40}} - Y_{\text{rel}} = 9.99 - 0.1217 * N_{\text{min}} + 0.000358 * (N_{\text{min}})^2$$

$$\text{laag 0-60 cm: } Y_{\text{rel 40}} - Y_{\text{rel}} = 11.18 - 0.0815 * N_{\text{min}} + 0.0001447 * (N_{\text{min}})^2$$

4. Bovenstaande relaties worden onafhankelijk verondersteld van het opbrengstniveau.
5. Het niveau van de economisch optimale N-voorziening (N min, medio juni) wordt bepaald door de prijsverhouding tussen snijmaïs en (kunst-)mest-N (NR), het opbrengstniveau (Yact) en de mate waarin in het voorjaar gegeven N in juni in de bodem teruggevonden wordt.
6. Op basis van de in dit verslag beschreven resultaten wordt aangenomen dat een verhoging van de voorjaarsgift met 10 kg N/ha leidt tot een verhoging van de N-voorziening (N min, medio juni) met 8 kg N/ha.
7. Het minimale vereiste rendement van de aangeboden N in termen van de relatieve opbrengst (NR rel) bedraagt $NR * 100 / Y_{\text{act}}$; het minimaal vereiste rendement van de in juni aanwezige N in termen van de relatieve opbrengst (NjunRrel) bedraagt $(NR * 100 / Y_{\text{act}} * 1/0.8)$.

Yact:	opbrengstniveau kg ds/ha)	11000				14000				17000			
NR :	minimaal vereiste N-rendement (kg ds/kg aangeboden N)	4	6	8	10	4	6	8	10	4	6	8	10
NRrel:	minimaal vereiste relatieve N-rendement (procent rel. opbr./kg aangeboden N)	0.036	0.055	0.073	0.091	0.029	0.043	0.057	0.071	0.024	0.035	0.047	0.059
NjunRrel:	minimaal vereiste relatieve N-rendement (procent rel.opbr./kg aanwezige N in juni)	0.045	0.068	0.091	0.114	0.035	0.054	0.071	0.089	0.029	0.044	0.059	0.074

8. Door het minimaal vereiste relatieve N rendement van de aanwezige N (NjunRrel) gelijk te stellen aan de afgeleide van Yrel, kan de economisch optimale N-voorziening worden berekend (Nmin (opt), medio juni).
9. Een medio juni verstrekte aanvulende N-gift van 40 kg/ha is pas rendabel als de kosten minstens worden gecompenseerd door de meeropbrengst; de kosten worden geacht slechts uit kunstmestkosten te bestaan.

$$(Yrel\ 40 - Yrel) - (NR\ rel * 40) \geq 0$$

Uit deze vergelijking kan afgeleid worden beneden welke N voorziening (Nmin (kritisch), medio juni) een aanvulling van 40 kg N ha¹ rendabel is.

Yact		11000				14000				17000			
NR		4	6	8	10	4	6	8	10	4	6	8	10
Nmin (opt)	0-30 cm	150	132	114	97	158	144	130	116	163	151	140	128
	0-60 cm	221	184	146	109	237	208	178	149	247	223	199	175
Nmin (kritisch)	0-30 cm	99	86	75	64	105	94	84	75	110	100	91	83
	0-60 cm	172	151	133	117	182	164	148	134	189	173	159	146

Bijlage 25. Hoeveelheden minerale N (kg N ha^{-1}) in het voorjaar op zandbouwland wanneer in de voorafgaande 6 maanden geen mest toegediend of grasland gescheurd is (gemiddeld over objecten per proefplaatsdatum).

plaats			laag (cm-mv)			bemonsteringsdatum
			0-30	30-60	0-60	
Heino	PAGV 31	1977	56	21	76	30 maart
		1978	32	28	59	13 april
		1981	45	13	58	24 april
		1982	34	20	54	16 april
Heino	PAGV 802	1982	35	23	58	30 maart
		1983	35	27	62	28 maart
		1984	27	11	38	16 april
Cranendonck	PAGV 804	1982	35	18	53	6 april
		1983	16	15	31	2 mei
		1984	19	8	27	10 april
Heino	PAGV 1420	1986	20	16	36	7 mei
		1987	32	20	52	1 mei
Creil	PAGV 1416	1985	9	18	27	15 maart
Heino	PAGV 1601	1986	16	18	34	3 april
		1987	8	12	20	31 maart
Cranendonck	PAGV 1417	1986	10	11	21	2 april
		1987	12	0	12	14 april
Heino	PAGV 1601B	1988	17	11	28	6 april
Cranendonck	PAGV 1770	1988	17	19	36	21 maart
		1989	16	18	34	14 maart
Heino	PAGV 1961	1988	5	8	13	6 april
		1989	30	36	66	10 maart
		1989	18	18	36	20 april
Cranendonck	PAGV 2165	1989	8	14	22	14 maart
			n = 24	24	24	
			gemiddelde = 23	17	40	
			sigma (n-1) = 13,0	7,4	17,8	

Bijlage 26A. N-huishouding: N-balans tussen voorjaar en voorzomer.

jaar	proefnummer	N-gift (kg N ha ⁻¹)			bij	Nmin Z - Nmin V - NDM - NKM =					NVVZ		
		bij zaai in gewas			(cm-mv)								
1985	PAGV 1416	0	+	0	0-30	48	-	9	-	60	-	0 =	-21
					0-60	102	-	27	-	60	-	0 =	15
		40	+	0	0-30	74	-	9	-	60	-	40 =	-35
					0-60	124	-	27	-	60	-	40 =	-3
		80	+	0	0-30	91	-	9	-	60	-	80 =	-58
					0-60	145	-	27	-	60	-	80 =	-22
		120	+	0	0-30	122	-	9	-	60	-	120 =	-67
					0-60	181	-	27	-	60	-	120 =	-26
		160	+	0	0-30	139	-	9	-	60	-	160 =	-90
					0-60	193	-	27	-	60	-	160 =	-54
1986	PAGV 1601	0	+	0	0-30	66	-	16	-	54	-	0 =	-4
					0-60	113	-	34	-	54	-	0 =	25
		40	+	0	0-30	102	-	16	-	54	-	40 =	-8
					0-60	157	-	34	-	54	-	40 =	29
		80	+	0	0-30	145	-	16	-	54	-	80 =	-5
					0-60	220	-	34	-	54	-	80 =	52
		120	+	0	0-30	141	-	16	-	54	-	120 =	-49
					0-60	230	-	34	-	54	-	120 =	22
		160	+	0	0-30	199	-	16	-	54	-	160 =	-31
					0-60	272	-	34	-	54	-	160 =	24

Nmin Z = N-mineraal in bodem in voorzomer;

Nmin V = N-mineraal in bodem in voorjaar voor voorjaarsmestgift(en);

NDM = N als NH₃-N aanwezig in voorjaarsmestgift;

NKM = N als kunstmest gegeven bij zaai;

NVVZ = Nmin-verandering tussen voorjaar en voorzomer =
bruto mineralisatie - verliezen.

Bijlage 26B. N-huishouding: N-balans tussen voorjaar en voorzomer.

jaar	proefnummer	N-gift (kg N ha ⁻¹)			bij	Nmin Z	-	Nmin V	-	NDM	-	NKM	=	NVVZ
		bij zaai in gewas			(cm-mv)									
1987	PAGV 1601	0	+	0	0-30	68	-	8	-	43	-	0	=	17
					0-60	168	-	20	-	43	-	0	=	105
		40	+	0	0-30	139	-	8	-	43	-	40	=	48
					0-60	254	-	20	-	43	-	40	=	151
		80	+	0	0-30	204	-	8	-	43	-	80	=	73
					0-60	310	-	20	-	43	-	80	=	167
		120	+	0	0-30	238	-	8	-	43	-	120	=	67
					0-60	394	-	20	-	43	-	120	=	211
		160	+	0	0-30	250	-	8	-	43	-	160	=	39
					0-60	425	-	20	-	43	-	160	=	202
1988	PAGV 16018	0	+	0	0-30	116	-	17	-	83	-	0	=	16
					0-60	157	-	28	-	83	-	0	=	46
		40	+	0	0-30	163	-	17	-	83	-	40	=	23
					0-60	228	-	28	-	83	-	40	=	77
		80	+	0	0-30	206	-	17	-	83	-	80	=	26
					0-60	328	-	28	-	83	-	80	=	137
		120	+	0	0-30	240	-	17	-	83	-	120	=	20
					0-60	353	-	28	-	83	-	120	=	122
		160	+	0	0-30	218	-	17	-	83	-	160	=	-42
					0-60	364	-	28	-	83	-	160	=	93

Nmin Z = N-mineraal in bodem in voorzomer;

Nmin V = N-mineraal in bodem in voorjaar voor voorjaarsmestgift(en);

NDM = N als NH₃-N aanwezig in voorjaarsmestgift;

NKM = N als kunstmest gegeven bij zaai;

NVVZ = Nmin-verandering tussen voorjaar en voorzomer =
bruto mineralisatie - verliezen.

Bijlage 26C. N-huishouding: N-balans tussen voorjaar en voorzomer.

jaar	proefnummer	N-gift (kg N ha ⁻¹)			bij (cm-mv)	Nmin Z - Nmin V - NDM - NKM =					NVVZ		
		bij zaai		in gewas									
1985	PAGV 1417	0	+	0	0-30	91	-	70	-	42	-	0 =	-21
					0-60	186	-	111	-	42	-	0 =	33
		40	+	0	0-30	122	-	70	-	42	-	40 =	-30
					0-60	226	-	111	-	42	-	40 =	33
		80	+	0	0-30	139	-	70	-	42	-	80 =	-53
					0-60	238	-	111	-	42	-	80 =	5
		120	+	0	0-30	161	-	70	-	42	-	120 =	-71
					0-60	283	-	111	-	42	-	120 =	10
		160	+	0	0-30	213	-	70	-	42	-	160 =	-59
					0-60	339	-	111	-	42	-	160 =	26
1986	PAGV 1417	0	+	0	0-30	40	-	10	-	60	-	0 =	-30
					0-60	107	-	21	-	60	-	0 =	26
		40	+	0	0-30	104	-	10	-	60	-	40 =	-6
					0-60	186	-	21	-	60	-	40 =	65
		80	+	0	0-30	127	-	10	-	60	-	80 =	-23
					0-60	220	-	21	-	60	-	80 =	59
		120	+	0	0-30	154	-	10	-	60	-	120 =	-36
					0-60	247	-	21	-	60	-	120 =	46
		160	+	0	0-30	147	-	10	-	60	-	160 =	-83
					0-60	258	-	21	-	60	-	160 =	17

Nmin Z = N-mineraal in bodem in voorzomer;

Nmin V = N-mineraal in bodem in voorjaar voor voorjaarsmestgift(en);

NDM = N als NH₃-N aanwezig in voorjaarsmestgift;

NKM = N als kunstmest gegeven bij zaai;

NVYZ = Nmin-verandering tussen voorjaar en voorzomer =
bruto mineralisatie - verliezen.

Bijlage 26D. N-huishouding: N-balans tussen voorjaar en voorzomer.

jaar	proefnummer	N-gift (kg N ha ⁻¹)		bij	Nmin Z - Nmin V - NDM - NKM =					NVVZ
		bij zaai	in gewas	(cm-mv)						
1987	PAGV 1417	0	+	0	0-30	127	- 12	- 58	- 0 =	57
					0-60	199	- 12	- 58	- 0 =	129
		40	+	0	0-30	141	- 12	- 58	- 40 =	31
					0-60	220	- 12	- 58	- 40 =	110
		80	+	0	0-30	180	- 12	- 58	- 80 =	30
					0-60	257	- 12	- 58	- 80 =	107
		120	+	0	0-30	262	- 12	- 58	- 120 =	72
					0-60	317	- 12	- 58	- 120 =	127
		160	+	0	0-30	245	- 12	- 58	- 160 =	15
					0-60	334	- 12	- 58	- 160 =	104

Nmin Z = N-mineraal in bodem in voorzomer;

Nmin V = N-mineraal in bodem in voorjaar voor voorjaarsmestgift(en);

NDM = N als NH₃-N aanwezig in voorjaarsmestgift;

NKM = N als kunstmest gegeven bij zaai;

NVVZ = Nmin-verandering tussen voorjaar en voorzomer =
bruto mineralisatie - verliezen.

Bijlage 26E. N-huishouding: N-balans tussen voorjaar en voorzomer.

jaar	proefnummer	N-gift (kg N ha ⁻¹)			bij bij zaai in gewas (cm-mv)	Nmin Z - Nmin V - NDM - NKM =					NVVZ		
		0	+	0									
1986	PAGV 1602	0	+	0	0-30	73	-	36	-	0	-	0 =	37
					0-60	122	-	88	-	0	-	0 =	34
		40	+	0	0-30	112	-	36	-	0	-	40 =	36
					0-60	184	-	88	-	0	-	40 =	56
		80	+	0	0-30	142	-	36	-	0	-	80 =	26
					0-60	249	-	88	-	0	-	80 =	81
		120	+	0	0-30	298	-	36	-	0	-	120 =	142
					0-60	413	-	88	-	0	-	120 =	205
		160	+	0	0-30	314	-	36	-	0	-	160 =	118
					0-60	436	-	88	-	0	-	160 =	188
1987	PAGV 1602	0	+	0	0-30	85	-	76	-	0	-	0 =	9
					0-60	148	-	110	-	0	-	0 =	38
		40	+	0	0-30	92	-	76	-	0	-	40 =	-24
					0-60	158	-	110	-	0	-	40 =	8
		80	+	0	0-30	106	-	76	-	0	-	80 =	-50
					0-60	187	-	110	-	0	-	80 =	-3
		120	+	0	0-30	114	-	76	-	0	-	120 =	-82
					0-60	176	-	110	-	0	-	120 =	-54
		160	+	0	0-30	185	-	76	-	0	-	160 =	-51
					0-60	316	-	110	-	0	-	160 =	46

Nmin Z = N-mineraal in bodem in voorzomer;

Nmin V = N-mineraal in bodem in voorjaar voor voorjaarsmestgift(en);

NDM = N als NH₃-N aanwezig in voorjaarsmestgift;

NKM = N als kunstmest gegeven bij zaai;

NVVZ = Nmin-verandering tussen voorjaar en voorzomer =
bruto mineralisatie - verliezen.

Bijlage 27A. N-huishouding: N-balans tussen voorzomer en herfst.

jaar	proefnummer	N-gift (kg N ha ⁻¹)	bij	(Nmin H + NWS + NOA)-(Nmin Z + NKM + NPB) = NVZH
			bij zaai in gewas (cm-mv)	
1985	PAGV 1416	0 + 0	0-30	(9 + 5 + 142)-(48 + 0 + 15) = 93
			0-60	(18 + 5 + 142)-(102 + 0 + 15) = 48
		120 + 40	0-30	(13 + 5 + 200)-(122 + 40 + 15) = 41
			0-60	(36 + 5 + 200)-(181 + 40 + 15) = 5
		160 + 0	0-30	(13 + 5 + 211)-(139 + 0 + 15) = 75
			0-60	(27 + 5 + 211)-(193 + 0 + 15) = 35
	PAGV 1601	0 + 0	0-30	(28 + 5 + 137)-(66 + 0 + 15) = 89
			0-60	(48 + 5 + 137)-(113 + 0 + 15) = 62
		120 + 40	0-30	(55 + 5 + 183)-(141 + 40 + 15) = 47
			0-60	(103 + 5 + 183)-(230 + 40 + 15) = 6
		160 + 0	0-30	(65 + 5 + 185)-(199 + 0 + 15) = 41
			0-60	(121 + 5 + 185)-(272 + 0 + 15) = 24
1987	PAGV 1601	0 + 0	0-30	(23 + 5 + 111)-(68 + 0 + 15) = 56
			0-60	(40 + 5 + 111)-(168 + 0 + 15) = -27
		120 + 40	0-30	(43 + 5 + 137)-(238 + 40 + 15) = -108
			0-60	(107 + 5 + 137)-(394 + 40 + 15) = -200
		160 + 0	0-30	(39 + 5 + 132)-(250 + 0 + 15) = -89
			0-60	(99 + 5 + 132)-(425 + 0 + 15) = -204

Nmin H = N-mineraal in bodem in herfst na maïsoogst;

Nmin Z = N-mineraal in bodem in voorzomer;

NWS = N in wortel in stoppelresten;

NOA = N met oogst afgeleverd;

NKM = N als kunstmest gegeven in gewas;

NVZH = Nmin-verandering tussen voorzomer en herfst =
bruto mineralisatie - verliezen.

Bijlage 27B. N-huishouding: N-balans tussen voorzomer en herfst.

jaar	proefnummer	N-gift (kg N ha ⁻¹)	bij	(Nmin H + NWS + NOA)-(Nmin Z + NKM + NPB) = NVZH
		bij zaai in gewas	(cm-mv)	
1986	PAGV 1602	0 + 0	0-30	(63 + 5 + 205)-(73 + 0 + 15) = 185
			0-60	(99 + 5 + 205)-(122 + 0 + 15) = 172
		120 + 40	0-30	(107 + 5 + 215)-(298 + 40 + 15) = -26
			0-60	(146 + 5 + 215)-(413 + 40 + 15) = -102
		160 + 0	0-30	(135 + 5 + 216)-(314 + 0 + 15) = 27
			0-60	(194 + 5 + 216)-(436 + 0 + 15) = -36
1987	PAGV 1602	0 + 0	0-30	(15 + 5 + 145)-(85 + 0 + 15) = 65
			0-60	(52 + 5 + 145)-(148 + 0 + 15) = 39
		120 + 40	0-30	(47 + 5 + 155)-(114 + 40 + 15) = 38
			0-60	(89 + 5 + 155)-(176 + 40 + 15) = 18
		160 + 0	0-30	(60 + 5 + 166)-(185 + 0 + 15) = 31
			0-60	(99 + 5 + 166)-(316 + 0 + 15) = -61
1988	PAGC 16018	0 + 0	0-30	(38 + 5 + 193)-(116 + 0 + 15) = 105
			0-60	(73 + 5 + 193)-(157 + 0 + 15) = 99
		120 + 40	0-30	(51 + 5 + 202)-(240 + 40 + 15) = -37
			0-60	(81 + 5 + 202)-(353 + 40 + 15) = -120
		160 + 0	0-30	(43 + 5 + 195)-(218 + 0 + 15) = 10
			0-60	(74 + 5 + 195)-(364 + 0 + 15) = -105

Nmin H = N-mineraal in bodem in herfst na maïsoogst;

Nmin Z = N-mineraal in bodem in voorzomer;

NWS = N in wortel in stoppeiresten;

NOA = N met oogst afgeleverd;

NKM = N als kunstmest gegeven in gewas;

NVZH = Nmin-verandering tussen voorzomer en herfst =
bruto mineralisatie - verliezen.

Bijlage 27C. N-huishouding: N-balans tussen voorzomer en herfst.

jaar	proefnummer	N-gift (kg N ha ⁻¹)	bij	(Nmin H + NWS + NOA)-(Nmin Z + NKM + NPB) = NVZH				
			bij zaai in gewas (cm-mv)					
1985	PAGV 1417	0 + 0	0-30	(30	+	5	+ 185)-(91	+ 0 + 15) = 114
			0-60	(62	+	5	+ 185)-(186	+ 0 + 15) = 51
		120 + 40	0-30	(35	+	5	+ 189)-(161	+ 40 + 15) = 13
			0-60	(107	+	5	+ 189)-(283	+ 40 + 15) = -37
		160 + 0	0-30	(39	+	5	+ 197)-(213	+ 0 + 15) = 13
			0-60	(98	+	5	+ 197)-(339	+ 0 + 15) = -54
1986	PAGV 1417	0 + 0	0-30	(31	+	5	+ 180)-(40	+ 0 + 15) = 161
			0-60	(52	+	5	+ 180)-(107	+ 0 + 15) = 115
		120 + 40	0-30	(155	+	5	+ 215)-(154	+ 40 + 15) = 166
			0-60	(221	+	5	+ 215)-(247	+ 40 + 15) = 139
		160 + 0	0-30	(76	+	5	+ 221)-(147	+ 0 + 15) = 140
			0-60	(127	+	5	+ 221)-(258	+ 0 + 15) = 80
1987	PAGV 1417	0 + 0	0-30	(19	+	5	+ 142)-(127	+ 0 + 15) = 24
			0-60	(39	+	5	+ 142)-(199	+ 0 + 15) = -28
		120 + 40	0-30	(29	+	5	+ 163)-(262	+ 40 + 15) = -120
			0-60	(77	+	5	+ 163)-(317	+ 40 + 15) = -127
		160 + 0	0-30	(27	+	5	+ 159)-(245	+ 0 + 15) = -69
			0-60	(69	+	5	+ 159)-(334	+ 0 + 15) = -116

Nmin H = N-mineraal in bodem in herfst na maïsoogst;

Nmin Z = N-mineraal in bodem in voorzomer;

NWS = N in wortel in stoppelresten;

NOA = N met oogst afgeleverd;

NKM = N als kunstmest gegeven in gewas;

NVZH = Nmin-verandering tussen voorzomer en herfst =
bruto mineralisatie - verliezen.

Bijlage 28A. N-huishouding: N-balans tussen voorjaar en herfst.

jaar	proefnummer	N-gift (kg N ha ⁻¹)		bij	(Nmin H + NWS + NOA)-(Nmin V + NDM + NKM + NPB)= NVVH														
		bij zaai		in gewas (cm-mv)															
1985	PAGV 1416	0	+	0	0-30	(9	+	5	+	142)	-(9	+	60	+	0	+	15)	=	72
					0-60	(18	+	5	+	142)	-(27	+	60	+	0	+	15)	=	63
		120	+	40	0-30	(13	+	5	+	200)	-(9	+	60	+	160	+	15)	=	-26
					0-60	(36	+	5	+	200)	-(27	+	60	+	160	+	15)	=	-21
		160	+	0	0-30	(13	+	5	+	211)	-(9	+	60	+	160	+	15)	=	-15
					0-60	(27	+	5	+	211)	-(27	+	60	+	160	+	15)	=	-19
1986	PAGV 1601	0	+	0	0-30	(28	+	5	+	137)	-(16	+	54	+	0	+	15)	=	85
					0-60	(48	+	5	+	137)	-(34	+	54	+	0	+	15)	=	87
		120	+	0	0-30	(55	+	5	+	183)	-(16	+	54	+	160	+	15)	=	-2
					0-60	(103	+	5	+	183)	-(34	+	54	+	160	+	15)	=	28
		160	+	0	0-30	(65	+	5	+	185)	-(16	+	54	+	160	+	15)	=	10
					0-60	(121	+	5	+	185)	-(34	+	54	+	160	+	15)	=	48
1987	PAGV 1601	0	+	0	0-30	(23	+	5	+	111)	-(8	+	43	+	0	+	15)	=	73
					0-60	(40	+	5	+	111)	-(20	+	43	+	0	+	15)	=	78
		120	+	40	0-30	(43	+	5	+	137)	-(8	+	43	+	160	+	15)	=	-41
					0-60	(107	+	5	+	137)	-(20	+	43	+	160	+	15)	=	11
		160	+	0	0-30	(39	+	5	+	132)	-(8	+	43	+	160	+	15)	=	-50
					0-60	(99	+	5	+	132)	-(20	+	43	+	160	+	15)	=	-2

Nmin H = N-mineraal in bodem in herfst na maÿsoogst;

Nmin V = N-mineraal in bodem in voorjaar voor voorjaarsmestgift(en);

NWS = N in wortel en stoppelresten;

NOA = N met oogst afgevoerd;

NDM = N als NH₃-N aanwezig in voorjaarsmestgift;

NKM = N als kunstmest gegeven bij zaai en in gewas;

NVVH = Nmin-verandering tussen voorjaar en herfst =
bruto mineralisatie - verliezen.

Bijlage 28B. N-huishouding: N-balans tussen voorjaar en herfst.

Jaar	proefnummer	N-gift (kg N ha ⁻¹)		bij	(Nmin H + NWS + NOA)-(Nmin V + NDM + NKM + NPB)= NVVH													
		bij zaai		in gewas (cm-mv)														
1986	PAGV 1602	0	+	0	0-30	(63	+	5	+	205)	-(36	+	0	+	0	+	15)	= 222
					0-60	(99	+	5	+	205)	-(88	+	0	+	0	+	15)	= 206
		120	+	40	0-30	(107	+	5	+	215)	-(36	+	0	+	160	+	15)	= 116
					0-60	(146	+	5	+	215)	-(88	+	0	+	160	+	15)	= 103
		160	+	0	0-30	(135	+	5	+	216)	-(36	+	0	+	160	+	15)	= 145
					0-60	(194	+	5	+	216)	-(88	+	0	+	160	+	15)	= 152
1987	PAGV 1602	0	+	0	0-30	(15	+	5	+	145)	-(76	+	0	+	0	+	15)	= 74
					0-60	(52	+	5	+	145)	-(110	+	0	+	0	+	15)	= 77
		120	+	40	0-30	(47	+	5	+	155)	-(76	+	0	+	160	+	15)	= -44
					0-60	(89	+	5	+	155)	-(110	+	0	+	160	+	15)	= -36
		160	+	0	0-30	(60	+	5	+	166)	-(76	+	0	+	160	+	15)	= -20
					0-60	(99	+	5	+	166)	-(110	+	0	+	160	+	15)	= -15
1988	PAGV 1601B	0	+	0	0-30	(38	+	5	+	193)	-(17	+	83	+	0	+	15)	= 121
					0-60	(73	+	5	+	193)	-(28	+	83	+	0	+	15)	= 145
		120	+	0	0-30	(51	+	5	+	202)	-(17	+	83	+	160	+	15)	= -17
					0-60	(81	+	5	+	202)	-(28	+	83	+	160	+	15)	= 2
		160	+	0	0-30	(43	+	5	+	195)	-(17	+	83	+	160	+	15)	= -32
					0-60	(74	+	5	+	195)	-(28	+	83	+	160	+	15)	= -12

Nmin H = N-mineraal in bodem in herfst na maÿsoogst;

Nmin V = N-mineraal in bodem in voorjaar voor voorjaarsmestgift(en);

NWS = N in wortel en stoppelresten;

NOA = N met oogst afgevoerd;

NDM = N als NH_3 -N aanwezig in voorjaarsmestgift;

NKM = N als kunstmest gegeven bij zaai en in gewas;

NVVH = Nmin-verandering tussen voorjaar en herfst =

bruto mineralisatie - verliezen.

Bijlage 28C. N-huishouding: N-balans tussen voorjaar en herfst.

jaar	proefnummer	N-gift (kg N ha ⁻¹) bij			(Nmin H + NWS + NOA)-(Nmin V + NDM + NKM + NPB)= NVVH														
		bij zaai			in gewas (cm-mv)														
1985	PAGV 1417	0	+	0	0-30	(30	+	5	+	185)	-(70	+	42	+	0	+	15)	=	93
					0-60	(62	+	5	+	185)	-(111	+	42	+	0	+	15)	=	84
		120	+	40	0-30	(35	+	5	+	189)	-(70	+	42	+	160	+	15)	=	-58
					0-60	(107	+	5	+	189)	-(111	+	42	+	160	+	15)	=	-27
		160	+	0	0-30	(39	+	5	+	197)	-(70	+	42	+	160	+	15)	=	-46
					0-60	(98	+	5	+	197)	-(111	+	42	+	160	+	15)	=	-28
1986	PAGV 1417	0	+	0	0-30	(31	+	5	+	180)	-(10	+	60	+	0	+	15)	=	131
					0-60	(52	+	5	+	180)	-(21	+	60	+	0	+	15)	=	141
		120	+	40	0-30	(155	+	5	+	215)	-(10	+	60	+	160	+	15)	=	130
					0-60	(221	+	5	+	215)	-(21	+	60	+	160	+	15)	=	185
		160	+	0	0-30	(76	+	5	+	221)	-(10	+	60	+	160	+	15)	=	57
					0-60	(127	+	5	+	221)	-(21	+	60	+	160	+	15)	=	97
1987	PAGV 1417	0	+	0	0-30	(19	+	5	+	142)	-(12	+	58	+	0	+	15)	=	81
					0-60	(39	+	5	+	142)	-(12	+	58	+	0	+	15)	=	101
		120	+	0	0-30	(29	+	5	+	163)	-(12	+	58	+	160	+	15)	=	-48
					0-60	(77	+	5	+	163)	-(12	+	58	+	160	+	15)	=	0
		160	+	0	0-30	(27	+	5	+	159)	-(12	+	58	+	160	+	15)	=	-54
					0-60	(69	+	5	+	159)	-(12	+	58	+	160	+	15)	=	-12

Nmin H = N-mineraal in bodem in herfst na maïsoogst;

Nmin V = N-mineraal in bodem in voorjaar voor voorjaarsmestgift(en);

MWS = N in wortel en stoppelresten;

NOA = N met oogst afgevoerd;

NDM = N als NH₃-N aanwezig in voorjaarsmestgift;

NKM = N als kunstmest gegeven bij zaai en in gewas;

NVVH = Nmin-verandering tussen voorjaar en herfst =
bruto mineralisatie - verliezen.

Bijlage 29. N-huishouding: N-balans (kg N ha^{-1}) berekend over voorjaar, voorzomer en herfst (samenvatting van bijlagen 26 t/m 28).

laag (cm-mv):					0-30 cm			0-60 cm			
periode* :					VZ	ZH	VH	VZ	ZH	VH	
jaar	proefnummer	N-gift (kg N ha ⁻¹)									
		bij zaai	in gewas								
1985	PAGV 1416	0	+	0	-21	93	72	15	48	63	
		120	+	40	-67	41	-26	-26	5	-21	
		160	+	0	-90	75	-15	-54	35	-19	
	PAGV 1417	0	+	0	-21	114	93	33	51	84	
		120	+	40	-71	13	-58	10	-37	-27	
		160	+	0	-59	13	-46	26	-54	-28	
	1986	PAGV 1417	0	+	0	-30	161	131	26	115	141
			120	+	40	-36	166	130	46	139	185
			160	+	0	-83	140	57	17	80	97
PAGV 1601		0	+	0	-4	89	85	25	62	87	
		120	+	0	-49	47	-2	22	6	28	
		160	+	0	-31	41	10	24	24	48	
PAGV 1602		0	+	0	37	185	222	34	172	206	
		120	+	40	142	-26	116	205	-102	103	
		160	+	0	118	27	145	188	-36	152	
1987	PAGV 1417	0	+	0	57	24	81	129	-28	101	
		120	+	0	72	-120	-48	127	-127	0	
		160	+	0	15	-69	-54	104	-116	-12	
	PAGV 1601	0	+	0	17	56	73	105	-27	78	
		120	+	0	67	-108	-41	211	-200	11	
		160	+	0	39	-89	-50	202	-204	-2	
	PAGV 1602	0	+	0	9	65	74	38	39	77	
		120	+	0	-82	38	-44	-54	18	-36	
		160	+	0	-51	31	-20	46	-61	-15	
1988	PAGV 1601B	0	+	0	16	105	121	46	99	145	
		120	+	0	20	-37	-17	122	-120	2	
		160	+	0	-42	10	-32	93	-105	-12	

* VZ = tussen voorjaar en voorzomer; ZH = tussen voorzomer en herfst; VH = tussen voorjaar en herfst.

Nog leverbare PAGV-uitgaven¹⁾

Verslagen

5. De invloed van het rooitijdstip op de stikstofbehoefte van drie suikerbieten-rassen; ing. Th. Huiskamp, september 1982 f 10,—
6. De betekenis van vrijlevende wortelaaltjes bij maïs; ir. C. A. A. A. Maenhout et al, januari 1983 f 10,—
7. Epipré-evaluatieverslag 1982; ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, december 1982 f 10,—
8. Onderzoek naar verschillen in opbrengst en kwaliteit van consumptie-aardappelen in het zuidwesten van Nederland; ir. C. B. Bus, ing. K. W. Bosma (CA-Barendrecht) en ir. D. W. de Hoop (LEI), februari 1983 f 10,—
10. Epipré-instructieboekje 1983; ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, april 1983 f 10,—
13. Het effect van de intensiteit van de zaaibedbereiding op het kiembed en de opkomst, opbrengst en kwaliteit van suikerbieten; ing. Th. Huiskamp, september 1983 f 10,—
14. Verslag van een driejarig onderzoek naar de optimale stikstofgift voor bruine bonen; G. J. Bom, september 1983 f 10,—
15. Epipré-evaluatieverslag 1983; ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, januari 1984 f 10,—
16. Factoranalyse-onderzoek in snijmaïs in Oost-Overijssel in 1981 en 1982. Ing. J. Boer, januari 1984 f 10,—
18. Rendabiliteit van continueelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten op het proefveld PAGV1 (1978 t/m 1982) Ing. H. Preuter, maart 1984 f 10,—
19. Biologie en ecologie van kleeftkruid (*Galium aparine*). Ir. W. G. M. van den Brand, april 1984 f 10,—
20. Pootafstanden en gebruik van Alar en Rovral bij de teelt van Alpha-pootgoed. Ing. J. Alblas en B. v.d. Spek, januari 1984 f 10,—
21. Epipré 1984 - instructieboekje. Ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, maart 1984 f 10,—
22. Resultaten van diep losmaken van zavelgronden in zuidwest-Nederland; 1978-1982. Ing. J. Alblas, april 1984 f 10,—
23. Resultaten kalibouwplanproeven op zeekei. Ir. J. Prummel (IB) en dr. ir. J. Temme (Nederlands Kali Instituut), mei 1984 f 10,—
24. Oogstplanning van bloemkool in "de Streek". Ir. R. Booij, oktober 1984 f 10,—
25. Beregeningsonderzoek bij asperges op de proeftuin "Noord-Limburg". Ing. D. van der Schans en ir. A. J. Hellings, oktober 1984 f 10,—
26. Kalibemesting voor aardappelen in de Brabantse Biesbosch en het Land van Altena. Ing. J. Alblas, november 1984 f 10,—
27. Spruitkool bewaren aan de stam. Ing. J. A. Schoneveld, november 1984 f 10,—
28. Verslag Inventarisatie Graanziekten 1984. Ing. W. Stol, januari 1985 f 10,—
30. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Heino (zandgrond) 1972 - 1982. Ir. J. J. Schröder, maart 1985 f 10,—
31. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid en waterverontreiniging; Maarheeze 1974 - 1984. Ir. J. J. Schröder, maart 1985 f 10,—
32. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Lelystad 1976 - 1980. Ir. J. J. Schröder, maart 1985 f 10,—
33. Intensieve teeltsystemen bij winter tarwe. Dr. ir. A. Darwinkel, maart 1985 f 10,—
35. Biologie en ecologie van zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*). Ir. W. G. M. van den Brand, maart 1985 f 10,—
36. Epipré 1985 instructieboekje. Ir. K. Reinink, april 1985 f 10,—
37. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van snijmaïs. Ir. C. L. M. de Visser, ir. H. F. M. Aarts, april 1985 f 10,—
38. Zuiveringsslib in de akkerbouw; Ir. S. de Haan en ing. J. Lubbers (IB), Ing. A. de Jong (PAGV), maart 1985 f 10,—
39. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van Engels en Italiaans raaigras, veldbeemdgras en roodzwenkgras. Ir. C. L. M. de Visser, juni 1985 f 20,—

¹⁾ Een volledig overzicht van de PAGV-uitgaven wordt u op aanvraag graag toegezonden.

40. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van uien en sjalotten. Ir. C. L. M. de Visser, juni 1985	f 10,—
42. Themadag effecten van diepe grondbewerking in de akkerbouw en de vol-legrondsgroenteteelt, juli 1985	f 10,—
43. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van aardappelen, Ir. C. L. M. de Visser, augustus 1985	f 10,—
44. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van erwten, stambonen en veld-bonen. Ir. C. L. M. de Visser, augustus 1985	f 20,—
45. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van wortelen. Ir. C. L. M. de Vis-ser, september 1985	f 10,—
46. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van winterkoolzaad. Ir. C. L. M. de Visser, september 1985	f 10,—
47. Biologie en ecologie van melganzevoet (<i>Chenopodium album</i>). Ir. W. G. M. van den Brand, december 1985	f 10,—
48. Verslag inventarisatie graanziekten 1985. Ing. H. P. Versluis, december 1985	f 10,—
49. Natriumbemesting en natriumbehoefte van suikerbieten. Dr. ir. J. Temme en dr. J. G. H. Stassen, december 1985	f 10,—
50. Epipré instructieboekje 1986. Ing. W. Stol, april 1986	f 10,—
51. Studiedag kluitplanten. Ir. R. Booij en N. J. Snoek, juli 1986	f 10,—
52. Biologie en ecologie van hanepoot (<i>Echinochloa crus-galli</i>). Ir. W. G. M. van den Brand, juli 1986	f 10,—
53. Opkomstperiodiciteit bij 40 eenjarige akkeronkruidsoorten en enkele hier-mee samenhangende onkruidbestrijdingsmaatregelen. Ir. W. G. M. van den Brand, oktober 1986	f 10,—
54. De teelt van wintertarwe als dekvrucht voor veldbeemd- en roodzwenk-zaadgewassen. Ir. W. J. M. Meijer, oktober 1986	f 10,—
56. De invloed van het maaien van de tarwestoppel op ondergezaaide veld-beemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W. J. M. Meijer, oktober 1986	f 10,—
57. Benutting afvalwarmte bij vollegrondsteelten. Ing. J. A. Schoneveld, no-vember 1986	f 10,—
59. Het bestrijden van verstuiven op landbouwgronden. Dr. ir. A. Darwinkel, november 1986	f 10,—
60. Stikstofbemesting van wintertarwe. Ir. K. Reinink, december 1986	f 10,—
63. De invloed van teeltmaatregelen bij winterkoolzaad op de zaadproductie in Noord-Nederland. S. Vreeke, maart 1987	f 10,—
66. Bewaren en voorkiemen bij pootaardappelen. Ing. J. K. Ridder, mei 1987	f 10,—
68. Vervroeging van vollegrondsgroenten met afdekmaterialen. Ir. C. F. G. Kramer en J. T. K. Poll, september 1987	f 10,—
69. Biologie en ecologie van vogelmuur (<i>Stellaria media</i>). Ir. W. G. M. van den Brand, september 1987	f 10,—
70. Ontwikkeling van een biotoets voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje (<i>Meloidogyne hapla</i>). Ing. A. A. W. Zondervan, november 1987	f 10,—
71. Het EIPRE-adviesmodel, een kritische analyse. Werkgroep EIPRE, de-cember 1987	f 10,—
72. Teelttechnische en economische aspecten bij de teelt van kleine witte kool. Ing. C. van Wijk, ir. C. Kramer, ing. G. Schroën en ir. R. Booij, januari 1988	f 10,—
73. Het optimale oogsttijdstip van snijmais. Ing. H. M. G. van der Werf, april 1988	f 10,—
74. Ontwikkeling van teeltbegeleidingssystemen voor aardappelen en suiker-bieten. Ir. C. L. M. de Visser, ir. H. F. M. Aarts en ing. K. Hindriks, mei 1988	f 10,—
75. Bedrijfseconomische aspecten van de grondontsmetting in rotaties met consumptieaardappelen, suikerbieten en wintertarwe op het proefveld te Westmaas (1981 t/m 1986). Ing. H. Preuter, mei 1988	f 10,—
78. Bijzaaien en overzaaien van snijmais. H. M. G. van der Werf en H. Hoek, december 1988	f 10,—
80. Economische aspecten van de plantdichtheid bij witlof. Ir. C. F. G. Kramer, februari 1989	f 10,—
81. Stikstofbemesting van ijssla. Dr. ir. J. H. G. Slangen (LU), ir. H. H. H. Titu-laer (PAGV), ir. H. Niers (IB) en dr. ir. J. van der Boon (IB), februari 1989	f 10,—

84. Oppervlakkige grondbewerking in het gewas maïs. H. M. G. van der Werf (PAGV), J. J. Klooster (IMAG) en D. A. van der Schans (PAGV), mei 1989	f 10,—
85. Toedienen van drijfmest in maïs (vervolgonderzoek 1985-1987). Ir. J. Schröder (PAGV) en ir. L. C. N. de la Lande Cremer (IB), mei 1989	f 10,—
86. Teelt van fabrieksaardappelen op bedden ten opzichte van op ruggen. Ing. J. K. Ridder, juli 1989	f 10,—
91. Overzaaien van suikerbieten. Dr. ir. A. L. Smit, oktober 1989	f 10,—
92. Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën. Drs. S. Cuperus, oktober 1989	f 10,—
93. Wortelverbruining bij snijmaïs. J. Schröder, A. G. M. Ebskamp en K. Scholte, oktober 1989	f 10,—
94. Noodzaak van roestbestrijding in Engels raai- en veldbeemdgras. Ir. G. H. Horemans, november 1989	f 10,—
95. Stikstofbemesting van peen. J.H.G. Slangen, H.H.H. Titulaer, H. Niers en J. van der Boon, januari 1990	f 10,—
96. De teelt van Bintje fritesaardappelen op lössgrond. Ing. P.M.T.M. Geelen, januari 1990	f 10,—
97. Het Epipre-adviesmodel. H. Drenth en W. Stol, maart 1990	f 10,—
98. Zuiveringsslib in de akkerbouw. Ing. A. de Jong (PAGV), P.J. van Erp en P. van Lune (IB), april 1990	f 10,—
99. Aardpeer, een potentieel nieuw gewas. Ing. H. Morrenhof en ir. C.B. Bus, mei 1990	f 10,—
100. Teeltvervroeging bij suikerbieten. Ir. A.L. Smit, mei 1990	f 10,—
101. Teeltsystemen parthenocarpe augurken. J.T.K. Poll, F.M.L. Kanters, C.F.G. Kramer en J. Jeurissen, mei 1990	f 10,—
102. Stikstofbemesting bij spruitkool. Ing. J.J. Neuvel, mei 1990	f 10,—
103. Minerale olie, insecticiden en bladluisdruk bij de teelt van pootaardappelen in relatie tot de verspreiding van het aardappelvirus Y ^N . Ir. C.B. Bus, mei 1990	f 10,—
104. Het effect van een grondbehandeling met pencyuron (Moncereen) tegen Rhizoctonia op de opbrengst van zetmeelaardappelen. Ing. J.K. Ridder, juni 1990	f 10,—
105. Jaarverslag Borgerswold. Ing. J. Boerma, juni 1990	f 10,—
106. Stikstofdeling bij snijmaïs. Ir. J. Schröder, juli 1990	f 10,—

Publicaties

6. Witloftreksystemen, een vergelijking van productie, arbeidsbehoefte en financieel resultaat; ing. M. v.d. Ham, ir. G. van Kruistum en ing. J. A. Schoneveld (IMAG), januari 1980	f 6,50
7. Virusziekten in pootaardappelen; ing. A. Schepers en ir. C. B. Bus, februari 1980	f 3,50
11. 15 jaar "De Schreef"; ing. O. Hoekstra, februari 1981	f 12,50
12. Continueelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten; ir. J. G. Lamers, februari 1981	f 10,—
17. Volgteelt van stamslabonen na doperwten; ing. L. M. Lumkes en ir. U. D. Perdok, oktober 1981	f 10,—
19. Jaarverslag 1981, mei 1982	f 15,—
21. Werkplan 1983, februari 1983	f 10,—
22. Jaarverslag 1982, juli 1983	f 15,—
23. Kwantitatieve informatie 1983 - 1984; september 1983	f 20,—
24. Werkplan 1984, februari 1984	f 10,—
25. Jaarverslag 1983, juni 1984	f 10,—
26. Kwantitatieve informatie 1984 - 1985, september 1984	f 20,—
27. Jaarverslag 1984, februari 1985	f 10,—
28. Werkplan 1985, februari 1985	f 10,—
29. Kwantitatieve informatie 1985 - 1986; september 1985	f 20,—
30. Effecten van grote drijfmestgiften bij de teelt van snijmaïs; ir. J. J. Schröder, september 1985	f 10,—
31. Werkplan 1986, maart 1986	f 10,—
32. Jaarverslag 1985, april 1986	f 15,—

33. Kwantitatieve informatie 1986 - 1987, september 1986	f 20,—
34. Werkplan 1987, maart 1987	f 10,—
35. Jaarverslag 1986, april 1987	f 15,—
36. Informatiemodel 'Open Teelten'-bedrijf, juni 1987	f 10,—
37. Kwantitatieve informatie 1987 - 1988; augustus 1987	f 20,—
38. Jaarboek 1986; november 1987	f 30,—
39. Werkplan 1988, maart 1988	f 10,—
40. Jaarverslag 1987; april 1988	f 15,—
41. Kwantitatieve informatie 1988 - 1989; augustus 1988	f 20,—
42. Optimalisering van de stikstofvoeding van consumptie-aardappelen; ir. C. D. van Loon en J. F. Houwing, januari 1989	f 20,—
43. Jaarboek 1987/'88; februari 1989	f 35,—
44. Bouwplan en vruchtopvolging. Ir. Th. G. F. M. Aerts en ir. W. A. M. Krom- wijk, februari 1989	f 20,—
45. Werkplan 1989, april 1989	f 10,—
46. Jaarverslag 1988, april 1989	f 15,—
47. Handboek voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond 1989, ju- ni 1989	f 35,—
48. Kwantitatieve informatie 1989-1990. Ing. W. P. Noordam en ir. E. van de Wiel, oktober 1989	f 20,—
49. Jaarboek 1988/1989, oktober 1989	f 35,—
50. Geïntegreerde akkerbouw naar de praktijk. Dr. P.H. Vereijken en ir. F.G. Wijnands, april 1990	f 15,—
51. Werkplan 1990, april 1990	f 10,—
52. Jaarverslag 1989, juni 1990	f 15,—

Themaboekjes

2. Vruchtwisseling; februari 1981	f 7,50
3. Consumptie-aardappelen; december 1982	f 10,—
4. Snijmais; maart 1984	f 10,—
5. Zomergerst; november 1985	f 10,—
6. Kwaliteitszorg bij de teelt van witlof; december 1985	f 10,—
7. Organische stof in de akkerbouw, februari 1986	f 10,—
8. Geïntegreerde bedrijfssystemen, 17 november 1988	f 15,—
9. Vruchtwisseling, november 1989	f 15,—
10. Benutting dierlijke mest in de akkerbouw, maart 1990	f 15,—

OBS-uitgaven

1. Verslag over 1980; mei 1983	f 25,—
2. Verslag over 1981; december 1983	f 25,—
3. Verslag over 1982; mei 1984	f 25,—
4. Verslag over 1983; augustus 1985	f 20,—
5. Verslag over 1984; augustus 1986	f 20,—
6. Verslag over 1985; mei 1988	f 20,—

Teelthandleidingen

1. Blauwmaanzaad, april 1977	f 5,—
2. Zaaiuien, maart 1985	f 10,—
4. Bleekselderij, september 1977	f 5,—
5. Bos- en waspeen, april 1982	f 10,—
9. Plantuien, maart 1979*	f 6,—
11. Prei, december 1985	f 10,—
12. Witlof, augustus 1989	f 20,—
13. Voederbieten, april 1983	f 10,—
14. Doperwtten, augustus 1983	f 10,—
15. Bestrijding van onkruiden in suikerbieten (incl. de gids "Akker-onkruiden en hun kiemplanten f 15,—"), maart 1985	f 12,50
16. Knolvenkel, maart 1984	f 10,—
17. Sluitkool, mei 1985	f 10,—
18. Bloemkool, oktober 1985	f 10,—
19. Sla, oktober 1985	f 10,—
20. Broccoli, juni 1986	f 10,—
21. Suikerbieten, december 1986	f 15,—
22. Andijvie, augustus 1987	f 10,—
23. Wintertarwe, september 1987	f 15,—
24. Krotten, juli 1988	f 15,—
25. Luzerne, september 1988	f 15,—
26. Graszaad, oktober 1988	f 15,—
27. Stamslabonen, november 1988	f 15,—
28. Droge erwten, maart 1989	f 15,—

* Deze teelthandleidingen zijn ook verkrijgbaar bij de SNUIF in Colijnsplaat, girorekening 26233.

Korte teeltbeschrijvingen

1. Teunisbloemen, maart 1986	f 5,—
3. Paksoi en amsoi, augustus 1986	f 5,—
4. Bosui, december 1986	f 5,—
6. Groene asperge, september 1988	f 5,—
7. Courgette en pompoen, december 1988	f 5,—
8. Chinese kool, november 1989	f 10,—

Niet opgenomen in een reeks

— Bouwboek (inhoud + ringband; voor het bijhouden van uiteenlopende bedrijfsadministratie)	f 35,—
— Phoma bij aardappelen; ing. A. Schepers en ir. C. D. van Loon, maart 1988	f 5,—

U kunt een **jaarabonnement** nemen op de PAGV-uitgaven. Er zijn drie mogelijkheden:

1. **Praktijk-abonnement** à f 100,—. U ontvangt dan alle publikaties, teelthandleidingen, korte teeltbeschrijvingen en de themaboekjes die in het betreffende kalenderjaar verschijnen.
2. **Verslagen-abonnement** à f 100,—. U ontvangt een kalenderjaar lang alle verslagen die wij uitgeven.
3. **Een totaal-abonnement** (= 1 + 2) à f 200,—.

Bij elk abonnement zijn bovendien inbegrepen het PAGV-Jaarverslag en -Werkplan, en het OBS-Jaarverslag.

Voorts kunt u **losse exemplaren** bestellen door het per titel vermelde bedrag over te maken op postgirorekening nr. 2249700 van het PAGV, Lelystad, met vermelding van de uitgave(n) die u wilt ontvangen.