

# HET BODEMVRUCHTBAARHEIDSONDERZOEK

P. DELVER

## ALGEMEEN

De in 1958 begonnen proef over de invloed van het bemestingstijdstip bij appels te Heijningen (N.B.) werd gerooid. Elders zullen enkele proeven een vroegtijdig einde moeten vinden. Het in de praktijk uitvoeren van bodembehandelingsproeven welke van lange duur moeten zijn wordt een riskante onderneming nu de continuïteit vaak niet meer gewaarborgd is.

Twee in te planten proeven op de nieuwe uitbreiding van het proefstation werden ontworpen. In samenwerking met de afdeling Acarologie zal de invloed van stikstofbemesting op de ontwikkeling van het fruitspint worden nagegaan. Een tweede proef betreft de stikstofbehoefte van appels bij twee grasstrookbreedten en bij verschillende zeer intensieve plantsystemen.

Door personeelsgebrek moest het onderzoek over beregening met ontijzerd bronwater en over de invloed van beregening op vruchtverruwing worden beëindigd. Voor de werkgroep „Waterhuishouding in de fruitteelt” werden geen werkzaamheden meer verricht. Onderzoek over onkruidbestrijding zal in het vervolg bij de bodemkundige afdeling worden ondergebracht (onder leiding van P. J. Bolding).

In samenwerking met de afdeling Kleinfruit werd weer een proef over de waterbehoefte van glasaardbeien uitgevoerd.

Gewasonderzoek ten behoeve van onderzoek elders werd weer op ruime schaal verricht. Dit geschiedde b.v. voor de experimentele boomgaard „De Schuilenburg”, de werkgroep „Stip in appels”, voor een landelijk onderzoek naar de invloed van de grasstrokencultuur en voor bodembehandelingsproeven op enkele proeftuinen.

## BODEMBEHANDELING

### BODEMBEHANDELINGSPROEF MET APPEL TE WILHELMINADORP

In het voorjaar van 1971, kort vóór het rooien van dit opgeheven proefveld, werden nog een aantal bewortelingsopnamen in profielkuilen verricht. De bewortelingsdiepte van Cox's Orange Pippin nam met de diepte van het onderliggende plaatsand in westelijke richting toe van ca. 60 tot 80 cm. Duidelijke verschillen in doorworteling tussen rijenbemest en breedwerpig bemest gras kwamen niet voor. Op de bereiden gedeelten van de zwartgehouden veldjes ontbrak de beworteling vaak als gevolg van bodemverdichting tot een diepte van ca 10 cm; ook onder gras zaten in de zodelaag zeer weinig boomwortels.

### BODEMBEHANDELINGSPROEF MET PEER TE WILHELMINADORP

In deze proef over de bemesting van grasstroken, gedeeltelijk bij beregening, werden de stikstofgiften van de vorige jaren herhaald. De basisbemesting werd op 10 maart, eventuele overbemesting bij de hoogste giften op 7 april en 5 mei uitgevoerd. Tussen 11 mei en 20 juli werd op de beregende helft negen keer licht beregend. Daarbij werd totaal 93 mm water gegeven. Opbrengsten en de resultaten van de bladanalyse van 1970 zijn weergegeven in tabel 29.

Jvslg. Proefst. Fruitt. Wilhelminadorp 1971: 91-107.

Tabel 29. Opbrengst in 1971 en N-gehalten in het blad in 1970 van peren op het bodembehandlingsproefveld te Wilhelmadorp.  
 Table 29. Yield in 1971 and leaf-N percentages of pears in 1970 in the soil management trial at Wilhelmadorp.

Ras	Gras- strook 1)	Opbrengst in kg/boom 1971				% N in blad/leaf 1970				
		Yield in kg/tree 1971				Niet beregend				
		Niet beregend No sprinkling Boomstrook 1) Tree strip 1)	Beregend Sprinkling Boomstrook Tree strip	0	240	0	240	0	240	
Conference	0	40,3	47,5	39,4	45,9	43,3	2,00	2,20	1,96	2,20
	90	46,0	51,5	46,9	42,8	46,8	2,12	2,29	2,16	2,17
	180	49,3	48,9	43,3	46,9	47,1	2,17	2,22	2,19	2,14
	270	54,3	50,7	43,6	41,1	47,4	2,23	2,19	2,14	2,16
Gemiddeld/Average	360	48,6	50,2	44,2	49,1	48,0	2,23	2,20	2,19	2,17
	0	47,7	49,8	43,5	45,2	22,8	1,86	2,09	2,00	2,13
Doyenné du Comice	0	23,7	25,1	16,9	25,4	27,2	2,04	2,04	2,00	2,13
	90	28,6	35,9	18,1	26,3	27,2	2,08	2,07	2,11	2,09
	180	30,1	26,0	24,6	21,1	25,5	2,12	2,02	2,15	2,08
	270	29,6	26,1	25,8	21,0	25,6	2,12	2,02	2,15	2,08
Gemiddeld/Average	360	36,6	28,9	25,1	20,8	27,9	2,08	2,09	2,11	2,07
	0	29,9	27,8	21,9	22,8					

1) Bemesting in kg N per ha betreffende oppervlakte/fertilization in kg N per ha of the area concerned.

Evenals in vorige jaren werden op het beregende middendeel van dit proefveld belangrijk minder peren geplukt dan op de onberegende delen. Aangezien in de afgelopen drie jaar steeds met kleine hoeveelheden werd beregend (10 mm per keer) kan een ongunstig behandelingseffect door deze neerslag nauwelijks worden verwacht. Wel is geconstateerd dat het middendeel van nature een vochtiger bodem en meer slib in de ondergrond bezit. Dit veroorzaakt misschien meer groei ten koste van de vruchtbaarheid van de bomen.

De bemesting op de boom- en grasstroken vertoont weer een wisselwerking: meer stikstof op de grasbaan had het duidelijkst een positief effect wanneer op de boomstrook niet werd bemest. Was dit laatste wel het geval dan had de bemesting op het gras weinig effect. Een vergelijking met vorige jaren laat zien dat van 1968 tot 1971, vooral bij Conference, een aanvankelijk duidelijk positief opbrengstverschil op de veldjes met boomstrookbemesting tegenover die zonder deze bemesting langzamerhand vermindert.

In 1971 gaf de boomstrookbemesting alleen nog duidelijk hogere opbrengsten als op het gras weinig of niet werd bemest. Het is mogelijk dat het verminderen van het effect van de boomstrookbemesting samenhangt met zich steeds verder horizontaal uitbreidende wortelstelsels (1971 was het negende groeijaar) en dat het cumulatieve mulcheffect van gras op de boomstrook (stikstoflevering, vooral bij bemest gras) een nivellerende invloed op het effect van de boomstrookbemesting heeft.

Ook de bladanalyse laat zien dat boom- en grasstrookbemesting elkaars effecten nivelleren. Men moet er bij de grasstrokencultuur, althans bij volwassen aanplantingen, rekening mee houden dat de stikstofbehoefte op de duur wat kan afnemen als gevolg van vermindering van de concurrentie van het gras enerzijds en de toenemende invloed van mulch als stikstofleverancier anderzijds.

## **INVLOED VAN ONBEGROEIDE GROND OP PEREN**

De vergelijking van de invloed van schijf-, ring- en sectorvormig uitgespaarde oppervlakken onbegroeide grond in onbemest gras bij in 1963 geplante peren Conference werd voortgezet. Onder deze oppervlakken is de grond vocht- en stikstofhoudender dan onder het gras, waar concurrentie heerst. In 1971 zijn deze oppervlakken, voor het eerst sedert de aanvang van de proef in 1966, bemest met 250 kg N per ha onbegroeide oppervlakte. Het gewas reageerde daarom duidelijker met bladkleurenverschillen dan in voorgaande jaren toen de stikstofopname afhing van het natuurlijke stikstofleverende vermogen van de onbegroeide grond. De opzet van de proef is reeds in vorige jaarverslagen besproken. In 1971 varieerde de opbrengst van de nu negenjarige bomen van ca. 25 kg bij volvelds onbemest gras tot 42 kg per boom in gevallen waar minstens de helft van de horizontale worteluitbreiding zich in onbegroeide grond bevindt. Uit de bladkleur, het bladstikstofgehalte en de opbrengst viel af te leiden dat de horizontale voor de stikstofopname belangrijke uitbreiding van de wortels niet veel verder gaat dan ca. 1,8 meter.

Een soortgelijke proef als de vorige, met in 1963 geplante Beurré Hardy werd even-

eens voortgezet. Hier worden sedert 1966 ringvormige oppervlakken rond de stam, steeds 3,14 m<sup>2</sup>, in het onbemeste gras uitgespaard en onbegroeid gehouden. De ringen, die zich op verschillende afstanden van de stam bevinden, onderscheiden zich ook hier van het gras door een groter vocht- en stikstofleverend vermogen. In 1971 werd hierop 250 kg N per ha onbegroeide oppervlakte gegeven. De bedoeling van deze proef is een indruk te krijgen van de uitbreiding van voor de opname belangrijke wortels door bestudering van de reactie van de bomen. Opbrengst en bladkleur lieten ook in 1971 zien dat de meest actieve zone voor opname op enige afstand van de stam ligt nl. 50 tot 125 cm. Lag de onbegroeide bemeste ring op 0 tot 100 cm van de stam dan brachten de bomen gemiddeld over drie jaar 23,5 kg op. Bij ringen tussen 50 en 125 cm was dit gemiddelde 26,5 kg. Bij volvelds onbemest gras was de opbrengst 10,0 kg per boom.

De proef met het ras Bonne Louise d'Avranches, waarbij verschillende stikstofhoeveelheden op boomstroken van totaal 30, 60 en 120 cm breedte worden vergeleken, gaf een overeenkomstig resultaat als in vorige jaren. Naarmate de boomstrook smaller wordt moeten op deze oppervlakte hogere concentraties aan stikstof worden gegeven om een optimale opbrengst te krijgen. De hoogste opbrengst werd verkregen bij 60 cm brede stroken waarop 200 kg N per ha was gegeven.

#### **BEMESTING IN BANDEN BIJ PEREN**

Met het oog op de vraag of bij de strokencultuur een eventueel tekort onder de grasstrook aan voor de vruchtboom opneembare stikstof kan worden gecompenseerd door extra opname uit de boomstrook, zijn in de loop van de jaren enkele eenvoudige modelproeven aangelegd. Bij één daarvan werden bij Beurré Alexandre Lucas in volvelds ingezaaid gras banden van opklimmende breedte langs de boomrijen bemest naar 500 kg N per ha bemeste oppervlakte. Met de breedte van de band neemt de hoeveelheid stikstof per ha dus evenredig toe. Ondanks de zware in gedeelde giften toegepaste bemesting bleek nog minstens 50 % van de wortels zich in bemeste grond te moeten bevinden voor voldoende stikstofopname. De groei van de bomen nam zelfs toe tot 100 % overlapping van de wortels met bemeste grond. Hieruit volgt dat een eventuele stikstofcompensatie niet bijzonder groot is. Bij een strokencultuur, waar het stikstofaanbod op de boomstrook doorgaans minder hoog is dan in deze proef, mag men er, vooral bij smalle boomstroken, dus niet van uitgaan dat de stikstofopname onder de grasbaan en dus de bemesting van het gras van geen betekenis is voor de vruchtboom.

#### **INVLOED VAN MECHANISCHE EN CHEMISCHE ONKRUIDBESTRIJDING OP VRUCHTBOMEN**

De proef met in 1963 geplante Cox's Orange Pippin op M. 9 in een strokenteelt waarvan voor het eerst in het vorige jaarverslag melding werd gemaakt (1970, blz. 87) werd voortgezet. Het gaat hierbij om de invloed van grondbewerking tot verschillende diepten op de bomen. In 1971 werd op 12 januari bemest met patentkali naar 250 kg

Tabel 30. Reactie van negenjarige Cox's Orange Pippin op M. 9 te Wilhelmadorp op chemische en mechanische onkruidbestrijding; tweede proefjaar.

Table 30. Response of nine-year-old Cox's Orange Pippin apple trees on M. 9 to chemical and mechanical weed control. Experiment at Wilhelmadorp, second year.

Onkruidbestrijding: chemisch (C) of mechanisch (M) Weed control: chemical (C) or mechanical (M)	Diepte Depth cm	Stip Bitter pit 20-1-1971 %	Blad- gewicht Leaf weight g	% in blad/leaf 7-7-1971 + 20-8-1971			Opbrengst in kg/boom Yield in kg/tree
				N	K	Ca	
A Volvelds gras/Grass sward	0	4,8	0,54	2,72	1,23	1,99	42,7
B C, gehele seizoen/throughout the season	0	9,9	0,63	2,77	1,29	1,95	45,6
C C/M <sup>1)</sup>	3	2,4	0,60	2,78	1,27	1,99	43,3
D M <sup>2)</sup>	7	1,6	0,59	2,73	1,20	1,99	43,7
E M/C <sup>3)</sup>	7	3,4	0,57	2,78	1,16	1,97	42,6
F Spitten/Spading	15	1,1	0,52	2,70	1,02	1,97	39,5

1) Schoffelen vanaf 7 juli/Hoeing from 7 July onward.

2) Freesen op 5 april, later diep geschoffeld/Rotary tillage on 5 April; later deep hoeing.

3) Als D, vanaf juli behandeld met paraquat/As D, treatment with paraquat from July onward.

K<sub>2</sub>O per ha; op 9 maart werd overal 120 kg N per ha gegeven. De in 1971 bereikte resultaten zijn vermeld in tabel 30.

Evenals in het vorige jaar reageerde vooral het kaligehalte in het blad duidelijk: naarmate de wortels tot een grotere diepte waren stukgemaakt bleef dit gehalte sterker achter. De bovenste grondlaag is blijkbaar voor de kaliopname belangrijker dan voor de opname van stikstof en calcium. Ook de Mg- en P-gehalten reageerden nauwelijks op de behandelingen.

Fruit van de vorige oogst, welke van 9 september tot 20 januari in het koelhuis werd bewaard had het hoogste percentage stippige vruchten bij chemische onkruidbestrijding. Dit suggereert dat de strokencultuur, voor een deel althans, mede schuldig is aan het stipvraagstuk. Daar staat echter een hogere opbrengst (ca. 5%) tegenover ten opzichte van mechanische onkruidbestrijding door middel van freesen of schoffelen.

## STIKSTOFBEMESTING

### PROEVEN OVER DE BEMESTING VAN GRASSTROKEN

Sedert 1964 wordt in de Wilhelminapolder een proef uitgevoerd waarbij 0, 60, 120 en 180 kg N per ha op de boomstrook in alle combinaties voorkomt met bemesting op de even brede grasstrook naar 0, 120, 240 en 360 kg N per ha. De opbrengst van het proefras James Grieve (Lired) bedroeg in dit negende proefjaar nog slechts ca. 22 kg per boom. De reactie op de behandelingen is daarom nog zwak. Bij de genoemde stikstoftrappen op de zwartstrook werd resp. 22,0, 22,9, 22,0 en 21,4 kg per boom geplukt. Bij de stikstoftrappen op gras: 21,9, 22,6, 21,5 en 22,3 kg per boom. Een lichte bemesting lijkt voor deze omstandigheden dus voldoende.

Bij een tweede proef in de Wilhelminapolder worden sedert 1965 twee maaimethoden vergeleken. Op de helft van de veldjes wordt met de cirkelmaaier, op de andere helft met de messenkooi gemaaid. Op de boomstrook komt hierbij dus wel, resp. geen gras terecht. Bovendien wordt op de boomstrook met 0 of 120 kg N gemest in alle combinaties met 0, 300 of vijf keer 60 kg N per ha op de grasstrook. Hoewel door het telkenjare vaststellen van de grasproduktie en van de hoeveelheid stikstof daarin, een goede indruk werd verkregen over de stikstofopname door het gras moet de proef overigens als mislukt worden beschouwd. Pas in 1971, het negende groeijjaar, werd van Golden Delicious een normale opbrengst van ca. 30 kg per boom verkregen. Tot nu toe reageerde de opbrengst niet op de aangebrachte verschillen, zelfs niet op „geen stikstof” gedurende zeven jaar. Dit moet aan het sterk achterblijven van de groei worden toegeschreven. Als vruchtbomen nog niet volgroeid zijn reageren ze niet op kleine verschillen in het stikstofaanbod. Vragen zoals die betreffende de werkzaamheid van grasmulch op de boomstrook kunnen dan niet worden beantwoord. Ook in het negende groeijjaar was de aanplant nog niet gesloten. Het perceel is inmiddels geroid.

Tabel 31. Proefresultaten van Golden Delicious op M.9 in het stikstofijdstippenproefveld te Heijningen, gemiddeld over 1967-1971 en weergegeven als verschil ten opzichte van het gemiddelde van alle bemeste veldjes.

Table 31. Average response of Golden Delicious on M.9 apples in 1967-1971 in relation to time of nitrogen fertilization. Data are given as difference of treatments, with mean values of all fertilized plots.

Gemiddelde data bemesting Average date of fertilization 200 kg N per ha	N % in blad/leaf		Vruchtkleur 1) Fruit colour 1)	Vrucht- verruwing 2) Fruit russetting 2)	Opbrengst Yield %	
	juli- augustus	oktober				
20 november	1966-1970	-0,01	-0,03	-0,08	-0,6	+1,7
5 januari	1967-1971	+0,04	0,00	-0,04	-4,0	+9,0
20 februari	1967-1971	+0,05	+0,02	-0,07	+2,5	-2,9
5 april	1967-1971	+0,04	+0,01	-0,02	+1,8	-5,4
20 mei	1967-1971	+0,06	+0,04	-0,13	+6,0	+4,0
5 juli	1967-1971	-0,05	+0,05	-0,03	-0,4	-1,6
20 augustus	1967-1971	-0,07	-0,01	+0,18	-2,4	-1,0
5 oktober	1967-1971	-0,08	-0,06	+0,22	-3,8	-3,8
Geen stikstof/No nitrogen (1970-1971)		-0,10	-0,10	+0,28	-5,4	-9,0

1) 1,00 komt overeen met een kleurverschil geel-groen/geel/1,00 corresponds to a difference in colour between yellow and greenish-yellow.

2) 1 % = Gemiddeld over alle vruchten 1 % van de vruchtschil verruwd/On average, 1 per cent of the skin of all fruits russeted.

## **TIJDSTIPPENPROEF MET APPELS TE HEIJNINGEN**

Sedert 1967 worden in een aanplant van Golden Delicious appels op M. 9 giften van 200 kg N per ha toegepast op acht tijdstippen. De zavelgrond is begroeid met brede grasstroken welke  $\pm 75\%$  van de oppervlakte bedekken. De beworteling van het gras reikt tot 30 cm, die van de vruchtbomen tot 110 cm. Mede door een ondiep drainagesysteem dat weinig water (dus ook stikstof) afvoert is de stikstofvoorziening in deze grond sterk gebufferd. Diep ingedrongen stikstof kan, afhankelijk van de neerslagverdeling, b.v. na 1 tot 2 jaar ten dele nog aan de vruchtbomen ten goede komen. De verschillen tussen de bemestingstijdstippen zijn daarom maar klein. Niettemin blijkt uit de opbrengsten (Tabel 31) dat bemesting rond begin januari gemiddeld een 12% hogere opbrengst gaf dan dezelfde bemesting eind februari gegeven. De verklaring hiervoor zit in de opname door het gras: stikstof in februari-april gegeven komt voor een groot deel aan het gras ten goede. Is de periode van sterke voorjaarsgrasgroei voorbij dan profiteert het fruitgewas weer meer, zoals uit de relatieve opbrengst bij de meibemesting blijkt. Deze laatste geeft echter ook wat meer vruchtverruwing, vermoedelijk door het veroorzaken van een groeischok bij de vruchten. Ook de vruchtkleur bleef hierbij relatief wat achter. De kleurverschillen waren overigens uiterst klein. Overbemesting in mei zal, zoals onze resultaten suggereren, meer effect hebben dan overbemesting in latere perioden. Men geeft daarbij veel kleinere hoeveelheden dan in deze proef zodat de gesignaleerde ongunstige neveneffecten wel zullen meevallen. Het proefveld werd eind 1971 gerooid.

## **OVERBEMESTING BIJ APPELS**

In 1970 werd op een bedrijf te Hontenisse een proef opgezet met Cox's Orange Pippin appels waarin het effect van overbemesting op verschillende tijdstippen zal worden bestudeerd. De zeven behandelingen in vier tot zes herhalingen met zes bomen per veldje alsmede enkele gegevens zijn vermeld in tabel 32. Hoewel uit de kleur en het stikstofgehalte van de bladeren al in 1970 een lichte achteruitgang van de bomen op de onbemeste veldjes naar voren kwam wijzen de opbrengsten nog niet op behandelingsinvloeden. De verschillen zijn nog niet betrouwbaar. De iets hogere opbrengst van behandeling G (vier herhalingen) is niet betrouwbaar en moet aan de ligging van de veldjes worden toegeschreven.

## **UREUMBESPUITINGEN**

In een volwassen praktijkaanplant met peren Doyenné du Comice te Nisse (Zuid-Beveland) is in de zomer van 1970 een kleine proef (twee herhalingen, negen bomen per veldje) aangelegd met het doel het effect van voorjaars- en zomerbemesting en van zomerbespuitingen met ureum met elkaar te vergelijken. Om de reactie van het gewas te accentueren is de oorspronkelijke boomstrookbreedte teruggebracht van ca.



Tabel 32. Reactie van Cox's Orange Pippin op M.9 te Hontenisse (Z.VI.) op basis- en overbestedingen met stikstof (eerste en tweede proefjaar).

Table 32. Response of Cox's Orange Pippin on M.9 apple trees at Hontenisse to nitrogen in February or later (first and second experimental year).

Behandelingen/Treatments kg N per ha	Kleur blad Leaf colour		% N in Blad/Leaf		Opbrengst/Yield kg per boom/tree	
	4-8-1970	4-8-1971	5-8-1970	3-8-1971	1970 1)	1971 2)
A 0	7,35	6,77	2,46	2,07	25,1	23,5
B 70	7,48	6,93	2,64	2,14	23,2	23,4
C 115	7,50	7,06	2,66	2,22	26,0	24,6
D 70 + 45 (april)	7,65	7,03	2,63	2,22	23,5	23,4
E 70 + 45 (mei)	7,61	7,11	2,57	2,24	23,6	23,8
F 70 + 45 (juni)	7,44	6,99	2,62	2,23	26,0	23,4
G 70 + 45 (augustus)	7,60	6,94	2,60	2,15	27,8	26,2

1) Kleinste betrouwbare verschil 4,2 kg/boom bij P = 0,05.  
Least significant difference 4.2 kg/tree at P = 0.05.

2) Idem 4,6 kg per boom/tree.

Tabel 33. Opbrengst in 1971 van volwassen peren Doyenné du Comice te Nisse, bij verschillende boomstrookbreedte, bemesting en ureumbesputtingen in de zomer.

Table 33. Yield of Doyenné du Comice pears in relation to width of the tree strip, spring or summer fertilization, and urea sprayings in the summer. Nisse 1971.

	Boomstrook in cm	Bemesting/Fertilization		Ureum- besputting	Opbrengst 1)
	Tree strip width in cm	kg N/ha	in	Urea spray	Yield 1) kg/boom
A	40	0			14,2
B	40	250	Maart/March		19,6
C	40	150	Augustus/August		12,6
D	40	150	Augustus/August	+	12,4
E	160	100	Maart/March		20,6

1) Kleinste betrouwbare verschil 4,8 kg/boom bij P = 0,05.  
Least significant difference 4.8 kg/tree at P = 0.05.

100 tot 40 cm. Hiertoe werd op 13 augustus 1970 veldbeemdgras bijgezaaid. De bemesting van de behandelingen B en E (Tabel 33) werd uitgevoerd op 9 maart 1971, die van C en D op 13 augustus 1970 en op 3 augustus 1971. De behandeling bij D omvatte in 1970 tevens zes bespuitingen met 1,25 tot 2,00% ureum tussen 26 augustus en 16 oktober. In 1971 waren dit acht bespuitingen met 1,25 tot 1,50% tussen 25 augustus en 22 oktober. Daarbij werd op de duur toenemende bladverbranding geconstateerd. De eerste opbrengstgegevens laten al direct betrouwbare verschillen zien: stikstoftekort, veroorzaakt door het niet bemesten in het voorjaar en het verbreden van de grasbaan, gaf een duidelijke oogstdepressie. De ureumbespuitingen van augustus 1970 heeft hier niets aan veranderd. Aangezien we hier met schokeffecten hebben te maken moet worden afgewacht wat de reactie op de duur zal zijn.

Eveneens met Doyenné du Comice peren werd een proefje opgezet over het effect van voorjaarsbespuitingen. Het betrof bufferbomen van het grote bodembehandelingsproefveld te Wilhelminadorp. Deze werden bespoten zoals vermeld in tabel 34. Het aantal bomen per behandeling bedroeg 17. Hoewel de bespuitingen in juni een gunstig effect lijken te hebben gehad, was het verschil in opbrengst met onbespoten niet betrouwbaar als gevolg van de grote variatie tussen de bomen onderling. Dit staat vermoedelijk in verband met behandelingen in het voorgaande jaar (snoeioproef). In twee randrijen met Beurré Hardy peren in hetzelfde bodembehandelingsproefveld wordt sedert 1966 het effect nagegaan van vroeg of laat bemesten en van vaak herhaalde ureumbespuitingen in de eerste of tweede helft van het teeltseizoen. De bomen staan in volvelds gras. De bedoeling is enerzijds te onderzoeken of stikstofconcurrentie door het gras gedeeltelijk kan worden ontlopen door de bemesting in augustus te geven dus na de periode van sterke voorjaarsgroei. Anderzijds wordt

Tabel 34. Effect van driemaalige voorjaarsbespuitingen met ureum op peren, Doyenné du Comice te Wilhelminadorp.

Table 34. Yield of Doyenné du Comice pears at Wilhelminadorp as influenced by urea sprayings.

Data bespuitingen	% ureum	Opbrengst kg/boom 1)
Application dates	% urea	Yield kg per tree 1)
A Onbehandeld/Untreated	—	14,0
B 20-26-29 april	0,6	16,0
C 3-10-17 mei	0,8	14,8
D 1-8-16 juni	0,8	18,4

1) Kleinste betrouwbare verschil 6,9 kg/boom bij  $P = 0,05$ .  
Least significant difference 6.9 kg/tree at  $P = 0.05$ .

onderzocht in welke mate de stikstofbehoefte van de vruchtboom kan worden gedekt als veelvuldig en in de hoogst toelaatbare concentraties met ureum wordt bespoten. De resultaten in het zesde proefjaar zijn vermeld in tabel 35. Als gevolg van de volveldse grasbegroeiing en de nergens optimale stikstofvoorziening blijven alle behandelingen sterk in opbrengst achter bij normaal bemeste bomen in grasstroken. De ureumbesputtingen, vooral de vroege, hebben een duidelijk effect gehad als niet werd bemest. Was dit laatste wel het geval, dan werd door ureum weliswaar nog een verbetering van kleur en stikstofgehalte van het blad, afhankelijk van de tijd van toepassing, verkregen maar de opbrengst reageerde dan niet meer. Er lijkt bij deze bomen eerder sprake te zijn van een lichte achteruitgang van de productie door ureum. Mogelijk is dit een gevolg van schade door te vaak herhaalde besputtingen, welke bij bemeste bomen zwaarder gaat wegen dan de verbeterde stikstofopname.

### **LANGZAAM WERKENDE MESTSTOFFEN**

In 1970 werd een potproef opgezet waarbij tien stikstofgiften, opklimmend van 0 tot 7500 mg N per pot, in de vorm van kalksalpeter en Gekro (een in werking op bloedmeel gelijkend produkt van een destructiebedrijf) werden vergeleken. De stikstofreeksen kwamen bovendien gemengd door de potgrond en op de grond uitgestrooid voor. Voorts werd bovengrond (humushoudend, dus stikstofleverend) en ondergrondzand (plaatgrond, humusarm) als potvulling gebruikt. De proef omvatte 10 x 8 = 80 potten. De bedoeling was, het effect van langzaam- en snelwerkende stikstofbronnen te vergelijken. In de praktijk heeft men eveneens te maken met snel (kunstmest) en langzaam werkende stikstofbronnen (organische mest, groenbemesting, mulch, „oude kracht”). Bij de opzet van de proef werd uitgegaan van een stikstofwerking van Gekro van 40% van het totaal N-gehalte. Wat de eerste reactie van de stikstofarm opgekweekte appel Golden Delicious M. 9 betreft (bladkleur, scheutgroei in de zomer) bleek dat in 1970 wel te kloppen. Er bestond echter een duidelijke interactie met het mengen: gemengd was de werking van Gekro aanzienlijk sterker ( $\pm 60\%$ ) dan gestrooid ( $\pm 25\%$ ). In de loop van 1970 bleek dat kunstmest eerder uitgewerkt was, zodat overeenkomstige giften (op basis van 40% werkingscoëfficiënt) bij Gekro iets donkerder bladkleuren en in de nazomer en herfst hogere N-percentages in het blad vertoonden.

De scheutgroei liet in het eerste jaar wel een verband met de hoogte van de gift zien maar niet met de mestsoort. In het tweede jaar werd geen bemesting uitgevoerd zodat de nawerking kon worden bestudeerd. Als gevolg van de langer aanhoudende werking werd toen bij Gekro een veel sterkere scheutgroei waargenomen, vooral bij de hoge giften (ca. 55%). Aan het einde van de proef hadden deze planten ook hogere stikstofgehalten in het blad. Ook hierbij bleek dat Gekro gemengd beter was dan gestrooid.

In het eerste jaar werden de bloemen verwijderd. In het tweede jaar kon de bloem-aanleg en de vruchtontwikkeling worden bestudeerd. Planten met Gekro hadden dooreengenomen meer bloemen dan die met kunstmest. Er bleek voor beide meststoffen een verschillend verband te bestaan tussen bloei en stikstofgift: bij kalk-

**Tabel 35. Invloed van vroege of late stikstofbemesting en van vroeg of laat, vaak herhaald vernevelen van ureum op negenjarige Beurré Hardy peren in volvelds gras te Wilhelmínadorp.**

**Table 35. Influence of spring or summer nitrogen dressings and frequent early or late mist-blowing of urea on nine-year-old Beurré Hardy pears in grass at Wilhelmínadorp.**

Bemesting Fertili- zation 1)	Mulchen Mulching	Ureum- bespuitingen 2) Urea sprayings 2)	Stamomtrek in cm Trunk circum- ference in cm		Bladkleur 3) Leaf colour 3)	% N in blad/leaf	Opbrengst Yield kg/boom per tree	
			1970	1971				
—	—	—	3,1	4,1	5,8	1,86	1,41	3,7
—	+	—	3,6	4,1	5,9	1,95	1,49	7,7
V	—	—	3,8	4,0	6,7	2,09	1,61	17,4
V	+	—	3,9	3,8	6,7	2,17	1,66	24,4
L	—	—	3,8	3,6	6,4	2,14	1,74	25,3
L	+	—	4,3	3,6	6,3	2,04	1,66	23,4
—	—	V	3,2	3,9	6,7	2,23	1,62	17,3
—	—	V	3,5	3,7	6,4	2,11	1,78	12,3
V	—	V	3,7	3,8	6,7	2,37	1,70	17,0
V	—	L	3,9	4,2	6,8	2,18	1,99	16,6
L	—	L	4,2	4,2	6,9	2,30	1,73	21,5
L	—	L	3,2	4,4	6,9	2,04	1,84	16,3
							1,60	29,8

Bomen goed bemest in aangrenzende grasstroken cultuur  
Trees well fertilized, in adjoining row; grass-strip culture

1) V = Vroeg/Early : 100 kg N per ha op 12 maart/on 12 March.  
L = Laat/Late : 100 kg N per ha op 6 augustus/on 6 August.

2) V = Vroeg/Early : 13 x nevelen tussen 7 mei en 30 juli/13 mist-blown applications between 7 May and 30 July; 4.7 % urea.  
L = Laat/Late : 10 x nevelen tussen 6 augustus en 15 oktober/10 mist-blown applications between 6 August and 15 October; 7.8 % urea.

3) 6 = Lichtgroen/Pale green.  
7 = Normaal groen/Normal green.

salpeter was er bij de hoogste giften sprake van een vermindering van de bloei; bij Gekro nam de bloei regelmatig toe tot de hoogste gift.

Ook het aantal geplukte vruchten bleek tenslotte bij Gekro aanzienlijk hoger te liggen, bij de hoogste giften was dit ca. 30%. Dit resultaat kan niet uitsluitend uit een grotere stikstofwerking dan 40% van het totaal N-gehalte worden verklaard. Ook de geleidelijkheid van het stikstofaanbod zal hierbij een rol hebben gespeeld. Een factor van betekenis voor deze proef is het mengen door de grond geweest. De indruk bestaat dat door strooien de werking van Gekro niet alleen wordt vertraagd maar dat bovendien door vervluchtiging stikstofverliezen worden geleden.

## **BEMESTING VAN APPELS MET FOSFAAT**

Sedert 1967 worden in de Wilhelminapolder fosfaatbemestingen toegepast bij in 1963 geplante appels Golden Delicious M. 9. Hoeveelheden van 150 en 300 kg  $P_2O_5$  per ha als superfosfaat zijn jaarlijks gegeven. Daarnaast werd in 1967 en in december 1969 injectie in 20 cm diepe boorgaten op 60 tot 100 cm vanaf de stam toegepast. De fosfaattoestand van de grond bij het begin van de proef werd vastgesteld door grondonderzoek. Een P-getal van 1,4 met P-Al = 48 wijst op een goede fosfaattoestand bij geringe directe opneembaarheid. Evenals in de voorgaande jaren reageerde het gewas niet op de behandelingen. Bij 0, 150 en 300 kg  $P_2O_5$  en bij injectie bedroeg de opbrengst 33,9, 34,7, 34,0 en 34,7 kg/boom. De stamomtrek in dezelfde volgorde bedroeg 18,9, 18,9, 19,7 en 19,0 cm. De stamomtrektoename in 1971: 18,1, 18,6, 17,0 en 18,2 mm. Er valt dus wederom geen reactie op fosfaat te constateren. Het P-Al-getal geeft dus een betere indruk van de fosfaatbehoefte dan het P-getal. Het proefveld is inmiddels gerooid.

## **WATERHUISHOUDING**

### **WATERGIFTENPROEF MET AARDBEIEN**

Het aardbeiras Gorella, dat veel wordt gebruikt voor de teelt in licht verwarmde kassen, vertoont soms het „slap gaan”. Bij het minder gevoelige ras Glasa is dit schadelijke verschijnsel vrijwel onbekend. Men zoekt de oorzaak ervan onder meer in relatief wateroverlast waardoor de vochtopname bij sterke verdamping spoedig tekort schiet. Gorella zou gevoelig zijn omdat het een naar verhouding zwak wortelstelsel en veel blad bezit.

In de kas van de proeftuin te Kapelle is in samenwerking met de afdeling Kleinfruit een proef uitgevoerd waarbij met de genoemde rassen vier verschillende vochtregiemens werden toegepast. De grond werd in twee perioden, 12 maart tot 13 april en 13 april tot 18 mei (einde pluk) door middel van gietdarmen „droog” of „nat” gehouden. Er werd van uitgegaan dat de grond (10% organische stof) bij „droog” om de 8 tot 10,

later 3 tot 6 dagen op een vochtgehalte van 34 gewichtsprocenten zou worden gebracht. Bij „nat” zou om de 3 tot 5, later 1 tot 3 dagen water worden gegeven tot 37 % vocht. De controle op het watergeven gebeurde door middel van tensiometers en vochtgehaltebepalingen.

Na afloop van de proef bleek dat de verschillen zeer klein waren geweest. Zo varieerde de pF slechts van 1,6 tot 2,3. De grond bevatte dus meestal meer vocht dan bij veldcapaciteit (2,2). Het verschil tussen droog en nat bedroeg in de eerste en tweede periode slechts 1,8 en 2,1 gewichtsprocenten.

Op de vocht-regierveldjes kwamen steeds beide rassen voor. De grond was onder Glasa steeds 2 tot 4 % vochtiger omdat dit ras in ontwikkeling (bladrijckdom) bij Gorella achterbleef. Voor het water geven diende het vochtgehalte van de Goreella-veldjes als leidraad, zodat Glasa steeds aanzienlijk natter heeft gestaan.

In tabel 36 valt op dat de verschillen in totaal waterverbruik klein zijn geweest. Het bladrijke gewas Gorella heeft nochtans de hoogste opbrengst en de beste geldelijke uitkomst opgeleverd op de steeds nat gehouden veldjes. Het slechtst was het „vóór de pluk nat en tijdens de pluk minder nat” houden. Gezien de kleine vochtverschillen reageert de aardbei bij deze teeltwijze blijkbaar uiterst gevoelig op de vochtvoorziening.

Het ras Glasa reageerde minder sterk maar gaf de hoogste opbrengst op de „droogste”

**Tabel 36. Resultaten van een watergiftenproef met twee aardbeirassen in een kas te Kapelle.**

**Table 36. Results of an experiment on water requirements of two strawberry varieties at Kapelle.**

Ras	Behandeling/	Water- verbruik 1)	Plukperiode	Opbrengst	% eerste kwaliteit	Opbrengst in guldens/m <sup>2</sup>
Variety	Treatment n = nat/molst d = droog/dry	Amount of water applied 1) mm	Picking period	Yield kg/m <sup>2</sup>	% first grade	Yield in D. fl./m <sup>2</sup>
Gorella	A d d 2)	154	22 april-	3,23	62	14,66
	B d n	199	18 mei	3,33	67	15,25
	C n d	165		2,97	63	13,20
	D n n	202		2,77	71	17,39
Glasa	A d d	154	7-27 april	1,73	77	11,88
	B d n	199		1,63	76	11,62
	C n d	165		1,63	77	11,32
	D n n	202		1,67	75	11,00

1) 10 maart-20 mei/10 March-20 May.

2) Resp. in de perioden van 12 maart-13 april en 13 april-18 mei (einde oogst)/Period 12 March-13 April and 13 April-18 May (end of picking) respectively.

veldjes. Dit staat waarschijnlijk in verband met het minder grote vochtverbruik en het steeds hogere vochtgehalte van de grond vergeleken met Gorella. De lage opbrengst is vermoedelijk het gevolg van verminderde bloemaanleg door te weinig koude in de periode vóór het overbrengen in de kas.

#### **WATERVERBRUIK BIJ AARDBEIEIEN IN DE PRAKTIJK**

Eveneens in samenwerking met de afdeling Kleinfruit werd in de omgeving van Kapelle een oriënterend onderzoek ingesteld naar het watergeven en het vochtgehalte van de grond in kassen bij tien telers van het ras Gorella. Door het ontbreken van watermeters kan het waterverbruik niet worden berekend. Er bestonden wel grote verschillen in duur en frequentie van watergeven. Het aantal keren dat tussen 19 maart en 21 mei de kraan opening varieerde tussen de telers van 12 tot 32 keer; de duur van gemiddeld ruim 2 tot ruim 10 minuten; het totaal aantal minuten van 39 tot 250 en de duur tussen twee watergiften, gemiddeld over de genoemde periode, van 2 tot 5 dagen.

De vochtspanning kwam, evenals in de kas van de proeftuin te Kapelle, slechts zelden boven pF 2,2. Er bestond een duidelijk verband tussen de totale duur van het watergeven - een maat voor het waterverbruik - en bodemeigenschappen: naarmate de grond doorlatender was en hoger boven het grondwater lag werd meer water gegeven. De tensimeter, hoewel kwetsbaar, blijkt bruikbaar te zijn voor het bepalen van de waterbehoefte. De grote variabiliteit tussen tensiometeraflezingen onderling, gevolg van de plaatsing, zou echter toepassing in meervoud nodig maken. Bij een gemiddeld kwikniveau boven de grond van 60 cm zou met watergeven moeten worden gewacht tot het verschil in stand van het kwik ca. 16 cm bedraagt.

#### **LABORATORIUM**

Door inkrimping van het laboratoriumpersoneel moest het aantal blad-, vrucht- en grondmonsters dat geanalyseerd wordt worden verminderd. Ten behoeve van eigen onderzoek werden 2487 monsters onderzocht, ten behoeve van derden 814.

#### **ONKRUIDBESTRIJDING (door P. J. BOLDING).**

##### **ALGEMEEN**

Door interne reorganisatie is de aparte afdeling voor onderzoek over chemische onkruidbestrijding opgeheven. In verband met de wenselijkheid de ontwikkeling op dit gebied te kunnen blijven volgen, is dit onderzoek ondergebracht bij de bodemkundige afdeling. De motivering hiervoor ligt o.a. in enkele gemeenschappelijke raakvlakken.

## MEERJARIGE PROEVEN IN GROOT FRUIT

De meerjarige chemische-onkruidbestrijdingsproeven te Wilhelminadorp met de rassen Golden Delicious en Winston beide op M.9 zijn ook dit jaar voortgezet. Naast twee herbiciden in drie doseringen komen de behandelingen „schoffelen” en „onbewerkt-sputten” voor. Bij „schoffelen” wordt de grond  $\pm$  vier keer per jaar onkruidvrij gemaakt door ondiepe bewerking tot 3 à 4 cm. Bij „onbewerkt-sputten” wordt enkele keren met middelen als paraquat en eventueel groeistoffen gespoten.

Uit tabel 37 blijkt, dat toenemende dosering van Orga-Atrazin een oogstreductie te zien geeft. Alleen het object 8 kg Orga-Atrazin per ha geeft een betrouwbaar lagere opbrengst. Na zeven proefjaren (1965-1971) heeft de hoogste dosering Orga-Atrazin slechts 55% opbrengst te zien gegeven t.o.v. de hoogste dosering Orga-Simazin. Het resultaat bij „schoffelen” wijst ook op een oogstreductie. Dit was het gevolg van wortelbeschadiging. Het effect hiervan kon echter nog niet betrouwbaar worden aangetoond. Bij het ras Winston traden dezelfde tendenzen op. In een tweede proef, met het ras James Grieve (Lired), werden dezelfde middelen, met daarnaast nog Aakar-mex en Prefix, alle in drie doseringen, toegepast. Ook hier kwamen de behandelingen „schoffelen” en „onbewerkt-sputten” voor. Evenals vorig jaar suggereerden de be-

Tabel 37. De invloed van jaarlijkse toepassing van Orga-Simazin en Orga-Atrazin op de opbrengst van Golden Delicious op M.9, geplant in 1963. Getallen zijn gemiddelden van 8 bomen.

Table 37. The influence of annual application of Orga-Simazin and Orga-Atrazin on the yield of Golden Delicious on M.9 planted in 1963. Values are means of 8 trees.

Behandeling 1965/1971 Treatment 1965/1971	Opbrengst in 1971 in kg/boom 1) Yield in 1971 in kg/tree 1)	Opbrengst 1965-1971 in % Yield 1965-1971 in %
Orga-Simazin 3 kg/ha	45,2	98
„ 5 „	42,7	94
„ 8 „	44,9	102
Orga-Atrazin 3 „	42,5	92
„ 5 „	41,8	91
„ 8 „	31,0	56
Schoffelen/Hoeing	39,0	84
Onbewerkt-sputten/ Uncultivated-spraying	43,8	100

1) Kleinste betrouwbare verschil 8,7 kg/boom bij P = 0,05.  
Least significant difference 8.7 kg/tree at P = 0.05.



handelingen met 8 kg Orga-Simazin, 5 en 8 kg Orga-Atrazin en 100 kg Prefix per ha een opbrengstderving (Tabel 38).

De opbrengst bij „onbewerkt-sputten” bleef ook dit jaar achter in tegenstelling tot dezelfde behandeling bij de rassen Golden Delicious en Winston. Na wiskundige verwerking bleken de verschillen echter nergens betrouwbaar te zijn.

### GROEISTOF IN KRUISBES

Naar aanleiding van vermeende groeistoornis na toepassing van MCPA in kruisbes is met deze groeistof in 1971 een proefje opgezet op een perceel kruisbessen te Kapelle. De proef omvat vijf behandelingen in drievoud. Naast onbehandeld zijn dit de objecten vroege (eind juni) en late (eind juli) toepassing van een normale dosering van 4 l MCPA/ha en een hoge dosering van 8 l MCPA/ha.

Het effect zal in 1972 worden nagegaan.

**Tabel 38.** De invloed van jaarlijkse toepassing van een aantal herbiciden op de opbrengst van James Grieve (Lired) op MM. 106, geplant in 1963. Getallen zijn gemiddelden van 6 bomen.

**Table 38.** The influence of annual application of a number of herbicides on the yield of James Grieve (Lired) on MM. 106, planted in 1963. Values are means of 6 trees.

Behandeling 1965/1971	Opbrengst in 1971 in kg/boom 1)	Opbrengst 1965-1971 in %
Treatment 1965/1971	Yield in 1971 in kg/tree 1)	Yield 1965-1971 in %
Orga-Simazin 3 kg/ha	32,4	124
” 5 ”	40,3	146
” 8 ”	30,7	106
Orga-Atrazin 3 ”	40,4	129
” 5 ”	29,7	102
” 8 ”	36,6	118
AAkarmex 3 ”	33,9	133
” 5 ”	31,2	131
” 8 ”	39,7	140
Prefix 60 ”	37,2	140
” 80 ”	35,0	139
” 100 ”	32,4	101
Schoffelen/Hoeing	34,7	128
Onbewerkt-sputten/ Uncultivated-spraying	31,1	100

1) Kleinste betrouwbare verschil 12,8 kg/boom bij P = 0,05.

Least significant difference 12.8 kg/tree at P = 0.05.