

Tabel 54. Opbrengstgegevens.

	1983		1984		1985		1986		gemiddeld	
	kg/are	rel.	kg/are	rel.	kg/are	rel.	kg/are	rel.	kg/are	rel.
A	82,2	102	54,8	99	56,5	101	93,5	99	71,7	100
B	86,2	107	55,3	100	56,5	101	92,1	98	72,5	101
C	87,9	109	54,1	98	58,7	105	90,7	96	72,8	102
D	83,0	103	54,1	99	55,3	99	85,6	91	69,5	97
O	80,3	100	55,2	100	55,9	100	94,1	100	71,4	100

Conclusies

- Hoewel geen bladverbranding is waargenomen en de Cu-gehalten van de grond laag waren, vallen de resultaten van de bespuiting met koper tegen.
- Een bespuiting in stadium F6 of in stadium F4 + F6 lijkt nog het meeste effect te geven.
- Bespuiting in stadium F9 heeft eerder een negatief effect.

— Een geheel andere methode is om de laatste bespuiting tegen phytophthora in aardappelen uit te voeren met een koperhoudend middel. Het effect hiervan is in dit onderzoek niet bekeken.

Literatuur

Proefveldverslag voor de klei-akkerbouw in Groningen en Friesland: 1983, blz. 67; 1984, blz. 67; 1985, blz. 49; 1986, blz. 46.

Onderzoek naar de hoogte en de wijze van stikstofbemesting bij wintertarwe op zandgrond

P.M.T.M. Geelen, ROC Vredepeel

Op zandgrond is wintertarwe nooit een erg belangrijk gewas geweest. Het is dan ook niet verwonderlijk dat op deze gronden onderzoek naar de stikstofbemesting minder aandacht heeft gekregen dan op kleigrond.

Aan het einde van de jaren zeventig ontstond er o.a. door de ontwikkelingen met betrekking tot ziektebestrijding wat meer belangstelling voor het gewas. Hiermee kreeg ook de stikstofbemesting van het gewas meer aandacht. Het was

de gewoonte om in wintertarwe twee maal met stikstof te bemesten, namelijk een basisbemesting in het voorjaar, gevolgd door een tweede gift in F6/7.

Om optimaal te kunnen groeien moet een gewas gedurende het gehele seizoen over voldoende stikstof kunnen beschikken. Op gronden waar makkelijk uitspoeling optreedt, kan voor het einde van het groeiseizoen een tekort aan stikstof optreden. Dit kan leiden tot een te vroege afsterving van het blad en resulteren in derving van opbrengst.

In 1981 is op de proefboerderij Vredepeel onderzoek gestart, waarin is nagegaan of een driedeling

van de stikstof de voorkeur verdient boven een tweedeling, dat wil zeggen 30 N in F6/7 + 30 N in F8 ten opzichte van 60 N in F6/7. Met name op gronden die een geringe stikstofvoorraad in het profiel hebben en in de loop van het voorjaar en zomer weinig stikstof vrijmaken door mineralisatie, zou de verdeling van de stikstof over meerdere giften kunnen leiden tot minder uitspoeling. Door een geringer verlies en een geleidelijker aanbod, zou de plant meer kunnen opnemen. Dit zou tot een hogere opbrengst kunnen leiden.

Opzet en uitvoering van het onderzoek

In de jaren 1981 t/m 1983 werd op de proefboerderij Vredepeel een proef opgezet, waarin vijf stikstoftrappen de tweede gift al dan niet gedeeld werd. De onderstaande objecten werden aangelegd; in 1981 in viervoud, de overige jaren in drievoud.

Tabel 55. Overzicht van de objecten.

basisbemesting in het voorjaar	stikstofgift in		totale N-gift
	F6/7	F8	
30	60		90
60	60		120
90	60		150
120	60		180
150	60		210

30	30	30	90
60	30	30	120
90	30	30	150
120	30	30	180
150	30	30	210

Tabel 56. Overzicht algemeen grondonderzoek en stikstofonderzoek.

jaar	proefnummer	pH-KCl	Pw	K-getal	% humus	N-voorraad 0-60 cm
1981	Vp 407	5,6	52	9	3,9	37
1982	Vp 447	5,5	40	10	4,7	15
1983	Vp 476	5,0	44	15	3,6	18

In 1981 is bovendien het effect van een overbemesting met ureum onderzocht. Als gevolg van blad- en aarbeschadiging gaf de opgeloste ureum een slechtere werking op de opbrengst dan kalkammonsalpeter. De gegevens en resultaten met betrekking tot het ureumonderzoek staan vermeld in het interne IB-verslag B nr. 388 'Overbemesting met opgeloste ureum op wintertarwe 1981'. Op dit onderzoek zal daarom hier niet verder worden ingegaan.

In 1983 werd het laatste gedeelte van de 'tweede' gift door omstandigheden pas erg laat gegeven (F10.3).

In 1981 werd bij de gedeelde 'tweede' gift het eerste gedeelte een week eerder gegeven dan de niet gedeelde 'tweede' gift. Gegevens van de percelen waar de proeven gelegen hebben, staan vermeld in tabel 56. Tabel 57 geeft een overzicht van de uitgevoerde teeltmaatregelen in de verschillende proefjaren.

Gewasontwikkeling en teeltomstandigheden

Onderzoek 1981

In 1981 vertoonde het gewas in het voorjaar een goede stand. Het gewas had weinig last van de vele neerslag, omdat het op een hoger gelegen perceelsgedeelte was uitgezaaid. Er trad enige nachtvorstschade in april op. Nadat de basisbemesting begin april was gegeven viel er weinig neerslag. Dit had een schrale stand tot gevolg.

Tabel 57. Teeltmaatregelen uitgevoerd in de drie proefjaren.

	1981	1982	1983
voorzucht	aardappelen	aardappelen	aardappelen
zaaitijdstip	17 oktober	5 november	22 oktober
oogstijdstip	6 augustus	30 juli	29 juli
ras	Okapi	Okapi	Citadel
basisbemesting	2 april	22 maart	18 april
overbemesting	28 april (F6) of 7 mei (F7) 18 mei (F8)	9 mei (F6) 20 mei (F8)	14 mei (F7) 8 juni (F10.3)
legering	half juli	pleksgewijs	geen
CCC	23 april		
ziektebestrijding	12 mei: Bayleton (0,5) 11 juni: Bayleton (0,5) + Bavistin M (3)	10 juni: Bayleton (0,5) + Bavistin M (3)	3 juni: Bayleton (0,5) 14 juni: Bayleton CF (2)

Er trad vroeg (stadium F6) een ernstige aantasting van meeldauw op. Hiertegen en tegelijk tegen afrijpingsziekten is twee maal een bespuiting uitgevoerd. Half juni werd het gewas beregend, toen dit nodig bleek om verschillen als gevolg van verdroging binnen het proefveld te voorkomen. Legering kwam vooral voor in de objecten die de 'tweede' gift in twee keer hadden gekregen en trad omstreeks half juli op, bij de hoogste N-giften. De oogst kon onder gunstige omstandigheden plaatsvinden.

Onderzoek 1982

In het najaar van 1981 moest het zaaien worden uitgesteld in verband met de neerslag. Er kon pas begin november worden gezaaid. In het voorjaar stond het gewas er goed bij. April gaf weinig groeizaam weer. De tarwe bleef goed gezond. In juni kwam een matige meeldauwaantasting voor. Er is één bespuiting tegen meeldauw en afrijpingsziekten uitgevoerd. Alleen bij de hoogste gift kwam pleksgewijs enige legering voor. De weersomstandigheden tijdens de oogst waren gunstig en het gewas leverde een hoge opbrengst.

Onderzoek 1983

In 1983 kwam de tarwe goed ontwikkeld de winter door dankzij het gunstige weer. Door vorst in de tweede helft van februari kwam enige bladschade voor. Van uitwintering was geen sprake. Door de aanhoudende regenval gedurende de tweede helft van maart, april en mei kon de onkruidbestrijding en stikstofbemesting niet optimaal worden uitgevoerd.

Er kwam een matige meeldauwaantasting voor waartegen twee maal een bespuiting werd uitgevoerd. Er trad geen legering op. Er werd twee maal beregend. Door zeer hoge temperaturen in juli vond een versnelde afrijping plaats.

Resultaten

Ziekte-aantasting

Naarmate meer stikstof vroeg was gegeven, was de ontwikkeling van het gewas forser. Bij een visuele beoordeling eind mei 1983 bleek er een duidelijke relatie te bestaan tussen de ontwikkeling van het gewas en de hoeveelheid meeldauw die er in voorkwam.

Naarmate de vroege stikstofgift hoger was, was

Tabel 58. Gewasontwikkeling en meeldauwaantasting op 31 mei 1983.

stikstof totaal kg/ha	meeldauwaantasting (10 = meeldauwvrij)		hoeveelheid bladmassa (10 = sterk ontwikkeld)	
	basisgift +60	basisgift +30+30	basisgift +60	basisgift +30+30
	90	8,3	8,0	5,0
120	6,7	7,3	6,7	6,3
150	6,3	6,3	7,3	7,0
180	5,3	5,7	7,7	7,7
210	5,7	6,0	8,0	8,0

de hoeveelheid bladmassa groter en de meeldauwaantasting sterker. Bij een vergelijking tussen de objecten die uiteindelijk even veel stikstof zouden krijgen (tabel 58) blijkt dat in de objecten met de gedeelde 'tweede' gift minder meeldauw voorkwam (hoger cijfer). Het gewas was op dat moment nog minder fors ontwikkeld.

Aaraantal

Voor een goede opbrengst zijn minstens 500 aren/m² nodig. In 1981 vertoonde de hele proef een schrale stand met onvoldoende aren. Verhoging van de basisstikstofgift leidde tot een hoger aaraantal. De deling van de 'tweede' gift leidde eveneens tot een verhoging van het aantal aren.

Van 1982 zijn geen cijfers beschikbaar.

In 1983 waren bij de laagste N-giften te weinig aren gevormd. Verhoging van de basisgift leidde tot een hoger aaraantal (tabel 59).

Duizendkorrelgewicht

Legering was in 1981 de oorzaak van het lage duizendkorrelgewicht bij de hoge N-trap bij de gedeelde gift.

Als gevolg van een versnelde afrijping door te hoge temperaturen waren de duizendkorrelgewichten in 1983 in het geheel wat lager.

Bij een verhoging van de basisgift nam het duizendkorrelgewicht af. Deling van de 'tweede' gift had in 1983 een gering positieve invloed op het duizendkorrelgewicht. In 1981 was dit licht negatief.

Korrelopbrengsten

Het te schrale gewas in 1981 leidde tot matige opbrengsten. Door het optreden van legering nam bij de hoogste stikstofgiften de opbrengst sterk af. De verschillen in opbrengst tussen de N-trappen waren betrouwbaar. Er werd een significantie aangetoond tussen de hoogte van de stikstofgift en de wijze waarop de 'tweede' gift

Tabel 59. Aantal aren/m² en het duizendkorrelgewicht in 1981 en 1983.

N totaal kg/ha	aren per m ²			duizendkorrelgewicht			
	1981		1983	1981		1983	
	basisgift +60	basisgift +30+30		basisgift +60	basisgift +30+30	basisgift +60	basisgift +30+30
90	338	381	398	41,3	39,8	35,7	36,7
120	399	426	453	38,8	38,3	35,3	37,9
150	461	453	531	38,8	37,4	32,0	34,9
180	452	454	512	37,1	37,0	34,2	32,9
210	480	502	490	35,5	32,1	30,4	30,6

was uitgevoerd; met andere woorden door de 'tweede' gift te delen kon de hoogste opbrengst worden bereikt bij een iets lagere basisgift.

In 1982 werd de hoogste opbrengst behaald bij een basisgift van 90 kg. De opbrengstverschillen waren niet significant.

In 1983 bleek de droogte van invloed te zijn geweest op de opbrengst. De verschillen tussen de stikstoftrappen en tussen wel of geen deling van de 'tweede' gift waren significant.

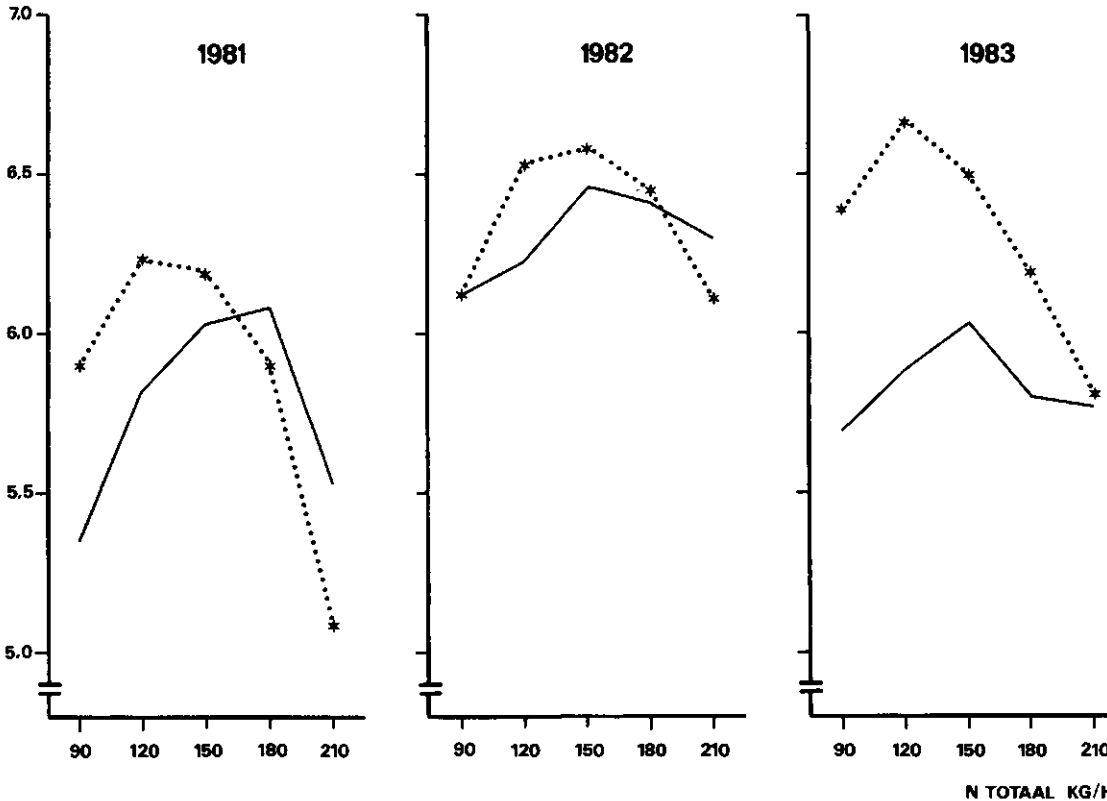
Gemiddeld over de drie proefjaren leverde een gedeelde 'tweede' gift een significant hogere opbrengst dan een niet gedeelde stikstofgift.

Bovendien werd deze hogere opbrengst behaald bij een, gemiddeld over de drie proeven niet significante, lagere basisgift.

Gemiddeld werd de hoogste opbrengst bereikt bij een basisgift van 90 kg stikstof per hectare.

De opbrengsten staan weergegeven in figuur 9 en tabel 60.

**KORRELOPBRENGST
TON/HA**



..... deling van de 2e gift (30 N in F6/7 en 30 N in F8).
 ————— geen deling van de 2e gift (60 N in F6/7).

Fig. 9. Korrelopbrengsten (ton/ha) bij verschillende stikstoftrappen en wel of geen deling van de 'tweede' gift.

Tabel 60. Opbrengsten van de proeven in kg/are bij 16% vocht in 1981, 1982 en 1983.

Totale stikstofgift in kg/ha	1981		1982		1983		gemiddeld	
	60	30+30	60	30+30	60	30+30	60	30+30
90	53,5	59,0	61,2	61,1	57,0	63,8	56,9	61,1
20	58,2	62,3	62,3	65,3	58,9	66,7	59,6	64,5
50	60,3	61,9	64,6	65,8	60,3	65,0	61,6	64,0
80	60,8	59,0	64,1	64,5	58,0	61,9	61,0	61,5
10	55,3	50,9	63,0	61,0	57,7	58,0	58,3	56,1

Discussie

Hoogte van de stikstofgift

en te lage basisgift leidt tot een te schraal gewas met te weinig aren. Het gewas heeft hierdoor minder last van een meeldauwaantasting en van vergering. Naarmate de basisgift hoger wordt neemt het legeringsgevaar toe en treedt opbrengstderving door ziekte-aantasting op. Er zal eerder en daardoor mogelijk vaker een ziektebestrijding nodig zijn. Bij een opbrengstniveau van rond de 6 ton werd bij een basisbemesting van rond de 90 kg N de hoogste opbrengst bereikt. Dit sluit goed aan bij het geldende stikstofadvies voor landgronden, dat een gift van 100 kg adviseert bij een bodemvoorraad die minder is dan 40 kg/ha zoals in deze proeven het geval was.

Stikstofdeling

Deling van de 'tweede' gift leidt tot een verhoging van de opbrengst. Bij deling van de gift wordt het N-aanbod beter afgestemd op de gewasbehoefte. Dit blijkt uit het feit dat bij giften van gelijke hoogte, zonder deling, het gewas eerder legerde, en bij de objecten met deling. Deze betere benutting leidt tot een verhoging van de opbrengst. Bovendien is er een tendens dat bij deling van de 'tweede' gift de hoogste opbrengst bij een iets lagere basisgift wordt bereikt. Stikstofdeling vertraagt de ziekte-aantasting. In een nat voorjaar (1981) kan een gedeelte van de stikstof uit de eerste gift uitspoelen. Het verdient

dan zeker aanbeveling de tweede gift te delen en het eerste deel wat vroeger te geven. Daardoor is het mogelijk met behulp van deze tweede gift het aantal aren nog iets te corrigeren, waar dit anders te laag zou zijn gebleven. Hierdoor kunnen bij de adviesgift toch voldoende aren gevormd worden. In 1983 is het tweede gedeelte van de 'tweede' gift pas gegeven toen het gewas in de aar stond. Hier is in feite geen sprake meer van een deling, maar van een late overbemesting. Deze is de korrelvulling ten goede gekomen en leidde tot een hoger duizendkorrelgewicht. Uit ander onderzoek is bekend dat in een gezond gewas een late overbemesting bij het in aar komen gemiddeld leidt tot een opbrengstverhoging van ongeveer 400 kg per ha. Door de opgetreden versnelde afrijping in 1983 is het positieve effect bij de hogere N-trappen geringer.

Conclusies

- De optimale N-gift in deze proeven, namelijk circa 150 kg N/ha, komt redelijk overeen met het geldende N-advies, te weten een basisgift van 140 kg N minus bodemvoorraad met een maximum van 100 kg en later aangevuld met een tweede gift van 60 N.
- Deling van deze 'tweede' gift, namelijk 30 N in stadium F6/7 + 30 N in F8, in plaats van 60 N in F6/7 werkte positief. Dit leidde tot een circa 300 kg hogere opbrengst, o.a. doordat de ziekte-aantasting wordt vertraagd, de legering wordt beperkt en de stikstof beter wordt benut. De resultaten tonen een tendens dat in het

geval van deling van de tweede gift de hoogste opbrengst bereikt wordt bij een iets lagere basisgift.

- Indien de voorjaarsgift te laag is geweest of door uitspoeling in een nat voorjaar minder goed benut wordt, verdient het aanbeveling om de eerste helft (30 kg) van de 'tweede' gift

wat vroeger te geven.

- Het lijkt er op dat evenals op kleigrond, op zandgrond een late overbemesting bij het in aar komen gunstig kan werken mits het gewas gezond is en het risico van versnelde afrijping door droogte gering is.

Toepassing van halmverkorters in wintertarwe op zandgrond

P.M.T.M. Geelen, ROC Vredepeel

Om de kans op legering in granen te verkleinen, kunnen groeiregulatoren worden gebruikt. Op zandgrond is de toepassing van een halmverkorter steeds ontraden. Het gebruik ervan zou tot een verhoogde ziekteaantasting leiden. De laatste jaren zijn er diverse goede ziektebestrijdingsmiddelen in tarwe beschikbaar gekomen. Mogelijk is de toepassing van een halmverkorter nu wel aan te bevelen.

In tarwe is al jaren het middel chloormequat, beter bekend als CCC, als groeiregulator beschikbaar. Het middel moet vroeg worden toegepast. De beste tijd is van einde uitstoeling tot uiterlijk twee-knopenstadium. Het is niet altijd mogelijk om op dit tijdstip de ontwikkeling van het gewas al goed in te schatten. Achteraf moet vaak geconstateerd worden dat een niet toegepaste CCC-behandeling beter wél gespoten had kunnen worden.

Sinds een aantal jaren is Cerone als halmverkorter in wintertarwe toegelaten. De bespuiting kan worden uitgevoerd vanaf het verschijnen van het laatste blad tot aan het te voorschijn komen van de aar. Dit middel biedt hierdoor wellicht een betere

correctiemogelijkheid dan CCC.

In 1984 werd op de proefboerderij Vredepeel een onderzoek gestart dat moest uitwijzen of halmverkorters ook op zandgrond leiden tot een vergrote oogstzekerheid; welke van beide beschikbare middelen in dat geval het beste zou voldoen, en of een Cerone-bespuiting een correctiemogelijkheid zou kunnen zijn na het al dan niet toepassen van CCC.

Opzet van het onderzoek

In de drie proefjaren is een bespuiting met 2 liter CCC in F 4/5 vergeleken met een bespuiting met 1 liter Cerone in F 8/9. Bovendien werd in een object de combinatie van beide middelen toegepast, waarbij steeds van de halve dosering per middel is uitgegaan.

Om een zwaar ontwikkeld gewas te verkrijgen waarin de toepassing van een halmverkorter zou zijn gerechtvaardigd, werd in 1984 en 1985 in het voorjaar een gift van 50 kg N per hectare boven het advies bemest. In 1986 werden drie stikstofrapen aangelegd. Naast de adviesgift, werd een extra bemesting van 30 kg en een extra bemesting van 60 kg N per hectare gegeven.