




Optimalisatie N-bemesting wintertarwe m.b.v. chlorophylmeting

Ing. R.D. Timmer, W.A.M. Brooijmans

© 2001  eningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving BV.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit projectrapport (vertrouwelijk) geeft de resultaten weer van het onderzoek dat het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving heeft uitgevoerd in opdracht van:

Hoofdproductschap Akkerbouw
Postbus 29739
2502 LS 's-Gravenhage

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving BV, sector AGV

s : Edelhertweg 1, Lelystad
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 – 29 11 11
Fax : 0320 – 23 04 79
E-mail : info@ppo.dlo.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

	pagina
1. INLEIDING	5
2. OPZET EN UITVOERING VAN HET ONDERZOEK	7
2.1 PERCEELSGEGEVENS	7
2.1.1 Rassen.....	7
2.1.2 Zaidatum.....	8
2.1.3 Zaaizaadhoeveelheid	8
3. RESULTATEN	9
3.1 N-BEMESTING PRAKTIJKPERCELEN	9
3.1.1 N-min en 1 ^e N-gift.....	9
3.1.2 Chlorophylmeting en 2 ^e N-gift.....	9
3.1.3 Chlorophylmeting en 3 ^e N-gift.....	10
3.2 BEMESTINGSSTROKEN OP PRAKTIJKPERCELEN.....	10
3.2.1 Resultaten	11
4. CONCLUSIES.....	13
BIJLAGE	15

1. Inleiding

Op basis van het gebruik van een "chlorophylmeter" is door meststoffenfabrikant Hydro in de afgelopen jaren in Duitsland een adviessysteem ontwikkeld voor de N-bemesting van o.a. wintertarwe. De ervaringen hiermee zijn positief en het systeem zou ook voor de Nederlandse tarwetelers voordelen kunnen bieden. In 1998 is door het PPO onderzoek gestart om na te gaan wat de mogelijkheden zijn om onder Nederlandse omstandigheden te komen tot een perceelsspecifieke N-advisering bij wintertarwe met behulp van de Hydro N-tester. De Hydro N-tester is een apparaat waarmee de hoeveelheid chlorophyl in het blad, en daarmee de groenheid van een gewas, kan worden gemeten. Deze vertoont een sterk verband met het N-% in het blad en het apparaat kan derhalve inzicht geven in de bemestingstoestand van een gewas. Door het gebruik van de chlorophylmeter zal de N-voorziening, meer dan nu het geval is, kunnen gebeuren op basis van de behoefte van het gewas. Hierdoor zal minder vaak teveel of te weinig stikstof gegeven worden. De opbrengst (zekerheid) en de kwaliteit zullen hierdoor toenemen.

Van 1998 t/m 2000 zijn er op de PPO proeflocaties Lelystad en Westmaas N-proeven uitgevoerd waarin getracht is een verband te vinden tussen de mate van groenheid van een tarwegewas (vastgesteld met een chlorophylmeter) en de optimale hoogte van de 2^e en 3^e N-gift. Er zijn hierbij voldoende bruikbare resultaten verkregen om voor een aantal rassen een adviessysteem op te stellen. Dit systeem geeft de gebruiker inzicht in de bemestingstoestand van het gewas en doet een voorspelling over de optimale hoogte van de 2^e resp. 3^e N-gift. Over het juiste tijdstip van stikstof geven wordt geen advies gegeven. Er wordt vanuit gegaan dat de 2^e N-gift wordt gegeven rondom stadium DC 31 (begin strekkingsfase / eerste knoop stadium) en de 3^e N-gift bij het in aar komen (stadium DC 49-51).

In 2001 is het ontwikkelde adviessysteem geïntroduceerd en getest op praktijkpercelen. In dit verslag zijn de ervaringen op de proefpercelen weergegeven.

2. Opzet en uitvoering van het onderzoek

In 2001 is het N-adviesstelsysteem voor wintertarwe op basis van chlorophylmeting op een 50-tal praktijkpercelen geïntroduceerd. Tarwepercelen in het Noordoosten (Oldambt), midden (Oostelijk en Zuidelijk Flevoland) en Zuidwesten (Hoekse Waard en Noord Beveland) werden bezocht. Omdat het voorafgaande bemestingsonderzoek was uitgevoerd bij het ras Ritmo hadden percelen ingezaaid met dit ras de voorkeur. Echter ook percelen Vivant, Bercy en Drifter waren geschikt om aan het onderzoek mee te doen; in de periode 1998-2000 waren de verschillen in groenheid van enkele rassen t.o.v. Ritmo vastgelegd.

De betreffende percelen zijn op het moment van de 2^e en 3^e N-gift bezocht, en daarbij is een chlorophylmeting uitgevoerd. Aan de teler is telkens gevraagd wat de geplande hoogte van de N-gift was; daarna is hem de uitslag van de meting en de bijbehorende adviesgift meegedeeld. Later is de uiteindelijk gegeven hoogte van de N-gift opgevraagd en zijn relevante teeltgegevens van deze percelen verzameld.

Op een beperkt aantal percelen die hiervoor geschikt bleken, zijn twee of drie stroken gemarkeerd en deze zijn op een verschillende manier bemest. Voor het uitvoeren van dit onderzoek zijn telers benaderd die één of meerdere van de eerder genoemde rassen gezaaid hadden op een perceel dat voldoende groot en regelmatig was en niet te ver van een weegbrug vandaan lag. Eén strook werd bemest naar eigen inzicht, één volgens het chlorophylsysteem, en één strook kreeg een verlaagde eerste gift en werd verder ook volgens het chlorophylsysteem bemest. Aan het eind van het seizoen is door de teler een opbrengstbepaling uitgevoerd op de drie stroken en is er een korrelmonster genomen voor bepaling van het eiwitgehalte.

2.1 Perceelsgegevens

Het vinden van telers met een geschikt perceel om deze verschillende bemestingsstroken aan te leggen was niet gemakkelijk. In Oost Groningen slaan veel boeren de tarwe zelf op en het apart wegen van de drie stroken bij de oogst is dan een probleem. Anderzijds waren de tarwepercelen dit jaar in alle regio's erg onregelmatig vanwege veelal laat zaaien onder minder gunstige omstandigheden. Een nauwkeurige opbrengstbepaling was op niet veel percelen mogelijk.

Wel wilden veel telers hun perceel beschikbaar stellen om er chlorophylmetingen aan te verrichten. Vóór het geven van de 2^e of 3^e N-gift werden de percelen bezocht en werd er een meting verricht en de uitslag aan de teler meegedeeld. De telers waren vrij om het N-advies volgens de chlorophylmethode op te volgen of het perceel naar eigen inzicht te bemesten.

De gegevens van alle individuele percelen zijn opgenomen in de bijlage.

2.1.1 Rassen

De meeste percelen die bij het onderzoek betrokken waren, waren ingezaaid met de rassen Drifter en Vivant; voor Ritmo en Bercy kon slechts een enkele teler gevonden worden (tabel 1). Ook het ras Residence was veel uitgezaaid, maar hiervoor waren nog geen chlorophylwaarden beschikbaar.

Tabel 1. **Aantal proefpercelen en de geteelde rassen.**

	Drifter	Vivant	Ritmo	Bercy	Totaal
Groningen	11	6	2	0	19
Flevoland	9	10	1	0	20
Zuidwesten	9	2	0	1	12
totaal	29	18	3	1	51

2.1.2 Zaaidatum

De gemiddelde zaaidatum van de proefpercelen in het Oldambt was aanzienlijk vroeger dan in de rest van het land (tabel 2). Dit is vooral een gevolg van de tarwe op tarwe teelt in dit gebied, waarbij het land vroeg vrij is en er tijdig opnieuw ingezaaid kon worden. De natte weersomstandigheden in het najaar van 2000 hebben ook een rol gespeeld bij de datum van inzaai.

Tabel 2. **De gemiddelde zaaidatum van de proefpercelen.**

regio	zaaidatum (vroegste-laatste)
Groningen	15 okt. (29-9, 13-11)
Flevoland	10 nov (12-10, 12-1)
Zuidwesten	08 nov (5-10, 25-12)
gemiddeld	31 okt.

2.1.3 Zaaizaadhoeveelheid

De gebruikte hoeveelheid zaaizaad was op de proefpercelen zowel in Groningen als in Zeeland aan de hoge kant (tabel 3). In Zeeland hebben de telers rekening gehouden met de minder goede zaaioomstandigheden en meer zaaizaad gebruikt. In Groningen houden telers, vanwege het vroege zaaien, rekening met schade door onder andere slakken en muizen.

Tabel 3. **De gemiddelde zaaizaadhoeveelheid (kg/ha) op de proefpercelen.**

regio	zaaizaadhoeveelheid (laagste-hoogste)
Groningen	200 (165-230)
Flevoland	170 (145-210)
Zuidwesten	200 (165-230)
gemiddeld	190

3. Resultaten

3.1 N-bemesting praktijkpercelen

3.1.1 N-min en 1^e N-gift

Er waren slechts kleine verschillen in de gemiddelde N-min in het voorjaar tussen de regio's (tabel 4), ondanks de verschillende voorvruchten (veelal tarwe in Groningen en aardappelen of suikerbieten in de andere gebieden). In totaal had 78% van de telers een N-min onderzoek laten uitvoeren; per regio was dat: Groningen 89%, Flevoland 80% en Zuidwesten 58%.

Het algemene advies voor de 1^e gift luidt: 140 kg N per ha minus de bodemvoorraad, met een maximum van 100 kg N per ha. De hoogte van de 1^e stikstofgift was gemiddeld 100 kg per ha; per regio verschilde dit weinig (tabel 4). Omdat de bodemvoorraad laag was hebben veel telers de maximale gift (of meer) gegeven. De variatie in de hoogte van de eerste gift (60-150 kg N/ha) bleek niet afhankelijk van de bodemvoorraad.

De gemiddelde datum van de eerste stikstofgift op de proefpercelen was laat en verschilde per regio (tabel 4). Alleen in Groningen konden telers gebruik maken van enkele nachtvorsten om de stikstof vroeg te strooien, in de overige delen van het land moest er gewacht worden op een droge periode.

Tabel 4. **De gemiddelde bodemvoorraad aan stikstof in het voorjaar en de hoogte en het tijdstip van de 1^e N-gift (laagste-hoogste) op de proefpercelen.**

regio	N-min	1 ^e N-gift	totaal	datum 1 ^e N-gift
Groningen	32 (10-50)	102 (80-125)	134 (100-165)	3 mrt
Flevoland	32 (10-76)	102 (80-125)	133 (105-166)	24 mrt
Zuidwesten	20 (12-30)	99 (60-150)	115 (90-125)	30 mrt
gemiddeld	30	101	131	17 mrt

De belangstelling voor het gebruik van organische mest in tarwe neemt de laatste jaren flink toe, zowel toegepast in het najaar als in het voorjaar. Op een aantal van de proefpercelen werd organische mest gebruikt; in Groningen waren dit er tien (allen najaar) en in Zeeland drie (allen voorjaar). Op geen van de proefpercelen in Flevoland werd dierlijke mest gebruikt.

3.1.2 Chlorophylmeting en 2^e N-gift

Wanneer de rassen Drifter en Vivant voldoende stikstof tot hun beschikking hebben voor een optimale groei ligt de chlorophylwaarde bij de 2^e N-gift tussen de 660 en 720. De gemeten waarden bij Drifter op de proefpercelen verschilden weinig per regio en lagen gemiddeld op het gewenste niveau (tabel 5). Bij Vivant lagen de gemiddelde meetwaarden in Groningen en in het Zuidwesten echter iets onder de norm; alleen in Flevoland was de kleur van het gewas op niveau. Van Ritmo en Bercy waren onvoldoende percelen beschikbaar om iets over de gemiddelde chlorophylwaarde te kunnen zeggen.

Tabel 5. **De gemiddelde chlorophylwaarde op de proefpercelen en de bijbehorende adviesgift (2^e N-gift), de geplande 2^e N-gift en de gegeven 2^e N-gift.**

	chlorophylwaarde		adviesgift		geplande gift		gegeven N	
	Drifter	Vivant	Drifter	Vivant	Drifter	Vivant	Drifter	Vivant
Groningen	690	643	72	87	60	62	61	63
Flevoland	684	683	73	71	68	62	72	71
Zuidwesten	672	645	79	88	60	75	67	80
gemiddeld	683	664	74	79	62	63	66	69

De geplande hoogte van de 2^e N-gift verschilde weinig per ras en regio; op vrijwel alle percelen was de teler van plan een 2^e gift te geven van 60-70 kg N per ha (tabel 5). Alleen op de Vivant percelen in het Zuidwesten was men van plan iets meer dan gemiddeld te geven. De geplande giften lagen allemaal lager dan de adviesgiften op basis van chlorophylmeting. Met name in Groningen, waar de Vivant percelen een lage chlorophylwaarde te zien gaven, was het verschil aanzienlijk. (De lichte kleur van het gewas werd hier in enkele gevallen mede veroorzaakt door nachtvorst of een herbicidebespuiting).

Na het vaststellen van de chlorophylwaarde waren de telers vrij om het N-advies volgens de chlorophylmethode op te volgen of het perceel naar eigen inzicht te bemesten. Veel telers hebben hun 2^e N-gift iets naar boven bijgesteld na uitvoering van de chlorophylmeting en het vernemen van de adviesgift. De adviesgiften lager echter gemiddeld nog 10 kg N per hectare hoger dan wat er daadwerkelijk gegeven is (tabel 5). Vooral uit angst voor het optreden van legering hielden telers (groten)deels vast aan hun geplande gift.

Door de natte weersomstandigheden hebben verschillende telers de N-gift later gegeven dan gebruikelijk. In Groningen werd op de proefpercelen de 2^e N-gift gemiddeld op 4 mei gegeven; in Flevoland was dit 13 mei en in het Zuidwesten 7 mei. Onder normale omstandigheden zou de 2^e N-gift een week eerder zijn gegeven.

3.1.3 Chlorophylmeting en 3^e N-gift

Wanneer de rassen Drifter en Vivant voldoende stikstof tot hun beschikking hebben voor een optimale groei ligt de chlorophylwaarde bij de 3^e N-gift tussen de 710 en 770. De gemeten waarden bij beide rassen op de proefpercelen verschilden weinig per regio en lagen gemiddeld iets onder het gewenste niveau. Alleen de Drifter percelen in Groningen waren gemiddeld op niveau. De adviesgiften volgens het chlorophylsysteem waren dan ook hoger dan de veelal geplande 3^e gift van 40 kg N per ha (tabel 6).

Tabel 6. **De gemiddelde chlorophylwaarde op de proefpercelen bij de derde N-gift en de bijbehorende advies-, geplande- en gegeven derde N-gift.**

	chlorophylwaarde		adviesgift		geplande gift		gegeven N	
	Drifter	Vivant	Drifter	Vivant	Drifter	Vivant	Drifter	Vivant
Groningen	732	696	45	60	22	22	23	17
Flevoland	710	703	55	55	48	44	53	45
Zuidwesten	699	710	60	50	62	70	63	70
gemiddeld	715	701	50	55	41	39	44	38

De geplande hoogte van de 3^e N-gift was per regio verschillend. In Groningen was deze laag (tabel 6) vanwege het gebruik van dierlijke mest op een aantal percelen. Telers die mest hebben gebruikt houden rekening met het vrijkomen van stikstof later in het seizoen en geven daardoor veelal geen 3^e N-gift meer. Er bestond ook angst voor het optreden van legering als gevolg van een te hoge 3^e stikstofgift. De telers in het Zuidwesten waren in tegenstelling tot de Groningse telers van plan om een vrij hoge 3^e N-gift te geven. Deze kwam voor de Drifter percelen overeen met het advies, en voor de Vivant percelen was deze planning zelfs hoger dan het advies.

De meeste telers hebben hun 3^e N-gift niet of nauwelijks bijgesteld na uitvoering van de chlorophylmeting en het vernemen van de adviesgift (tabel 6).

De gewasontwikkeling was later dan het meerjarige gemiddelde. In Groningen werd op de proefpercelen de 3^e N-gift gemiddeld op 31 mei gegeven; in Flevoland was dit 5 juni en in het Zuidwesten 1 juni. Onder "normale" omstandigheden zou de 3^e N-gift (ruim) een week eerder zijn gegeven.

3.2 Bemestingsstroken op praktijkpercelen

Naast een introductie van het chlorophylsysteem op een vijftigtal percelen is ook getracht het nieuwe bemestingssysteem te testen. Hiervoor zijn op een beperkt aantal percelen die hiervoor geschikt bleken, twee of drie stroken gemarkeerd en deze zijn op een verschillende manier bemest. Eén strook werd bemest naar eigen inzicht, één volgens het chlorophylsysteem, en één strook kreeg een verlaagde eerste gift en werd verder ook volgens het chlorophylsysteem bemest. Aan het eind van het seizoen is door de teler een opbrengstbepaling uitgevoerd op de stroken en is er een korrelmonster genomen voor bepaling van het

eiwitgehalte (tabel 7). Omdat de bemestingsstroken slechts in enkelvoud op de verschillende percelen zijn aangelegd kunnen aan de (opbrengst)gegevens geen conclusies verbonden worden.

3.2.1 Resultaten

Teler 1 (Drifter): De chlorophylstrook heeft minder opgebracht dan de praktijkstrook. Dit zou het gevolg kunnen zijn geweest van een te hoge 2^e N-gift (1^e en 3^e N-gift waren gelijk); omdat er geen legering is opgetreden is dit geen logische verklaring. De opbrengstverschillen lijken het gevolg te zijn van variatie in het perceel en niet het gevolg van de verschillende bemestingsstrategieën. De hogere stikstofgiften die door het chlorophylsysteem werden geadviseerd hebben echter niet tot hogere opbrengsten geleid.

Teler 1 (Vivant): De opbrengstverschillen waren beperkt en lijken het gevolg te zijn van variatie in het perceel. De hogere stikstofgiften die door het chlorophylsysteem werden geadviseerd hebben echter niet tot hogere opbrengsten geleid. De 3^e N-gift op de chlorophylstroken is niet volgens het advies uitgevoerd.

Teler 2 (Vivant): De hogere 2^e stikstofgift die door het chlorophylsysteem werd geadviseerd heeft tot een hogere opbrengst geleid dan de praktijkstrook. Het opbrengstverschil was echter beperkt. De 3^e N-gift op de chlorophylstrook is niet volgens het advies uitgevoerd.

Teler 3 (Drifter): De verschillen in bemesting en opbrengst tussen de stroken waren gering. De 2^e N-gift op de chlorophylstrook is niet volgens het advies uitgevoerd.

Teler 4 (Vivant): De verschillen in (totale) bemesting en opbrengst tussen de stroken waren gering.

Teler 5 (Ritmo): De verschillen in bemesting en opbrengst tussen de stroken waren gering.

Teler 6 (Drifter): De verschillen in bemesting en opbrengst tussen de stroken waren gering.

Teler 7 (Vivant): De praktijkstrook heeft aanzienlijk meer opgebracht dan de chlorophylstrook. Beide stroken hebben echter precies dezelfde bemesting gehad. Het opbrengstverschil is derhalve het gevolg van een grote variatie in het perceel en niet het gevolg van de bemestingsstrategieën.

Teler 8 (Drifter): De verschillen in bemesting en opbrengst tussen de stroken waren gering.

Teler 9 (Vivant): De praktijkstrook heeft iets meer opgebracht dan de chlorophylstroken. In tegenstelling tot de meeste andere percelen was de praktijkbemesting ook hoger dan bij de chlorophylmethode. De hogere bemesting kan een hogere opbrengst tot gevolg hebben gehad. De verschillen waren echter beperkt.

Teler 10 (Vivant): De verschillen in bemesting en opbrengst waren gering. Starten met een lage 1^e N-gift en aanvullen via chlorophylmeting heeft dezelfde opbrengst gegeven als starten met een hoge gift.

Teler 11 (Drifter): Chlorophyl- en praktijkstrook hebben evenveel opgebracht. Op de chlorophylstrook is de bemesting iets hoger geweest. De verschillen in bemesting en opbrengst tussen beide stroken waren echter gering. Starten met een lagere 1^e N-gift leek een iets lagere opbrengst te hebben gegeven.

Teler 12 (Drifter): De beide chlorophylstroken hebben iets meer opgebracht dan de praktijkstrook. De hogere bemesting op deze stroken kan hier voor gezorgd hebben. De verschillen waren echter beperkt.

Teler 13 (Drifter): De praktijk- en chlorophylstrook hebben vrijwel dezelfde bemesting gehad. De chlorophylstrook bracht echter iets meer op. Ook de strook met een lagere startgift bracht meer op dan de praktijkstrook terwijl de bemesting weinig verschilde. De opbrengstverschillen lijken het gevolg te zijn van variatie in het perceel en niet het gevolg van de verschillende bemestingsstrategieën.

Teler 14 (Drifter): Alle stroken zijn in tweevoud uitgevoerd en hebben (in totaal) nagenoeg dezelfde bemesting gehad. De chlorophylstrook met een lagere startgift bracht in de 1^e herhaling minder op terwijl in de 2^e herhaling alle opbrengsten gelijk waren. De opbrengstverschillen lijken derhalve het gevolg te zijn van variatie in het perceel en niet het gevolg van de verschillende bemestingsstrategieën.

Teler 15 (Drifter): De totale N-gift van chlorophyl- en praktijkstrook verschilde weinig; de verdeling over de giften was wel anders. Het verschil in opbrengst tussen beide stroken lijkt echter het gevolg te zijn van variatie in het perceel en niet het gevolg van de verschillende bemestingsstrategieën.

Teler 16 (Drifter): Er was geen verschil in opbrengst tussen de chlorophyl- en praktijkstrook. De hogere N-gift die door het chlorophylsysteem werd geadviseerd leek niet nodig voor de hoogste opbrengst. Een goede verklaring voor de lagere opbrengst van de chlorophylstrook met een lagere startgift is er niet. Het verschil in opbrengst lijkt het gevolg te zijn van variatie in het perceel.

Uit de gegevens van teler 7 en teler 14 blijkt dat de heterogeniteit op de percelen erg groot is, en dat aan de opbrengstverschillen geen conclusies kunnen worden verbonden.

Tabel 7. Bemestings- en opbrengstgegevens van stroken op praktijkpercelen.

teler	ras	strook	N-min	1e N-gift	2e N-gift	3e N-gift	Ngift_tot	advies_2e	advies_3e	ton/ha	eiwit
Teler 1	Drifter	chlorophyl	35	95	70	35	200	70	35	11,0	14,8
		chlorophyl-40	35	55	100	35	190	100	35	11,6	14,2
		praktijk	35	95	40	35	170	75	40	11,9	13,5
Teler 1	Vivant	chlorophyl	46	95	80	50	225	80	70	10,7	13,3
		chlorophyl-40	46	55	110	70	235	110	95	10,6	13,3
		praktijk	46	95	40	30	165	80	70	11,0	12,9
Teler 2	Vivant	chlorophyl	44	85	110	40	235	110	60	11,5	12,4
		praktijk	44	85	60	40	185	110	90	11,1	12,6
Teler 3	Drifter	chlorophyl	32	125	55	70	250	90	70	11,1	14,0
		praktijk	32	125	55	50	230	90	70	11,4	13,6
Teler 4	Vivant	chlorophyl	29	100	90	50	240	90	55	11,3	13,3
		chlorophyl-40	29	60	104	61	225	110	60	11,2	13,5
		praktijk	29	100	90	50	240	90	55	11,4	12,6
Teler 5	Ritmo	chlorophyl	40	100	90	25	215	90	20	12,2	11,6
		chlorophyl-40	40	60	105	40	205	105	35	12,1	11,2
		praktijk	40	100	67	47	214	90	45	12,0	12,1
Teler 6	Drifter	chlorophyl-40	24	60	100	25	185	100	25	10,6	10,5
		praktijk	24	100	80	25	205	80	40	10,7	10,5
Teler 7	vivant	chlorophyl	34	115	50	55	220	50	55	10,5	12,9
		chlorophyl-40	34	75	50	55	180	85	75	10,8	13,8
		praktijk	34	115	50	55	220	50	55	11,9	12,8
Teler 8	Drifter	chlorophyl	16	99	110	41	250	110	40	11,2	12,2
		praktijk	16	99	90	68	257	110	50	11,4	12,5
Teler 9	Vivant	chlorophyl	29	100	60	50	210	60	50	11,7	12,4
		chlorophyl-40	29	60	100	50	210	100	50	11,6	12,1
		praktijk	29	100	90	50	240	60	65	12,0	12,4
Teler 10	Vivant	chlorophyl-40	76	50	100	40	190	100	45	11,0	13,3
		praktijk	76	90	60	45	195	70	50	10,8	12,4
Teler 11	Drifter	chlorophyl	10	105	65	50	220	65	50	10,8	12,8
		chlorophyl-40	10	68	95	40	203	100	40	10,3	12,5
		praktijk	10	105	54	40	199	65	50	10,8	11,9
Teler 12	Drifter	chlorophyl	12	104	78	68	250	75	70	10,4	15,2
		chlorophyl-40	12	65	91	68	224	90	70	10,3	14,7
		praktijk	12	104	52	54	210	75	80	9,8	13,6
Teler 13	Drifter	chlorophyl	?	86	73	65	224	80	60	10,9	13,8
		chlorophyl-40	?	73	93	55	221	95	55	11,3	14,4
		praktijk	?	86	73	62	221	80	60	10,5	14,0
Teler 14	Drifter	chlorophyl	23	100	85	50	235	85	50	12,0	14,8
		chlorophyl-40	23	60	108	60	228	110	60	11,3	14,6
		praktijk	23	100	78	54	232	85	45	11,8	14,6
Teler 14	Drifter	chlorophyl	23	100	85	50	235	85	50	11,5	14,8
		chlorophyl-40	23	60	108	60	228	110	60	11,3	14,6
		praktijk	23	100	78	54	232	85	45	11,4	14,6
Teler 15	Drifter	chlorophyl	30	80	108	65	253	110	65	9,8	15,9
		praktijk	30	80	65	95	240	110	55	10,6	14,4
Teler 16	Drifter	chlorophyl	?	146	73	20	239	70	30	9,6	13,8
		chlorophyl-40	?	92	95	20	207	95	30	8,9	12,9
		praktijk	?	146	0	54	200	70	70	9,7	13,6

4. Conclusies

- Veel telers bemesten hun tarwe volgens een vaste strategie: 1^e gift → 140 minus bodemvoorraad (veelal 100 kg N per ha); 2^e N-gift → 60 kg N per ha; 3^e N-gift 40 kg N per ha; bij het gebruik van dierlijke mest wordt veelal geen 3^e N-gift gegeven. Er wordt weinig rekening gehouden met o.a. de N-voorraad in het voorjaar (terwijl deze veelal wel bepaald wordt) en de voorvrucht.
- De geadviseerde N-giften op basis van de chlorophylmeter waren in 2001 gemiddeld hoger dan wat de teler van plan was te geven.
- Er kwam dit jaar weinig legering voor; op de proefpercelen was er tussen de verschillende bemestingsstroken dan ook nauwelijks of geen verschil in legering vast te stellen.
- Op basis van de gegevens van de proefpercelen was geen uitspraak te doen aangaande welke bemestingsmethode het beste resultaat (hoogste opbrengst, minste kosten) heeft opgeleverd.
- Telers zijn enthousiast over de chlorophylmethode: de meter is gebruikersvriendelijk, een meting is snel uitgevoerd en informatie over de bemestingstoestand van het gewas vindt men waardevol. Toch waren telers nog behoudend in hun bijstelling van de hoogte van de N-giften; veelal houdt men toch vast aan de geplande gift, of past deze iets aan. “De methode moet zich eerst maar eens bewijzen”.
- Er lijken een aantal versturende factoren een rol te kunnen spelen bij een chlorophylmeting m.n. op het tijdstip van de 2^e N-gift. Als gevolg van (streng) nachtvorst kan een tijdelijke verkleuring van het gewas optreden; ook bespuitingen met een herbicide en/of een groeiregulator (CCC, Moddus) kunnen de gewaskleur beïnvloeden. Hierdoor kan een te hoge of te lage N-gift geadviseerd worden.
- Het belangrijkste doel van de metingen met de chlorophylmeter op de tarwepercelen was het introduceren van de methode in de praktijk, en het kunnen vergelijken van de adviezen volgens de chlorophylmethode met de huidige bemestingsstrategie.
- De waarde van de opbrengstbepalingen op praktijkpercelen is zeer beperkt gebleken; om tot een uitspraak te komen of de chlorophylmethode tot een beter resultaat leidt zullen er verificatieproeven moeten worden uitgevoerd.
- Er bestaat nog geen duidelijkheid over de wijze waarop het adviessysteem gecontinueerd kan gaan worden. De adviestabel zal jaarlijks een “up-date” moeten ondergaan. Voor dit laatste dienen elk jaar de belangrijkste tarwerassen gemeten te worden in een aantal rassenproeven; daarnaast is nodig om regelmatig (om het jaar) een verificatieproef (belangrijkste rassen x enkele N-trappen) uit te voeren. Voor 2002 en 2003 zal het HPA de kosten hiervan op zich nemen.

Bijlage

perceel	ras	zaai- datum	zaai- zaad	org. mest	tijdstip mest	voor- vrucht	%-slib	N-min	1e N-gift	datum 1 ^e N-gift	planning 2 ^e N-gift	chlorophyl 2 ^e N-gift	advies 2 ^e N-gift	2 ^e N-gift	datum 2 ^e N-gift	planning 3 ^e N-gift	chlorophyl 3 ^e N-gift	advies 3 ^e N-gift	3 ^e N-gift	datum 3 ^e N-gift
Godlinze	Drifter	23-okt	200	0	0	wt	55	15	120	6-mrt	60	685	75	35	10-mei	40	705	55	40	30-mei
Nieuwolda	Drifter	15-okt	210	0	0	wt	60	28	100	17-jan	65	630	95	65	12-mei	30	730	45	30	21-mei
Blijham	Drifter	2-okt	180	0	0	wt	52	30	110	10-mrt	60	730	55	55	23-apr	0	740	40	0	
Blijham	Vivant	22-okt	200	1	nj	wt	52	30	110	10-mrt	60	700	65	55	24-apr	0	710	50	0	
Zeewolde	Drifter	4-dec	200	0	0	ca	33	32	125	5-mrt		645	90	55	14-mei		665	70	50	5-jun
Oud-Beierland	Drifter	27-okt	225	1	vj	zu	35	26	org	24-apr	65	675	80	80	5-mei	45	750	40	65	14-jun
Swifterbant	Vivant	23-nov	170	0	0	ca	30	29	100	3-apr	40	640	90	90	23-mei	50	700	55	50	5-jun
Oudeschans	Vivant	8-okt	200	0	0	pa	35	46	90	4-mrt	60	685	70	55	3-mei	30	730	45	0	
Wissenkerke	Bercy	27-okt	170	0	0	chi	28	17	100	2-apr	80	700	40	80	10-mei	60	710	25	60	28-mei
Eemshaven	Drifter	31-okt	165	0	0	wt	35		105	3-mrt	60	710	65	50	30-apr	40	750	40	42	14-jun
Swifterbant	Ritmo	14-okt	145	0	0	pa	35	40	100	2-apr	65	600	90	67	14-mei	50	685	45	45	6-jun
Bellingwolde	Drifter	7-nov	200	0	0	fa	15	40	80	3-mrt	60	745	50	40	21-mei	0	710	55	0	
Lelystad	Drifter	12-okt	150	0	0	ca	39		105	2-apr	60	680	75	70	9-mei	45	720	50	45	4-jun
Lelystad	Vivant	12-okt	150	0	0	ca	39		105	2-apr	60	650	85	70	9-mei	45	690	60	45	4-jun
Lelystad	Vivant	20-dec	170	0	0	sb	50	30	115	6-mrt	65	600	105	65	7-mei	40	640	80	47	8-jun
Spijk	Drifter	5-nov	200	0	0	ca	18	16	100	5-mrt	60	645	90	80	8-mei	0	715	50	0	
Swifterbant	Drifter	20-okt	180	0	0	sb	26	24	100	2-apr	60	670	80	80	10-mei	25	745	40	25	4-jun
Lelystad	Drifter	1-nov	200	0	0	ca	50	23	100	6-mrt	85	645	90	80	5-mei	40	730	45	60	13-jun
Blijham	Drifter	16-okt	215	0	0	sb	55	40	110	3-mrt	80	655	85	85	8-mei	40	760	35	40	5-jun
Blijham	Vivant	18-okt	200	1	nj	wt	55	50	115	3-mrt	90	620	95	85	8-mei	0	740	40	0	
Lelystad	Vivant	17-okt	180	0	0	ca	50	14	110	2-apr	65	680	70	67	2-mei	40	760	30	42	24-mei
Mijnsherenland	Drifter	5-okt	210	1	vj	ca	30		80	27-mrt	40	730	55	70	15-mei		710	55	50	7-jun
Kamperland	Drifter	20-dec	230	1	vj	gz	37		95	17-mrt		680	75	org	mei	75	710	55	75	23-mei
Kamperland	Drifter	25-dec	200	0	0	ca	35	12	105	2-apr	50	680	75	50	11-mei	55	645	80	55	6-jun
Swifterbant	Vivant	28-okt	150	0	0	sb	33		110	3-apr	40	740	50	55	14-mei	0	770	30	0	
Strijensas	Drifter	23-okt	165	0	0	ca	30		85	2-apr	70	675	80	70	7-mei	60	690	60	60	11-jun
Biddinghuizen	Drifter	18-okt	160	0	0	ca	31	41	80	3-mrt		760	45				700	60		
Bellingwolde	Drifter	7-okt	220	1	nj	wg	60	22	80	17-feb	50	680	75	70	2-mei	0	735	45	0	
Lelystad	vivant	15-nov	160	0	0	sb	50	34	115	2-apr	55	730	50	50	30-mei	55	700	55	55	10-jun
Lelystad	Drifter	12-jan	190	0	0	ca	48	36	104	3-apr	60	750	50	64	10-mei	45	680	65	67	8-jun

Bijlage vervolg.

perceel	ras	zaai- datum	zaai- zaad	org. mest	tijdstip mest	voor- vrucht	%-slib	N-min	1e N-gift	datum 1 ^e N-gift	planning 2 ^e N-gift	chlorophyl 2 ^e N-gift	advies 2 ^e N-gift	2 ^e N-gift	datum 2 ^e N-gift	planning 3 ^e N-gift	chlorophyl 3 ^e N-gift	advies 3 ^e N-gift	3 ^e N-gift	datum 3 ^e N-gift
Ielystad	Drifter	29-nov	180	0	0	sb	30	16	99	5-mrt	90	550	110	90	14-mei	70	725	50	68	8-jun
Ielystad	Vivant	21-dec	210	0	0	zg	28	36	99	16-mrt	90	660	80	78	14-mei	70	660	70	72	12-jun
Westmaas	Drifter	23-okt	180	0	0	ca	26	23	100	2-apr	70	660	85	80	3-mei	55	730	45	55	31-mei
Gravendeel	Vivant	20-okt	180	0	0	sb	20		100	1-apr	70	665	80	80	8-mei	75	715	50	75	1-jun
Gravendeel	Drifter	1-dec	230	0	0	ca	27	30	60	17-mrt	65	595	110	65	8-mei	95	710	55	95	1-jun
Kamperland	Drifter	14-nov	220	0	0	sb	27	15	110	27-mrt	60	660	85	55	3-mei	60	675	70	55	3-mei
Uithuizermeeden	Ritmo	13-nov	200	0	0	sb	34		105	9-apr	60	690	55	55	14-mei	25	660	55	55	12-jun
Beerta	Drifter	7-okt	200	1	nj	luc	70	35	100	5-mrt	40	685	75	40	21-mei	30	740	40	35	9-jun
Beerta	Vivant	9-okt	200	1	nj	z kz	60	46	100	5-mrt	40	660	80	40	21-mei	30	660	70	30	16-jun
Nieuwolda	Drifter	7-okt	230	1	nj	wt	66	10	90	24-feb	60	720	60	80	14-apr	30	690	60	30	15-mei
Nieuwolda	Vivant	3-okt	200	1	nj	kz	55	30	90	27-feb	60	615	100	80	14-apr	30	715	50	30	15-mei
colijnsplaat	Drifter	25-okt	200	0	0	wt	26		150		0	695	70			55	670	70	55	11-jun
Dronten	Drifter	20-nov	150	0	0	sb	42		81	2-mei		745	50	78	25-mei		700	60	68	12-jun
Woldendorp	Drifter	29-sep	180	1	nj	wt	60	24	125	14-mrt	60	705	65	70	1-mei	30	775	30	40	25-mei
Woldendorp	Ritmo	20-sep	180	1	nj	gras	65	38	125	14-mrt	60	670	60	70	1-mei	30	700	40	40	25-mei
Biddinghuizen	Vivant	15-okt	160	0	0	sb	34	29	100	6-mrt	60	705	60	90	9-mei	50	680	65	50	25-mei
Mookhoek	Vivant	16-nov	190	0	0	sb	25	20	100	27-mrt	80	625	95	80	30-apr	65	705	55	65	31-mei
Biddinghuizen	Vivant	15-nov	160	0	0	sb	50	76	90	3-apr	60	690	70	60	14-mei	45	720	50	45	6-jun
Swifterbant	Drifter	17-nov	175	0	0	sb	37	10	105	2-apr	55	710	65	55	16-mei	40	725	50	40	5-jun
Nieuweschans	Vivant	21-okt	200	1	nj	wt	41	44	85	24-feb	60	580	110	60	24-apr	40	620	90	40	30-mei
Zeewolde	Vivant	22-okt	160	0	0	ca	42	40	100	5-mrt	85	710	60	85	14-mei	45	710	50	45	6-jun