

Aanpassing N-bemestingsadvies zaaiuien

Ir. L. van den Brink, ir. P.H.M. Dekker en ir. W. van den Berg

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Business-unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroente
Maart 2009


PPO project nr. 3250078408

© 2009 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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 B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit onderzoek is mede uitgevoerd vanuit het kader van het LNV-programma Beleidsondersteunend Onderzoek cluster Mineralen en Milieukwaliteit, thema Nitraatrichtlijn (BO-05-002)

 <p>landbouw, natuur en voedselkwaliteit</p>	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit Postbus 20401 2500 EK Den Haag
---	---

en



PRODUCTSCHAP AKKERBOUW

PPO-projectnummer: 3250078408

Projectnummer:

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business-unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroente

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

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	6
2 BESTAAND N-BEMESTINGSADVIES EN ONTWIKKELINGEN IN DE PRAKTIJK	8
2.1 Beschrijving van het bestaande advies.....	8
2.2 Motivatie van de behoefte aan een nieuw advies.....	8
3 BESCHIKBARE GEGEVENS.....	9
3.1 Eisen voor de onderbouwing van een nieuw advies	9
3.2 Beschikbare proefveldgegevens	9
3.3 Uitwerking mogelijk nieuw advies	10
3.3.1 Responscurves	10
3.3.2 Berekening van de economisch optimale N-gift.....	11
3.3.3 Effect van de N _{min} -voorjaar op de optimale N-gift.....	12
3.3.4 Relatie tussen opbrengstniveau en optimale N-gift	12
3.3.5 Effect van hoogte N-bemesting op N-opname en N _{min} na de oogst.....	13
4 FORMULEREN VAN NIEUW N_BEMESTINGSADVIES	14
4.1 Beoordeling proefresultaten.....	14
4.2 Nieuw N-bemestingsadvies	14
5 LITERATUUR.....	15

Samenvatting

Door het ministerie van LNV en het Productschap Akkerbouw is aan PPO de opdracht verleend om na te gaan in hoeverre er aanleiding bestaat om voor zaaiui het stikstofbemestingsadvies in de 'Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen' te actualiseren. De conclusie die in deze studie wordt getrokken, is een aanbeveling voor aanpassing van het bemestingsadvies.

De analyse is uitgevoerd met de datasets die beschikbaar zijn gekomen door het uitvoeren van bemestingsproeven in 2007 en 2008. Het gaat om het vaststellen van het bemestingsadvies dat landbouwkundig gewenst is.

Voor zaaiui is aangegeven hoe het bestaande N-bemestingsadvies is geformuleerd, welke informatie is verzameld en hoe deze informatie is verwerkt. Op basis hiervan is een voorstel voor een aanpassing van het N-bemestingsadvies geformuleerd.

De analyse is uitgevoerd volgens het protocol van de CDM (Commissie Deskundigen Meststoffenwet).

De economisch optimale N-gift is afhankelijk van de kosten voor stikstof en de telersprijs voor zaaiui. Zowel de prijs voor stikstof als voor zaaiui varieerde de laatste twee jaar sterk. Kunstmest is echter in verhouding duurder geworden dan zaaiui. Ondanks deze verandering in prijsverhouding was de economisch optimale N-gift in de proeven hoger dan het huidige advies. Gemiddeld over de uitgevoerde proeven bleek de uienopbrengst 3,5 ton/ha hoger te zijn indien de N-bemesting verhoogd werd van 120 kg N naar de optimale N-bemesting. Conclusie is daarom dat het bestaande advies geactualiseerd dient te worden. Voorgesteld wordt om voor alle grondsoorten het N_bemestingsadvies met 55 kg N/ha te verhogen van 120 naar 175 kg N/ha.

Dit voorstel wordt voorgelegd aan de CDM.

1 Inleiding

Het areaal zaaiuien bedraagt volgens het CBS de laatste jaren ca. 20.000 ha. De belangrijkste teeltgebieden zijn het Zuidwestelijk Zeekleigebied en Flevoland. Daarnaast worden ook zaaiuien geteeld op de Noordelijke Zeeklei, in de Wieringermeer en in de Haarlemmermeer. Zaaiuien worden voornamelijk geteeld op de lichtere kleigronden met een percentage afslibbaar van 15 tot 35%.

De praktijk vindt het stikstofbestedingsadvies bij zaaiui te laag met als consequentie dat voor zaaiui een te lage stikstofgebruiksnorm is vastgesteld.

Het huidige stikstofbestedingsadvies van zaaiuien is tot stand gekomen op basis van proeven die 25 à 30 geleden zijn uitgevoerd. Sindsdien is het rassensortiment en de teeltwijze sterk veranderd en is het opbrengstniveau sterk verhoogd; tot zelfs 100 ton/ha.

In 2006 is door PPO een bureaustudie uitgevoerd waarbij het N-bestedingsadvies voor zaaiui is geanalyseerd (Dekker, P.H.M. en R. Postma; Voorstel tot herziening N-bestedingsadviezen van wintertarwe, zomergerst en zaaiui, 2006). Op basis van de resultaten van de studie in 2006 kon geen nieuw advies worden vastgesteld. Wel werden er aanwijzingen gevonden dat het advies mogelijk te laag was. Dit was aanleiding om nieuwe veldproeven te starten om tot een actualisatie van het N-bestedingsadvies van zaaiui te kunnen komen.

Door het ministerie van LNV en het Productschap Akkerbouw is aan PPO de opdracht verleend om onderzoek uit te voeren en op basis daarvan te beoordelen in hoeverre er aanleiding bestaat om bij zaaiui het advies in de "Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen" aan te passen.

In 2007 en 2008 zijn hiertoe N-bestedingsproeven uitgevoerd. Het onderzoek en de analyse van de resultaten zijn uitgevoerd volgens het protocol van de CDM.

Dit rapport is een samenvatting van het genoemde 2-jarige onderzoek naar de optimale stikstofbemesting van zaaiui. De resultaten zullen worden voorgelegd aan de CDM.

De resultaten per proef zijn terug te vinden in de beide jaarrapportages (zie literatuurlijst).

2 Bestaand N-bemestingsadvies en ontwikkelingen in de praktijk

2.1 Beschrijving van het bestaande advies

Het stikstofbemestingsadvies bij zaauien in de Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen bedraagt 100 tot 120 kg per ha. Het advies is onafhankelijk van de stikstofvoorraad in de grond in het voorjaar en er wordt in het advies ook geen onderscheid gemaakt naar grondsoort. Het huidige advies is gebaseerd op onderzoek uit 1978-1982 (28 proeven) en is in 1989 vastgesteld.

Door de Werkgroep Onderbouwing Gebruiksnormen (Schröder et al., 2004) is voor zaauien een advies van 120 kg N/ha aangegeven. Ook in dit advies is de hoeveelheid N_{min} in het voorjaar niet meegenomen.

In 1998 is in de Adviesbasis een NBS-advies toegevoegd op basis van onderzoek uit de periode 1991 t/m 1994. Het betrof proeven met o.a. vier vaste N-trappen (resp. 0, 50, 100 en 150 kg N/ha). Deze proeven hebben niet tot een aanpassing van het bestaande advies van een vaste N-gift van 100 tot 120 kg N/ha geleid. Wel is op basis van dit onderzoek een richtlijn opgenomen van een vaste gift van 30 kg N/ha als startgift en een bijbemesting in het 4^e-bladstadium tot 150 – N_{min}.

In 2006 hebben PPO en NMI proeven geanalyseerd die op diverse proefplaatsen vanaf 1985 door het PPO (PAGV/PAV) zijn uitgevoerd. Het betrof proeven waarin meerdere N-trappen zijn uitgevoerd. Uit dit onderzoek kwamen aanwijzingen naar voren dat het bestaande N-bemestingsadvies voor zaauien mogelijk te laag is. Geadviseerd werd om een voorlopig nieuw N-bemestingsadvies te formuleren van 135 kg N/ha (excl. N_{min}). Dit voorlopig advies is door de CDM niet overgenomen. Het vormde wel de aanleiding tot het starten van nieuwe veldproeven.

2.2 Motivatie van de behoefte aan een nieuw advies

In de praktijk is sterk de indruk ontstaan dat het huidige bemestingsadvies van 120 kg N/ha te laag is. Ook in het project Telen met toekomst komt dit naar voren. Er zijn dan ook verschillende telers die aanmerkelijk meer stikstof geven, soms tot boven 200 kg N/ha. Er zijn sinds het opstellen van het huidige N-bemestingsadvies een aantal wijzigingen opgetreden in de teelt:

- De rassen die tegenwoordig gebruikt worden, zijn duidelijk productiever dan de rassen die in de jaren 1978 t/m 1982 gebruikt werden. Eind jaren tachtig tot begin jaren negentig is men overgegaan op het gebruik van hybride rassen en vervolgens zijn er steeds productievere hybride rassen gekomen.
- Voor de bestrijding van ziekten en plagen zijn de laatste jaren duidelijk beter werkende middelen beschikbaar gekomen. Met behulp van deze middelen wordt het loof langer gezond gehouden, zodat een hoger productieniveau wordt bereikt.

Er zijn verschillende telers die hoge opbrengsten weten te realiseren, oplopend tot boven 100 ton uien per ha. Bij een gemiddeld gehalte van 2,2 gram stikstof per kg vers product betekent een opbrengstniveau van 100 ton/ha een onttrekking van 220 kg stikstof per ha (waarbij aangenomen wordt dat ook bij dit hoge opbrengstniveau het N-gehalte hetzelfde blijft). Voor een dergelijke onttrekking zijn hogere stikstofgiften noodzakelijk.

3 Beschikbare gegevens

3.1 Eisen voor de onderbouwing van een nieuw advies

In het "Protocol voor de actualisatie van bemestingsadviezen voor stikstof" worden eisen verwoord die aan proeven gesteld moeten worden om op basis van de gegevens uit proeven tot een nieuw advies te kunnen komen. Het gewas zaaiui wordt als gewas met groot belang aangemerkt.

Voor het vaststellen van een nieuw definitief advies geldt op grond van het protocol de eis dat van minimaal 6 geslaagde formele proeven gegevens aan de analyse ten grondslag moeten liggen. De gegevens moeten betrekking hebben op minimaal 2 proefplaatsen en 2 proefjaren. Een formele proef of dataset is daarbij omschreven als een op een proefveld uitgevoerde proef, waarin een niet met N bemeste controle en verder minimaal twee N-trappen aanwezig zijn (voor de responsmethode zijn dit vier trappen). In de proef moeten minimaal drie herhalingen aanwezig zijn.

3.2 Beschikbare proefveldgegevens

Zowel in 2007 als in 2008 heeft het PPO vier proeven uitgevoerd op de locaties Lelystad, Nagele, Colijnsplaat en in de Wieringermeer. In deze proeven zijn 8 N-trappen (inclusief 0-object) aangelegd. De proeven zijn uitgevoerd in vier herhalingen. In tabel 1 is een overzicht gegeven van de N-trappen en van de manier waarop de stikstof is toegediend. Het N-niveau van 120 kg N/ha is op twee manieren in de proeven opgenomen: N120N en N120. N120N (N gedeeld in 2 giften) sluit het beste bij de huidige praktijk aan waarin een gift van 120 kg N/ha in twee giften wordt gegeven en deze gift sluit ook het beste aan bij de wijze waarop het bestaande advies tot stand is gekomen. N120 (N gegeven in 3 giften) sluit het beste aan bij de wijze waarop de hogere giften in de proeven werden gegeven. De hogere N_niveaus moesten in drie giften gegeven worden om zoutschade te voorkomen. Ook in de praktijk worden bemestingsniveaus boven 120 kg N/ha bereikt door de stikstof over drie giften te spreiden.

Tabel 1. **Overzicht N-giften in de proeven van 2007 en 2008.**

Object	1 ^e N-gift (bij zaai)	2 ^e N-gift (2 pijpjes zichtbaar; gewashoogte ca. 10 cm)	3 ^e N-gift (ca. 3 weken later dan 2 ^e gift)	N-totaal
NO	0	0	0	0
N60	60	0	0	60
N120N	60	60	0	120
N120	60	30	30	120
N140	60	40	40	140
N160	60	50	50	160
N180	60	60	60	180
N200	60	70	70	200

Op 7 van de 8 proefvelden is de responsmethode toegepast. Bij de proef die in 2008 in de Wieringermeer is uitgevoerd, kon de responsmethode niet toegepast worden, omdat vanwege fouten bij de uitvoering van de proef er geen 0-veldjes meer in de proef aanwezig waren.

De details van de proeven staan beschreven in de PPO-rapporten "Optimale N-bemesting zaaiuien; verslag van het onderzoek uitgevoerd in 2007" en "Optimale N-bemesting zaaiuien; verslag van het onderzoek uitgevoerd in 2008" (zie literatuur).

3.3 Uitwerking mogelijk nieuw advies

3.3.1 Responscurves

Van elke proef zijn op basis van de N_trappen analyses uitgevoerd volgens vier modellen:

- Tweedegraads polynoom model met blokeffect;
- Exponentieel model met blokeffect;
- Lineair exponentieel model met blokeffect;
- Broken stick model met blokeffect.

Per proef zijn voor elk model twee responscurves berekend: één responscurve met het N-niveau van 120 kg N/ha in 2 giften (N120N) en één responscurve met het N-niveau van 120 kg N/ha in 3 giften (N120).

In tabel 2 staat de optimale N-gift (bij één van de verhoudingen tussen uienprijs en stikstofprijs) berekend volgens de vier verschillende modellen. Daarnaast is in deze tabel het percentage verklaarde variantie van de betreffende modellen weergegeven.

Tabel 2. De economisch optimale N-gift per proef berekend volgens vier verschillende modellen en het percentage verklaarde variantie. Economisch optimale N-gift berekend bij een uienprijs van €75/ton en een stikstofprijs van €900/ton

Proef*	2e graads polynoom		Exponentieel model		Lineair exp.model		Broken stick model	
	Econ. Opt.	R2 adj.	Econ. Opt.	R2 adj.	Econ. Opt.	R2 adj.	Econ. Opt.	R2 adj.
	N-gift (kg/ha)		N-gift (kg/ha)		N-gift (kg/ha)		N-gift (kg/ha)	
Lelystad 2007-2	187	0.936	370	0.928	179	0.934	125	0.938
Lelystad 2007-3	207	0.931	430	0.928	191	0.929	118	0.898
Nagele 2007-2	186	0.967	370	0.958	177	0.967	118	0.957
Nagele 2007-3	180	0.968	354	0.957	173	0.969	119	0.969
C'plaat 2007-2	231	0.814	385	0.814	253	0.805	140	0.805
C'plaat 2007-3	207	0.836	334	0.835	210	0.828	134	0.834
W'meer 2007-2	138	0.171	147	0.168	133	0.133	86	0.175
W'meer 2007-3	131	0.152	140	0.137	128	0.112	90	0.151
Lelystad 2008-2	151	0.901	173	0.928	165	0.925	78	0.927
Lelystad 2008-3	151	0.919	173	0.946	169	0.944	78	0.945
Nagele 2008-2	154	0.944	215	0.935	154	0.943	93	0.944
Nagele 2008-3	156	0.938	219	0.931	157	0.936	92	0.934
C'plaat 2008-2	179	0.784	294	0.785	208	0.799	97	0.797
C'plaat 2008-3	161	0.790	254	0.782	112	0.799	100	0.797

*: -2: situatie met 120 kg N/ha in 2 giften; -3: situatie met 120 kg N/ha in 3 giften

Uit tabel 2 is af te leiden dat op basis van het percentage verklaarde variantie geen keuze voor een model gemaakt kan worden. Per proef verschillen de modellen vrijwel niet in percentage verklaarde variantie. De proef in de Wieringermeer in 2007 heeft bij alle modellen een laag percentage verklaarde variantie. De variatie binnen deze proef was groot en er was ook geen sprake van een gelijkmatig verlopende relatie tussen N-niveau en opbrengst.

Het model met de tweedegraads polynoom verdient de voorkeur om de relatie tussen N-bemesting en de opbrengst te beschrijven. Bij zaai is de verwachting dat de opbrengst bij toenemende stikstofgiften zal stijgen tot aan een bepaald niveau, waarna de opbrengst niet veel meer reageert op een verdere verhoging van de stikstofgift. In een aantal proeven is in het verleden gevonden dat de opbrengst bij hogere giften iets omlaag ging.

Het exponentieel model is niet realistisch in zaaiuien. De berekende economisch optimale N-gift is extreem

hoog. Onderzoek uit het verleden heeft uitgewezen dat dergelijke hoge N-giften niet reëel zijn. Bij het lineair exponentieel model bleken de waarden van de regressieparameters bij een aantal proeven niet logisch te zijn ($R > 1$ en $C > 0$). Bij het broken stick model is de knik in de lijn bepalend voor de optimale N-gift. De indruk is dat dit model een onderschatting geeft van de optimale N-gift. Een lichte geleidelijke toename van de opbrengst met een stijgende N-gift, zoals in de andere modellen het geval is, lijkt realistischer te zijn.

3.3.2 Berekening van de economisch optimale N-gift

In de praktijk kan de prijs van uien sterk fluctueren, terwijl ook de stikstofprijs niet stabiel is. Daarom is de economisch optimale N-gift berekend bij drie uienprijsniveaus en twee stikstofprijsniveaus. In tabel 3 staan de economisch optimale N-giften die per proef berekend zijn volgens het model van de tweedegraads polynoom.

Tabel 3. Berekende optimale giften (fysieke opbrengst en economisch optimal) per proef volgens het model van de tweedegraads polynoom

Proef*	Nmin voorjaar bij zaai kg/ha	Nmin kg/ha	Optimale N-gift maximale opbrengst kg N/ha	s.e. (standard error)	Opbrengst bij optima- le N-gift (ton/ha)	Opbrengst bij gift van 120 kg N/ha (ton/ha)	Economisch optimale N-gift					
							Bij N-prijs van €900/ton N			Bij N-prijs van €1500/ton N		
							Uienprijs €75/ton	Uienprijs €150/ton	Uienprijs €300/ton	Uienprijs €75/ton	Uienprijs €150/ton	Uienprijs €300/ton
Lelystad 2007-2	19	48	192	16.5	87	81	187	190	191	184	188	190
Lelystad 2007-3	19	48	213	25.3	88	79	207	210	212	203	208	211
Nagele 2007-2	-	19	191	11.6	79	73	186	189	190	183	187	189
Nagele 2007-3	-	19	185	10.0	79	73	180	183	184	178	181	183
C'plaat 2007-2	-	10	253	79.1	56	52	231	242	248	217	235	244
C'plaat 2007-3	-	10	225	49.6	56	52	207	216	221	196	210	218
W'meer 2007-2	-	26	147	38.0	72	72	138	143	145	133	140	143
W'meer 2007-3	-	26	138	28.7	73	73	131	135	137	127	132	135
Lelystad 2008-2	17	31	156	8.9	87	86	151	153	155	147	152	154
Lelystad 2008-3	17	31	156	8.1	87	86	151	154	155	147	152	154
Nagele 2008-2	-	34	160	7.4	97	95	154	157	158	150	155	157
Nagele 2008-3	-	34	162	8.3	97	95	156	159	161	152	157	160
C'plaat 2008-2	28	-	185	30.1	70	66	179	182	184	175	180	183
C'plaat 2008-3	28	-	166	18.7	71	68	161	163	165	158	162	164
Gemiddeld			181		79	75	173	177	179	168	174	178

*: -2: situatie met 120 kg N/ha in 2 giften; -3: situatie met 120 kg N/ha in 3 giften

De economisch optimale N-gift blijkt niet erg gevoelig te zijn voor de verhouding tussen stikstofprijs en uienprijs. Bij een redelijke goede uienprijs van € 150/ton bedraagt de gemiddelde economisch optimale N-gift 177 kg N/ha bij een stikstofprijs van € 900/ton N en 174 kg N/ha bij een stikstofprijs van € 1500/ton N. Wanneer hiervan het gemiddelde genomen wordt, komt dat afgerond neer op 175 kg N/ha. Bij deze berekening is van elke proef het gemiddelde genomen van de optimale gift berekend op basis van de responscurve met 120 kg N gegeven in 2 giften (60+60) en de optimale gift berekend op basis van de responscurve met 120 kg N gegeven in 3 giften (60+30+30). In individuele proeven was er een verschil tussen beide responscurves, m.n. in 2007. Omdat er geen duidelijk beargumenteerde keuze gemaakt kan worden tussen beide curves is er voor gekozen ze beide te gebruiken.

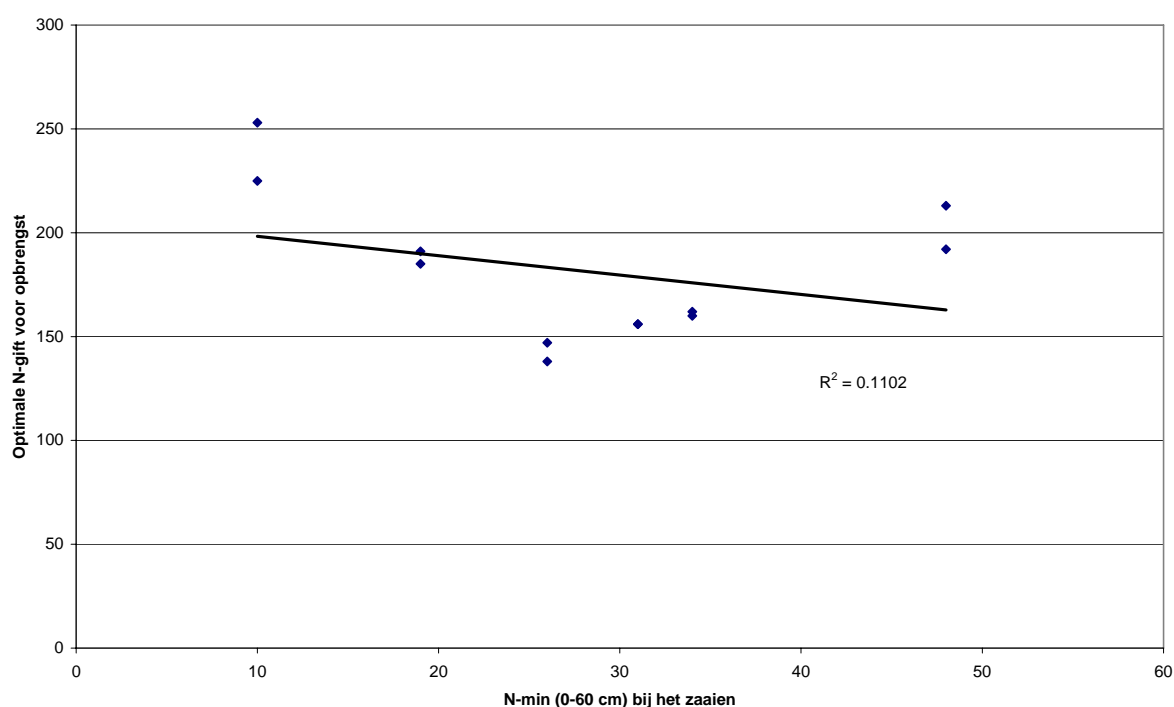
Per proef is in tabel 3 zowel de opbrengst bij 120 kg N/ha gegeven als de opbrengst bij optimale N-gift (voor opbrengst). Gemiddeld over de alle proeven blijkt de opbrengst bij de optimale N-gift 3,5 ton uien per ha hoger te zijn dan de opbrengst bij 120 kg N/ha.

Bij de oogst en het sorteren van de proeven in het najaar waren er geen visueel zichtbare kwaliteitsverschillen tussen de verschillende N-bemestingsniveaus. De kwaliteit na bewaring is in de proeven niet beoordeeld. Op basis van ander onderzoek uitgevoerd door PPO (Van den Broek en Versluis, 2006) wordt verwacht dat de kwaliteit niet of slechts in geringe mate negatief beïnvloed kan worden door een verhoging van 120 kg N/ha naar 175 kg N/ha. Door zorgvuldige uitvoering van de teeltmaatregelen (m.n.

MH-besputting en kiezen van het oogsttijdstip) kan deze eventuele geringe afname in kwaliteit grotendeels worden voorkomen.

3.3.3 Effect van de Nmin-voorjaar op de optimale N-gift

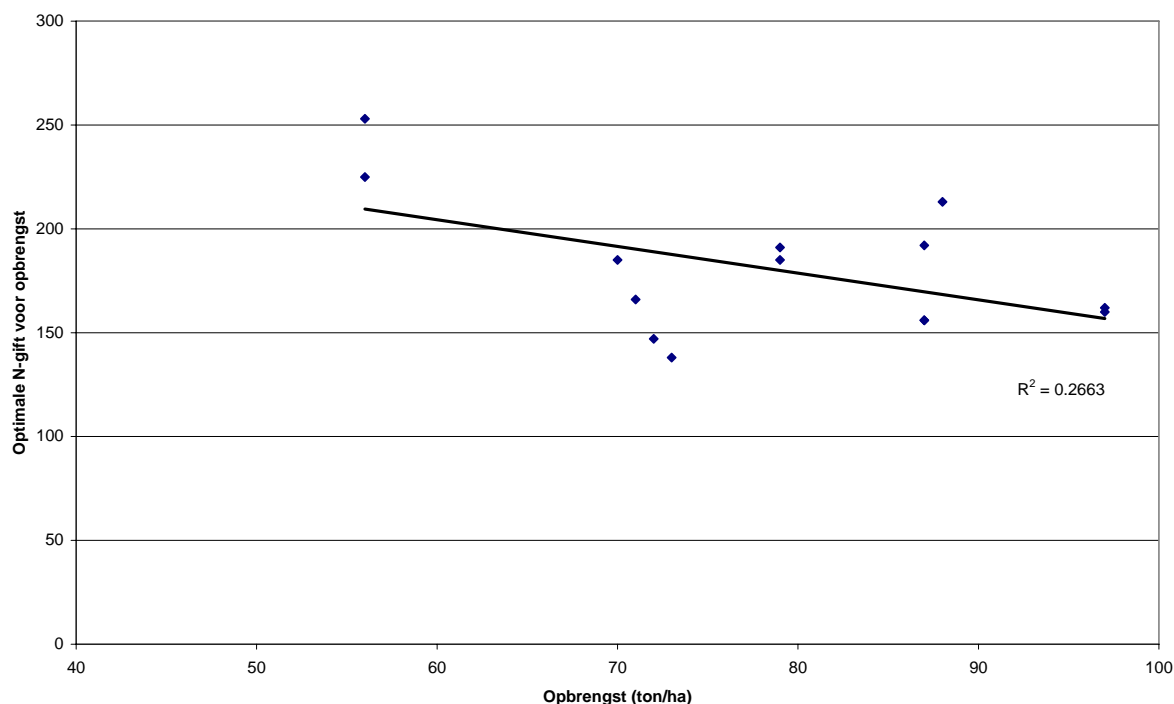
De hoeveelheid minerale N in de bodem (0-60) bepaald op het moment van zaaien is bij zes van de zeven proeven bekend. Er bestaat geen duidelijke relatie tussen de stikstofvoorraad en de optimale N-gift (figuur 1). In het huidige N-bemestingsadvies wordt geen rekening gehouden met N-min in het voorjaar. Ook uit de studie uitgevoerd in 2006 bleek dat het verdisconteren van de N-min voorraad in het voorjaar niet leidt tot een verbetering van het advies. De resultaten van de proeven uitgevoerd in 2007 en 2008 geven aan dat ook voor een nieuw bemestingsadvies geen rekening gehouden hoeft te worden met de N-min voorraad.



Figuur 1. De relatie tussen de optimale N-gift (voor opbrengst) en N-mineraal in het voorjaar

3.3.4 Relatie tussen opbrengstniveau en optimale N-gift

In figuur 2 is voor de proeven van 2007 en 2008 de optimale N-gift (voor opbrengst) uitgezet tegen de opbrengst die bij die N-gift werd bereikt. Het verband is bij deze proeven erg zwak. Dat er sprake is van een negatief verband, wordt vooral veroorzaakt door de proef in Colijnsplaat in 2007. Indien deze proef niet meegenomen wordt, dan is er bij de overblijvende proeven geen verband meer aanwezig ($R^2 = 0.0096$).



Figuur 2. De relatie tussen de optimale N-gift (voor opbrengst) en het opbrengstniveau

3.3.5 Effect van hoogte N-bemesting op N-opname en N-min na de oogst

Het N-gehalte van de geoogste uien en de N-opname door het gewas namen toe naarmate de N-gift hoger was. In tabel 4 staan de N-gehalten en de N-opname van de zeven proeven die in 2007-2008 zijn uitgevoerd. De gegevens van de individuele proeven staan in de rapportages over 2007 en 2008.

Tabel 4. Gemiddelde opbrengst, N-gehalte, N-opname door het gewas zaaiuien en N-min na de oogst; 7 proeven 2007-2008

	Opbrengst ton/ha	N-gehalte gram N/ kg vers	N-opname uien (kg N/ha)	N-min (0-60 cm) (kg N/ha)
N0	48	1.22	58	19
N60	65	1.44	93	25
N120N (in 2 giften)	76	1.50	114	31
N120 (in 3 giften)	76	1.58	120	35
N140	76	1.66	126	41
N160	77	1.76	136	45
N180	78	1.83	144	54
N200	77	1.86	145	64

Gemiddeld over de proeven leidde een verhoging van de N-gift van 120 kg N/ha naar 175 kg N/ha tot een verhoging van de N-opname met ca. 20 à 25 kg. De N-min na de oogst nam gemiddeld toe met ca. 15 à 20 kg N/ha. De kans op verhoogde nitraatuitspoeling neemt dus bij een verhoging van de adviesgift van 120 kg N/ha naar 175 kg N/ha toe.

4 Formuleren van nieuw N-bemestingsadvies

4.1 Beoordeling proefresultaten

De zeven proeven die in 2007 en 2008 zijn uitgevoerd en waarop de responsmethode is toegepast, kunnen aangemerkt worden als de formele proeven die gebruikt kunnen worden voor het opstellen van een nieuw N-bemestingsadvies. De gewasontwikkeling was representatief voor een normaal uiengewas in Nederland. Het proefveld in Colijnsplaat in 2007 kende een trage beginontwikkeling, maar in 2007 was dat ook op veel praktijkpercelen in Zuidwest Nederland het geval. De proef in de Wieringermeer in 2007 gaf een hoge variatie te zien, terwijl ook het verband tussen N-gift en opbrengst duidelijk minder gelijkmatig was dan die in de andere proeven. Ondanks deze opmerkingen over de proeven van 2007 in Colijnsplaat en in de Wieringermeer lijkt de gemiddelde economische optimale N-gift het beste berekend te kunnen worden door het gemiddelde te nemen van alle zeven proeven. Rekening houdend met de variatie in verhouding tussen de uienprijs en de stikstofprijs kan gesteld worden dat op basis van de zeven proeven de economisch optimale N-gift 175 kg N/ha bedraagt.

Op basis van deze analyse is het mogelijk om een nieuw voorlopig stikstofbemestingsadvies van 175 kg N/ha te formuleren. Evenals het bestaande advies zou ook bij dit nieuwe advies de N-min-voorraad in het voorjaar buiten beschouwing moeten blijven. Ook uit de recent uitgevoerde proeven komt niet naar voren dat rekening gehouden moet worden met de N-min in het voorjaar.

4.2 Nieuw N-bemestingsadvies

Op basis van de zeven geslaagde formele proeven wordt geadviseerd om het bestaande N-bemestingsadvies te verhogen van 120 naar 175 kg N/ha (excl. Nmin). Dit advies wordt voorgelegd aan de CDM.

5 Literatuur

- Berge, H. ten, e.a. Protocol voor de actualisatie van bemestingsadviezen voor stikstof. PRI Nota 332, januari 2005, 26 p.
- Brink Ir. L. van den, ir. P.H.M. Dekker en ir. W. van den Berg. Optimale N-bemesting zaaiuien; verslag van het onderzoek uitgevoerd in 2007, PPO-projectrapport 3250078400-1, december 2007.
- Brink Ir. L. van den, ir. P.H.M. Dekker en ir. W. van den Berg. Optimale N-bemesting zaaiuien; verslag van het onderzoek uitgevoerd in 2008, PPO-projectrapport 3250078400-2, februari 2009.
- Broek, R.C.F.M. van den en H.P. Versluis, 2006. Effect van teeltmaatregelen, afrijping en bewaring op de inhoudstoffen, drogestofgehalte en kiemrust van uien 2002-2005. Projectrapport 510130.
- CBS. Landbouwstatistieken. Website.
- Dekker P.H.M. en R.Postma. Voorstel tot herziening N-bemestingsadviezen van wintertarwe, zomergerst en zaaiui. PPO-projectrapport 3250019500, mei 2006.
- Dekker Peter en Harm Brinks. Telen met toekomst Bemesting 2008. Tmt-projectrapport 3250117708, februari 2009.
- Dijk, W. van (2003) Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen. Uitgave PPO februari 2003; publicatienummer 307.
- Schröder, J.J., H.F.M. Aarts, M.J.C. de Bode, W. van Dijk, J.C. van Middelkoop, M.H.A. de Haan, R.L.M. Schils, G.L. Velthof en W.J. Wilms, 2004. Gebruiksnormen bij verschillende landbouwkundige en milieukundige uitgangspunten. Plant Research International, Rapport 79.