

Optimale N-bemesting zomertarwe

Resultaten onderzoek 2007

Ing. R.D. Timmer, ir. P.H.M. Dekker en ir. W. van den Berg

© 2007 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, 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.

Projectnummer: 32500752

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business-unit AGV

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

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 AANLEIDING ONDERZOEK	7
2 OPZET VAN HET ONDERZOEK	9
3 PROEVEN OP KLEI 2007	11
3.1 Lelystad.....	11
3.1.1 Uitvoering	11
3.1.2 Resultaten.....	11
3.2 Westmaas.....	13
3.2.1 Uitvoering	13
3.2.2 Resultaten.....	13
3.3 Colijnsplaat	15
3.3.1 Uitvoering	15
3.3.2 Resultaten.....	15
4 PROEVEN OP ZAND/DALGROND 2007	17
4.1 Rolde.....	17
4.1.1 Uitvoering	17
4.1.2 Resultaten.....	17
4.2 Valthermond.....	19
4.2.1 Uitvoering	19
4.2.2 Resultaten.....	19
4.3 Vredepeel	21
4.3.1 Uitvoering	21
4.3.2 Resultaten.....	21
5 STATISTISCHE ANALYSE PROEVEN 2007.....	23
6 DISCUSSIE.....	31
7 LITERATUUR.....	33
8 BIJLAGEN.....	35

Samenvatting

In opdracht van LTO en het ministerie van LNV is PPO in 2007 onderzoek gestart naar de optimale N-bemesting van zomertarwe. Hierbij zijn bemestingsproeven aangelegd op drie klei- en drie zandlocaties met de bedoeling de benodigde datasets te verzamelen om een eventuele aanpassing van het bestaande stikstofbemestingsadvies mogelijk te maken. In dit rapport worden de resultaten van het onderzoek in 2007 weergegeven.

Het groeiseizoen van 2007 was in het algemeen niet erg gunstig voor granen, zo ook niet voor de zomertarwe. De extreem droge en warme periode van begin april tot halverwege mei veroorzaakte een trage en hier en daar onregelmatige opkomst en beginontwikkeling. Ook tijdens de korrelvullings- en afrijpingsfase was het weer niet erg gunstig. Veel regen en een beperkte hoeveelheid zonlicht resulteerde in matige opbrengsten. Het CBS meldt voor 2007 voorlopig de laagste zomertarweopbrengsten van de afgelopen 15 jaar.

Ook de proefveldopbrengsten waren niet erg hoog. Vooral de opbrengsten op de locaties Rusthoeve (Zeeland) en Westmaas (Zuid Holland) bleven met ca. 6 ton per ha ver achter bij wat hier normaal gesproken verwacht mag worden (7-9 ton per ha). De lagere productieomstandigheden zullen ook van invloed zijn geweest op de optimale N-giften: hogere opbrengsten vragen over het algemeen ook een hogere N-bemesting. De proeven op Vredepeel en Westmaas vertoonden een grote variatie bij de opbrengstresultaten vanwege een onregelmatige gewastand als gevolg van de droogte in het voorjaar.

Als er geen onderscheid gemaakt wordt tussen zand en klei en alle proeven worden meegenomen, komt er uit het onderzoek van 2007 een gemiddelde optimale N-gift naar voren van 175-Nmin. Bij een prijsniveau van €900 per ton stikstof en een tarweprijs van €200 per ton betekent dit een economisch optimale N-gift van 155-Nmin. Dit is lager dan het huidige N-advies dat in de Adviesbasis vermeldt staat (170-Nmin). De lagere N-behoefte in 2007 is verklaarbaar door de lagere opbrengsten die zijn behaald. Bij een gemiddeld opbrengstniveau zou de N-behoefte wellicht 25-40 kg hoger hebben gelegen (uitgaande van de vuistregel bij wintertarwe van een N-behoefte van 25 kg N per ton tarweproductie). Bij het vervolg van het onderzoek in 2008 en opbrengsten die op of boven het meerjarige gemiddelde liggen, mogen optimale N-giften worden verwacht die boven het huidige advies uitkomen.

1 Aanleiding onderzoek

Het areaal zomertarwe beslaat de laatste 5 jaar in Nederland ca. 20.000 ha. Hierbij is een licht dalende tendens waarneembaar. Het grootste deel van het areaal ligt op kleigrond (ca.70%), het restant ligt op zand en loss. Het belangrijkste teeltgebied is de provincie Groningen (bijna 4.000 ha), gevolgd door Zeeland en Drenthe (beide ca. 3000 ha). De opbrengsten zijn het hoogst in het Zuidwestelijk kleigebied (7,8 ton per ha), het laagst in Groningen/Drenthe (6,4 ton per ha). Gemiddeld bedraagt de opbrengst in ons land ruim 7 ton per ha (bron: CBS). Het verschil in opbrengst tussen zomertarwe en wintertarwe is gemiddeld over de laatste 5 jaar bijna 2 ton per ha. Op zandgrond is het verschil gemiddeld 1,1 ton (variërend van 1,0 tot 1,2 ton per ha) en op klei gemiddeld 1,9 ton per ha (variërend van 1,5 tot 2,2 ton per ha). Statistieken over areaal en opbrengst van zomertarwe op loss zijn niet beschikbaar.

Het uitgezaaide areaal zomertarwe is veelal afhankelijk van de weersomstandigheden in het najaar. Onder gunstige omstandigheden in de herfst kiezen veel graantelers voor het zaaien van wintertarwe aangezien dit gewas, mits tijdig gezaaid, een hogere opbrengst geeft dan zomertarwe. Als het zaaien van wintertarwe vanwege slecht weer moet worden uitgesteld valt na 1 februari de keuze veelal op zomertarwe. Daarnaast is er een groep telers die m.n. vanwege grondsoort en/of bakkwaliteit bewust kiest voor het zaaien van zomertarwe.

De beschikbare zomertarwerassen hebben gemiddeld een betere bakkwaliteit dan de beschikbare wintertarwerassen; zomertarwe wordt in verhouding tot wintertarwe voor een groter deel afgezet als baktarwe. Bij zomertarwe is een voldoende hoge N_bemesting nog belangrijker dan bij wintertarwe, omdat het bereiken van een hoog eiwitgehalte ($\geq 13\%$) het rendement van de teelt bepaalt.

De praktijk vindt het huidige advies voor zomertarwe zoals het in de Adviesbasis staat vermeld te laag (tabel 1). Het advies is volgens hen niet actueel en de N-bemesting in de praktijk ligt inmiddels op een hoger niveau, waarbij de echte zomertarwetelers op klei ook een 3^e N-gift toepassen. De telers willen daarom een aanpassing van het advies. Om tot een aanpassing van het advies te komen zijn er echter proefveldgegevens nodig, minimaal 4 bruikbare datasets van geslaagde proeven. Er zijn echter noch in het verleden noch recentelijk N-bemestingsproeven bij zomertarwe uitgevoerd. Het bestaande advies voor zomertarwe is dan ook niet gebaseerd op proefresultaten en datasets, maar slechts een afgeleide van het oude N-advies voor wintertarwe. Door het ontbreken van proefresultaten is het niet mogelijk het N-advies bij zomertarwe aan te passen.

Achtergrond

In de "Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen" is voor zomertarwe het onderstaande N-bemestingsadvies (tabel 1.1) opgenomen (Van Dijk, 2003). Het bestaand advies (BA) bij zomertarwe houdt geen rekening met teelt op verschillende grondsoorten, bovengemiddelde opbrengsten en/of een teelt voor bakkwaliteit. Bij de N-bemesting van zomertarwe vindt er een verdeling plaats over twee giften. De 1^e N-gift vindt kort voor of na het zaaien plaats (febr-mrt) en de hoogte ervan is afhankelijk van de N-min op dat moment. Geadviseerd wordt de N-min aan te vullen tot 120 kg N per ha, met een maximum van 80 kg N per ha. De 2^e N-gift bedraagt maximaal 50 kg N per ha. Vanwege het kortere groeiseizoen en lagere opbrengstniveau dan wintertarwe wordt geen 3^e N-gift geadviseerd.

Tabel 1. **Bestaande N-bemestingsadvies voor zomertarwe (in kg N per ha)**

grondsoort	teeltdoel	opbrengst niveau	N-min	1 ^e N-gift	2 ^e N-gift	3 ^e N-gift	totaal
klei/zand/löss	voer/bak	gem	≥ 40	120-Nmin	50	0	170-Nmin
klei/zand/löss	voer/bak	gem	< 40	80	50	0	130

Inmiddels is er in 2005 een gebruiksnorm voor zomertarwe opgesteld. Deze is gebaseerd op het BA en een forfaitaire N-min van 30 kg N per ha (laag 0-60 cm) en bedraagt 140 kg N per ha. Deze gebruiksnorm geldt in principe voor alle grondsoorten; alleen voor klei geldt voor 2006 en 2007 een iets ruimere norm (+10% => 155 kg N per ha). De verschillen met de huidige gebruiksnorm voor wintertarwe bedragen hiermee 90 kg N per ha voor klei (155 t.o.v. 245), 50 kg voor zand (140 t.o.v. 190) en 90 kg N per ha voor löss (140 t.o.v. 230 kg).

Er zijn geen N-proeven bij zomertarwe uitgevoerd op basis waarvan het BA is opgesteld. Het BA is een afgeleide van het BA voor wintertarwe. Op basis van o.a. het verschil in productieniveau tussen wintertarwe en zomertarwe is indertijd het BA voor zomertarwe opgesteld. Verder heeft het verschil in strottevigheid en gebruik van groeiregulatoren bij beide gewassen een rol gespeeld (persoonlijke mededeling Darwinkel). Op basis van een lager opbrengstniveau en de benodigde hoeveelheid stikstof per ton product (oude vuistregel bij wintertarwe => 25 kg N per ton product bij 16% vocht; o.a. ook gebruikt in actualisatie N-advies wintertarwe in 2006) is berekend dat er bij zomertarwe minder bemest hoeft te worden. Het opbrengstverschil varieerde indertijd (periode 1980-1990 ¹) van ca. 1,2 ton per ha op de zand- en mindere kleigronden tot ca. 2,0 ton per ha op de betere kleigronden. Dit leverde een verschil in N-behoefte op van 30 kg N per ha (1,2 ton x 25 kg N) tot maximaal 50 kg N per ha (2 ton x 25 kg N). Het verschil in basisadvies (1^e + 2^e gift) voor beide gewassen werd gesteld op 30 kg N per ha (tabel 1.2) gebaseerd op het opbrengstverschil op de zand- en mindere kleigronden. Voor de betere kleigronden met hoge opbrengsten werd bij wintertarwe een 3^e N-gift van 40 kg N per ha geadviseerd (tabel 1.3). Bij zomertarwe had de bemesting op basis van het opbrengstverschil ook verhoogd kunnen worden op de betere kleigronden (+20 kg N/ha), maar werd dit niet geadviseerd vanwege o.a. het grotere risico op legering. Bij wintertarwe waren n.l. kortstro rassen beschikbaar met een goede stevigheid en ook het gebruik van groeiregulatoren was bij wintertarwe algemener dan bij zomertarwe. Om deze reden werd de bemesting van zomertarwe op de betere kleigronden beperkt en was het verschil met wintertarwe 20 kg N per ha groter (70 i.p.v. 50 kg N per ha) dan uitsluitend op basis van het opbrengstniveau werd berekend.

Tabel 2. **Basisadvies voor zomertarwe en wintertarwe (in kg N per ha) volgens Adviesbasis (2003), excl. aanpassingen voor klei en löss.**

gewas	teeltdoel	opbrengst niveau	N-min	1 ^e N-gift	2 ^e N-gift	3 ^e N-gift	totaal
wintertarwe	voer	gem	≥ 40	140-Nmin	60	0	200-Nmin
wintertarwe	voer	gem	< 40	100	60	0	160
zomertarwe	voer	gem	≥ 40	120-Nmin	50	0	170-Nmin
zomertarwe	voer	gem	< 40	80	50	0	130

Tabel 3. **Basisadvies voor zomertarwe en wintertarwe (in kg N per ha) volgens Adviesbasis (2003), incl. aanpassingen voor klei en löss.**

gewas	teeltdoel	opbrengst niveau	N-min	1 ^e N-gift	2 ^e N-gift	3 ^e N-gift	totaal
wintertarwe	voer	gem	≥ 40	140-Nmin	60	40	240-Nmin
wintertarwe	voer	gem	< 40	100	60	40	200
zomertarwe	voer	gem	≥ 40	120-Nmin	50	0	170-Nmin
zomertarwe	voer	gem	< 40	80	50	0	130

In opdracht van LTO en het ministerie van LNV is PPO in 2007 onderzoek gestart naar de optimale N-bemesting van zomertarwe. Hierbij zijn bemestingsproeven aangelegd op enkele klei- en zandlocaties met de bedoeling de benodigde datasets te verzamelen om een eventuele aanpassing van het bestaande advies mogelijk te maken. In dit rapport worden de resultaten van het onderzoek in 2007 weergegeven.

¹ vermoedelijk is het BA in deze periode tot stand gekomen

2 Opzet van het onderzoek

De opzet van het onderzoek is erop gericht om na 2 jaar (2007 en 2008) voldoende bruikbare datasets (4 per grondsoort) te hebben om een verzoek tot aanpassing van het N-advies in te kunnen dienen. De uitvoering gebeurt conform het Protocol van de CDM (Commissie van Deskundigen Meststoffenwet). In 2007 zijn er proeven uitgevoerd op de kleilocaties Westmaas (Hoekse Waard), Colijnsplaat (Noord Beveland) en Lelystad (Oostelijk Flevoland). Op zand(dal)grond lagen de proeven in 2007 in Rolde (Drenthe), Valthermond (Drenthe) en Vredepeel (Noord Limburg).

Alle proeven zijn ingezaaid met het ras Tybalt. Dit ras combineert een goede ziekteresistentie met een goede stevigheid en een hoge opbrengst en wordt daarom door veel telers gezaaid.

In de proeven werden 6 N-niveau's aangelegd (tabel 4) en deze waren voor alle proeven, zowel op klei als op zand, gelijk. Er waren wel verschillen in de Nmin voorraad in het voorjaar, maar deze waren beperkt (bijlage 1). Gedurende het seizoen werd de ontwikkeling van het gewas gevolgd en het eventuele optreden van legering vastgelegd. Bij de oogst zijn opbrengst en vochtgehalte bepaald en aan korrel- en stromonsters is het stikstofgehalte vastgesteld. Na de oogst is de hoeveelheid Nmin in de grond vastgesteld bij 3 N-niveau's.

Tabel 4. **Overzicht N-niveau's in de proeven 2007.**

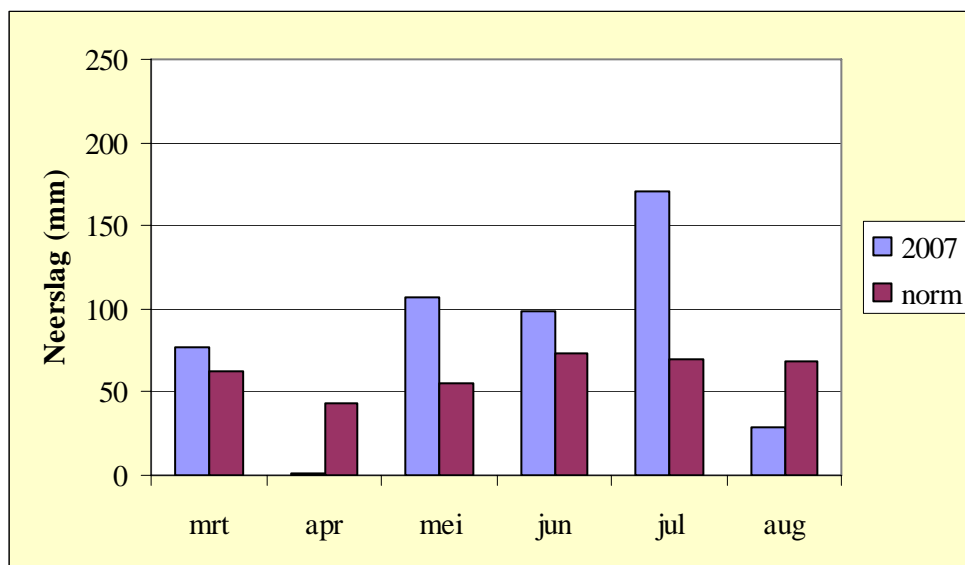
object	1 ^e N-gift (bij zaai)	2 ^e N-gift (DC31-32)	3 ^e N-gift (DC49)	N-totaal excl. Nmin
B0	0	0	0	0
B1	60	40	0	100
B2	80	60	0	140
B3	80	60	30	170
B4	100	60	30	190
B5	100	80	30	210

3 Proeven op klei 2007

3.1 Lelystad

3.1.1 Uitvoering

Op het PPO-proefbedrijf in Lelystad (Oostelijk Flevoland, lichte klei) werd op 27 maart het proefveld ingezaaid met 171 kg/ha van het zomertarweras Tybalt. De voorvrucht was suikerbieten en de N-min (0-60cm) in het voorjaar bedroeg 27 kg N per ha. De N-giften werden volgens planning uitgevoerd. De opkomst was vlot en regelmatig ondanks de zeer droge periode die volgde op het zaaien (figuur 1). De (begin)ontwikkeling en groei verliepen door het zeer droge weer (tot halverwege mei) wel traag. Daarna ontwikkelde zich een vrij goed gewas met een vrij goede standdichtheid (aantal aren per m²). Gedurende het seizoen traden weinig ziekten op: in het begin een lichte aantasting met meeldauw, later een lichte aantasting met bladvlekken (*Septoria tritici*). Door het wisselvallige weer in juni werd gekozen voor een ziektebestrijding tijdens de bloei om zo behalve de bladziekten, ook een aantasting door aarfusarium zo veel mogelijk tegen te gaan. Ondanks deze bespuiting werden enkele weken later overal in het gewas aren met aarfusarium geconstateerd. De schade werd echter niet als heel ernstig ingeschat. Er trad gedurende het seizoen geen legering op, ook niet bij de hoogste N-bemesting (B5). Op 8 augustus werd in een periode met wisselvallig weer de proef geoogst. Voor verdere proefveldgegevens zie bijlage 1.



Figuur 1. Neerslaghoeveelheid op PPO-proefbedrijf Lelystad in de periode maart-augustus 2007.

3.1.2 Resultaten

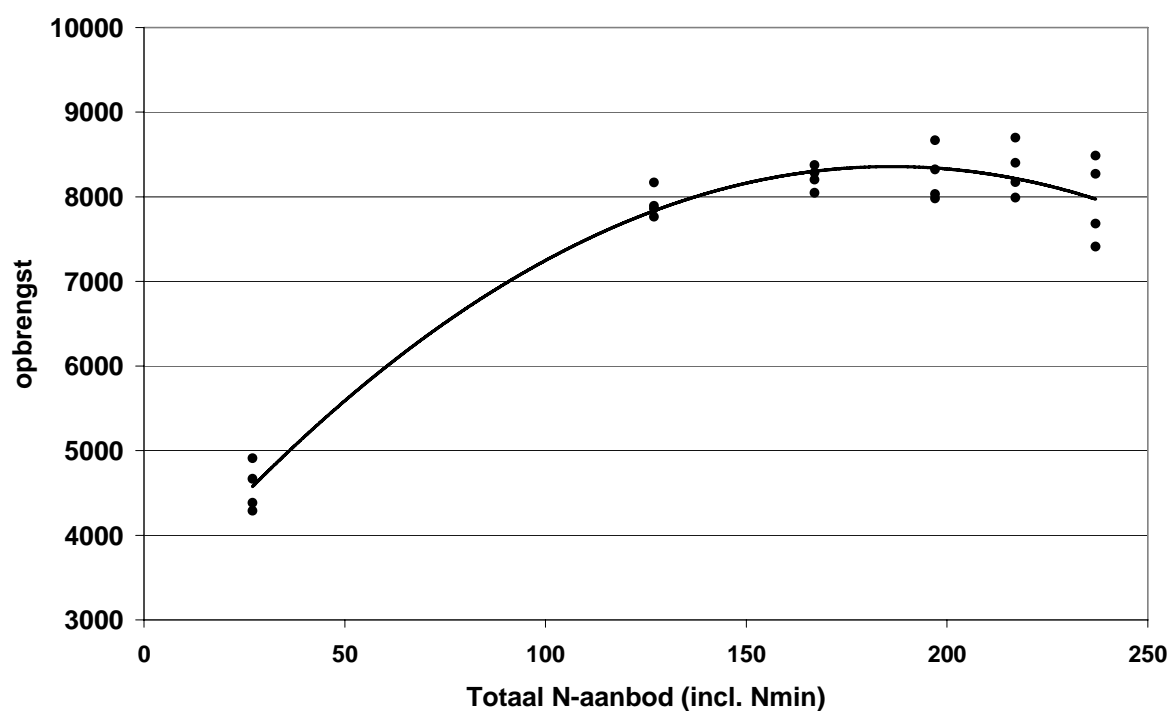
Het opbrengstniveau van de proef in Lelystad was vrij goed met een hoogste opbrengst van ruim 8 ton per ha. De opbrengst nam toe met de hoogte van de N-gift tot een niveau van 140 N per ha; hogere N-giften gaven geen significante meeropbrengst (tabel 5 en figuur 2). De stikstofopname van het gewas bleef wel toenemen bij hogere N-giften, hoewel dit niet resulteerde in hogere opbrengsten. Zowel het eiwitgehalte van de korrel als het stikstofgehalte in het stro namen toe met hogere N-giften. Bij N-giften vanaf 140 kg N per ha en hoger was het eiwitgehalte boven de 12%, de minimumnorm voor bakkwaliteit. Voor deze tarwe kan een (kleine) premie verkregen worden t.o.v. de voertarweprijs. De N-min na de oogst was laag; ook bij de hoogste N-gift was deze niet meer dan 38 kg N per ha.

Tabel 5. **Effect van N-bemesting op N-opname en opbrengst van zomertarwe; Lelystad 2007.**

object	1 ^e N-gift	2 ^e N-gift	3 ^e N-gift	N-gift totaal*	opbrengst (t/ha, 16%)	eiwit-% korrel	N-% stro	kg N- korrel	kg N- stro	kg N- tot	Nmin** oogst
B0	0	0	0	0	4.56	8.9	0.41	60	13	72	24
B1	60	40	0	100	7.92	11.5	0.52	133	31	164	
B2	80	60	0	140	8.23	12.3	0.72	148	49	196	29
B3	80	60	30	170	8.25	12.9	0.72	156	44	200	
B4	100	60	30	190	8.32	13.0	1.01	158	75	233	
B5	100	80	30	210	7.96	13.2	0.90	154	65	219	38
incl. B0				lsd	Fprob (0.05)	<0.001 0.50	<0.001 0.5	<0.001 10	<0.001 4	<0.001 14	
excl. B0				lsd	Fprob (0.05)	0.42 0.54	<0.001 0.3	0.002 11	<0.001 4	<0.001 14	

*excl. Nmin (0-60cm) van 27 kg N/ha

** in kg N per ha in laag 0-60cm



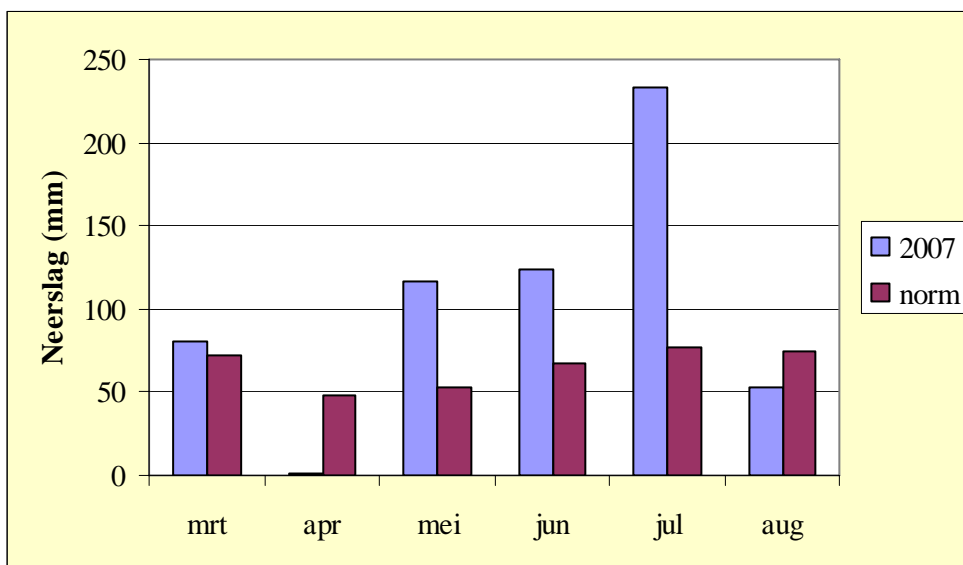
Figuur 2. **Effect van totale N-aanbod incl. Nmin (kg N/ha) op korrelopbrengst (kg/ha,16% vocht) van zomertarwe; Lelystad 2007.**

3.2 Westmaas

3.2.1 Uitvoering

Op de PPO-locatie Westmaas (Zuid Holland, Hoekse Waard, klei) werd op 28 maart het proefveld ingezaaid met 165 kg/ha van het zomertarweras Tybalt. De voorvrucht was consumptieaardappelen en de N-min (0-60cm) in het voorjaar bedroeg 25 kg N per ha. De N-giften werden volgens planning uitgevoerd. Door de zeer droge maand april (figuur 3) was de beginontwikkeling van het gewas onregelmatig. In de proef werden plekken en banen zichtbaar waar het gewas duidelijk problemen had met de droogte. Na half mei herstelde het gewas zich wel, maar de standdichtheid (het aantal aren per m²) was niet optimaal. Behalve met de droogte kreeg het gewas ook te maken met een zeer natte periode. In de maanden mei, juni en vooral juli viel een extreme hoeveelheid neerslag (figuur 3). De tarwe stond in die periode regelmatig met “de voeten in het water” en wilde niet goed groeien. Ook dit heeft de stand en de productie van het gewas geen goed gedaan.

Gedurende het seizoen bleef het gewas vrij gezond (een lichte aantasting met bladvlekkenziekte). Door het wisselvallige weer werd gekozen voor een ziektebestrijding tijdens de bloei om zowel de bladziekten als een aantasting door aarfusarium zo veel mogelijk tegen te gaan. Er trad gedurende het seizoen geen legering op, ook niet bij de hoogste N-bemesting (B5). Op 13 augustus werd, wederom in een periode met wisselvallig weer, de proef geoogst. Voor verdere proefveldgegevens zie bijlage 1.



Figuur 3. Neerslaghoeveelheid op proefboerderij Westmaas in de periode maart-augustus 2007.

3.2.2 Resultaten

Het opbrengstniveau van de proef was laag met een hoogste opbrengst van ruim 6 ton per ha. Deze werd al bereikt bij een N-gift van 100 kg N per ha. De opbrengst nam niet verder toe met de hoogte van de N-gift (tabel 6). De variatie in de proef was groot (figuur 4) en de lsd-waarde voor de opbrengstverschillen was daardoor ook hoog.

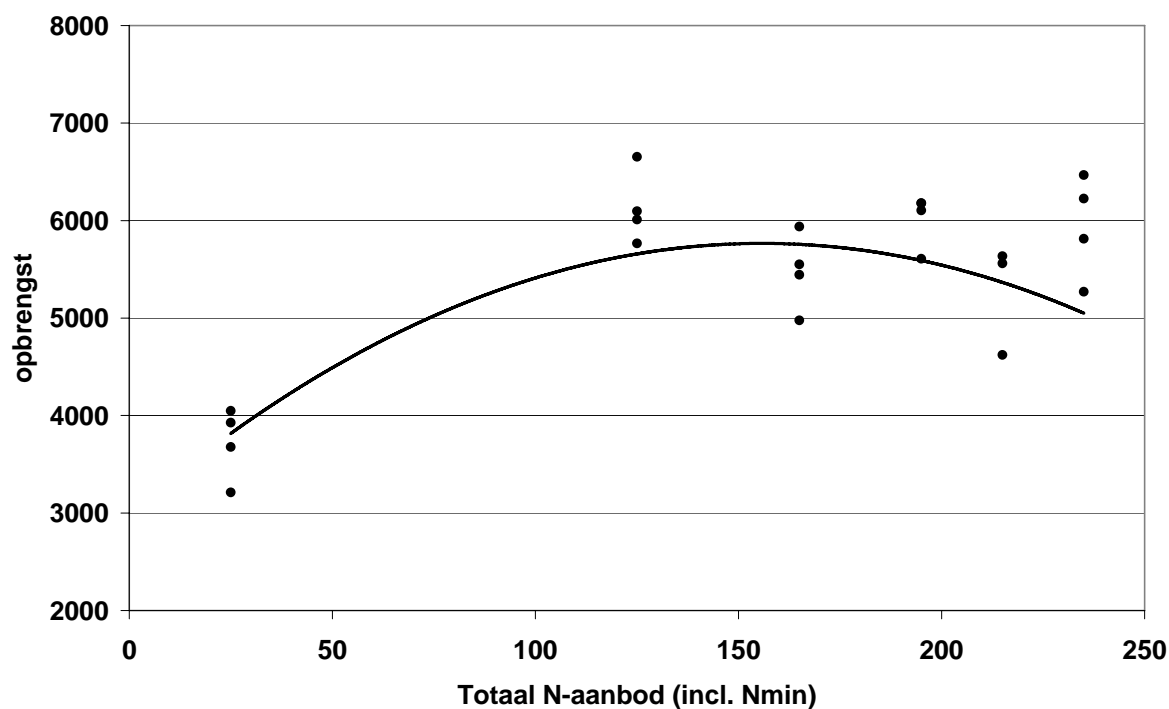
De stikstofopname van het gewas nam wel toe bij hogere N-giften, hoewel dit niet resulteerde in hogere opbrengsten. Zowel het eiwitgehalte van de korrel als de hoeveelheid stikstof in het stro namen toe met de hoogte van de N-gift. Bij N-giften vanaf 140 kg N per ha en hoger was het eiwitgehalte boven de 12%, de minimumnorm voor bakkwaliteit. Voor deze tarwe kan een (kleine) premie verkregen worden t.o.v. de voertarweprijs. De N-min na de oogst was zeer laag en ook bij de hoogste N-gift was deze niet meer dan 10 kg N per ha.

Tabel 6. **Effect van N-bemesting op N-opname en opbrengst van zomertarwe; Westmaas 2007.**

object	1 ^e N-gift	2 ^e N-gift	3 ^e N-gift	N-gift totaal*	opbrengst (t/ha, 16%)	eiwit-% korrel	N-% stro	kg N- korrel	kg N- stro	kg N- tot	Nmin** oogst
B0	0	0	0	0	3.72	9.4	0.47	51	15	66	5
B1	60	40	0	100	6.13	11.0	0.74	99	51	149	
B2	80	60	0	140	5.48	12.2	0.84	98	52	149	5
B3	80	60	30	170	6.02	13.0	1.15	114	78	192	
B4	100	60	30	190	5.24	13.1	1.08	100	59	159	
B5	100	80	30	210	5.94	13.5	1.21	117	81	198	10
incl. B0				lsd	Fprob (0.05)	<0.001 0.64	<0.001 0.7	<0.001 14	<0.001 7	<0.001 20	
excl. B0				lsd	Fprob (0.05)	0.05 0.68	<0.001 0.7	0.03 15	<0.001 8	<0.001 22	

*excl. Nmin (0-60cm) van 25 kg N/ha

** in kg N per ha in laag 0-60cm

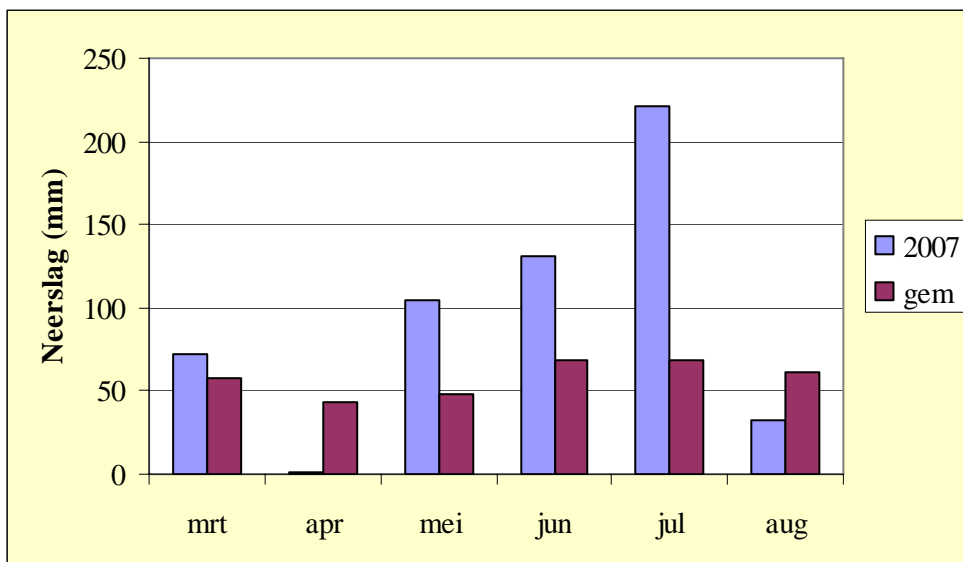


Figuur 4. **Effect van totale N-aanbod incl. Nmin (kg N/ha) op korrelopbrengst (kg/ha,16% vocht) van zomertarwe; Westmaas 2007.**

3.3 Colijnsplaat

3.3.1 Uitvoering

Op proefboerderij Rusthoeve (Colijnsplaat, Noord Beveland, lichte klei) werd op 2 april het proefveld ingezaaid met 161 kg/ha van het zomertarweras Tybalt. De voorvrucht was consumptieaardappelen en de N-min (0-60cm) in het voorjaar bedroeg 22 kg N per ha. De N-giften werden volgens planning uitgevoerd. De opkomst was vlot en regelmatig, ondanks de zeer droge maand april (figuur 5). Door de droogte tot halverwege mei was de (begin)ontwikkeling en groei vrij traag, maar daarna ontwikkelde zich een goed en regelmatig gewas. Ook de standdichtheid (het aantal aren per m²) was goed. Het gewas bleef erg gezond; er werd geen ziekteaantasting van betekenis waargenomen. Er trad geen legering op, ook niet bij de hoogste N-bemesting (B5). Op 13 augustus werd in een periode met wisselvallig weer de proef geoogst. Voor verdere proefveldgegevens zie bijlage 1.



Figuur 5. Neerslaghoeveelheid proefboerderij Rusthoeve in de periode maart-augustus 2007.

3.3.2 Resultaten

Net als in de proef op Westmaas was het opbrengstniveau van de proef op Rusthoeve laag met een hoogste opbrengst van 6,5 ton per ha. Deze werd bereikt bij een N-gift van 170 kg N per ha. Het verschil in opbrengst t.o.v. de giften van 140 N en 100 kg N per ha was echter beperkt.

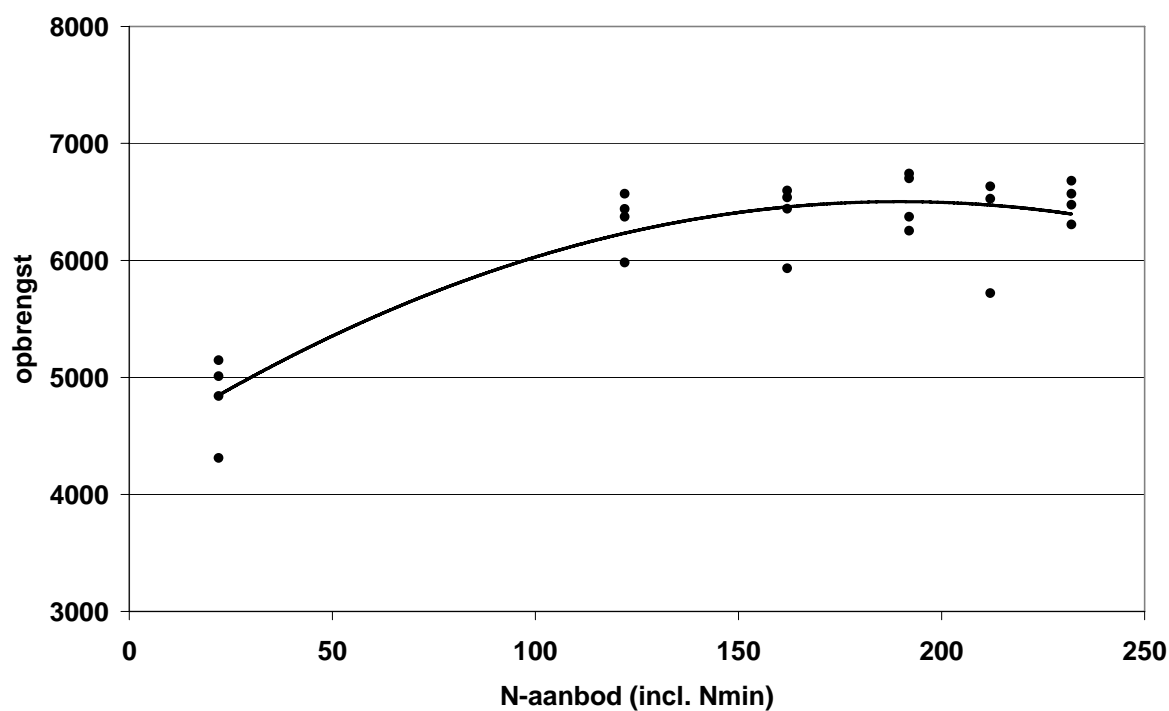
De stikstofopname van het gewas nam in beperkte mate toe bij hogere N-giften. Zowel het eiwitgehalte van de korrel als het stikstofgehalte in het stro namen iets toe met de hoogte van de N-gift. Bij N-giften vanaf 100 kg N per ha en hoger was het eiwitgehalte boven de 12%, de minimumnorm voor bakkwaliteit. Voor deze tarwe kan een (kleine) premie verkregen worden t.o.v. de voertarweprijs. De N-min na de oogst was laag en ook bij de hoogste N-gift was deze niet meer dan 35 kg N per ha.

Tabel 7. Effect van N-bemesting op N-opname en opbrengst van zomertarwe; Colijnsplaat 2007.

object	1 ^e N-gift	2 ^e N-gift	3 ^e N-gift	N-gift totaal*	opbrengst (t/ha, 16%)	eiwit-% korrel	N-% stro	kg N- korrel	kg N- stro	kg N- tot	Nmin** oogst
B0	0	0	0	0	4.83	11.0	0.59	78	24	102	8
B1	60	40	0	100	6.34	12.2	0.61	114	31	144	
B2	80	60	0	140	6.38	12.9	0.80	120	37	157	11
B3	80	60	30	170	6.52	13.3	0.67	127	36	163	
B4	100	60	30	190	6.18	13.5	0.94	122	53	175	
B5	100	80	30	210	6.51	13.5	0.94	128	52	180	35
incl. B0					Fprob (0.05)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
excl. B0					Fprob (0.05)	0.22	<0.001	0.004	<0.001	<0.001	
					lsd	0.23	0.5	7	2	9	
					lsd	0.23	0.5	7	2	9	

*excl. Nmin (0-60cm) van 22 kg N/ha

** in kg N per ha in laag 0-60cm



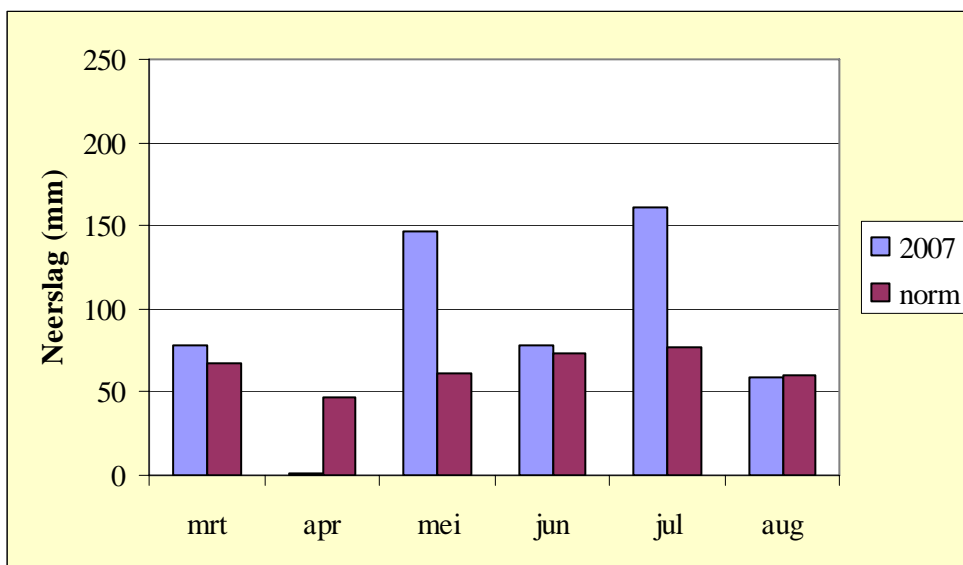
Figuur 6. Effect van totale N-aanbod (N-giften+Nmin) op korrelopbrengst van zomertarwe; Colijnsplaat 2007.

4 Proeven op zand/dalgrond 2007

4.1 Rolde

4.1.1 Uitvoering

Op proefboerderij Kooijenburg (Rolde, Drenthe, zand) werd op 27 maart het proefveld ingezaaid met 175 kg/ha van het zomertarweras Tybalt. De voorvrucht was zetmeelaardappelen en de N-min (0-60cm) in het voorjaar bedroeg op het perceel 10 kg N per ha. De N-giften werden volgens planning uitgevoerd. De opkomst was vlot en regelmatig, ondanks de zeer droge maand april (figuur 7). De (begin)ontwikkeling en groei was tot halverwege mei traag. Daarna ontwikkelde zich een vrij goed en regelmatig gewas. Het gewas bleef echter kort en de standdichtheid (het aantal aren per m²) beperkt. Gedurende het seizoen traden weinig ziekten op: in het begin een lichte aantasting met meeldauw waartegen een bestrijding werd uitgevoerd. Later kwam enige bladvlekkenziekte voor. Door het wisselvallige weer in juni werd bij de afrijpingsziektebestrijding gekozen voor een bespuiting tijdens de bloei om zo ook een aantasting door aarfusarium zo veel mogelijk tegen te gaan. Er werd geen groeiregulator gespoten en gedurende het seizoen trad er geen legering op. Kort voor de oogst ging het gewas bij de hoogste N-bemesting (B5) iets hangen. Op 6 augustus werd de proef onder warme, droge omstandigheden geoogst. Voor verdere proefveldgegevens zie bijlage 1.



Figuur 7. Neerslaghoeveelheid op proefboerderij Kooijenburg in de periode maart-augustus 2007.

4.1.2 Resultaten

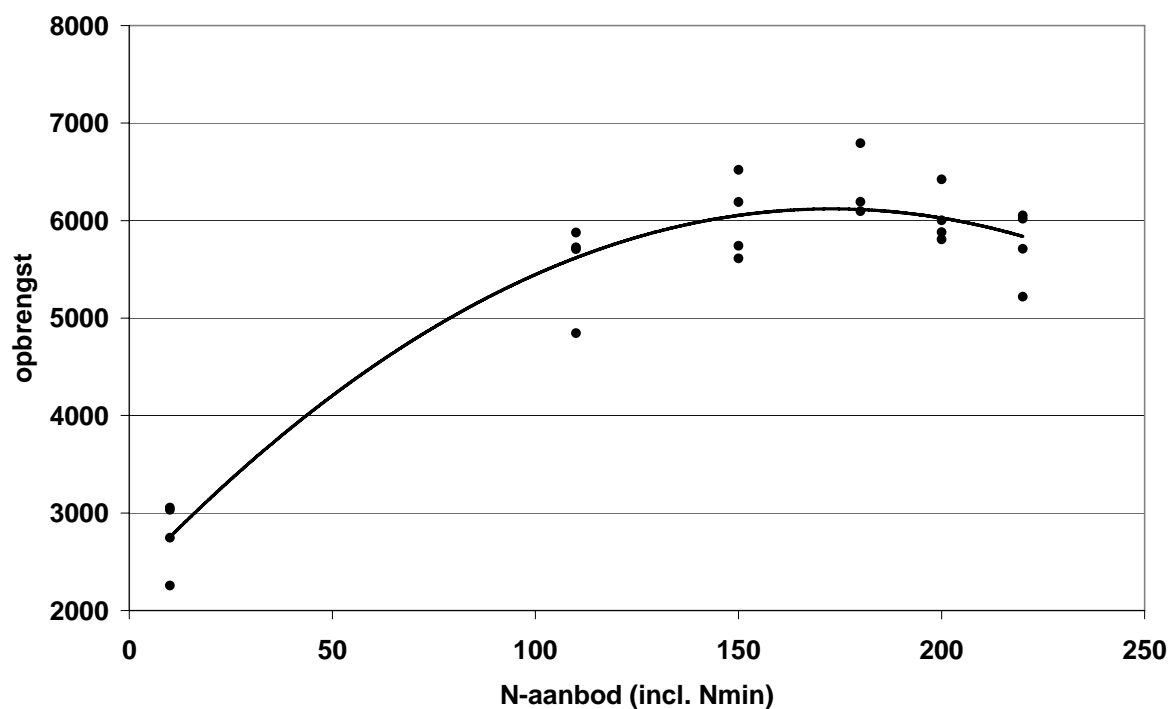
Het opbrengstniveau van de proef op Kooijenburg was matig met een hoogste opbrengst van ruim 6 ton per ha. De opbrengst nam toe met de hoogte van de N-gift tot een niveau van 170 N per ha; hogere N-giften gaven een lagere opbrengst (tabel 8 en figuur 8) hoewel er niet of nauwelijks legering optrad. De stikstofopname van het gewas nam bij N-giften boven de 170 kg N per ha nauwelijks toe; het eiwitgehalte en het stikstofgehalte in het stro namen wel toe, maar de opbrengst nam af. Bij N-giften vanaf 170 kg N per ha en hoger was het eiwitgehalte boven de 12%, de minimumnorm voor bakkwaliteit. Voor deze tarwe kan een (kleine) premie verkregen worden t.o.v. de voertarweprijs. De N-min na de oogst was laag; bij de hoogste N-gift was deze niet meer dan 38 kg N per ha.

Tabel 8. Effect van N-bemesting op N-opname en opbrengst van zomertarwe; Rolde 2007.

object	1 ^e N-gift	2 ^e N-gift	3 ^e N-gift	N-gift totaal*	opbrengst (t/ha, 16%)	eiwit-% korrel	N-% stro	kg N- korrel	kg N- stro	kg N- tot	Nmin **
B0	0	0	0	0	2.77	10.4	0.41	42	9	51	19
B1	60	40	0	100	5.54	10.9	0.53	88	24	113	
B2	80	60	0	140	6.02	11.9	0.66	104	32	137	22
B3	80	60	30	170	6.21	12.7	0.70	115	33	148	
B4	100	60	30	190	6.03	12.8	0.75	113	35	148	
B5	100	80	30	210	5.75	13.4	0.90	112	43	155	38
				Fprob (0.05)	<0.001 0.29	<0.001 0.5		<0.001 7	<0.001 2	<0.001 9	
	incl. B0		lsd	Fprob (0.05)	0.005 0.31	<0.001 0.5		<0.001 8	<0.001 3	<0.001 11	
	excl. B0		lsd								

*excl. Nmin (0-60cm) van 10 kg N/ha

** in kg N per ha in laag 0-60cm

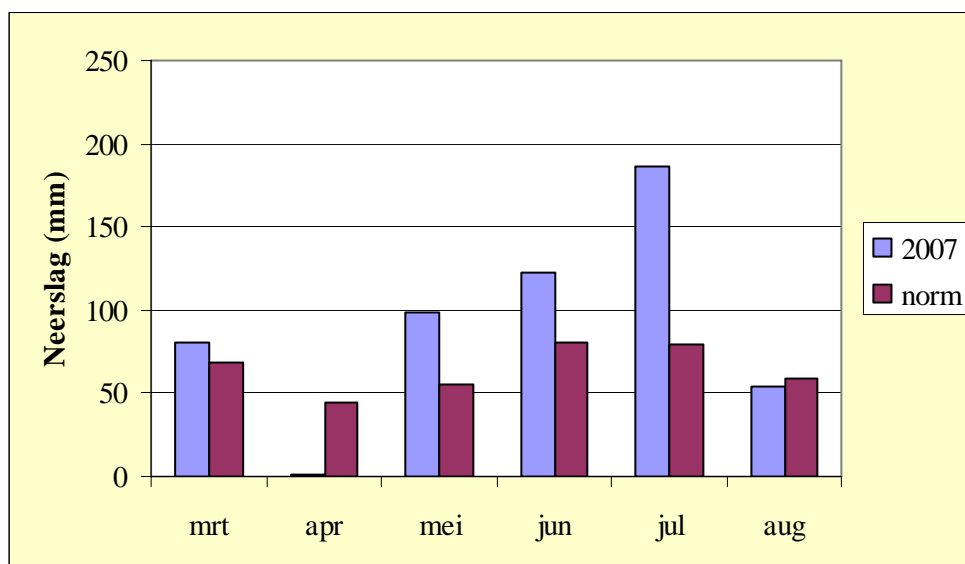


Figuur 8. Effect van totale N-aanbod incl. Nmin (kg N/ha) op korrelopbrengst (kg/ha,16% vocht) van zomertarwe; Rolde 2007.

4.2 Valthermond

4.2.1 Uitvoering

Op proefboerderij 't Kompas (Valthermond, Drenthe, dalgrond) werd op 29 maart het proefveld ingezaaid met 173 kg/ha van het zomertarweras Tybalt. De voorvrucht was zetmeelaardappelen en de N-min (0-60cm) bedroeg 26 kg N per ha. De N-giften werden volgens planning uitgevoerd. De opkomst was vlot en regelmatig, ondanks de zeer droge maand april (figuur 9). De (begin)ontwikkeling en groei was door de droogte tot halverwege mei echter traag. Daarna ontwikkelde zich een zeer goed en regelmatig gewas, met ook een goede standdichtheid (aantal aren per m²). Gedurende het seizoen traden weinig ziekten op: in het begin een lichte aantasting met meeldauw waartegen een bestrijding werd uitgevoerd. Door het wisselvallige weer werd een tweede ziektebestrijding tijdens de bloei uitgevoerd om behalve de bladziekten ook een aantasting door aarfusarium zo veel mogelijk tegen te gaan. Op 14 augustus werd de proef onder warme, droge omstandigheden geoogst. Voor verdere proefveldgegevens zie bijlage 1.



Figuur 9. Neerslaghoeveelheid op proefboerderij Valthermond in de periode maart-augustus 2007.

4.2.2 Resultaten

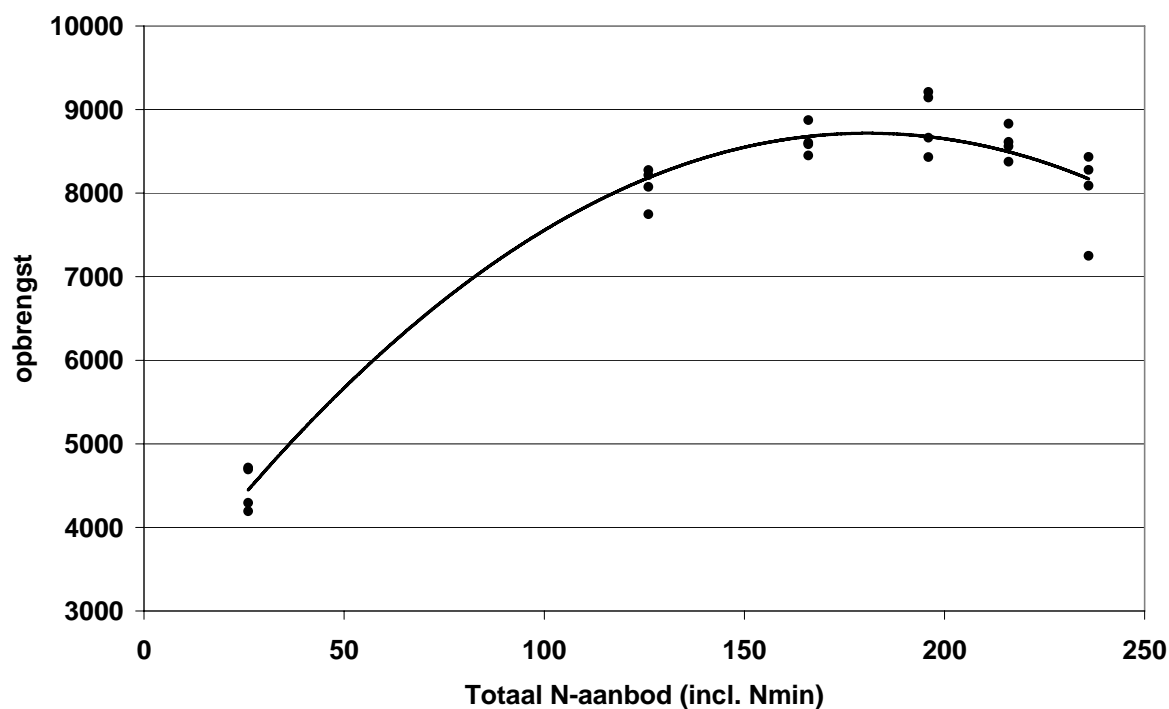
Het opbrengstniveau van de proef in Valthermond was goed met een hoogste opbrengst van bijna 9 ton per ha. De opbrengst nam toe met de hoogte van de N-gift tot een niveau van 170 N per ha; hogere N-giften gaven een lagere opbrengst (tabel 9 en figuur 10) als gevolg van het optreden van legering. De totale stikstofopname van het gewas nam vanaf een gift van 170 kg N per ha niet verder toe. Het eiwitgehalte van de korrel en het stikstofgehalte in het stro namen nog wel iets toe, maar de opbrengst nam af. Bij N-giften vanaf 170 kg N per ha en hoger was het eiwitgehalte boven de 12%, de minimumnorm voor bakkwaliteit. Voor deze tarwe kan een (kleine) premie verkregen worden t.o.v. de voertarweprijs. De N-min na de oogst was relatief hoog; bij de hoogste N-gift werd 60 kg N per ha in de laag 0-60cm aangetroffen.

Tabel 9. Effect van N-bemesting op N-opname en opbrengst van zomertarwe; Valthermond 2007.

object	1 ^e N- gift	2 ^e N- gift	3 ^e N- gift	N-gift totaal*	%-leg 17 juli	opbrengst (t/ha, 16%)	eiwit-% korrel	N-% stro	kg N- korrel	kg N- stro	kg N- tot	Nmin** oogst
B0	0	0	0	0	0	4.47	10.4	0.37	68	11	79	24
B1	60	40	0	100	0	8.08	11.5	0.52	136	30	166	
B2	80	60	0	140	1	8.63	11.8	0.61	148	36	184	38
B3	80	60	30	170	1	8.86	12.6	0.72	163	40	203	
B4	100	60	30	190	3	8.60	12.9	0.79	162	45	206	
B5	100	80	30	210	28	8.01	13.1	0.71	154	37	191	60
				Fprob (0.05)	<0.001 11	<0.001 0.51	<0.001 0.6		<0.001 13	<0.001 2	<0.001 15	
	incl. B0	lsd		Fprob (0.05)		0.02	<0.001 0.6		0.01 14	<0.001 2	0.001 16	
	excl. B0	lsd										

*excl. Nmin (0-60cm) van 26 kg N/ha

** in kg N per ha in laag 0-60cm

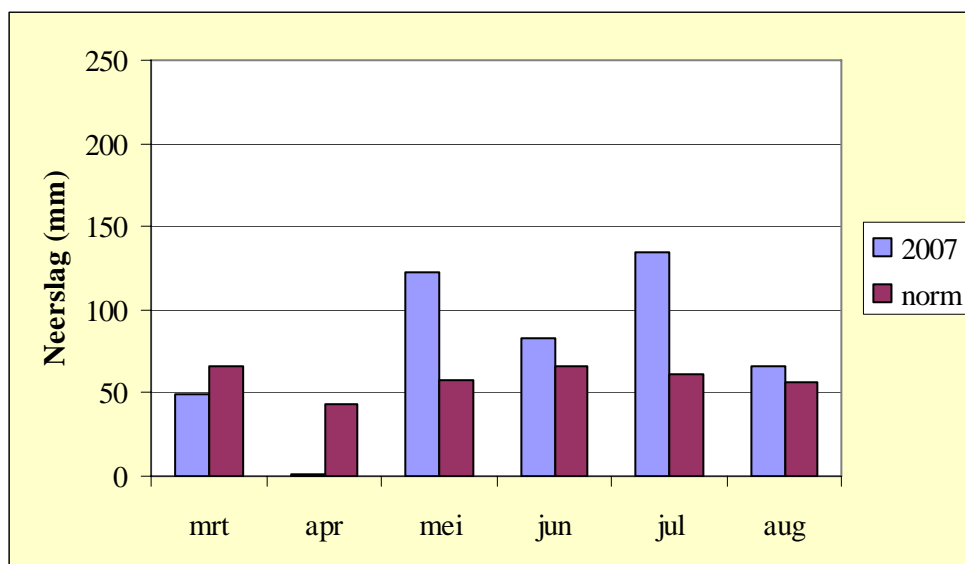


Figuur 10. Effect van totale N-aanbod incl. Nmin (kg N/ha) op korrelopbrengst (kg/ha, 16% vocht) van zomertarwe; Valthermond 2007.

4.3 Vredepeel

4.3.1 Uitvoering

Op proefboerderij Vredepeel (Vredepeel, Noord Limburg, zand) werd op 19 maart het proefveld ingezaaid met 135 kg/ha van het zomertarweras Tybalt. De voorvrucht was consumptieaardappelen en de N-min (0-60cm) bedroeg 26 kg N per ha. De N-giften werden volgens planning uitgevoerd. De opkomst was vlot en regelmatig maar de beginontwikkeling had te lijden van de droogte. Gedurende de zeer droge periode in april/mei (figuur 11) werd het proefveld twee keer beregend, op 17 en 26 april met 25-30mm. Gedurende het seizoen traden weinig ziekten op, alleen een lichte aantasting met meeldauw. Op 8 juni werd het proefveld nogmaals beregend met 25-30mm. Op 6 augustus is er geoogst onder warme, droge omstandigheden. Voor verdere proefveldgegevens zie bijlage 1.



Figuur 11. Neerslaghoeveelheid op proefboerderij Vredepeel in de periode maart-augustus 2007.

4.3.2 Resultaten

Ondanks enkele malen beregenen heeft het droge weer in het voorjaar een negatieve invloed gehad op de ontwikkeling en regelmatigheid van de proef. Het opbrengstniveau was ook matig, met een hoogste opbrengst van ruim 6 ton per ha. Deze werd al bereikt bij een N-gift van 100 kg N per ha. Bij hogere N-giften nam de opbrengst iets af, hoewel er geen legering van betekenis optrad. De variatie in de proef was erg groot (figuur 12) en de Isd-waarde voor de opbrengstverschillen erg hoog.

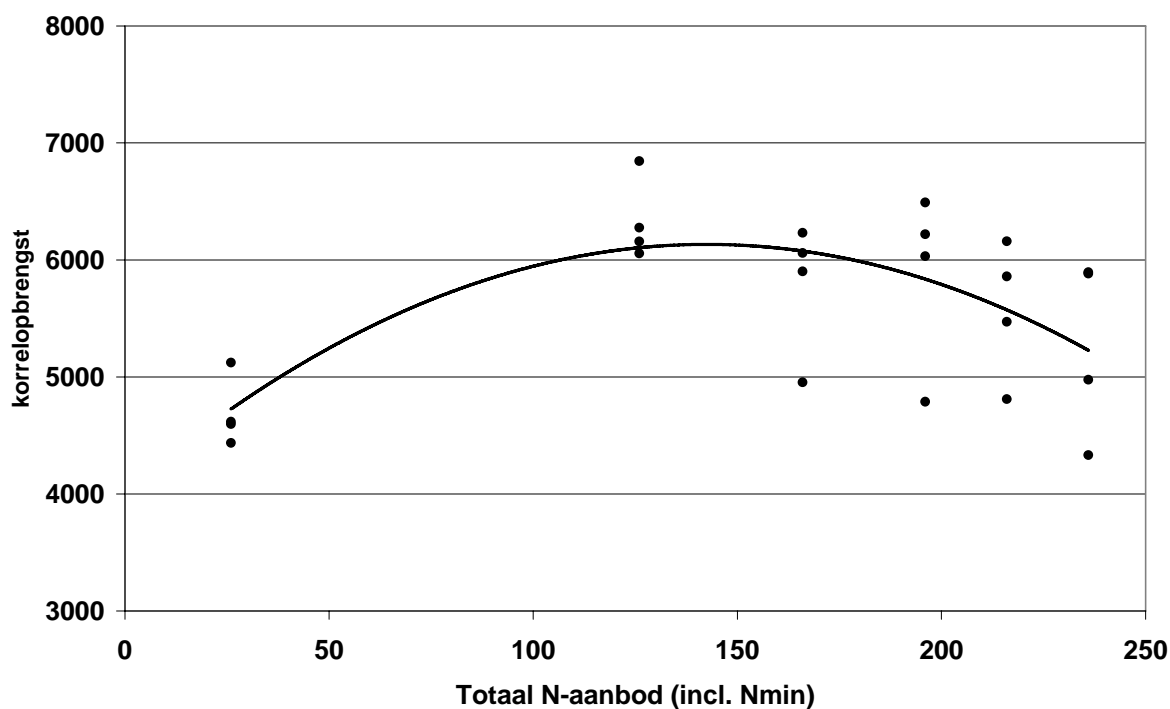
De stikstofopname van het gewas nam wel toe bij hogere N-giften, hoewel dit niet resulteerde in hogere opbrengsten. Zowel het eiwitgehalte van de korrel als de hoeveelheid stikstof in het stro namen sterk toe met de hoogte van de N-gift. Bij N-giften vanaf 100 kg N per ha en hoger was het eiwitgehalte boven de 12%, de minimumnorm voor bakkwaliteit; bij de hoogste N-giften nam deze zelfs toe tot boven de 14%! Voor deze tarwe kan een premie verkregen worden t.o.v. de voertarweprijs. De N-min na de oogst was relatief hoog; bij de hoogste N-gift werd 58 kg N per ha in de laag 0-60cm aangetroffen.

Tabel 10. **Effect van N-bemesting op N-opname en opbrengst van zomertarwe; Vredepeel 2007.**

object	1 ^e N-gift	2 ^e N-gift	3 ^e N-gift	N-gift totaal*	opbrengst (kg/ha, 16%)	eiwit-% korrel	N-% stro	kgN- korrel	kgN- stro	kgN- tot	Nmin** oogst
B0	0	0	0	0	4.69	10.1	0.46	70	15	85	31
B1	60	40	0	100	6.33	12.0	0.66	111	32	143	
B2	80	60	0	140	5.79	13.6	0.89	115	41	156	34
B3	80	60	30	170	5.88	14.1	1.10	121	61	181	
B4	100	60	30	190	5.58	14.0	1.01	113	48	162	
B5	100	80	30	210	5.27	14.6	1.22	112	68	180	58
				Fprob (0.05)	0.02	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	
	incl. B0		lsd		0.88	0.6		15	8	23	
				Fprob (0.05)	0.21	<0.001		0.70	<0.001	0.02	
	excl. B0		lsd		0.92	0.7		16	9	25	

*excl. Nmin (0-60cm) van 26 kg N/ha

** in kg N per ha in laag 0-60cm



Figuur 12. **Effect van totale N-aanbod incl. Nmin (kg N/ha) op korrelopbrengst (kg/ha,16% vocht) van zomertarwe; Vredepeel 2007.**

5 Statistische analyse proeven 2007

De opbrengstcijfers van alle 6 proeven van 2007 zijn statistisch verwerkt en er zijn analyses uitgevoerd om de optimale N-gift te berekenen. Per locatie is een regressieanalyse uitgevoerd met:

- 2^e graads polynoom met blokeffect
- exponentieel model met blokeffect
- lineair exponentieel model met blokeffect
- 2^e graads polynoom met autoregressie voor rij en kolom

In de figuren op de volgende pagina's zijn per locatie de responscurven per blok voor het 2^e graads polynoom, het exponentieel en het lineair exponentieel model uitgezet.

- Bij granen dalen over het algemeen de opbrengsten bij N-giften boven het optimum. Ook in 2007 laten de meeste proeven dit effect zien. Het exponentiële model is daarom minder voor de hand liggend: bij dit model blijft de curve bij een toenemende N-gift stijgen naar een horizontale asymptoot.
- Bij het lineair exponentiële model blijken de waarden van de regressieparameters bij enkele proeven niet logisch.
- Beste keuze is daarom het 2^e graads polynoom model. Dit model gaf bij alle proeven een bruikbare schatting van het optimum.
- De lange periode van zeer warm en droog weer in het voorjaar van 2007 heeft geleid tot een grotere proefveldvariatie dan gemiddeld. Dit was een reden om de gegevens ook te analyseren met een "autoregressie voor rij en blok". Hiermee kan voor een verloop in vruchtbaarheid en/of vochtvoorziening op een proefveld zowel in horizontale als verticale richting worden gecorrigeerd.
- In de plot rechtsonder op de volgende pagina's zijn telkens de residuen per veldje uitgezet waarbij nummer van rij en kolom van ieder veldje de positie aangeeft op het proefveld. In geen van de proeven is er een duidelijk verloop van de residuen dat al niet wordt opgevangen door de blokken. Een analyse met de 2^e graads polynoom waarbij correlatie tussen rijen en kolommen werd gemodelleerd leidde niet tot regressiecoëfficiënten met een lagere standard error (s.e.).
- De hoeveelheid minerale N in de bodem was in alle proeven laag en er was geen relatie vast te stellen met de optimale N-gift.

In onderstaande tabel (tabel 11) staan de schattingen van de regressiecoëfficiënten van het 2^e graads polynomeffect met blokeffect en de bijbehorende optimale en economisch optimale N gift beiden met standard error. Bij de berekening van de economisch optimale N-gift is uitgegaan van een stikstofprijs van €900 per ton en een tarweprijs van €200 per ton, ofwel een prijsverhouding stikstof/tarwe (p) van 4.5. Een verandering van deze uitgangswaarden geeft ook een ander economisch optimum. In de berekeningen is (nog) geen rekening gehouden met een eventuele premie voor baktarwe. Bij een eiwitgehalte boven de 12% kan een kleine premie verkregen worden voor bakkwaliteit; deze premie loopt nog iets op voor eiwitgehalten boven de 13% en boven de 14%. Zowel deze premie als de basisprijs voor voertarwe en de kostprijs voor stikstof kunnen van jaar tot jaar (sterk) variëren.

Tabel 11. **Schatting van de optimale en economisch optimale N-gift (excl. Nmin) in de proeven van 2007 met behulp van het model met een 2^e graads polynoom.**

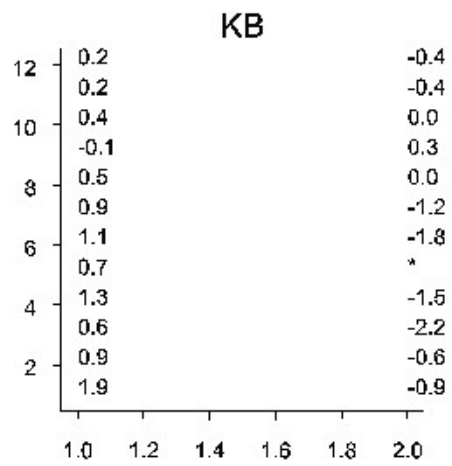
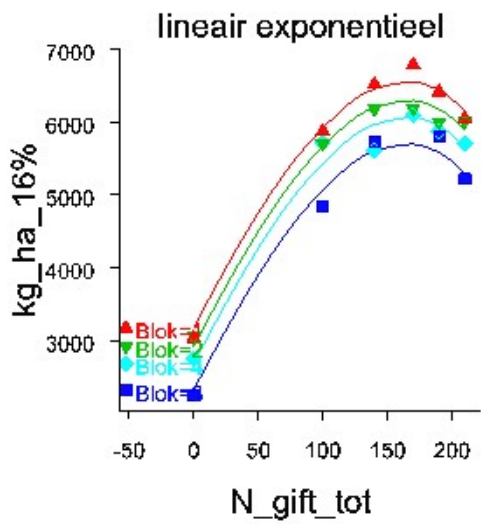
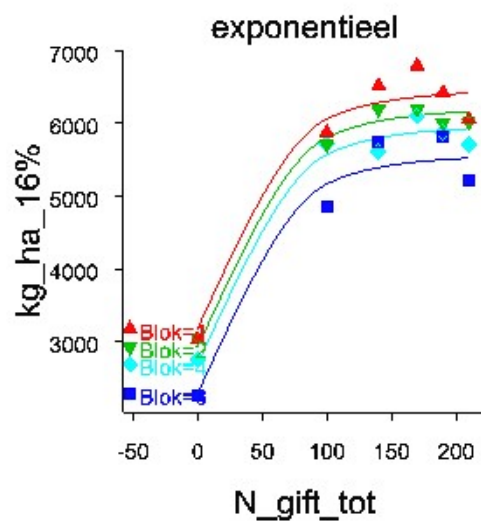
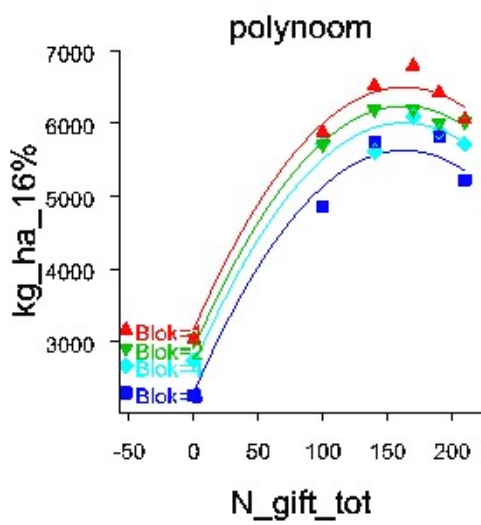
locatie	grondsoort	N-min	parameter a	parameter b	parameter c	optimale N-gift	s.e.	econ. optimale N-gift	s.e.
KB	zand	10	2760	40.87	-0.1254	163	4.7	145	3.6
KP	zand	26	4447	55.22	-0.1785	155	5.3	142	4.4
LE	klei	27	4576	47.50	-0.1492	159	6.3	144	5.1
RH	klei	22	4847	19.71	-0.0585	169	10.2	130	5.8
VP	zand	26	4726	24.16	-0.1037	117	8.7	95	8.2
WS	klei	25	3791	28.19	-0.0930	152	16.8	127	11.5

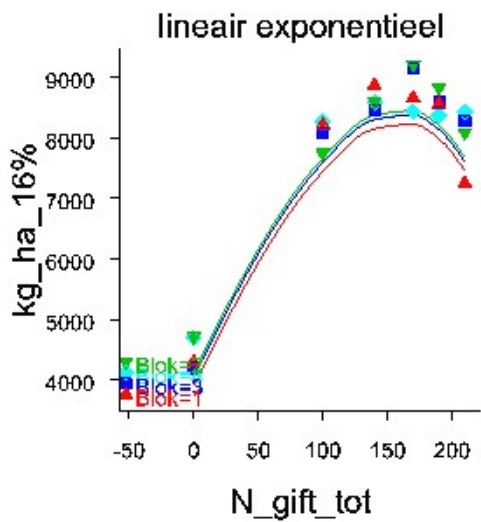
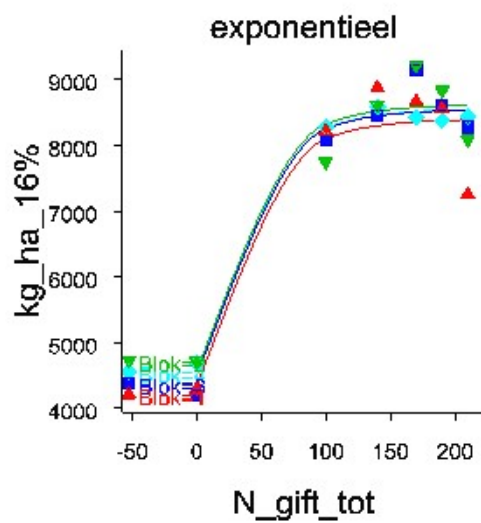
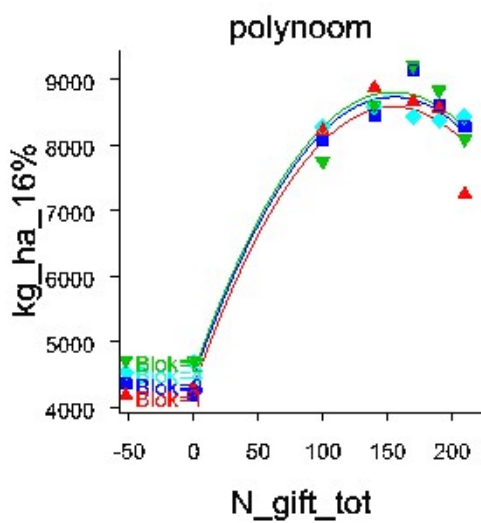
Er bleek geen betrouwbaar verschil tussen de gemiddelde optimale en economisch optimale N-gift op klei en die op zand (tabel 12).

Tabel 12. **Gemiddelde optimale en economisch optimale N-gift (excl. Nmin) in de proeven van 2007 voor klei (n=3) en voor zand (n=3).**

grondsoort	optimale N-gift	economisch optimale N-gift
klei	160	134
zand	145	127
gem	152	131

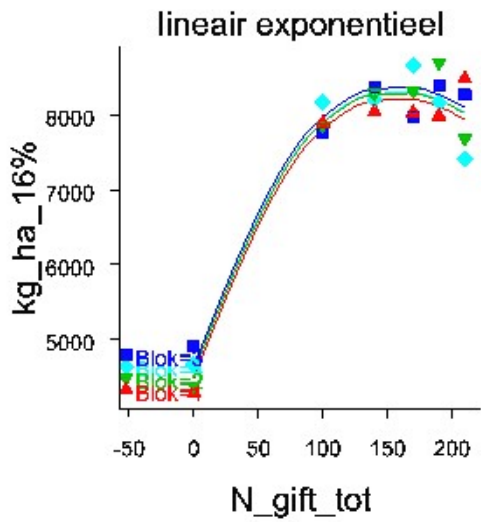
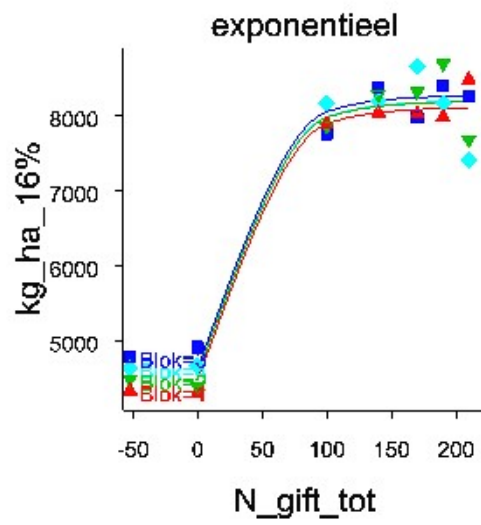
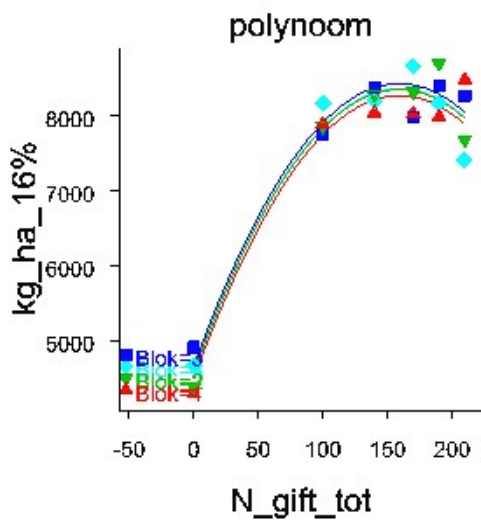
Gemiddeld over de 6 proeven in 2007 blijkt een gift van 131 kg N per ha de economisch optimale N-gift te zijn geweest. Deze gift is excl. de N-min in het voorjaar. Op basis van de N-min cijfers van de proeven resulteert dit in een optimale N-gift van 155-Nmin.





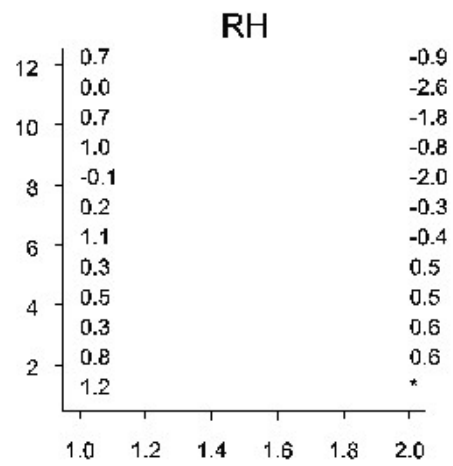
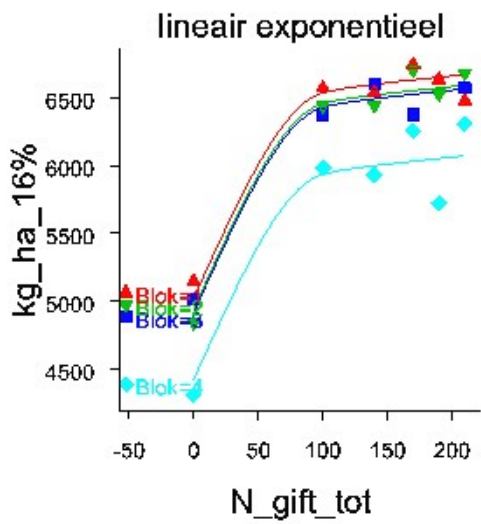
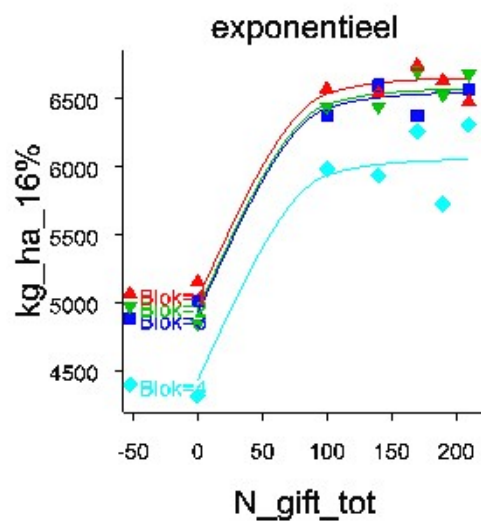
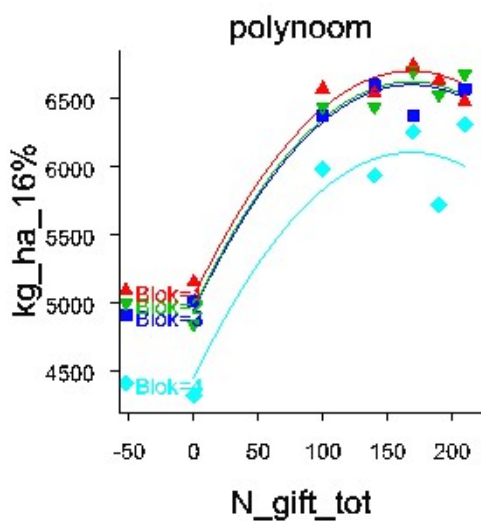
KP

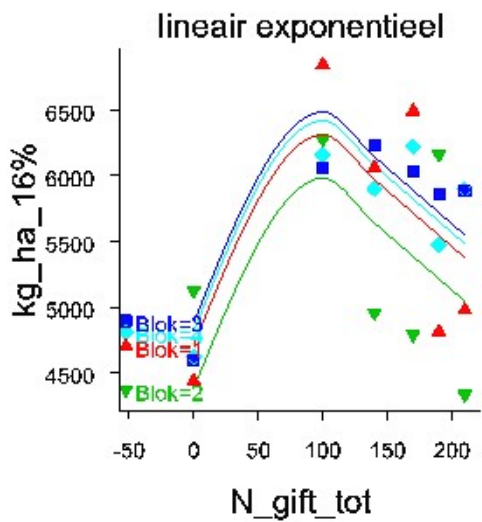
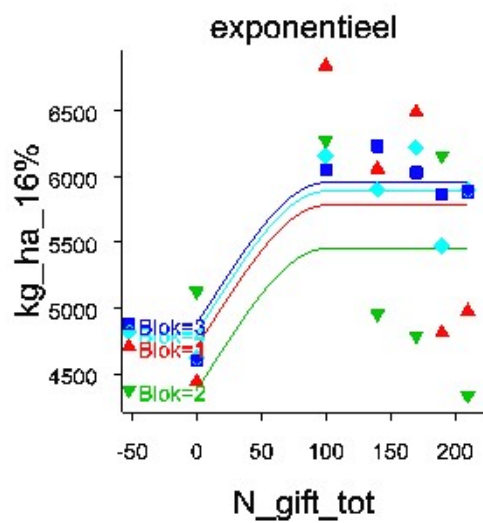
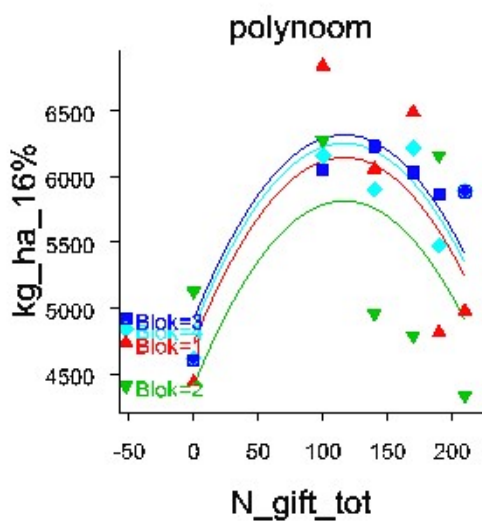
4.0	0.9	-0.3	0.9	0.3	-0.8	-0.4
3.5	1.5	-0.9	0.4	-0.7	-0.4	0.4
3.0	-1.4	-0.3	1.7	1.1	-0.2	1.0
2.5						
2.0						
1.5						
1.0	0.6	0.2	0.1	-0.6	-3.1	0.0
	1	2	3	4	5	6



LE

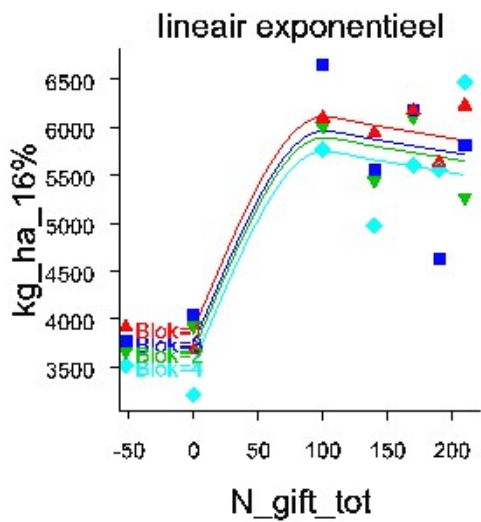
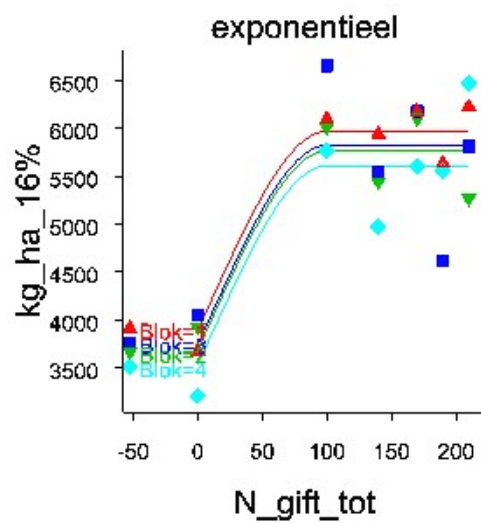
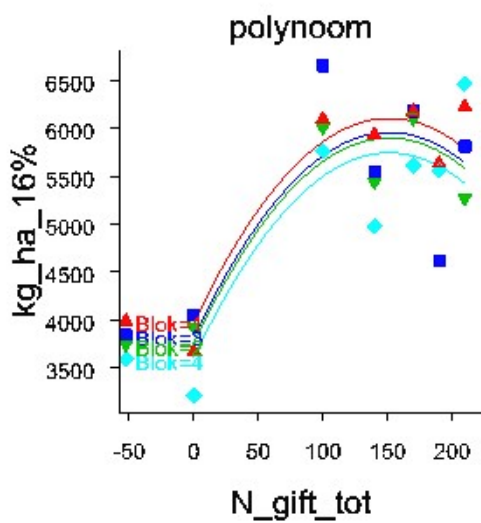
4.0	1.1	-0.2	1.2	-2.1	0.4	-0.4
3.5	0.3	1.1	1.3	0.6	-1.2	-0.3
3.0	1.7	-0.1	-0.1	0.1	-1.1	-0.7
2.5	1.9	0.2	-0.8	-1.1	-0.9	-1.1
2.0						
1.5						
1.0						
	1	2	3	4	5	6





VP

4.0	0.1	-0.2	0.7	-0.2	1.3	-0.3
3.5	-0.3	-0.1	0.5	0.3	0.4	1.3
3.0	-2.1	-1.9	-1.7	0.3	0.8	1.1
2.5	-0.5	-0.6	0.0	-1.4	1.4	1.2
2.0						
1.5						
1.0						
	1	2	3	4	5	6



WS

	-0.4	1.7	0.2	-1.2	-1.8	-0.5
1	1.9	0.5	0.5	-0.7	0.4	-2.2
2	0.3	-0.9	*	0.4	0.7	-0.7
3	0.5	0.8	1.2	-0.3	-0.2	0.0
4						
5						
6						

6 Discussie

Het groeiseizoen van 2007 was in het algemeen niet erg gunstig voor granen, zo ook niet voor de zomertarwe. De extreem droge en warme periode van begin april tot halverwege mei veroorzaakte een trage en hier en daar onregelmatige opkomst en beginontwikkeling. Ook tijdens de korrelvullings- en afrijpingsfase was het weer niet erg gunstig. Veel regen en een beperkte hoeveelheid zonlicht resulteerde in matige opbrengsten. Het CBS meldt voor 2007 een voorlopig gemiddelde zomertarweopbrengst van ruim 6 ton per ha tegenover een meerjarig gemiddelde van 7 ton per ha. Vooral de opbrengsten in het Zuidwesten waren erg laag en bleven 1,5 tot 2,5 ton achter bij het meerjarige gemiddelde. De zomertarweopbrengst in 2007 is daarmee de laagste van de afgelopen 15 jaar.

Ook de proefveldopbrengsten waren niet erg hoog. Vooral de opbrengsten op de locaties Rusthoeve (Zeeland) en Westmaas (Zuid Holland) bleven met ca. 6 ton per ha ver achter bij wat hier normaal gesproken verwacht mag worden (7-9 ton per ha). De lagere productieomstandigheden zullen ook van invloed zijn geweest op de hoogte van de optimale N-giften: hogere opbrengsten vragen over het algemeen ook een hogere N-bemesting. Bij winter tarwe wordt een vuistregel gehanteerd van 25 kg stikstof per ton korrel (16% vocht). Voor zomertarwe is een dergelijke vuistregel niet bekend, maar deze zal mogelijk nog hoger zijn aangezien de eiwitgehalten bij zomertarwe hoger zijn dan bij winter tarwe.

Als er geen onderscheid gemaakt wordt tussen zand en klei en alle proeven worden meegenomen, komt er uit het onderzoek van 2007 een gemiddelde optimale N-gift naar voren van 175-Nmin (tabel 13). Bij een prijsniveau van €900 per ton stikstof en een tarweprijs van €200 per ton betekent dit een economisch optimale N-gift van 155-Nmin. Er is echter een goede reden om de proef van Vredepeel uit de berekening te laten. Ondanks enkele keren beregenen was deze proef erg onregelmatig, iets dat in de opbrengstcijfers duidelijk was terug te vinden. (Ook de proef van Westmaas was erg onregelmatig en het opbrengstniveau laag). Door het weglaten van de resultaten van Vredepeel komt de optimale economische N-gift iets hoger uit en wel op 160-Nmin (tabel 14). Dit is lager dan het huidige N-advies dat in de Adviesbasis vermeldt staat (170-Nmin).

Er dient nog te worden vermeld dat de voorvrucht van de proef in Lelystad suikerbieten was, terwijl dit bij de andere proeven aardappelen was. Hierdoor kan de gemeten N-behoefte in Lelystad wat lager zijn uitgevallen. Voor nalevering vanuit bietenblad wordt veelal ca. 20 kg N per ha gerekend.

Tabel 13. **Optimale en economisch optimale N-gift in de proeven van 2007.**

locatie	grondsoort	N-min	optimale N-gift excl N-min	economisch optimale N-gift excl. N-min	optimale N-gift incl N-min	economisch optimale N-gift incl. N-min
KB	zand	10	163	145	173	155
KP	zand	26	155	142	181	168
VP	zand	26	117	95	143	121
LE	klei	27	159	144	186	171
RH	klei	22	169	130	191	152
WS	klei	25	152	127	177	152
gem		23	153	131	175	155

Tabel 14. **Optimale en economisch optimale N-gift in de proeven van 2007, excl VP.**

locatie	grondsoort	N-min	optimale N-gift excl N-min	economisch optimale N-gift excl. N-min	optimale N-gift incl N-min	economisch optimale N-gift incl. N-min
KB	zand	10	163	145	173	155
KP	zand	26	155	142	181	168
LE	klei	27	159	144	186	171
RH	klei	22	169	130	191	152
WS	klei	25	152	127	177	152
gem		22	160	138	182	160

De lagere N-behoefte in 2007 is verklaarbaar door de lagere opbrengsten die zijn behaald. Bij een gemiddeld opbrengstniveau zou de N-behoefte wellicht 25-40 kg hoger hebben gelegen (uitgaande van de vuistregel bij wintertarwe van 25 kg N per ton). Bij het vervolg van het onderzoek in 2008 en opbrengsten die op of boven het meerjarige gemiddelde liggen, mogen optimale N-giften worden verwacht die boven het huidige advies uitkomen.

7 Literatuur

- Timmer, R.D. en P.H.M. Dekker; Actualisatie N-bemesting zomertarwe; PPO-projectrapport 32500663. november 2006.

8 Bijlagen

Bijlage 1. Overzicht uitgevoerde teeltmaatregelen N-bemestingsproeven zomertarwe 2007.

	Lelystad	Westmaas	Colijnsplaat	Rolde	Valthermond	Vredepeel
proefcode	AGV4821	ZW3307	RH0719	KB1257	KP611	VP1302
perceelscode	A12	BSO 1-3	Kavel 3	Perceel 28-30	Perceel 64a	Twistweg
bodemanalyse						
datum	10-2006	mei-06	jan-2006	dec-05	jan-2002	mrt 2003
grondsoort	zeeklei	zeeklei	zeeklei	zand	dalgrond	zand
%-lutum	18	20	19	-	-	-
afslibbaar	27	30	28	-	-	-
%-o.s.	2.2	1.8	1.7	3.6	12.7	4.0
pH	7.5	7.5	7.4	5.0	5.0	4.4
Pw-getal	41	42	36	37	41	112
K-getal	19	21	30	12	19	12
CaCO3	8.0	9.5	5.0	-	-	-
veldjesgrootte						
bruto	18mx3m	16mx6m	12mx4m	18mx3m	15mx6m	17mx6m
netto	15mx1.5m	12mx2.25m	9.45mx4m	15mx2.74m	12mx2.75m	12.3mx3m
ras	Tybalt	Tybalt	Tybalt	Tybalt	Tybalt	Tybalt
dkg	49	47	46	50	44	38
zaaizaadvh	171 kg/ha	165 kg/ha	161 kg/ha	175 kg/ha	173 kg/ha	135 kg/ha
zaaidatum	26 mrt	27 mrt	2 apr	27 mrt	29 mrt	19 mrt
voorvrucht	suikerbieten	aardappelen	aardappelen	aardappelen	aardappelen	aardappelen
N-min (0-60cm)	27	25	22	10	26	26
1 ^e N-gift	27 mrt	28 mrt	19 april	26 mrt	27 mrt	20 mrt
2 ^e N-gift	22 mei	18 mei	30 mei	21 mei	24 mei	10 mei
3 ^e N-gift	11 jun	12 jun	22 juni	14 jun	15 juni	10 jun
ziektebestrijding	13 jun	12 jun	24 mei/ 27 jun	25 mei/14 jun	23 mei	11 juni
middel	Prosaro	Matador	Opus Team/ Prosaro	Acanto+Tilt/Matador	Mildin/ Prosaro	Opus Team
dosering	1,0 l/ha	1,0 l/ha	1,5/1,0	0,5+0,25/1,0	0,5/1,0	1,5 l/ha
groeiregulatie	30 mei	30 mei	24 mei/1 jun	-	24 mei	-
middel	CCC	CCC	CCC	-	CCC	-
dosering	0,6 l/ha	0,6 l/ha	0,6/0,5 l/ha	-	0,6 l/ha	-
oogstdatum	8 aug	13 aug	13 aug	6 aug	14 aug	6 aug