

Stikstofbemesting met verschillende meststoffen bij aardbei bij twee niveaus van beregening

F.J. de Ruijter & J.A.M. Wilms





Stikstofbemesting met verschillende meststoffen bij aardbei bij twee niveaus van berekening

F.J. de Ruijter & J.A.M. Wilms

© 2007 Wageningen, Plant Research International 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 Plant Research International B.V.

Gedrukte exemplaren van dit rapport kunnen bij de (eerste) auteur worden besteld. Bij toezending wordt een factuur toegevoegd; de kosten (incl. verzend- en administratiekosten) bedragen € 25 per exemplaar.

Dit onderzoek is financieel mogelijk gemaakt door:

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Productschap Tuinbouw
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer

Provincie Noord-Brabant
Postbus 90151
5200 MC 's-Hertogenbosch

Provincie Limburg
Postbus 5700
6202 MA Maastricht

Stuurgroep Landbouw Innovatie Noord-Brabant
Postbus 512
5000 AM Tilburg

Orgaplus International BV
Postbus 596
6710 BN Ede
info@orgaplus.eu

Scotts International B.V.
Postbus 40
4190 CA Geldermalsen
prof.benelux@scotts.com

Plant Research International B.V.

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen
Tel. : 0317 - 47 70 00
Fax : 0317 - 41 80 94
E-mail : info.pri@wur.nl
Internet : www.pri.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
Samenvatting	1
1. Inleiding	3
2. Proefopzet (bemesting en berekening) en waarnemingen	5
3. Resultaten en discussie	9
3.1 Weersgegevens en berekening	9
3.2 Bodemvruchtbaarheid perceel	10
3.3 Nmin en kali	11
3.4 Gewasontwikkeling	12
3.5 Opbrengst aardbei	14
3.6 Nutriëntenopname	14
4. Discussie	17
5. Conclusies	19
Referenties	21
Bijlage I. Proefschema	1 p.
Bijlage II. Datums van acties en waarnemingen	1 p.
Bijlage III. Resultaten algemeen grondonderzoek	1 p.
Bijlage IV. Gewicht en aantal geoogste aardbeien	1 p.
Bijlage V. Nutriëntengehalten gewas bij einde teelt	1 p.

Samenvatting

In voorgaande jaren zijn proeven met N-bemesting in aardbei uitgevoerd op praktijkbedrijven van Telen met Toekomst. In de twee uitgebreidere proeven in 2006 werden verschillende bemestingsniveaus met Kas vergeleken ter toetsing van de gebruiksnorm van 160 kg/ha (50%, 70%, 100% en 130% van de gebruiksnorm). Daarnaast werd rijenbemesting bekeken en werden verschillende meststoffen vergeleken bij bemesting volgens advies van de meststoffenleveranciers. Er werden geen verschillen gevonden in opbrengst tussen de verschillende bemestingsniveaus rondom de gebruiksnorm en N bleek niet beperkend in de proeven. De verschillende onderzochte meststoffen gaven vergelijkbare opbrengsten bij een brede range aan N-aanvoer (73 tot 129 kg/ha).

Deze resultaten en de discussie daarover leidde tot een aantal vragen:

- Hoe zouden de verschillende behandelingen uitpakken op schralere grond?
- Zou herhaling van dit onderzoek onder andere weersomstandigheden leiden tot dezelfde resultaten?
- Kunnen de verschillende meststoffen beter vergeleken worden?

Bovenstaande vragen zijn uitgewerkt in een proef welke in 2007 is uitgevoerd op proefbedrijf Vredepeel op een perceel met beperkte organische bemesting in het verleden. Gezien de metingen aan de potentiële mineralisatie was dit perceel minder rijk dan de percelen van aardbeitelers waar proeven in voorgaande jaren zijn gedaan.

De volgende meststoffen zijn vergeleken (alle bij een totale N-gift van 84 kg/ha: 52 kg/ha via de betreffende meststof plus 32 kg/ha via twee bijbemestingen met kalksalpeter):

- Agrobien (ingewerkt in de grond in twee rijtjes langs de plantrij),
- Entec (ingewerkt in de grond in één rijtje langs de plantrij),
- Kas (toegediend op het bed)
- Orgaplus (toegediend op het bed en licht ingewerkt)

Het bemestingsniveau was relatief laag om eventuele verschillen in werking goed naar voren te laten komen. Daarnaast zijn nulveldjes en veldjes met een hoge N-gift via Kas (160 kg/ha) aangelegd om het effect van de bodemvruchtbaarheid van het perceel te bekijken.

De gehele proef is uitgevoerd onder twee beregeningsniveaus om verschillen in uitspoeling van meststoffen te kunnen bekijken. Tijdens de teeltperiode van 20 juni tot 6 september viel er voldoende natuurlijke neerslag (233 mm) waardoor er bij de normale beregening slechts eenmaal is beregend kort na het planten. Er waren weinig pieken in neerslag, en het neerslagoverschot was klein waardoor er bij normale beregening weinig uitspoeling zal zijn geweest. De extra beregening ontving 357 mm extra water.

De aardbeiofbrengst was bij de normale beregening bij alle behandelingen gelijk. De gewasstand was fors bij de bemeste behandelingen, waarbij er geen verschillen waren tussen de meststoffen. Omdat er hier weinig N is uitgespoeld zijn er ook geen verschillen tussen de meststoffen te verwachten. Bij de extra beregening is er veel N uitgespoeld, maar ook hier waren er geen duidelijke verschillen in opbrengst tussen de meststoffen. De meststoffen verschilden qua vorm (slow release, direct beschikbaar), qua toedieningswijze (in rij of op bed) en qua timing van de gift (eenmalig of gedeeld). Wanneer een bemestingsstelsel goed wordt toegepast lijken er geen verschillen te zijn in N-efficiëntie.

De gift van 160 kg N/ha gaf geen opbrengstverhoging ten opzichte van een gift van 84 kg N/ha. Dit sluit aan bij resultaten uit 2006. Ook aansluitend bij eerdere resultaten is dat de stand van het gewas niet altijd een goede maat is voor de aardbeiofbrengst. Een fors gewas geeft geen grotere aardbeiofbrengst dan een kleiner gewas.

Een goed aardbeigewas neemt in totaal (plant + aardbei) ongeveer 100 kg N/ha op. Deze N wordt geleverd vanuit mineralisatie en de bijbemesting met kunstmest. Het is mogelijk om binnen de gebruiksnorm zowel de bodemvruchtbaarheid op peil te houden (via gewasresten, stro en organische mest) als het gewas in voldoende mate te voorzien van N uit kunstmest.

1. Inleiding

In de gekoelde teelt van aardbei wordt in de praktijk veel aandacht gegeven aan een goede bemesting, zowel via organische mest als via kunstmest. Na het planten dient de groei snel op gang te komen om in relatief korte tijd voldoende bladapparaat te ontwikkelen voor een goede productie. Om het gewas constant te laten groeien wordt er in de praktijk teelt regelmatig bijbemest (gemiddeld ongeveer zes keer tijdens een teelt). Daarnaast wordt er regelmatig beregend, afhankelijk van de natuurlijke neerslag. Aan het begin van de teelt is dit vooral omdat de recent geplante plantjes nog een beperkt wortelstelsel hebben en aan moeten slaan. Later in de teelt geeft een voldoende vochtvoorziening een betere aardbeiofbrengst. Onder warme en droge omstandigheden wordt er soms beregend om het gewas te koelen.

De aandacht voor bemesting bij aardbei is sterk gegroeid met de invoering van de gebruiksnormen. Er is discussie over de hoogte van deze normen en of deze voldoende zijn voor een goede aardbeiofbrengst. Daarnaast is er aandacht voor mogelijkheden om stikstof (N) efficiënter toe te dienen en gericht bij de plant te brengen, of om tussentijdse verliezen te verkleinen zodat er bij een lagere N-aanvoer toch voldoende N beschikbaar is voor het gewas.

In aardbei zijn in de afgelopen jaren demo's/proeven uitgevoerd op praktijkbedrijven van Telen met toekomst (De Ruijter, 2006).

In 2005 werd op drie bedrijven de praktijkbemesting vergeleken met twee varianten. De ene variant was een iets lagere gift bij gebruik van een alternatieve meststof (Entec of Agrobien) of bemesting op basis van een verlaagde ijklijn bij de bladsteeltjesmethode. De tweede variant was een sterk verlaagde gift. De varianten met aangepaste bemesting gaven vaak een iets lagere opbrengst dan de praktijkgift, maar de proeven lagen slechts in tweevoud en er was soms veel variatie tussen beide herhalingen. Uit verschillen tussen de bedrijven werd afgeleid dat de N-beschikbaarheid in de eerste weken van de groei bepalend is voor de uiteindelijke aardbeiofbrengst. Aangezien in die periode de wortelgroei nog beperkt is, werd gesteld dat rijenbemesting meerwaarde kan hebben ten opzichte van volveldse bemesting.

In 2006 werden proeven uitgevoerd met een uitgebreidere opzet dan die van 2005. Op twee bedrijven werden telkens acht behandelingen vergeleken. De behandelingen bestonden uit verschillende bemestingsniveaus met Kas ter toetsing van de hoogte van de gebruiksnorm van 160 kg/ha (50%, 70%, 100% en 130% van de gebruiksnorm), rijenbemesting en vergelijking van verschillende meststoffen (bij bemesting volgens advies van de meststoffenleveranciers). Eén proef lag op een perceel dat al lang voor de aardbeiteelt in gebruik is, en waarop de laatste jaren beperkt is bemest met groencompost. De andere proef lag op een perceel dat recenter in gebruik genomen was voor aardbeiofbrengst en waarvan de bodemvruchtbaarheid gedurende een aantal jaren met een ruime stalmestgift op peil gebracht is. Er werden geen verschillen gevonden in opbrengst tussen de verschillende bemestingsniveaus rondom de gebruiksnorm en N bleek niet beperkend in de proeven. De verschillende onderzochte meststoffen gaven vergelijkbare opbrengsten bij een brede range aan N-aanvoer (73 tot 129 kg/ha).

De resultaten van bovenstaande proeven en de discussie daarover binnen de telersgroep aardbei van Telen met toekomst en met de meststoffenleveranciers gaf een aantal vragen voor verder onderzoek:

- Hoe zouden de verschillende behandelingen uitpakken op schralere grond?
- Zou herhaling van dit onderzoek onder andere weersomstandigheden leiden tot dezelfde resultaten?
- Kunnen de verschillende meststoffen beter vergeleken worden?

Bovenstaande vragen zijn uitgewerkt in een proef welke in 2007 is uitgevoerd op proefbedrijf Vredepeel op een perceel met beperkte organische bemesting in het verleden. De meststoffen Agrobien, Entec, Kas en Orgaplus zijn vergeleken. De N-gift was bij alle meststoffen gelijk, en het bemestingsniveau was relatief laag om eventuele verschillen in werking goed naar voren te laten komen. Daarnaast zijn nulveldjes en veldjes met een hoge N-gift via Kas aangelegd om het effect van de bodemvruchtbaarheid van het perceel te bekijken. De gehele proef is uitgevoerd onder twee beregeningsniveaus om verschillen in uitspoeling van meststoffen te kunnen bekijken.

2. Proefopzet (bemesting en berekening) en waarnemingen

In de proef werden zes bemestingsvarianten vergeleken:

- Nul
- Agroblen
- Entec
- Orgaplus
- Kas
- Hoge gift (via Kas)

Tabel 1 geeft een overzicht van de meststoffen, hun samenstelling en toedieningswijze in deze proef. De toedieningswijze van Agrobolen is volgens praktijk, waarbij de meststof in twee rijtjes langs de plantrij in de grond wordt ingebracht. Entec wordt in de praktijk veelal gestrooid, maar in de proef is Entec in een rijtje ingewerkt langs de plantrijen. De gedachte hierachter is tweeledig: aanbrengen vlakbij de plantrij verhoogt de N-beschikbaarheid bij het begin van de groei, en in vergelijking met strooien verhoogt het aanbrengen in een rijtje de concentratie van de nitrificatieremmer waardoor deze langer werkt. Daarom is Entec ook in één rijtje per plantrij aangebracht, en niet in twee rijtjes zoals bij de Agrobolen. Kas is gestrooid op het bed. Orgaplus is gestrooid op het bed en ca 5 cm diep ingewerkt kort voor planten.

Tabel 1. Gebruikte meststoffen, samenstelling (percentage N-P-K) en wijze van toediening.

Meststof	Samenstelling			Toediening	Toelichting werkwijze
	N	P ₂ O ₅ ¹	K ₂ O ¹		
Agrobolen	18	5	10	In twee rijtjes langs de plantrij ²	Agrobolen bestaat uit gecoate korrels waar de meststof geleidelijk uit vrijkomt
Entec	26	0	0	In één rijtje langs de plantrij ³	Entec is een ammoniumnitraat meststof met nitrificatieremmer die ervoor zorgt dat ammonium minder snel door bacteriën wordt omgezet in nitraat. Ammonium is minder uitspoelingsgevoelig dan nitraat en blijft dus langer beschikbaar
Orgaplus	2,6	1,9	3,8	Ingewerkt in het bed	Een organische meststof bestaande uit droge korrels welke gemaakt zijn van mest en organische reststromen. Naast N, P en K bevat deze meststof ook overige elementen en organische stof. N is deels al in minerale vorm aanwezig en komt ook vrij bij afbraak van de organische stof
Kas	27	0	0	Op het bed ⁴	Kas bestaat uit ammoniumnitraat en is snel oplosbaar

¹ Er is in de proef ook met tripelsuperfosfaat en patentkali bemest om de beschikbaarheid aan P en K zoveel mogelijk gelijk te houden; ² Toediening voor het planten in twee rijtjes naast de plantrij, op 7 cm diepte en 10 cm vanaf de plantrij; ³ Toediening voor het planten in één rijtje naast de plantrij aan de binnenzijde van het bed, op 7 cm diepte en 10 cm vanaf de plantrij; ⁴ De meststof is evenredig verdeeld over het bed. Paden tussen de bedden zijn niet bemest

Voor het planten is tripelsuperfosfaat en patentkali gestrooid op de veldjes voor Nul, Entec, Kas en Hoge gift in een hoeveelheid van 38 kg ha⁻¹ P₂O₅ en 76 kg ha⁻¹ K₂O. Deze hoeveelheden komen overeen met die welke via de Orgaplus zijn toegediend. Met de Agrobien is minder P₂O₅ en K₂O per hectare toegediend (respectievelijk 8 en 15 kg ha⁻¹), maar door de plaatsing van de meststof bij de planrij is verondersteld dat de beschikbaarheid voldoende was voor een goede begingroei.

De N-aanvoer bij de vier meststoffen was gelijk en bestond uit een basisgift met de betreffende meststof en twee bijbemestingen met kalksalpeter (Tabel 2). De totale N-gift bedroeg 84 kg/ha. De Hoge gift werd met Kas uitgevoerd en drie bijbemestingen met kalksalpeter tot een totale N-gift van 159 kg/ha. Orgaplus is een organische meststof waaruit niet alle N in het jaar van toedienen vrijkomt. Wettelijk dient een werking van 50% gerekend te worden, de daadwerkelijke werking kan hiervan afwijken en is afhankelijk van verschillende factoren (bv teeltduur, weersomstandigheden). Voor bepaling van de gift in deze proef is de totale N-inhoud aangehouden.

Tabel 2. Bemesting (kg N/ha) met toedieningstijdstip en –wijze bij de verschillende meststoffen. Plantdatum van de proef was 20 juni. Vanaf 25 juli zijn alle bijbemestingen met kalksalpeter uitgevoerd.

	Nul	Agrobien	Entec	Orgaplus	Kas	Hoge gift
		rij	rij	bed	bed	bed
13 juni (voor planten)		52	52	52 ¹		
21 juni						30
27 juni					27	
03 juli						34
10 juli					27	
18 juli						34
<i>Bijbemestingen met kalksalpeter (bed):</i>						
25 juli		16	16	16	16	
30 juli						19
15 aug						19
16 aug		16	16	16	16	
27 aug						23
Totaal N (kg/ha)	0	84	84	84	86	159

¹ Totale N-inhoud (wettelijke werking: 50%)

De zes bemestingsvarianten zijn vergeleken bij twee niveaus van berekening:

1. 'normale berekening' (volgens goede landbouwpraktijk)
2. 'extra berekening' (grotere gift dan bij normale berekening, of een extra gift als aanvulling op natuurlijke neerslag).

Binnen elk beregeningsniveau zijn de bemestingsvarianten in vier herhalingen vergeleken. Zie Bijlage I voor een overzicht van het proefschema.

Het planten van de proef was op 20 juni 2007 op een perceel van proefbedrijf Vredepeel. Zware wachtbedplanten van het ras Elsanta zijn geplant met een rijafstand van 55 cm en afstand in de rij van 34 cm. Op het proefperceel werd het voorgaande jaar zomergerst geteeld, en vanaf augustus lag het perceel braak. Op 4 april is het perceel 25 cm diep geploegd en zijn bedden van 1,5 m breedte ingereden. Gedurende de proef zijn de volgende waarnemingen verricht (zie Bijlage II voor datums):

- Grondonderzoek:
 - Voor planten: van het gehele proefveld is een grondmonster genomen van de laag 0-30 cm voor algemeen grondonderzoek, bepaling van de Nmin bij aanvang en bepaling van de potentiële mineralisatie

van de grond. Het algemeen grondonderzoek is uitgevoerd door het BLGG. De potentiële mineralisatie is bepaald in het Chemisch Biologisch Laboratorium Bodem (CBLB) in Wageningen. Hiervoor zijn de monsters weggezet bij 20°C en de hoeveelheid N_{min} in het monster is bepaald bij inzetten en na twee, zes en twaalf weken. De mineralisatie is gedurende de eerste twee weken veelal verhoogd door het mengen van de grond. De snelheid die daarna bereikt wordt blijft vrij constant en is een maat voor de mineralisatiesnelheid.

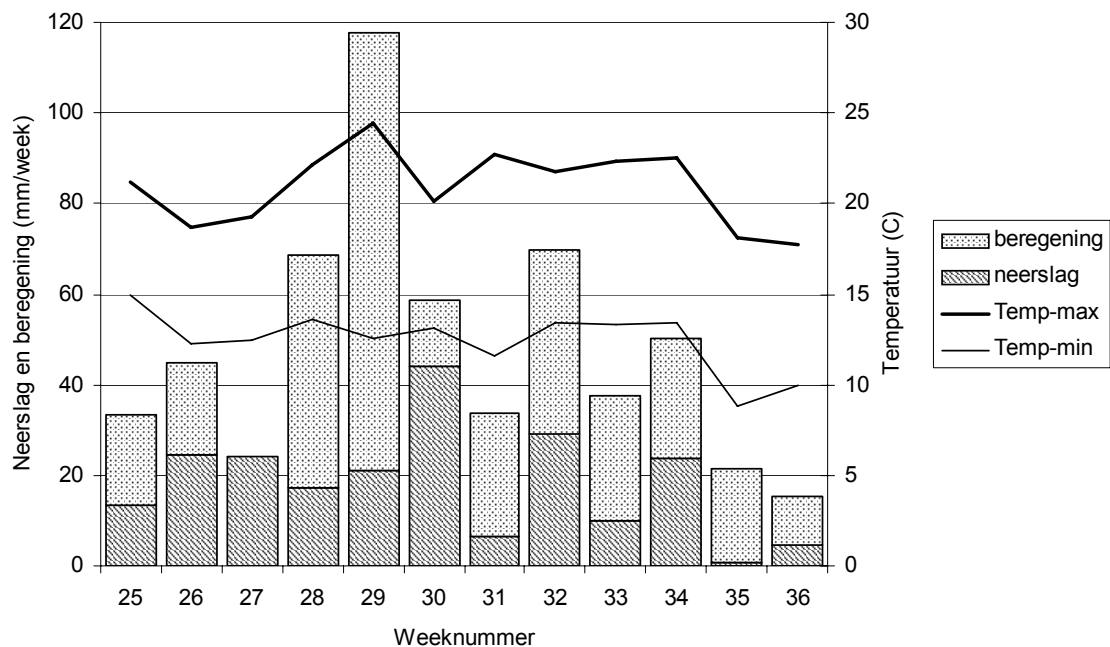
- Tijdens de teelt: bij begin bloei en begin pluk is de laag 0-30 cm bemonsterd van de objecten Nul, Orgaplus, Kas en Hoge gift. Bij begin bloei is van ieder individueel veldje een monster genomen en de N_{min} bepaald door BLGG. Omdat de variatie tussen de herhalingen laag was, is bij begin pluk een mengmonster genomen over de vier herhalingen. Van deze monsters is zowel N_{min} als kali bepaald door BLGG.
Het object met Entec is vanwege de rijendosering niet bemonsterd. Bij rijenbemesting is het moeilijk om een representatief beeld van de N-beschikbaarheid te krijgen. De Agroblen is ook in rijen toegediend, maar dit object is wel bemonsterd op de wijze die in de praktijk gebruikt wordt voor advisering over bijbemesting bij Agroblen. Hierbij is vanaf de zijkant van het bed schuin onder de rij geprikt zodat een beeld verkregen wordt van de beschikbare N onder de plantrij en de rijtjes met korrels. Dit is volgens het protocol opgesteld door Scotts. De getallen van deze bemonstering zijn niet vergelijkbaar met die van de bemonstering van de andere objecten.
- Einde teelt: voor bepaling van N_{min} die resteert na de teelt is per beregeningsniveau van de lagen 0-30 cm en 30-60 cm een mengmonster genomen over de vier herhalingen van de objecten Nul, Orgaplus, Kas en Hoge gift. Bij het object met Agroblen is alleen de laag 0-30 cm bemonsterd, schuin vanaf de zijkant van het bed.
- Gewasontwikkeling:
 - Tijdens de groei is de gewasstand visueel beoordeeld met een rapportcijfer. De gewasreflectie is gemeten met de cropscan.
 - Einde teelt: Binnen beide beregeningsniveaus zijn van iedere behandeling acht planten geoogst (twee per herhaling). Van deze mengmonsters is het drogestofgewicht en de nutriënteninhoud geanalyseerd bij Altic. Drogestof is bepaald bij 105°C, stikstof is bepaald volgens de Kjeldahl-methode en de overige elementen zijn bepaald na verassing bij 450°C. De as is opgelost in een salpeterzuuroplossing, en na filtratie zijn P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, B, Zn, Cu en Mo bepaald.
- Opbrengst: per pluktijdstip is het versgewicht en aantal aardbeien bepaald in de klassen >28 mm, <28 mm, krom, beschadigd en rot.

3. Resultaten en discussie

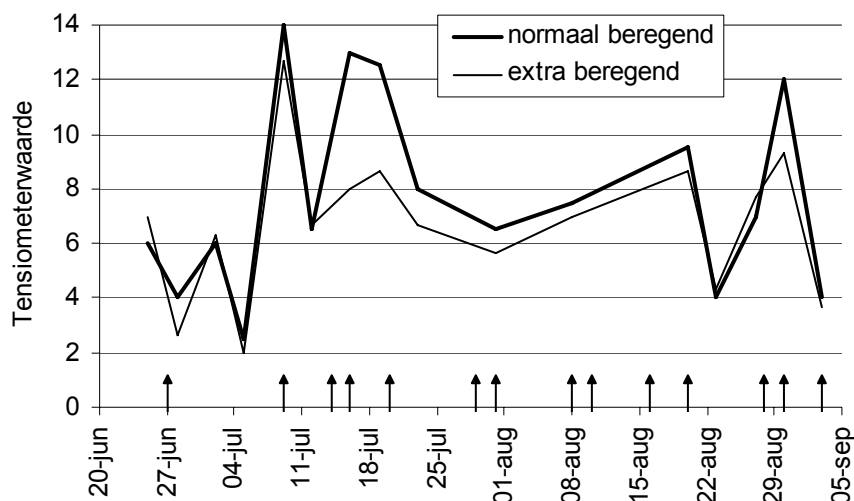
3.1 Weersgegevens en berekening

In de proefperiode van 20 juni tot 6 september viel er regelmatig neerslag. Het normaal beregende deel is daardoor alleen kort na planten beregend met ongeveer 20 mm. Verdere berekening was niet nodig. Bij de extra berekening is regelmatig beregend, soms als aanvulling op de neerslag die op die dag al viel, soms op een droge dag. In totaal viel er tussen 20 juni en 6 september 233 mm natuurlijke neerslag. Bij de extra berekening is 357 mm daaraan toegevoegd (Figuur 1).

Verloop van het vochtgehalte in het profiel is gevolgd met tensiometers (Figuur 2). Het verloop van de figuur bij normaal beregend is volgens de verwachting op basis van natuurlijke neerslag en drogere periodes. De tensiometerwaarden bij extra beregend zijn veelal lager dan bij normaal beregend, maar het verschil tussen de metingen is vaak kleiner dan verwacht.



Figuur 1. Neerslag, berekening en temperatuur tijdens de proefperiode van week 25 t/m week 36 (20 juni t/m 6 september). De berekening is in het deel van de proef met extra berekening. Bij het normaal beregende deel is alleen 20 mm gegeven kort na planten.

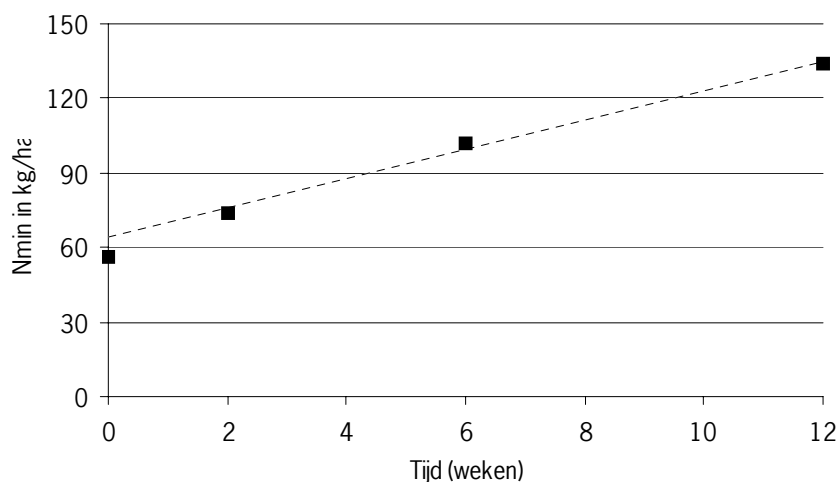


Figuur 2. Tensiometerwaarden bij normaal beregend (op een berekening van 20 mm bij planten na alleen natuurlijke berekening) en bij extra beregend. De pijltjes geven beregeningsmomenten aan.

3.2 Bodemvruchtbaarheid perceel

Resultaten van het algemeen grondonderzoek worden gegeven in Bijlage III. Het organische-stof gehalte van het perceel bedroeg 3%, en het N-leverend vermogen lag met 84 kg ha^{-1} iets onder het door BLGG opgegeven streeftraject van 93-147.

De potentiële mineralisatie in grond van de laag 0-30 cm bedroeg $0,84 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ dag}^{-1}$ (Figuur 3). Deze snelheid is lager dan die van de meeste praktijkpercelen waarop in voorgaande jaren proeven zijn uitgevoerd. In 2005 was de potentiële mineralisatie van de proefpercelen 0,48; 1,15 en $1,43 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dag}^{-1}$, in 2006 was die 1,28 en $1,54 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dag}^{-1}$ (De Ruijter, 2006).



Figuur 3. Nmin in een grondmonster (0-30 cm) genomen voor aanvang van de proef en geïncubeerd bij 20°C. De metingen bij inzetten en na 2, 6 en 12 weken zijn omgerekend naar kg ha^{-1} . De stippellijn geeft de potentiële mineralisatiesnelheid weer (in $\text{kg ha}^{-1} \text{ dag}^{-1}$).

3.3 Nmin en kali

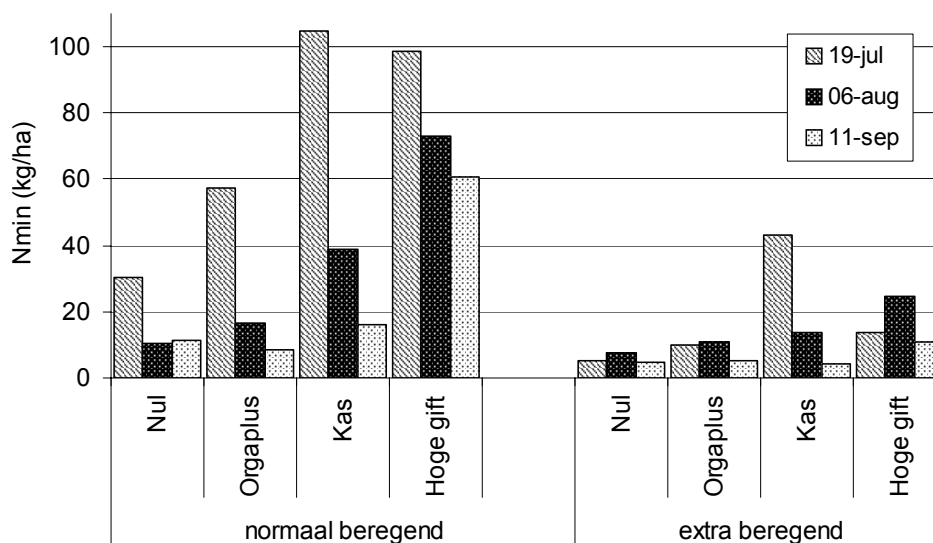
De Nmin (0-30 cm) van het proefperceel bedroeg 53 kg/ha op 11 juni (9 dagen voor planten).

Tijdens de teelt was de Nmin in de extra beregende veldjes beduidend lager dan die in de normaal beregende veldjes (Figuur 4). De extra beregening heeft dus tot meer uitspoeling geleid. Van 53 kg/ha voor planten daalde de Nmin op de normaal beregende nulveldjes naar ongeveer 30 kg/ha op 19 juli tot ongeveer 10 kg/ha in augustus en september. Bij de extra beregende nulveldjes was de Nmin op 19 juli al zeer laag en kleiner dan 10 kg/ha. Naast uitspoeling zal een deel van de afname in de loop van het seizoen veroorzaakt zijn door N-opname door het gewas.

De Nmin bij Kas was hoger dan bij Orgaplus, wat ook te verwachten was omdat de N in Orgaplus grotendeels in organische vorm aanwezig is en geleidelijk vrijkomt. De Hoge gift bestond ook uit Kas. Op 19 juli was er bij Kas 54 kg N/ha toegediend, en bij de Hoge gift 64 kg/ha (zie Tabel 2). Dat desondanks de Nmin bij Kas hoger is dan bij de Hoge gift wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de verschillende toedieningstijdstippen, en wat uitspoeling door de neerslag die is gevallen tussen 3 en 10 juli. Later in de teelt is de grotere N-aanvoer bij de Hoge gift ten opzichte van Kas telkens terug te vinden in een hogere Nmin.

Wanneer het niveau van de Nmin vergeleken wordt met de aangevoerde bemesting moet rekening gehouden worden met de eenheid waarop gekeken wordt. De bemesting is uitgedrukt in kg/ha waarbij in de oppervlakte ook de paden zijn meegenomen. De meststof is wel uitsluitend op het bed toegediend. De Nmin is gestoken in het bed, en de hoeveelheid Nmin is uitgedrukt in kg/ha bed. Voor een goede vergelijking met Nmin dient naar de aangevoerde bemesting netto op het bed gekeken te worden. Dit is 1,5 keer de bemesting zoals vermeld in Tabel 2. Op 19 juli is bij Kas is het gecorrigeerde bemestingscijfer dan 81 kg/ha, en is er een toename te zien van de Nmin ten opzichte van de Nul met 75 kg/ha. Bij de Hoge gift is het gecorrigeerde bemestingscijfer 96 kg/ha en neemt de Nmin met 69 kg/ha toe ten opzichte van de nul. Het merendeel van de toegediende bemesting wordt dus teruggevonden als Nmin.

Aan het einde van de teelt is de Nmin in de laag 0-30 cm bij de Hoge gift en Normale beregening nog vrij hoog: 60 kg/ha. Bij de andere objecten is de Nmin (0-30 cm) lager dan 20 kg/ha (Figuur 4). In de laag 30-60 cm zit een vergelijkbare of grotere hoeveelheid N dan in de laag 0-30 cm (Tabel 3). Dit is vooral het geval bij de normale beregening. Bij de extra beregening is de N ook uit de laag 30-60 cm gespoeld.



Figuur 4. Nmin (0-30 cm) in kg/ha tijdens en aan het einde van de teelt. De Nmin van Hoge gift is op 18 juli gestoken, voor de bijbemesting.

Kali is tegelijkertijd bemonsterd met Nmin op 6 augustus (Tabel 3). De extra berekening gaf bij de Nul een vergelijkbare relatieve daling in Nmin en kali ten opzichte van de normale berekening. Bij Orgaplus, Kas en bij de Hoge gift met Kas daalde de Nmin meer dan kali. De resultaten van de kalibemonstering gaven geen aanleiding tot een extra kaligift.

Tabel 3. Kali (kg/ha) op 6 augustus, en Nmin (kg/ha) in de lagen 0-30 cm, 30-60 cm en gesommeerd tot 0-60 cm aan het einde van de teelt.

Berekening	Object	K ₂ O op 6 aug (kg/ha)	Nmin op 11 september, einde teelt		
			0-30 cm	30-60 cm	0-60 cm
Normaal beregend	Nul	273	11	18	29
	Orgaplus	249	8	32	40
	Kas	239	16	53	70
	Hoge gift	227	61	72	133
Extra beregend	Nul	199	5	5	10
	Orgaplus	260	5	6	11
	Kas	166	4	5	9
	Hoge gift	215	11	10	21

Bij Agrobien zijn grondmonsters genomen vanaf de rand van het bed schuin onder de planrij. Dit geeft een beeld van de N-voorraad onder de planrij en onder de rijen mestkorrels. Deze N-voorraad is omgerekend naar kg/ha (Tabel 4), maar deze cijfers zijn niet vergelijkbaar met de andere Nmin-monsters uit Figuur 4. In Tabel 4 is te zien dat ook bij de Agrobien de N-voorraad kleiner is bij extra berekening. Bij de normale berekening nam de N-voorraad af in de loop van de teelt. Bij de extra berekening was de voorraad op 6 augustus wat hoger dan op 19 juli.

Tabel 4. Nmin (0-30 cm; in kg/ha) en K₂O (kg/ha) onder de planrij bemest met Agrobien.

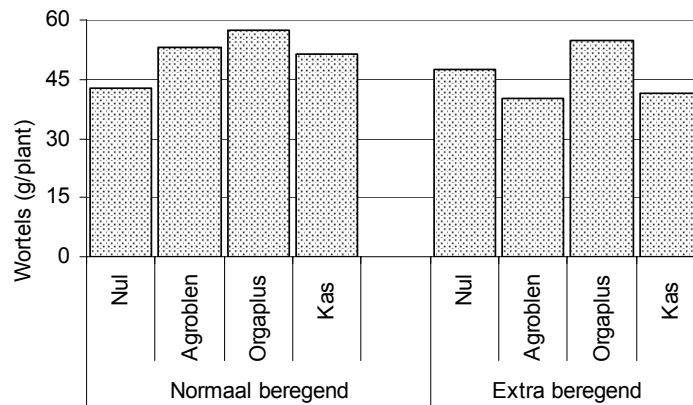
	Nmin (kg/ha)			K ₂ O
	19 juli	06 aug	11 sep	06 aug
Normaal beregend	34	25	10	238
Extra beregend	9	15	6	212

3.4 Gewasontwikkeling

De hoeveelheid wortels was op 24 juli bij de bemesting met Orgaplus het hoogst, zowel bij de normale berekening als bij de extra berekening (Figuur 5). Binnen de beregeningsniveaus hadden Agrobien en Kas een gelijk wortelgewicht. Extra berekening gaf een lagere hoeveelheid wortels bij de drie bemonsterde meststoffen, maar niet bij de Nul.

Het wortelgewicht hangt voor een groot deel samen met de groei van het gewas. Een groot gewas heeft in het algemeen ook meer wortels. De spruit/wortelverhouding kan veranderen bij bijvoorbeeld nutriëntengebrek wanneer er relatief meer wortels gevormd worden t.o.v. bovengrondse delen. Voor opname van nutriënten is de totale

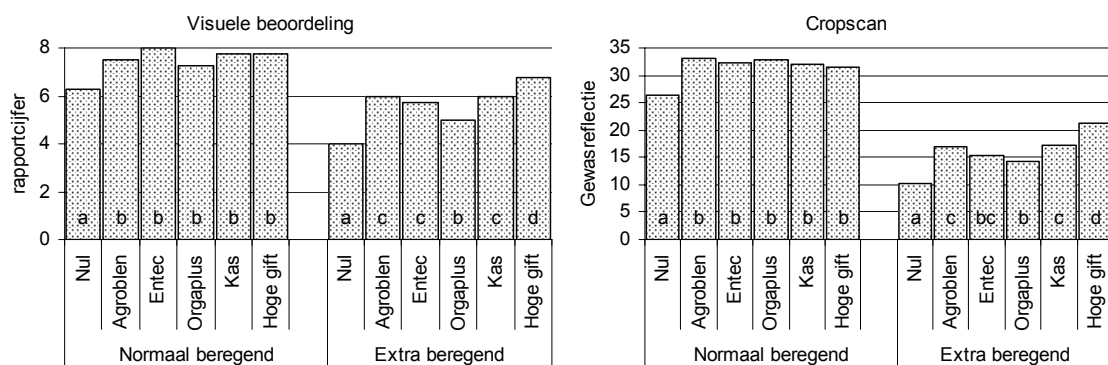
wortellengte belangrijker dan het wortelgewicht. Het belang van wortellengte speelt vooral bij de begingroei en de opname van P.



Figuur 5. Versgewicht aan wortels (g/plant) zoals bepaald op 24 juli.

De stand van het gewas is visueel beoordeeld op 20 augustus, en met de cropscaan op 21 augustus (Figuur 6). Het beeld is vrijwel gelijk tussen de visuele beoordeling en de meting met de cropscaan. Bij de cropscaan is het verschil tussen Normaal beregend en Extra beregend wat groter dan bij de visuele beoordeling. Een oorzaak hiervan kan liggen in verschil in de kleur van het stro veroorzaakt door de beregening en de correctie die daarvoor is uitgevoerd. Bij de cropscaan metingen zijn beide beregeningsniveaus daarom niet direct te vergelijken.

Binnen een beregeningsniveau blijft de gewasstand of gewasreflectie van de Nul duidelijk achter. Bij de normale beregening blijft zijn er verder geen verschillen tussen de verschillende meststoffen en de Hoge gift. Bij de extra beregening zijn de verschillen tussen de meststoffen wat groter. Orgapulus blijft hier wat achter bij de andere meststoffen. Bij de Extra beregening heeft de Hoge gift een betere gewasstand of gewasreflectie dan de andere behandelingen.



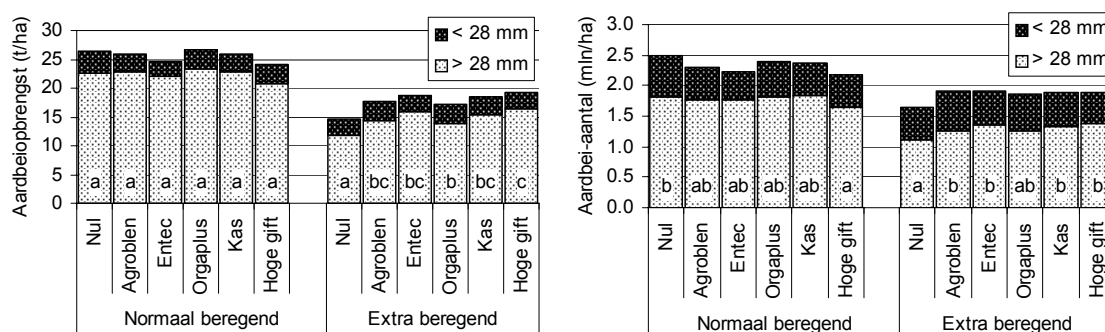
Figuur 6. Gewasstand zoals visueel beoordeeld op 20 augustus (links) en gemeten met de cropscaan op 21 augustus (rechts). Verschillende letters geven statistisch significante verschillen aan binnen het betreffende beregeningsniveau.

3.5 Opbrengst aardbei

De aardbeioopbrengst verschilde niet tussen de verschillende behandelingen bij de normale berekening (Figuur 7, links). Bij de normale berekening had de Nul een groter aantal aardbeien dan de Hoge gift, en waren er verder geen verschillen tussen de meststoffen (Figuur 7, rechts). Dit verschil komt vooral door het aantal aardbeien <28 mm. Het aantal aardbeien >28 mm verschilt niet tussen de meststoffen bij de normale berekening.

Bij de extra berekening was de opbrengst beduidend lager dan bij de normale berekening. Hier waren er wel verschillen, in de zin dat de Nul een significant lagere opbrengst had dan de bemeste objecten. Ook hier waren de verschillen tussen de meststoffen in opbrengst en aardbeiaantal klein en niet significant. Het enige significante verschil was tussen de Hoge gift en Orgaplus.

Bijlage IV geeft een overzicht van de waarnemingen per klasse van >28 mm, <28 mm, krom, beschadigd en rot.



Figuur 7. Totale opbrengst aan aardbeien (links, in ton/ha) en aantal geoogste aardbeien (rechts, in miljoen/ha) voor de maatsortering <28 mm en > 28 mm. Letters geven statistisch significante verschillen binnen een beregeningsniveau voor het totaal van <28 mm plus >28 mm.

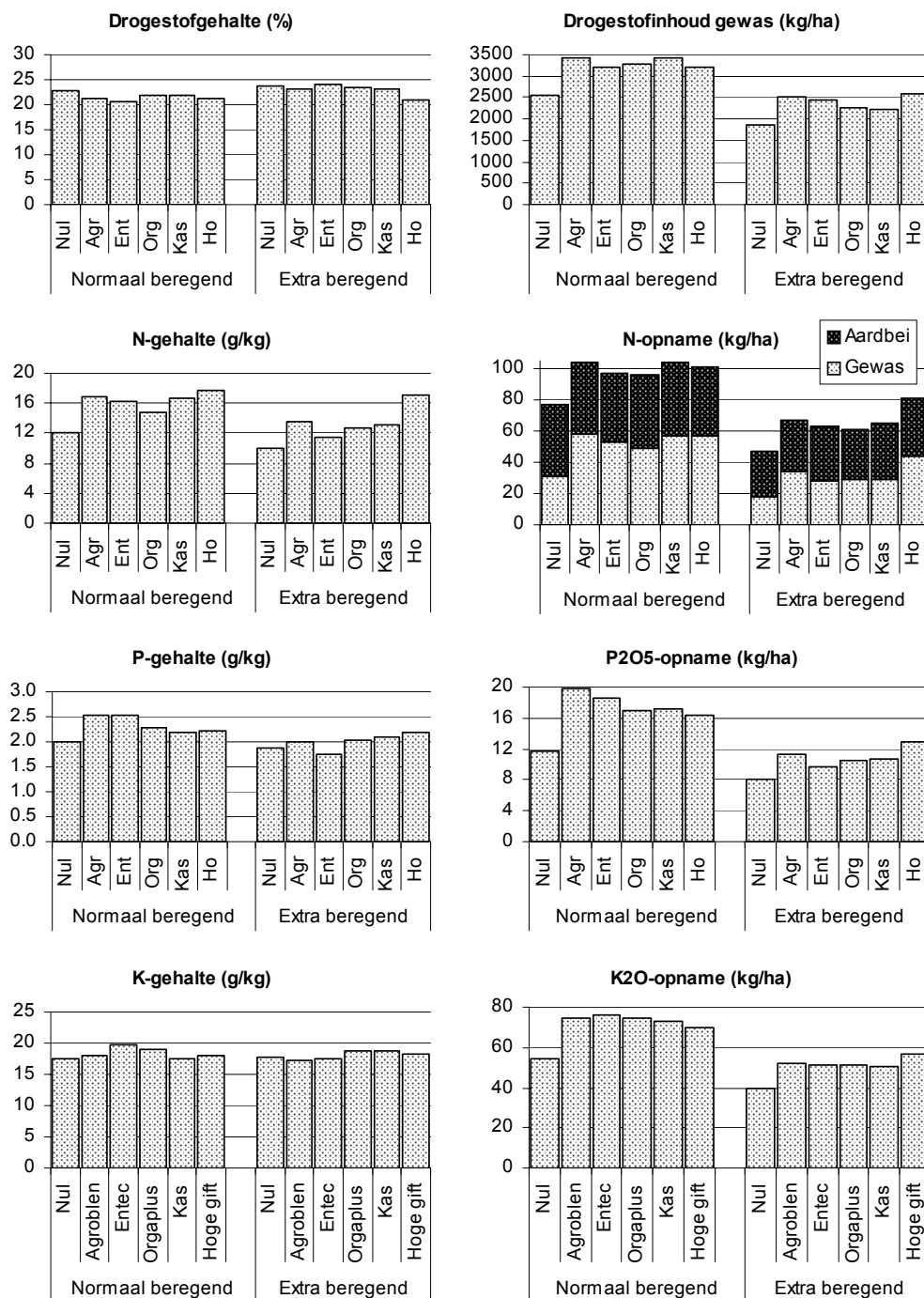
3.6 Nutriëntenopname

De bepalingen aan drogestof en nutriëntengehalten van de aardbeiplanten aan het einde van de teelt zijn gedaan aan een mengmonster en niet per afzonderlijke herhaling. Statistisch onderbouwde uitspraken over verschillen tussen behandelingen kunnen daarom niet gedaan worden, maar Figuur 8 geeft wel een indicatie van de verschillen.

De drogestofgehalten van het gewas varieerden niet veel tussen de verschillende behandelingen. De hoeveelheid drogestof in de planten aan het einde van de teelt was bij de normale berekening hoger dan bij de extra berekening, en bij beide beregeningsniveaus bleef de Nul achter ten opzichte van de bemeste behandelingen.

Het N-gehalte en de N-opname van de Nul was bij beide beregeningsniveaus lager dan bij de bemeste behandelingen. Bij vergelijking van de vier meststoffen lijken Entec en Orgaplus bij de normale berekening een iets lager N-gehalte en N-opname te hebben dan de andere twee meststoffen. Bij de normale berekening heeft de Hoge gift geen extra hoog N-gehalte of extra hoge N-opname. In vergelijking met Kas (de Hoge gift is ook met Kas bemest) is de opname exact gelijk. Dit wijst erop dat bij normale berekening N niet beperkend is geweest. Bij de extra berekening zijn er iets meer verschillen in N-gehalte, maar ook hier zijn de verschillen tussen de meststoffen klein. Wel is het zo dat de Hoge gift nu wel een hoger N-gehalte en een hogere N-opname heeft. De N-opname in de aardbeien is geschat vanuit de versopbrengst en een vast gehalte van 1.5 g/kg vers product (Velthof & Kuikman, 2000). De totale N-opname van een aardbeigewas inclusief de N in afgevoerde aardbeien bedraagt ongeveer 100 kg/ha.

De bemesting van P en K is zoveel mogelijk gelijk gehouden bij de verschillende behandelingen. In de gehalten en opname aan het einde van de teelt zijn ook geen duidelijke verschillen te vinden tussen de meststoffen. Naast N, P en K zijn ook andere hoofd- en sporelementen bepaald (Bijlage V). Opvallend verschil daarin is dat het Fe-gehalte bij Extra beregening duidelijk hoger is dan bij Normale beregening. Dit is een gevolg van de ijzerconcentratie in het beregeningswater.



Figuur 8. Gehalten en opname van N, P en K in aardbeiplanten aan het einde van de teelt. Links drogestofgehalte (%) en gehalte aan N, P en K (g per kg drogestof), rechts drogestofopbrengst (kg/ha) en gewasopname van N, P₂O₅ en K₂O (kg/ha). Bij N is ook de opname in de geoogste aardbeien weergegeven, uitgaande van een vast N-gehalte van 1.5 g/kg vers product. Bijschrift zonder afkortingen staat bij de horizontale as in de onderste figuur.

4. Discussie

Het voornaamste doel van deze proef was het vergelijken van meststoffen, waarbij gekozen is voor de locatie Vredepeel omdat deze grond in het verleden minder rijk bemest is met organische mest dan de meeste percelen op aardbeibedrijven. De twee beregeningsniveaus zijn aangelegd om te zien hoe de meststoffen zich houden als er meer uitspoeling optreedt.

Bij de normale beregening werden geen verschillen in opbrengst gevonden tussen de verschillende meststoffen, en ook niet tussen de Nul en de Hoge gift. De Nul bleef wel achter wat betreft N-gehalte en N-opname in het gewas aan het einde van de teelt. Ook de visuele beoordeling van de gewasstand en de meting met de cropsan lieten zien dat de Nul achterbleef qua gewasontwikkeling. Dat de opbrengst desondanks niet verschilde met de bemeste behandelingen wijst erop dat er verschillen kunnen zijn in bladapparaat zonder dat er verschillen zijn in aardbeiproductie. Dit effect werd ook in 2006 waargenomen toen veldjes met 50% van de gebruiksnorm van afstand zichtbaar waren maar geen lagere aardbeiofbrengst gaven.

De bemeste behandelingen hadden bij normale beregening allemaal een vergelijkbare gewasstand op 20 augustus, en vergelijkbare N-gehalten en N-opname in het gewas aan het einde van de teelt op 11 september. Dat de Hoge gift geen hoger N-gehalte of hogere N-opname geeft, wijst erop dat er voldoende N beschikbaar was en er zelfs geen extra luxe consumptie optrad. Opbrengstverschillen tussen de bemeste objecten waren niet significant. Mocht er een trend zijn dan leek de opbrengst bij de Hoge gift eerder lager dan hoger vergeleken met de andere behandelingen. In deze proef was er bij de normale beregening dus geen sprake van N-beperking, en gaven alle meststoffen een vergelijkbare goede opbrengst.

Bij de extra beregening werden wel verschillen in opbrengst gevonden. De Nul bleef duidelijk achter in opbrengst ten opzichte van de bemeste behandelingen. De N-opname in het gewas aan het einde van de teelt was bij de Nul ook duidelijk lager dan bij de andere behandelingen. Dit wijst op N-beperking aangezien N het voornaamste verschil was tussen de behandelingen.

Wanneer de meststoffen bekeken worden dan is de opbrengst hoger dan bij de Nul, maar zijn er onderling tussen de meststoffen geen significante verschillen in opbrengst. Ook het N-gehalte en de N-opname in het gewas aan het einde van de teelt verschillen niet veel, al lijkt Agrobien iets hoger te liggen dan de andere meststoffen. De Hoge gift geeft een hoger N-gehalte en N-opname aan het einde van de teelt, maar de opbrengst is niet significant hoger dan de andere meststoffen, met uitzondering van het verschil met Orgaplan. Orgaplan bleef ook in de beoordeling van de gewasstand op 20 augustus iets achter bij de andere meststoffen. Bij Orgaplan valt er op basis van de toegediende N-hoeveelheid eerder N-gebrek te verwachten dan bij de andere meststoffen. Er is bij alle meststoffen een gelijke totale N-hoeveelheid toegediend, maar bij Orgaplan zal een deel van de organisch gebonden N pas na de teelt vrijkomen. Geleidelijk vrijkomen van N uit organisch materiaal verlaagt het risico op uitspoeling. Dit voordeel van een organische meststof wordt ook beoogd via het langzame vrijkomen uit Agrobien, verminderde uitspoeling bij N in ammoniumvorm bij Entec en het in porties toedienen bij Kas.

De extra beregening was bedoeld om N uit te spoelen, en de meststoffen te testen onder extremere omstandigheden. Dit leverde wel een lagere opbrengst op bij de Nul, maar geen verschillen in opbrengst tussen de meststoffen. Kennelijk waren verschillen in uitspoeling afwezig of niet groot genoeg om verschillen in opbrengst te geven.

De behandelingen met bemesting bij de extra beregening hadden een vergelijkbaar niveau van N-opname in het gewas aan het einde van de teelt als de Nul bij de normale beregening. Ook de visuele beoordeling van de gewasstand op 20 augustus gaf vergelijkbare cijfers als de Nul van de normale beregening. Desondanks was de opbrengst bij de extra beregening beduidend lager dan bij de Nul bij normale beregening. Kennelijk is uitspoeling van N niet het enige verschil geweest, en heeft de nattere bodem ook bijgedragen aan de lagere opbrengst bij extra beregening ten opzichte van normale beregening.

Hoe kunnen deze proefresultaten vertaald worden naar een algemene bemestingsstrategie? Het weer, en met name neerslag, is altijd een onzekere factor en kan sterk variëren tussen teelten. In deze proef hebben we specifiek verschillen in neerslagoverschot aangebracht om verschillen te kunnen bekijken in uitspoelingsgevoeligheid bij verschillende bemestingssystemen. Bij de normale berekening was er in deze proef weinig uitspoeling, waardoor het gewas grotendeels kon groeien op de reeds aanwezige bodemvruchtbaarheid. Dit was bijv. te zien bij het nulveldje waar 80 kg N/ha opgenomen werd. Dergelijke gunstige omstandigheden treden echter niet vaak op, dus is bemesting noodzakelijk voor een goede productie. Een goed gewas aardbei neemt in totaal ongeveer 100 kg N/ha op. Voor een deel komt dit uit de voorraad die reeds in de bodem aanwezig is. Deze bodemvruchtbaarheid dient op peil gehouden te worden via aanvoer van organisch materiaal zoals gewasresten, stro en organische mest. Met kunstmest kan de N-levering uit de bodem aangevuld worden. Wanneer hierbij gelet wordt op beperking van uitspoeling via meststoffenkeuze, plaatsing van meststoffen (rij/bed) en deling van de gift, dan is het goed mogelijk om binnen de gebruiksnorm zowel de bodemvruchtbaarheid op peil te houden als het gewas in voldoende mate van N te voorzien met kunstmest. Mits goed toegepast lijken er weinig verschillen te zijn tussen bemestingssystemen in N-efficiëntie.

5. Conclusies

- Gezien de potentiële mineralisatie was het huidige proefveld minder rijk dan de percelen van aardbeitelers waar proeven in voorgaande jaren zijn gedaan.
- Een gift van 160 kg N/ha gaf geen opbrengstverhoging ten opzichte van een gift van 84 kg N/ha. Dit sluit aan bij resultaten uit 2006.
- Een goed aardbeigewas neemt in totaal (plant + aardbei) ongeveer 100 kg N/ha op.
- Er werden geen verschillen gevonden in opbrengst tussen bemesting met Agroblen, Entec (beide toegediend in de grond langs de plantrij), Orgaplus (toegediend op het bed en licht ingewerkt) en Kas (toegediend op het bed). Bij de normale berekening was er in deze proef weinig uitspoeling zodat er voldoende N beschikbaar was en er ook geen verschillen te verwachten waren. De extra berekening gaf veel uitspoeling van N, maar ook daarbij waren er geen verschillen in opbrengst tussen de meststoffen.
- De stand van het gewas is niet altijd een goede maat voor de aardbeiopbrengst en een fors gewas hoeft geen grotere aardbeiopbrengst te geven dan een kleiner gewas.
- Het is mogelijk om binnen de gebruiksnorm zowel de bodemvruchtbaarheid op peil te houden als het gewas in voldoende mate van N te voorzien met kunstmest.

Referenties

De Ruijter FJ, 2006.

Stikstofbemesting in de vollegrondsteelt van aardbeien. Resultaten van proeven uit het project Telers Mineraal Paraat, 2005 en 2006. PRI-rapport nr 125, 36 pp.

Velthof GL & Kuikman PJ, 2000.

Beperking van lachgasemissie uit gewasresten, een systeemanalyse. Rapport 114-3, Alterra, Wageningen UR.

Bijlage I.

Proefschema

Proefschema met ligging van beide beregeningsobjecten en loting van de verschillende meststoffen in vier herhalingen binnen elk beregeningsniveau. 1 t/m 48 zijn veldnummers; A t/m F zijn codes voor de verschillende bemestingsobjecten:

- A nul
- B orgaplus
- C agroblen
- D Entec
- E kas-laag
- F kas-hoog

Een bruto veldje bestaat uit twee bedden van vijf meter lang. Het netto deel bestaat uit de twee middelste rijen, tien planten lang (3,4 meter).

B	C	A	D
6	12	18	24
C	F	B	A
5	11	17	23
E	E	D	B
4	10	16	22
D	A	C	F
3	9	15	21
A	B	F	E
2	8	14	20
F	D	E	C
1	7	13	19

Normale beregening

E	B	E	C
30	36	42	48
B	C	C	D
29	35	41	47
F	A	B	E
28	34	40	46
D	E	A	A
27	33	39	45
A	F	D	F
26	32	38	44
C	D	F	B
25	31	37	43

Extra beregening

Bijlage II.

Datums van acties en waarnemingen

Overzicht van datums van acties en waarnemingen (voor bemestingstijdstippen, zie Tabel 2).

Datum	Handeling
11 juni	Grondmonster 0-30 cm van proefperceel voor bepaling Nmin en potentiële mineralisatie
13 juni	Meststof aanbrengen: Agroblen, Entec en Orgaplus (voor latere bemestingen: zie Tabel x)
20 juni	Planten proefveld
11 juli	Stro dekken
19 juli	Grondmonster 0-30 cm t.b.v. Nmin
24 juli	Wortels – monsternamen van 1 plant per herhaling
06 aug	Grondmonster 0-30 cm t.b.v. Nmin en K ₂ O
09 aug	Pluk
13 aug	Pluk
16 aug	Pluk
20 aug	Pluk, visuele beoordeling gewasstand (rapportcijfer)
21 aug	Cropscan gewasreflectie – waarneming stand gewas
23 aug	Pluk
27 aug	Pluk
30 aug	Pluk
03 sep	Pluk
06 sep	Pluk (laatste)
11 sep	Gewasmonster (acht planten per object)
11 sep	Grondmonster 0-30 cm en 30-60 cm t.b.v. Nmin

Bijlage III.

Resultaten algemeen grondonderzoek

Analyse door BLLG, Oosterbeek.

Datum monsternamen: 12-06-2007

Grondsoort: Dekzand

Bemonsterde laag: 0 – 30 cm

	Eenheid	Resultaat	Streeftraject
Stikstof-totaal	mg N/kg	1302	
C/N-ratio		13	13 - 17
N-leverend vermogen	kg N/ha	84	93 - 147
P-PAE	mg P/kg	6,22	1,34 - 2,60
P-AL	mg P205/100 g	73	30 - 46
Kalium	mg K/kg	93	
K-getal		22	11 - 17
Zwavel-totaal	mg S/kg	242	
S-leverend vermogen	kg S/ha	14	
S-aanvoer (incl. SLV)	kg S/ha	19	20 - 30
Magnesium	mg Mg/kg	104	60 - 83
Natrium	mg Na/kg	<6	49 - 77
Zuurgraad (pH)		5,4	5,1 - 5,7
Organische stof	%	3,0	3,5 - 6,8
Klei-humus (CEC)*	mmol+/kg	68	
CEC-bezetting	%	64	85 - 95

Bijlage IV.

Gewicht en aantal geoogste aardbeien

De klassen >28 mm, <28 mm, krom, beschadigd en rot zijn onderscheiden. Totaal is het totaal van al deze klassen, marktbaar is de som van >28 mm en <28 mm.

Letters geven statistisch significante verschillen aan binnen een beregeningsvariant.

aardbeiopbrengst (ton/ha)

	Totaal	Marktbaar	>28 mm	<28 mm	krom	schade	rot
Normaal beregend							
Nul	30.63 a	26.37 a	22.51 a	3.87 c	2.24 a	0.94 a	1.08 a
Agroblen	30.96 a	25.91 a	22.84 a	3.07 ab	2.07 a	1.17 a	1.81 bc
Entec	29.49 a	24.73 a	22.17 a	2.56 a	2.32 a	1.07 a	1.37 ab
Orgaplus	31.26 a	26.60 a	23.28 a	3.32 bc	2.05 a	1.19 a	1.43 ab
Kas	31.33 a	25.93 a	22.91 a	3.02 ab	2.15 a	1.21 a	2.05 c
Hoge gift	29.30 a	24.02 a	20.75 a	3.27 bc	2.15 a	1.02 a	2.12 c
Extra beregend							
Nul	19.19 a	14.61 a	11.84 a	2.78 a	3.16 a	0.82 a	0.60 a
Agroblen	22.51 bc	17.58 bc	14.48 bc	3.11 a	2.83 a	1.12 a	0.98 abc
Entec	23.50 bc	18.80 bc	15.77 cd	3.03 a	2.54 a	1.02 a	1.14 abc
Orgaplus	21.39 ab	17.08 b	13.91 b	3.17 a	2.55 a	0.93 a	0.82 ab
Kas	24.05 bc	18.54 bc	15.34 bcd	3.20 a	2.93 a	0.91 a	1.67 c
Hoge gift	24.90 c	19.36 c	16.51 d	2.84 a	2.91 a	1.23 a	1.40 bc

Geplukt aantal aardbeien (miljoen/ha)

	Totaal	Marktbaar	>28 mm	<28 mm	krom	schade	rot
Normaal beregend							
Nul	2.91 a	2.48 b	1.82 a	0.67 c	0.19 a	0.09 a	0.15 a
Agroblen	2.78 a	2.29 ab	1.77 a	0.53 ab	0.15 a	0.11 a	0.23 abc
Entec	2.72 a	2.22 ab	1.78 a	0.45 a	0.21 a	0.09 a	0.20 ab
Orgaplus	2.87 a	2.40 ab	1.83 a	0.57 bc	0.18 a	0.10 a	0.20 a
Kas	2.90 a	2.37 ab	1.83 a	0.53 ab	0.15 a	0.10 a	0.28 bc
Hoge gift	2.73 a	2.18 a	1.64 a	0.54 ab	0.17 a	0.10 a	0.28 c
Extra beregend							
Nul	2.25 a	1.65 a	1.11 a	0.54 a	0.38 b	0.12 a	0.10 a
Agroblen	2.49 ab	1.90 b	1.27 b	0.64 a	0.26 a	0.15 a	0.18 bc
Entec	2.51 ab	1.91 b	1.36 b	0.55 a	0.27 a	0.15 a	0.19 bc
Orgaplus	2.41 ab	1.85 ab	1.27 b	0.59 a	0.27 a	0.13 a	0.16 ab
Kas	2.51 ab	1.89 b	1.32 b	0.57 a	0.31 ab	0.11 a	0.19 bc
Hoge gift	2.55 b	1.89 b	1.39 b	0.50 a	0.28 a	0.14 a	0.23 c

Bijlage V.

Nutriëntengehalten gewas bij einde teelt

Nutriëntgehalten (in g of mg per kg drogestof) in aardbeiplanten aan het eind van de teelt. Bijschrift zonder afkortingen staat bij de horizontale as in de onderste figuur.

