

3 Verslag fertigatie- en plantafstandenproef

Kees van Wijk, Jos Wilms & Janjo de Haan

3.1 Inleiding

De in 2008 uitgevoerde fertigatieproeven met prei te Vredepeel zijn een onderdeel van het project **Teelt uit de grond**. Dit project wordt gefinancierd door Productschap Tuinbouw en LNV. De doelen van het project **Teelt uit de grond** zijn a) een betere sturing van de teelt, b) een verhoging van de productie en kwaliteit, c) een beter rendement d) minder afhankelijkheid van bodem, en e) minder uitspoelingsverliezen. De meest verregaande oplossing daarvoor is 'teelt op water'. De ontwikkeling daarvoor is pas gestart en de haalbaarheid ervan zal over enkele jaren moeten blijken. Op kortere termijn kunnen de doelen wellicht behaald worden met grondteelt met fertigatie al dan niet met afdekking van de grond met folie.

3.2 Algemeen doel van het onderzoek naar fertigatie.

Het algemene doel van onderzoek naar fertigatie is "ontwikkeling van teeltsystemen in de grond met fertigatie en/of folie voor prei en bladgewassen" waarbij de volgende randvoorwaarden leidend zijn: betere kwaliteit en oogstzekerheid, bedrijfseconomisch rendabel en sterke beperking van emissie van nutriënten.

- De teelt van **prei** met *fertigatie en/of fertigatie met folie* moet leiden tot hogere stikstofbenutting en/of opbrengst en kwaliteit. De centrale onderzoeksvraag daarbij is in welke mate met fertigatie of met fertigatie + folie de stikstofbenutting verbeterd worden met verbetering van opbrengst en kwaliteit.
- Bij **prei** kwam ook de vraag naar voren bij welk *plantverband en plantgetal* met fertigatie de hoogste opbrengst en het beste saldo te halen is. Daarom is gewenst wat het effect is van verschillende plantgetallen en plantverbanden op de opbrengst en kwaliteit bij gebruik van fertigatie.
- Ook bij **sla** moet *grondteelt met fertigatie + folie* leiden tot hogere stikstofbenutting en/of opbrengst en kwaliteit. Hierbij dezelfde centrale onderzoeksvraag: in welke mate met fertigatie of met fertigatie + folie de stikstofbenutting verbeterd worden met verbetering van opbrengst en kwaliteit.

In de afgelopen 2 jaar zijn er demo's met fertigatie uitgevoerd in prei en bladgewassen. De resultaten van deze demo's zijn toegelicht in de telersbijeenkomst op 15 mei 2008 te Vredepeel.

Uit de discussie op deze telersbijeenkomst kwam voor *prei* naar voren dat teelt op ruggen weinig lijkt bij te dragen aan de oplossingen en het kan mogelijk zelfs contraproductief zijn. Daarom is besloten ons te richten op fertigatie en foliegrondafdekking *in een vlakveldsteelt (beddenteelt)*. Discussiepunt was verder: wat is het optimale plantverband ter besparing op fertigatieslangen en wanneer is 1 fertigatieslang per 2 rijen mogelijk. Daarbij speelde bij prei de verwachting mee dat bij een gerichte bemesting een wat nauwer plantverband mogelijk zou zijn met behoud van het plantgewicht. Ook voor fors hogere plantgetallen geteeld met fertigatie, zag men mogelijkheden. De opbrengst per ha zou dan fors stijgen, maar het gemiddelde plantgewicht dalen. Voor lichtere prei zou een toenemende markt zijn.

3.3 Voorgestelde proeven

Tegen deze achtergrond zijn de volgende 3 deelproeven voor fertigatie aan de begeleidingscommissie voorgesteld.

Deelproef 1. Proef fertigatie en folie in prei

Het doel/belang van deze proef is boven verwoord. De proef is een vergelijking van *standaardteelt* en *teelt*

met fertigatie en teelt met fertigatie en folie (zie overzicht behandelingen). Om ook te kunnen zien of besparing mogelijk is, is een 70% bemestingsniveau meegenomen voor alle varianten. Daarnaast is één nul object meegenomen om te zien wat de opbrengst is zonder bemesting. Strikt genomen zou voor elke variant een 0-object meegenomen moeten worden. Uit kostenaspecten wordt hiervoor niet gekozen.

Tabel 1, **Overzicht Behandelingen Deelproef 1: Fertigatie en folie in prei.**

Obj. Nr	behandelng
A	Standaardteelt + 100% N = 235 kg N/ha
B	Standaardteelt + 70% N = 165 kg N/ha
C	Teelt met fertigatie + 100% N = 235 kg N/ha
D	Teelt met fertigatie + 70% N = 165 kg N/ha
E	Teelt met fertigatie + 0 N
F	Teelt met fertigatie + folie +100% N = 235 kg N/ha
G	Teelt met fertigatie + folie + 70% N = 165 kg N/ha

Proefuitvoering:

De uitvoering is een proef in 4 herhalingen in een vlakvelds herfstteelt. Het plantverband is 75 * 8 cm. Er wordt gepland 2^e helft juni met losse plant in ponsgaten.

Opmerkingen bij de behandelingen:

- 100% gift = stikstofgebruiksnorm prei 2008 = 235 kg/ha N,
- Bemesting standaard in 3 giften op basis van NBS met Cropscan en N-min metingen in wortelzone met als maximumniveau gebruiksnorm,
- Objecten B, D en G krijgen elke keer 70% van de gift van A, C en F,
- Bemesting met KAS voor objecten A en B. Voor objecten C, D, F en G met gelijkwaardige voedingsoplossing,
- Fertigatieschema: twee wekelijks fertigeren aan de hand van opnamecurve met maximum van 235 kg/ha met correcties voor hoge bodemvoorraden of gewasopname (na N-min metingen en cropscanmetingen).

De te verrichten metingen en waarnemingen zijn:

- Teeltverloop (groei, ziektedruk, etc)
- Opbrengst en kwaliteitssortering
- N-min bij planten en bij oogst.
- N-benutting van het gewas

Deelproef 2. Demo Optimale planthoeveelheid/plantafstand met fertigatie in prei

Het doel/belang en van deze demo is boven verwoord. De demo is een vergelijking van verschillende plantverbanden en plantgetallen (zie voorgestelde behandelingen in tabel 2). Uit de discussie op 15 mei bleek dat een teelt met fors hogere plantgetallen mogelijk zouden zijn. Daarom zijn, naast het standaard plantgetal (166.600 stuks/ha) grensverleggend hogere plantgetallen opgenomen door verkleining van de rijafstand (naar 60 cm en 40 cm) en door variatie van plantafstand in de rij. Bij rijenafstand 40 cm wordt 1 fertigatieslang per 2 rijen als voldoende gezien voor een goede water- en mineralenopname en wordt een fertigatieslang bespaard.

Teeltuitvoering:

De demo wordt uitgevoerd in 2 herhalingen in een herfstteelt, vlakveld. Geplant wordt 2^e helft juni, een losse plant in ponsgaten. De bemesting vindt plaats via fertigatie volgens de opnamecurve prei met als maximum gebruiksnorm 2008 = 235 kg/ha N.

Tabel 2, **Voorgestelde Behandelingen voor Optimale planthoeveelheid/plantafstand met fertigatie in prei.**

Behandeling	Plantverband	Plantgetal (stuks/ha)	Bedbreedte minimaal	Opmerkingen
A	75 cm * 8 cm	166.600	4 rijen = 3 m	Standaardteelt; 1 fertigatieslang per rij
B	60 cm * 8 cm	208.300	4 rijen = 2,4 m	1 fertigatieslang per rij
C	60 cm * 7 cm	238.000	4 rijen = 2,4 m	1 fertigatieslang per rij
D	40 cm * 10 cm	250.000	4 rijen = 1,60 m	1 fertigatieslang per 2 rijen
E	40/60 * 10 cm	200.000	4 rijen = 2 m	2 rijen op 40 cm, dan 60 cm, etc. Gem. afstand: 50 cm. 1 fertigatieslang per 2 rijen

De te verrichten metingen en waarnemingen zijn:

- Teeltverloop (groei, ziektedruk, etc)
- Opbrengst en kwaliteitssortering
- N-min bij planten en bij oogst
- N-benutting van het gewas

Deelproef 3. Proef fertigatie en folie in ijssla

Het doel/belang van deze proef is boven al verwoord. De proef is een vergelijking tussen de standaardteelt ijssla (A) en teelt met fertigatie en folie met een volledige gift (100 %) (C) van de gebruiksnorm (Zie onderstaand overzicht behandelingen in tabel 3). Dit om een eventuele productieverhoging door fertigatie te toetsen. Daarnaast zijn voor beide ook behandelingen met een gift van 70 % van de gebruiksnorm opgenomen (B en D). Hiermee kan getoetst worden in hoeverre de verlaagde gift met fertigatie de opbrengst en de N-efficiëntie beïnvloedt.

Tabel 3, **Overzicht behandelingen: Proef fertigatie en folie in ijssla**

Factor code	N-bemestings-niveau najaar	Toediening	
		tijdstip	wijze
A	Standaardteelt + 100% N	Bij planten eenmalig de hele gift	breedwerpig
B	Standaardteelt + 70% N	Bij planten eenmalig de hele gift	breedwerpig
C	Teelt met fertigatie + folie + 100% N	Tijdens de teelt	Via fertigatie op basis van de opname curve ijssla, tijdens de groei gecorrigeerd voor N-min bodem
D	Teelt met fertigatie + folie + 70% N	Tijdens de teelt	Via fertigatie op basis van de opname curve ijssla, tijdens de groei gecorrigeerd voor N-min bodem

Teeltuitvoering:

De proef wordt aangelegd in 4 herhalingen in een herfstteelt. Het plantverband is 35 * 35 cm. Er wordt geplant begin augustus.

De te verrichten metingen en waarnemingen zijn:

- Teeltverloop (groei, ziektedruk, etc)
- Opbrengst en kwaliteitssortering
- N-min bij planten en bij oogst.
- N-benutting van het gewas

Keuze voor invulling

Er was grofweg budgetruimte voor 2 van de drie deelproeven. De voorkeur vanuit het onderzoek was om proef 1 met fertigatie en folie in prei door te laten gaan. Hiervan waren twee jaar demo's uitgevoerd en het is belangrijk dit nu in een goede proef met 4 herhalingen uit te voeren.

Gezien de discussie in de begeleidingscommissie was vervolgens een lichte voorkeur voor de demo met plantverbanden in prei boven de deelproef rond fertigatie en folie in sla.

Er is bewust niet voor gekozen om de proeven met minder objecten of minder herhalingen van proef uit te

voeren omdat dan verwacht werd na het onderzoek minder duidelijke uitspraken te kunnen doen. De mogelijkheid bestaat om de deelproef die nu afvalt, volgend jaar wel uit te voeren. De keuze van de begeleidingscommissie is voor de fertigatie proef met prei en de plantafstanden toetsing prei met fertigatie en folie. De plantafstanden toetsing wordt omgezet van demo naar een volwaardige proef in 4 herhalingen

3.4 Uitvoering

De beide preiproeven zijn uitgevoerd met de behandelingen zoals genoemd in hoofdstuk 3.3.

Uitvoering bemesting Fertigatieproef:

Voor de uitvoering van de behandelingen zijn de volgende uitgangspunten en werkwijzen gehanteerd:

- Er is bemest aan de hand van 3 cropscaan uitslagen, gemeten half augustus, half september en half oktober. Cropscaan geeft de verwachte N-opname tot de volgende cropscaanmeting volgens de NBS opnamecurve de berekend wordt als: verwachte opname in 8 weken + buffer – N_{min}
- Alle giften zijn gebaseerd op het gemiddelde van cropscaanadvies object A en D
- Bij elke cropscaanmeting zijn van de objecten tussentijds ook N-min bepalingen gedaan bij de behandelingen.
- De maximale bemesting is 235 kg/ha voor de 100 % gift; komt het laatste advies daarover heen dan is dit aftoep op 235 kg/ha; bij lager advies niet aanvullen tot 235 kg/ha.
- Er is gepland steeds elke 14 dagen te fertigeren.

De daadwerkelijk toegediende giften en bemestingsdata zijn voor de fertigatie proef vermeld in tabel 4.

Tabel 4, **Toegediende N-giften (kg/ha) per week en per behandeling Fertigatieproef, Prei Vredepeel 2008**

2008	A	B	C	D	E	F	G
week nr	rijenbem	rijenbem	nulgift	fertigeren	fertigeren	Fertigeren + folie	Fertigeren + folie
29	48	34	0	24.5	17.2	17.2	24.5
31				24.5	17.2	17.2	24.5
33				24.5	17.2	17.2	24.5
35	76	53	0	12.5	8.5	8.5	12.5
36				32	23	23	32
37				32	23	23	32
39	50	35	0	0	0	0	0
41				25	18	18	25
43	60	42	0	20	13	13	20
45				20	13	13	20
47				20	13	13	20
totaal	234	164	0	235	163.1	163.1	235

Voor de plantafstandenproef is hetzelfde fertigatieschema als voor object D in tabel 4 met een maximale gift van 235 kg/ha

De verdere teelttechnische informatie van beide proeven is weergegeven in tabel 5.

Tabel 5, **Teelttechnische informatie van de 2 preiproeven.**

Teeltaspect	Fertigatieproef prei	Plantafstandenproef prei
Ras	Shelton	Shelton
Teeltwijze	Losse plant, vlakvelds+ ponsgatenmethode	Losse plant, vlakvelds+ ponsgatenmethode
Rijenafstand	75 * 8 cm	Diversen afstanden: zie behandelingen
Plantdatum	25 Juni 2008	26 Juni 2008
Veldjesgrootte	Bruto 4 rijen op 75 cm= 3 m breed; 10 meter lang Netto: 8 m lang	Bruto; 10 m. lang Netto: 8 m lang
Oogstdatum:	9 december 2008	15 december 2008



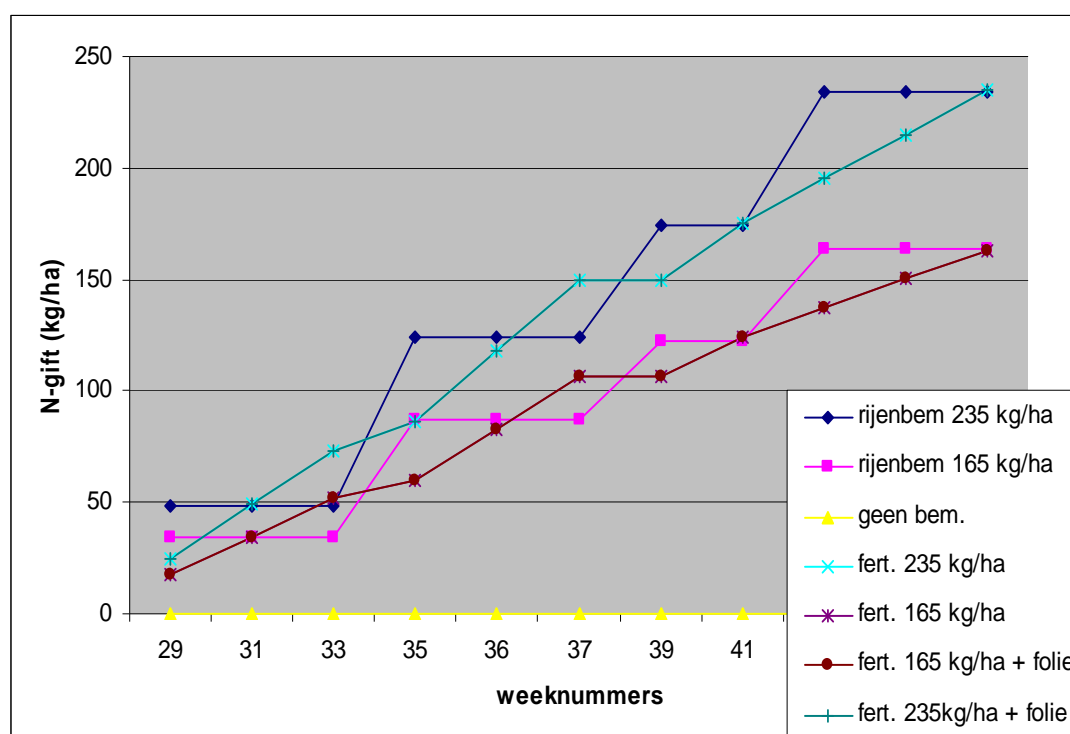
Foto 1. De N-behoefte is in de proef bepaald met cropscan metingen in het gewas

3.5 Resultaten fertigatieproeven

3.5.1 Bemestingswijze.

De bemesting werd bij de diverse behandelingen (rijenbemesting en fertigeren) de stikstof op verschillende tijdstippen aangeboden. In grafiek 1 is dit in beeld gebracht. Daar wordt weergegeven het cumulatieve verloop van de N bemesting per week in de tijd gemeten.

Grafiek 1: **Cumulatieve verloop van de N bemesting per object en per week in de tijd gemeten.**



In de grafiek valt op het meer gelijkmatige verloop van het N-aanbod door fertigatie in vergelijking met rijenbemesting. Het voordeel van een fertigatiesysteem is dat het op maat aangepaste aanbod na aanleg van het systeem, in de praktijk goed uit te voeren is.

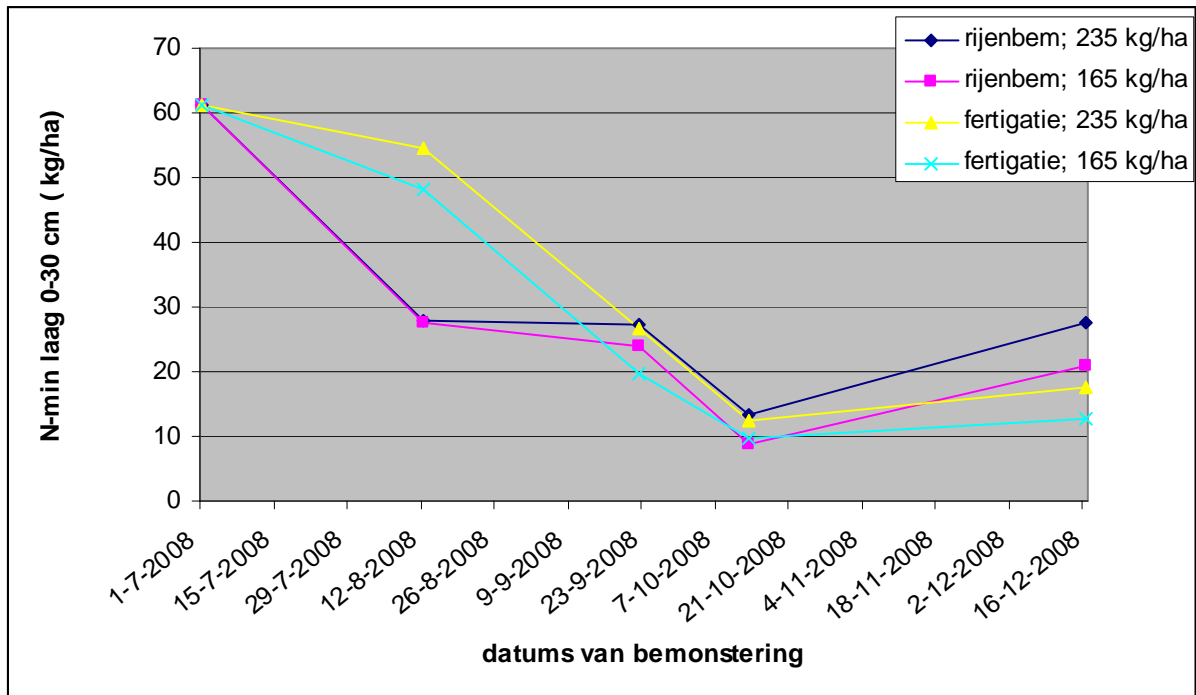
In tabel 6 zijn de N-mineraal hoeveelheden weergegeven zoals die per behandeling nog aanwezig waren na de prei-oogst op 16 december 2008 in de lagen 0-30 cm en 30-60 cm.

3.5.2 N-gehalten in de grond tijdens en na de teelt

In tabel 6 en grafiek 2 zijn weergegeven het verloop van de N-mineraal in de laag 0-30 cm tijdens de teelt en bij de oogst van 4 objecten met lage en hoge giften.

Tabel 6. **Verloop van N-mineraal van 4 objecten met lage en hoge giften tijdens de teelt**

Object	behandeling	1-07-08	12-08-08	22-09-08	13-10-08	16-12-08
A	rijenbem; 235 kg/ha	61.2	27.9	27.3	13.35	27.45
B	rijenbem; 165 kg/ha	61.2	27.45	24	8.85	20.85
D	fertigatie; 235 kg/ha	61.2	54.6	26.7	12.3	17.7
E	fertigatie; 165 kg/ha	61.2	48.15	19.8	9.75	12.6



Grafiek 2, Verloop van N-mineraal van 4 objecten met lage en hoge giften tijdens de teelt

Korte conclusie: De N-mineraal daalt tijdens de teelt stelselmatig tot de meetdatum 13 oktober, waarna deze weer licht gestegen is op meetdatum 16 december 2008. Aanvankelijk daalt de N-mineraal van de rijenbemest objecten tot half augustus sneller dan bij de fertigatie objecten, maar daarna zijn de verschillen tussen de behandelingen klein.

In tabel 7 zijn de N-mineraal gehalten per laag 0-30, 30-60 cm en totaal weergegeven, zoals die vastgesteld zijn na de oogst.

Tabel 7, N-mineraal hoeveelheden (kg/ha) per behandeling na de oogst op 16 dec. 2008, Prei fertigatieproef Vredepeel

object	N-gift(kg/ha)	toedieningswijze	grondbedekking	N-min laag 0-30 cm (kg/ha)	N-min laag 30-60 cm (kg/ha)	N-min laag 0-60 cm (kg/ha)
A	235	rijenbemesting	geen bedekking	27,5	16,2	43,7
D	235	fertigatie	geen bedekking	17,7	15,3	33,0
G	235	fertigatie	foliebedekking	16,2	14,4	30,6
B	165	rijenbemesting	geen bedekking	20,9	10,2	31,1
E	165	fertigatie	geen bedekking	12,6	4,5	17,1
F	165	fertigatie	foliebedekking	10,7	8,4	19,1
C	0	geen bemesting	geen bedekking	6,6	2,9	9,5
gemiddeld				16,0	10,3	13,1
				<i>Lsd (0.05)</i>	<i>Lsd (0.05)</i>	<i>Lsd (0.05)</i>
				7.5	6.8	6.1

Conclusies: De rijenbemesting met 235 kg/ha scoort de hoogste N mineraal na de oogst en uiteraard het object met de nul/gift de laagste. Opvallend is in deze proef de steeds ruim 10 kg hogere N-mineraal bij de rijenbemesting vergeleken met fertigatie objecten bij dezelfde N-giften. De verschillen doen zich voor in beide lagen 0-30 en 30-60 cm. Met fertigatie was er dus een beperking van risico op uitspoeling. Folieafdekking gaf in deze proef geen extra beperking van de N- uitspoeling. N gift van 70 % van N gebruiksnorm geeft een reductie uitspoelingsrisico. N-min is na de oogst 13 kg/ha lager.

3.5.3 Opbrengsten

De opbrengsten van de fertigatieproef staan vermeld in tabel 8.

Tabel 8. **Totale opbrengst, % klasse I en opbrengst klasse I per object; Prei fertigatieproef Vredepeel 2008**

object	N-gift (kg/ha)	toedieningswijze	grondbedekking	totale opbrengst na schoning (t/ha)	% Klasse 1 van geschoond product	klasse I (t/ha) van geschoond product
A	235	rijenbemesting	geen bedekking	41,1	95	39,0
D	235	fertigatie	geen bedekking	44,4	96	42,8
G	235	fertigatie	foliebedekking	44,4	94	41,8
B	165	rijenbemesting	geen bedekking	40,1	96	38,4
E	165	fertigatie	geen bedekking	43,1	94	40,7
F	165	fertigatie	foliebedekking	43,6	92	40,3
C	0	geen bemesting	geen bedekking	24,9	86	21,4
		gemiddeld		40,2	94	37,6
		Lsd (0,05)		3,0	7,2 (ns)	3.1

Korte conclusies: fertigatie heeft positief effect op opbrengst van 2,3 –3,8 t/ha klasse I. Folie grondbedekking geeft geen meer opbrengst. Een bemesting van 70 % van N gebruiksnorm geeft 2 ton/ha lagere opbrengst. Geen bemesting geeft bijna een halvering van de oogst van klasse 1.

3.5.4 Gewasgehalten en stikstof en fosfaatafvoer bij oogst

Na de oogst zijn van de fertigatie proef per behandeling de droge stofgehalten vastgesteld door PPO en de gewasgehalten aan stikstof en fosfaat bepaald door Blgg. Daar is vervolgens de afvoer van beide mineralen uit berekend. Tabel 9 vermeldt de verzamelde gegevens.

Tabel 9, **Gewasgehalten fosfaat en stikstof en fosfaat en stikstofafvoer per behandeling; Prei fertigatieproef. Vredepeel 2008.**

	N-gift (kg/ha)	toedieningswijze	grondbedekking	N-totaal (mg/kg)	P2O5 (mg/kg)	% droge st. prei+afval	bruto (ton/ha)	afvoer P2O5 (kg/ha)	afvoer N-totaal (kg/ha)
A	235	rijenbemesting	geen bedekking	28.4	6.7	9.7	75.3	49.1	208.1
D	235	fertigatie	geen bedekking	28.6	7.0	9.8	82.4	56.6	231.1
G	235	fertigatie	foliebedekking	28.0	6.5	10.0	80.8	52.6	225.9
		gemiddeld		28.3	6.7	9.8	79.5	52.7	221.7
B	165	rijenbemesting	geen bedekking	25.9	6.5	10.6	72.9	50.0	198.4
E	165	fertigatie	geen bedekking	24.8	6.6	10.3	79.0	53.7	202.1
F	165	fertigatie	foliebedekking	24.7	6.6	10.0	80.6	53.4	198.3
		gemiddeld		25.1	6.6	10.3	77.5	52.4	199.6
C	0	geen bemesting	geen bedekking	13.7	5.3	12.6	47.6	31.4	82.6
		Tot gemiddelde		24.9	6.5	10.4	74.1	49.5	192.4
		Lsd (0,05)		2.9	0.6	0.8	5.2	5.3	22.0

Korte conclusies: De **stikstof**gehalten in het gewas van de met 235 kg/ha bemeste objecten zijn betrouwbaar hoger dan de met 165 kg/ha bemeste objecten. Bij geen bemesting is het stikstofgehalte gehalveerd.

Door de hogere bruto productie bij de fertigatie objecten met 235 kg/ha komt de **stikstofafvoer** 17-23 kg/ha hoger uit dan de rijenbemesting van 235 kg/ha.

De stikstofafvoer bij de met 165 kg/ha bemeste objecten verschilt onderling weinig. Bij het niet bemeste object is de stikstofafvoer ruim gehalveerd vergeleken met de bemeste objecten.

De fosfaatgehalten en de fosfaatafvoer verschillen weinig tussen de objecten. Alleen bij *geen bemesting* is het fosfaatgehalte en de fosfaatafvoer betrouwbaar lager.

3.6 Resultaten planthoeveelheden proef

De resultaten betreffen vooral de opbrengsten klasse I en de invloed van de hogere plantgetallen op de sortering en het stuksgewicht. Voor een fijnere prei zou een toenemende marktvaart zijn. Nadere marktstudie naar deze vraag en een meerjarig vermarktingsconcept met ketenpartijen is nodig, om bij eventuele massale omschakeling naar lichtere prei de afzet in goede banen te kunnen leiden. Daarnaast is vanwege de fertigatie het plantverband van invloed. Bij nauwere plantverbanden op het bed kunnen 2 rijen met 1 slang gefertigeerd worden. Het effect op de slangkosten per ton klasse I product is daarom in beeld gebracht.

3.6.1 Opbrengsten

De opbrengsten van de planthoeveelheden proef zijn vermeld in tabel 10. In tabel 11 staan de gewichtspercentages per sorteringsklasse vermeld en het gemiddeld stuksgewicht van geschoond product

Tabel 10. **Opbrengsten per plantgetal prei; herfstteelt Vredepeel 2008**

obj	plantverband	Bedbreedte	slangen/rij	planten/ha	ton/ha	% afval	% kl1
A	75 cm * 8 cm	4 rijen = 3 m	1 slang per rij	166600	44.4	46.1	96.4
E	40/60 * 10 cm	4 rijen = 2 m	1 slang per 2 rijen	200000	47.9	42.2	95.2
B	60 cm * 8 cm	4 rijen = 2,4 m	1 slang per rij	208300	50.6	41.7	93.6
C	60 cm * 7 cm	4 rijen = 2,4 m	1 slang per rij	238000	51.8	43.2	94.2
D	40 cm * 10 cm	4 rijen = 1,60 m	1 slang per 2 rijen	250000	53.4	41.1	95.0
gemiddeld					49.6	42.9	94.8
Lsd (0,05)					3.7	2.2	4.9 (ns)

Korte Conclusie: De opbrengst in t/ha neemt toe met een oplopend plantgetal. Het klasse I percentage neemt niet veel af.

Tabel 11: **Gewichtspercentages per sorteringsklasse en het gemiddeld stuksgewicht van klasse I per plantgetal prei; herfstteelt prei Vredepeel 2008**

obj	plantverband	Bedbreedte	slangen/rij	planten/ha	klasse 1	klasse 1	st. gew
				(*1000)	Sort 1-2 cm diam.	Sort 2-4 cm diam.	(g)
A	75 cm * 8 cm	4 rijen = 3 m	1 slang per rij	166.6	2.7	97.3	170
E	40/60 * 10 cm	4 rijen = 2 m	1 slang per 2 rijen	200	3.0	97.0	121
B	60 cm * 8 cm	4 rijen = 2,4 m	1 slang per rij	208.3	2.5	97.5	123
C	60 cm * 7 cm	4 rijen = 2,4 m	1 slang per rij	238	4.1	95.9	113
D	40 cm * 10 cm	4 rijen = 1,60 m	1 slang per 2 rijen	250	3.7	96.3	111

Korte Conclusie: het laagste stuksgewicht per plant wordt bereikt bij het hoogste plantgetal. Tussen de sorteringsklassen is er een lichte verschuiving. De sorteringsklassen zijn waarschijnlijk te groot om de verschuiving goed in beeld te brengen. Kleinere sorteringsklassen van bijvoorbeeld 0,5 cm zijn daarom gewenst in vervolgprouven.

3.6.2 Gewasgehalten en stikstof en fosfaatafvoer bij oogst

Na de oogst zijn van de plantgetallenproef van het laagste, middelste en hoogste plantgetal de droge stofgehalten vastgesteld door PPO en de gewasgehalten aan stikstof en fosfaat bepaald door Blgg. Daar is vervolgens de afvoer van beide mineralen uit berekend. Tabel 12 vermeldt de verzamelde gegevens.

Tabel 12, **Gewasgehalten fosfaat en stikstof en fosfaat en stikstofafvoer per behandeling: Prei plantgetallenproef, Vredepeel 2008.**

obj	plantverband	slangen/rij	planten/ ha	N- totaal (mg/kg ds)	P2O5 (mg/kg ds)	% droge st. prei+afval	Bruto opbr. (ton/ha)	afvoer P2O5 (kg/ha)	afvoer N-totaal (kg/ha)
A	75 cm * 8 cm	1 per rij	166.600	28.6	7.0	9.8	82.4	56.6	231
E	40/60 * 10 cm	1 per 2 rijen	200.000	22.5	6.3	10.5	89.7	59.4	212
D	40 cm * 10 cm	1 per 2 rijen	250.000	22.1	6.1	10.6	89.5	58.0	209
Gemid.				24.4	6.5	10.3	87.2	58.0	217.6
<i>Isd (0,05)</i>				4.0	0.8	0.8	6.2	7.3 (ns)	37.5 (ns)

Korte conclusies: De stikstof- en de fosfaatgehalten werden in deze proef lager bij hoger plantgetal. Dit komt o.a. doordat de bemesting niet aangepast is aan het plantgetal. De daling van het stikstofgehalte is procentueel sterker dan van het fosfaatgehalte.

De stikstofafvoer in kg/ha daalt met stijgend plantgetal ondanks de hogere bruto gewasafvoer. Bij de fosfaatafvoer is deze stijging niet zo duidelijk.

3.7 Discussie en Conclusies

Fertigatie

Fertigatie gaf een positief effect op de prei-**opbrengst** van 3 tot 4 ton/ha. Het risico op uitspoeling werd met fertigatie beperkt. Gebruik van folie gaf geen extra opbrengst en geen extra verlaging van het risico op uitspoeling. Reductie van de bemesting met 30% gaf een 2 ton lagere opbrengst en een reductie van het risico op uitspoeling. Fertigatie bij 70% bemesting gaf een hogere opbrengst dan standaard 100% bemesting.

De meeropbrengst is voldoende om de **extra kosten** te dekken. De extra kosten zijn ongeveer € 860/ha. Bij 3 ton meeropbrengst worden deze kosten bij een preiprijs van 29 ct per kg prei goed gemaakt. Bij 4 ton meeropbrengst worden deze kosten al bij een preiprijs van 22 ct per kg prei vergoed.

De hier genoemde meerkosten zijn lager dan in de genoemde verkenning voor prei fertigatieteelt in hoofdstuk 1.5. Het verschil zit onder andere in het feit dat van een standaard beddenteelt uitgegaan wordt en niet van ruggenteelt.

N-mineraal na de oogst: de fertigatie-objecten hadden een lagere N-mineraal na de oogst dan standaard rijenbemesting. Met fertigatie was er dus een beperking van risico op uitspoeling. Folie-afdekking gaf in deze proef geen extra beperking van de N-uitspoeling. Een lagere N gift van 70 % van N gebruiksnorm geeft een verdere reductie van het uitspoelingsrisico.

De gewasgehalten: De **stikstof**gehalten van de met 235 kg/ha bemeste objecten (bij zowel de fertigatie als rijenbemesting) zijn betrouwbaar hoger dan de met 165 kg/ha bemeste objecten. Door de hogere bruto productie bij de fertigatie objecten met 235 kg/ha komt de **stikstofafvoer** 17-23 kg/ha hoger uit dan de rijenbemesting van 235 kg/ha, als gevolg dat er minder stikstof in de bodem achter blijft

De fosfaatgehalten en de fosfaatafvoer verschillen weinig tussen de objecten. Alleen bij *geen bemesting* is het fosfaatgehalte en de fosfaatafvoer betrouwbaar lager.

Plantdichtheden

In de plantdichthedenproef stijgt de opbrengst bij een hoger plantaantal tot 20% bij 250000 planten per ha. Wel geven de hogere plantgetallen een fijnere sortering.

Voor een fijnere prei zijn wellicht niche-markten. Volgens de praktijk is er een toenemende vraag naar fijnere prei, zoals gesteld werd op de voorafgaande bijeenkomst van de begeleidingscommissie. Nadere marktstudie naar deze vraag en een meerjarig vermarkings concept met ketenpartijen is nodig, om bij eventuele massale omschakeling naar lichtere prei de afzet in goede banen te kunnen leiden.

De stikstofgehalten in het gewas liepen terug bij hogere plantgetallen evenals de afgevoerde kilogrammen stikstof per ha bij de oogst. Dit was in deze proef met een gelijke bemesting voor alle objecten van 235 kg/ha. De fosfaatgehalten in het gewas liepen ook terug bij hogere plantgetallen, maar op de fosfaatafvoer per ha hadden de hogere plantgetallen geen duidelijk effect.

3.8 Aanbevelingen

Tegen de achtergrond van de resultaten in 2008 wordt een voortzetting in 2009 van de preiproeven voorgesteld met de betere objecten. De positieve effecten van fertigatie worden voorgesteld verder te beproeven bij drie plantgetallen. Ook de verlaagde gift van 70% van de gebruiksnorm is opgenomen in het schema. Verder wordt een ras getoetst dat door zijn opgerichte habitus zich wellicht nog beter leent voor teelt bij hoge plantdichtheden. Daarnaast worden een aantal standaard behandelingen ter vergelijking opnieuw beproefd. De voorgestelde objecten staan in tabel 13.

Tabel 13.: **Voorstelde objecten voor prei onderzoek 2009**

	stikstof	ras		Plantverbanden/ plantafstanden		
				40 * 10 cm	60 * 8 cm	75 * 8 cm
bemestingswijze	gift					standaard
	235 kg/ha		>>st/ha	250000	208300	166600
gangbaar rijenbemesting	100%	ras van 2008		X	X	X
gangbaar rijenbemesting	70%	ras van 2008				X
Fertigatie	100%	ras van 2008		X	X	X
Fertigatie	70%	ras van 2008				X
Fertigatie	100%	ander ras Belton		X	X	
Fertigatie + Folie	70%	ras van 2008				X
Geen bemesting	0%	ras van 2008				X