



Prei: teeltsystemen uit de grond

Onderzoek 2012

Erik van Os, Margreet Bruins, Jos Wilms, John Verhoeven, Peter van Weel



Rapport GTB-1247



Referaat

Het 2012 onderzoek van prei op water, binnen het programma Teelt-de-Grond-Uit, richtte zich op virusverspreiding, sorteren van plantmateriaal, plantleeftijden en rassenvergelijking, de smaak van de geoogste prei en wat te doen met het jaarlijks neerslagoverschot. Water en meststofverbruik per teelt over de afgelopen jaren is geanalyseerd om de besparing te berekenen (50% minder NO₃ nodig). Plantdichtheid, buislengte en buisdiameter waren een voortzetting van eerder onderzoek en gaven geen andere uitkomsten. Binnen de rassen zijn grote verschillen, terwijl een oudere plant een hogere opbrengst geeft. Sorteren is een noodzaak voor een uniforme oogst. Het jaarlijks neerslagoverschot moet in eerste instantie via een aangepast systeemontwerp worden afgevoerd, andere opties kosten meer geld.

Abstract

The 2012 research path for hydroponically leek was emphasized on dispersal of virus, grading of plant material, plant age at planting time, comparison of varieties, the taste of the produce and the annual precipitation excess. Nutrient efficiency of hydroponical leek was improved by 50% compared to open field cultivation. Plant density, pipe length and diameter gave similar results as in earlier years. Cultivars differ very much mutually. Hydroponic leek can be older planted as in soil, while grading of young plants is required for a high and uniform yield. The annual rainwater surplus should be minimised by an improved design of the system to avoid additional costs.

© 2013 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Wageningen UR Glastuinbouw.

Wageningen UR Glastuinbouw

Adres : Droevendaalsesteeg 1, 6708 PB Wageningen
: Postbus 644, 6700 AP Wageningen
Tel. : 0317 - 48 56 75
Fax : 010 - 522 51 93
E-mail : glastuinbouw@wur.nl
Internet : www.glastuinbouw.wur.nl

Inhoudsopgave

	Samenvatting	5
1	Doel en werkwijze	7
2	Methode	9
	2.1 Teeltsystemen	9
	2.2 Plantdichtheid, -leeftijd, -gewicht en ras	9
	2.3 Waarnemingen	10
3	Oogstresultaten	11
	3.1 Teelt 1	11
	3.1.1 Rassenproef	11
	3.1.2 Sorteren plantmateriaal	11
	3.1.3 Plantdichtheid en buistype	12
	3.2 Virusdetectie	13
	3.3 Teelt 2	14
	3.3.1 Rassenproef	14
	3.3.2 Sorteren plantmateriaal	14
	3.3.3 Plantdichtheid en buistype	14
	3.4 Smaakproef	17
	3.5 Teelt 3	17
	3.5.1 Sorteren plantmateriaal: plantgewicht	17
	3.5.2 Plantdichtheid en buistype	17
	3.6 Stikstofefficiëntie bij de teelt op water	18
	3.7 Neerslagoverschot bij de teelt van prei	19
4	Discussie	23
5	Conclusies	25
6	Literatuur	27
Bijlage I	Basisgegevens teelt 1	29
Bijlage II	Detectie geelstreepvirus	31
Bijlage III	Basisgegevens teelt 2	35
Bijlage IV	Basisgegevens teelt 3	37
Bijlage V	Smaakbeoordeling Prei	39
Bijlage VI	Stikstofefficiëntie bij de teelt op water	43
Bijlage VII	Overzicht 1e en 2e teelt	45

Samenvatting

In 2012 heeft het onderzoek zich gericht op de aanwezigheid van geelstreepvirus dat plotseling in de 1e en daarna ook in de 2e teelt optrad, de plantdichtheid (buisdiameter en -lengte, rassenvergelijking, plantleeftijd (10, 12 en 14 weken oude plant), sorteren van plantmateriaal, een smaakproef na afloop van de 2e teelt en het inschatten van het jaarlijks neerslagoverschot en wat hier mee te doen.

De gecombineerde rassen en plantleeftijdsproef met medewerking van Nunhem toonde aan dat een 14 weeks plant een hoger gewicht geeft als een 12 of 10 weeks plant. De kwaliteit was niet minder. Megaton gaf de beste resultaten, Crypton was onvoldoende, terwijl Roxton en Duraton hier tussen in zaten. Snelle hoog opgroeiende rassen zijn gewenst voor deze teeltmethode en dat voor het gehele jaar. In de 2^e teelt zijn Megaton, Belton en Lexton met elkaar vergeleken; Megaton was veel beter als Lexton en die weer beter als Belton. Aanvullende rassenproeven zijn gewenst.

Voor een goede uniforme oogst is sorteren van het plantmateriaal gewenst. Verschillen in plantgewicht, met name in 2^e en 3^e teelt, worden bij de oogst in sterkere mate teruggevonden.

In de eerste en tweede teelt bleek een virus gedetecteerd te kunnen worden, het prei geelstreepvirus. Een virus dat in de vollegrond ook voor kan komen maar eigenlijk weinig schade geeft. In de waterteelt moet dit virus worden voorkomen omdat het aangetaste product niet verkoopbaar is. Het is niet aangetoond dat het virus zich via het stromende water verspreid. Het optreden in de 1^e en 2^e teelt was ongeveer op dezelfde plaats.

Plantdichtheid, buislengte en buisdiameter gaf overeenkomstige opbrengstverschillen in vergelijking met eerdere jaren: met een kortere buis is de lichtbenutting beter en groeit de prei sneller en kan eerder worden geoogst, maar het witgedeelte is onvoldoende. Bij een 20 cm buis is er voldoende wit, de groei trager terwijl een dikkere buis een zwaardere oogstbare plant geeft.

De smaakproef na afloop van de 2^e teelt waarbij behalve prei van het water ook prei uit de vollegrond en de winkel zijn vergeleken gaf geen verschillen tussen prei van het water en die uit de grond of de winkel. Tussen verschillende rassen waren minimale smaakverschillen.

De stikstofbehoefte per bruto ton geoogst gewicht verschilt niet bij de teelt op water of vollegrond (ca. 3 kg). Bij de teelt in water is de gift lager en de opbrengst hoger dan in de vollegrond, er is een veel hogere efficiëntie bij de teelt in water. De efficiëntie wordt sterk beïnvloed door wat er met het restwater (voedingsoplossing) aan het einde van de teelt gebeurt. Als deze voedingsoplossing steeds kan worden hergebruikt is de teeltmethode zeer efficiënt (slechts 50% van de meststoffen is nodig), maar als per teelt deze oplossing wordt geloosd is de efficiëntie van stikstof wel minder maar nog altijd ruim beter als in de vollegrond.

Het blijkt dat op jaarbasis de prei minder water nodig heeft als dat er neerslag valt. Gerekend over de jaren 2010 t/m 2012 varieert de verdamping tussen 300 en 500 mm, terwijl de neerslag ca. 800 mm bedraagt. Als er in de winter niet wordt geteeld kan de regen eenvoudig worden geloosd als de voedingsoplossing elders wordt opgeslagen. Bij een doorteelt in de winter komt er veel water in het teeltsysteem dat met nutriënten wordt vervuild en dus niet kan worden geloosd. Maar bufferen in het systeem is ook niet mogelijk. Een aanpassing van het systeemontwerp lijkt een belangrijke maatregel te zijn zodat regenwater voordat het in het teeltsysteem komt, kan worden afgevoerd.

1 Doel en werkwijze

In 2012 zijn er in het kader van het onderzoeksprogramma 'Teelt de grond uit' (2009 - 2013) voor het gewas prei meerdere proeven uitgevoerd op het proefbedrijf van PPO-AGV in Vredepeel. Het programma is een initiatief van de sector en wordt gefinancierd door het ministerie van Economische zaken, Productschap Tuinbouw, Stichting Tuinbouw Proef- en Selectiebedrijf, Stichting Asperge Fonds en Rabobank.

In 2012 heeft bij de teeltproeven de aandacht gelegen op :

- Aanwezigheid geelstreepvirus;
- Plantdichtheid, buisdiameter, buislengte (als in eerdere jaren);
- Rassenvergelijking;
- Leeftijd te planten plant;
- Sorteren van plantmateriaal;
- Smaak van de geoogste prei;
- Jaarlijks neerslagoverschot.

2 Methode

2.1 Teeltsystemen

De preiplanten in de proeven van 2012 werden geteeld in:

- de 'grote nieuwe vijver' (8 m²), een commercieel teeltsysteem van Dry Hydroponics (Maurice van der Knaap) waarbij met name de randen zijn gebruikt en nog niet de definitieve drijvers en houders, in de zelfde vijver werd "systeem Nies" toegepast. Ook een systeem dat de opschaling van de proeven op tafels richting een commercieel voor telers aantrekkelijk systeem kan volbrengen
- tafels 4 en 5 (1,5 x 6 m);
- oude 'kleine vijver'.

In Tabel 1 staan van de gebruikte teeltmethodes de systeeminhoud (L) en het teeltoppervlak (m²).

Tabel 1: Systeeminhoud en teeltoppervlak per behandeling.

	grote nieuwe vijver*	tafel 4	tafel 5	oude kleine vijver
Systeeminhoud (l)	1579	975	800	1289
Teeltoppervlak m ²	8	9	9	8.46

*de grote vijver zou oorspronkelijk langer en breder zijn geworden

2.2 Plantdichtheid, -leeftijd, -gewicht en ras

Plantdichtheid

De plantdichtheden van 40, 50 70 en 100 planten/m² zijn, net als in voorgaande jaren, onderzocht. Eveneens werden bij deze plantdichtheden de mogelijke combinaties van buislengte, respectievelijk 10 en 20cm, en buisdikte, respectievelijk 32/28mm en 40/34mm onderzocht (Tabel 2).

Rassenproef

In de eerste en tweede teelt werden verschillende rassen vergeleken. In de eerste teelt werden Crypton, Duraton, Megaton en Roxton vergeleken. In de tweede teelt waren dat de rassen Belton, Lexton en Megaton (Tabel 2).

Tabel 2. Overzicht van teelten, behandelingen en oogstdata in 2012.

Teelt	Plant datum	behandeling	Oogst datum	Ras en/of plantdichtheid, teeltduur
1	20 maart	Plantdichtheid, buislengte en -diameter; zwaar, licht en ongesorteerd plantmateriaal	22 mei; 24 mei; 2 en 4 juni	Teeltduur: 61, 63, 72 en 74 dagen; ras Megaton
		Plantdatum, ras	6 juni	Ras: Crypton, Duraton, Megaton en Roxton Plantleeftijd bij planten 10, 12 of 14 weken. Teeltduur: 76 dagen
2	13 juni	Plantdichtheid, buislengte en -diameter. Zwaar, middelzwaar en licht plantmateriaal	3 aug, 21 en 24 aug	Ras: Belton Teeltduur: 51, 69 en 72 dagen
		Rassen proef	3 aug	Ras: Belton, Lexton, Megaton
3	30 aug	Plantdichtheid, buislengte en -diameter.	10-dec	Ras: Harston
		Zwaar, middelzwaar en licht plantmateriaal	6-nov 10-dec Mrt 2013	Ras: Harston Oogst buis 10cm 32/28mm Oogst buis 20cm 32/28mm ('dun') Oogst buis 10 en 20cm 40/34mm ('dik')
		Zwaar. Lang loof, zwaar ingekort loof, middelzwaar		Ras: Harston

Plantgewicht

In de drie teelten van 2012 teelt werd plantmateriaal, op het oog, gesorteerd in drie gewichtsklassen. In de eerste teelt was de sortering: zwaar, licht en ongesorteerd plantmateriaal. In de tweede en derde teelt was de sortering zwaar, middelzware en licht plantmateriaal (Tabel 2).

Plantleeftijd

In de eerste teelt werden rassen vergeleken met verschillende plantleeftijden. De te planten preiplantjes waren respectievelijk 10, 12 en 14 weken oud. Gangbaar is een plantleeftijd van 12 weken. Oudere planten hebben een sterkere neiging om een pit te vormen.

Looflengte

In de derde teelt werd van het ras Harston onderzocht wat de invloed van de lengte van het preiloof op de opbrengst was. De proef werd uitgevoerd met buisdikte van 40/34mm.

2.3 Waarnemingen

Van de geoogste planten werd:

- het bruto- en nettogewicht bepaald. Hieruit werd de opbrengst in ton/ha berekend;
- het percentage klasse 1;
- het percentage geoogste planten met een diameter groter of kleiner dan 2cm.

In de tweede teelt werd ook wit- en schachtlengte bepaald, en werd van 20 planten of meer, per behandeling nauwkeurig de plantdiameter gemeten.

3 Oogstresultaten

3.1 Teelt 1

Foto's van de teelt staan in Bijlage 7.

3.1.1 Rassenproef

In Tabel 3 zijn de resultaten gegeven van de vier geteste rassen in de eerste teelt. De rassenproef werd in de grote nieuwe vijver geteeld. Het plantmateriaal is op dezelfde dag geplant met een plantleeftijd van respectievelijk 10, 12 en 14 weken. De met sterretjes aangemerkte opbrengsten waren besmet met het geelstreepvirus (zie 3.2). Crypton was het enige ras dat geen last van het geelstreepvirus had, maar waar wel de opbrengst achterbleef in vergelijking tot de overige rassen. Megaton gaf bij alle plantleeftijden de hoogste opbrengst, ondanks besmetting met het geelstreepvirus bij de plantleeftijden van respectievelijk 12 en 14 weken.

Tabel 3. Rassenproef van 22 maart - 6 juni (76 dagen) met de rassen Roxton, Megaton, Duraton en Crypton, plantleeftijd van 10, 12 en 14 weken oud; weergegeven zijn % planten in klasse 1 en met plantdiameter respectievelijk > en < dan 2cm.

Ras	gemiddelde plantleeftijd (in weken)											
	10				12				14			
	ton/ha	klasse 1 (%)	> 2 cm (%)	< 2 cm (%)	ton/ha	klasse 1 (%)	> 2 cm (%)	< 2 cm (%)	ton/ha	klasse 1 (%)	> 2 cm (%)	< 2 cm (%)
Roxton	61*	98	6	94	80*	100	16	84	105*	100	16	84
Megaton	70	97	27	73	106*	100	72	28	134*	100	82	18
Duraton	46	100	92	8	86	100	35	65	108*	100	56	44
Crypton	42	100	0	100	52	100	10	90	96	100	44	56

*geelstreepvirus

Uit de resultaten blijkt dat de groei op water niet beïnvloed wordt door de plantleeftijd. Een 14 weeks plant geeft een hogere opbrengst als een 12 of een 10 weeks plant. Met een oudere plant is een betere kwaliteit (100% klasse 1) en een dikkere prei (bij juiste ras >80% dikker dan 2 cm) oogstbaar in dezelfde groeiperiode (76 dg). Dit geeft ruimte bij continu planten in een commerciële variant. De teeltduur is vergelijkbaar met andere jaren 70-75 dg vanaf de 2^e helft van maart. Crypton is geen voorjaarsras, Megaton doet het erg goed (134 ton/ha).

3.1.2 Sorteren plantmateriaal

In alle drie de teelten is het plantmateriaal (ras Megaton) gesorteerd (Tabel 4). Sortering vond plaats op het oog. In de eerste teelt is het verschil in sortering (plantgewicht/100 pl) niet groot (factor 1,3) en dus ook niet bij de oogst (ton/ha). In teelten 2 en 3 worden de verschillen in plantmateriaal veel groter (factor 2,3). De verschillen in plantgewicht zijn bij de oogst vrijwel hetzelfde (zelfde factor). Het verschil in dikte van de geoogste plant bij licht en zwaar plantmateriaal is nog veel duidelijker (naar een factor 4). Voor een uniforme eenmalige oogst is sorteren van plantmateriaal een vereiste. Later in het jaar worden duidelijk zwaardere planten geplant die dezelfde plantleeftijd hebben.

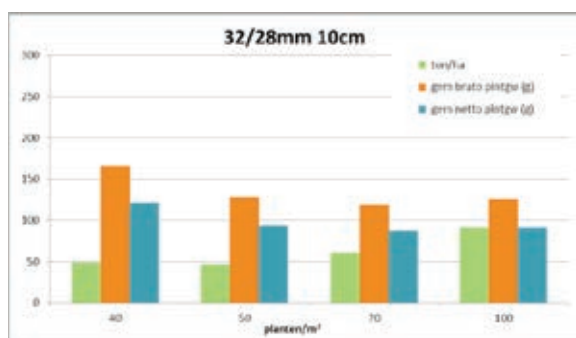
De behandeling met het inkorten van het loof is in de winter doorgeteeld. In april 2013 bleek echter dat hier geen opbrengstcijfers van zijn te bepalen door grote vorstschade.

Tabel 4. Resultaten van drie preiteelten met verschillende categorieën begin plantgewicht (g), gerealiseerde opbrengst (ton/ha), % planten in klasse 1 en met plantdiameter respectievelijk > en < dan 2cm.

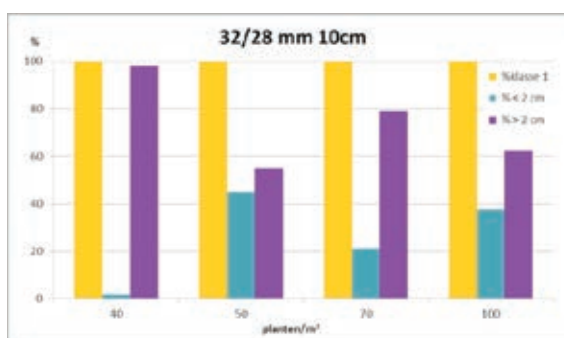
Teelt	plant behandeling	gewicht (g)/100 planten	planten/m ²	ton/ha	klasse 1 (%)	> 2cm (%)	< 2cm (%)
	lichte planten	398	40	32	100	60	40
	zware planten	531	40	41	100	87	13
	ongesorteerde planten	521	40	40	100	83	17
2	lichte planten	770	40	30	96	28	72
	middelzware planten	1246	40	43	96	62	38
	zware planten	1520	40	50	98	82	18
3	lichte planten	1644	40	22	99	14	86
	middelzware planten	2791	40	36	98	57	43
	zware planten	4667	40	51	100	90	10
	A zwaar lang loof	8147	xx	xx	xx	xx	xx
	B zwaar ingekort loof	4747	xx	xx	xx	xx	xx
	C middelzwaar loof	2877	xx	xx	xx	xx	xx

3.1.3 Plantdichtheid en buistype

Op 22 mei 2012 is de invloed van plantdichtheid op opbrengst bepaald bij buisdiameter van 32/28mm en een lengte van 10cm (Figuur 1. en Figuur 2.). In Bijlage 1 staan alle ruwe data van teelt 1. Op 22 mei, 24 mei en 4 juni is de invloed van plantdichtheid op opbrengst van bepaald bij buisdiameter van 32/28mm en een lengte van 20cm bepaald (Figuur 3. en 4.). Op 4 juni werden de preiplanten geoogst met in een buisdiameter 40/32mm en buislengte van 10cm (Figuur 5. en 6.) en 20cm groeiden (Figuur 7. en 8.). Op 6 juni werden de laatste preiplanten van 100 planten/m² geoogst.

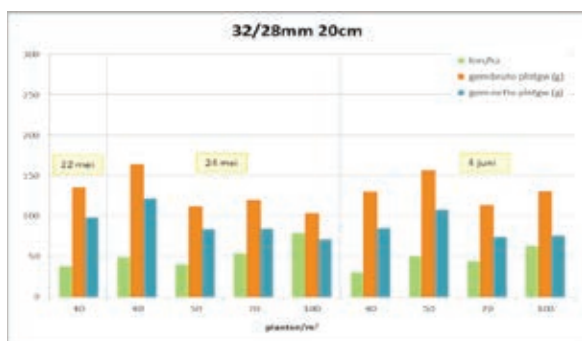


Figuur 1. Oogst 22 mei, 32/28mm, 10cm: opbrengst in ton/ha en resp. bruto en nettogewicht (g/plant).

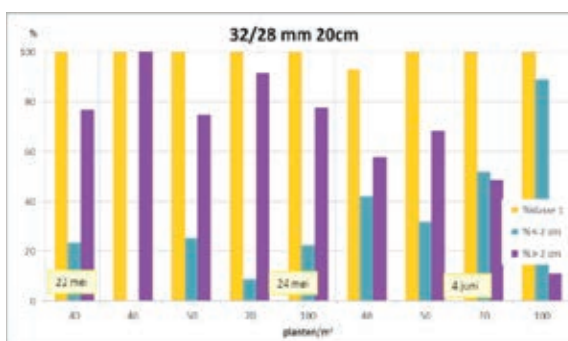


Figuur 2. Oogst 22 mei, 32/28mm, 10cm: % klasse 1, % < 2 cm en % > 2 cm.

Door de betere lichtbenutting worden zwaardere individuele planten (>2 cm, Figuur 2.) geoogst bij een lage plantdichtheid (40 pl/m²), maar de opbrengst per ha is de helft lager (Figuur 1.). Bij de eerste teelt in het jaar blijft het gemiddeld plantgewicht veel lager als in de latere teelten. Dit is ook te zien aan het veel lagere plantgewicht (Tabel 4).

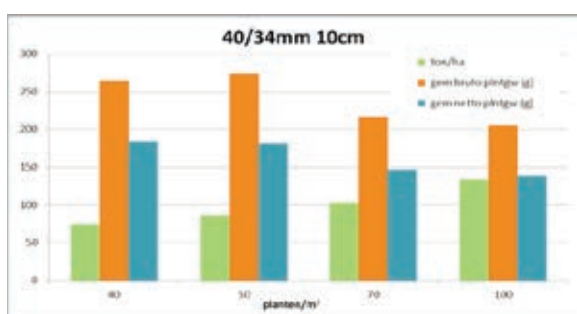


Figuur 3. Oogst 22 mei, 24 mei en 4 juni 32/28mm, 20cm: opbrengst in ton/ha en resp. bruto- en nettogewicht (g/pl).

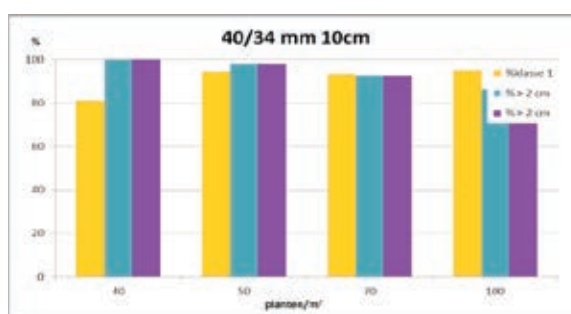


Figuur 4. Oogst 22 mei, 24 mei en 4 juni 32/28mm, 20cm: % klasse 1, % < 2 cm en % > 2 cm.

Verschillen tussen 10 en 20 cm buis zijn in 1^e teelt klein. De verschillen tussen de plantdichtheden zijn niet eenduidig.

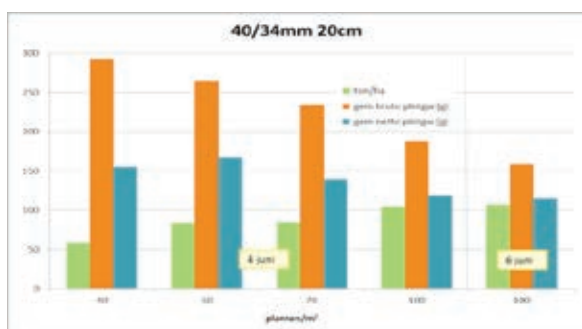


Figuur 5. Oogst 4 juni 40/34mm, 10cm: opbrengst in ton/ha en resp. bruto- en nettogewicht (g/plant).

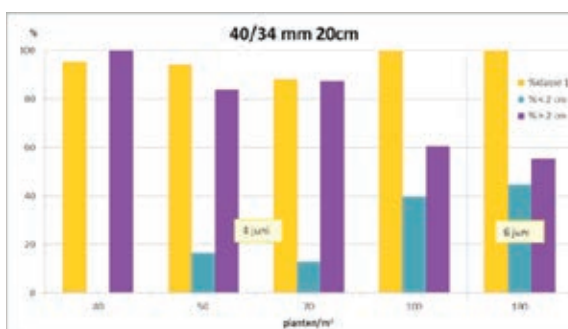


Figuur 6. Oogst 4 juni 40/34mm, 10cm: % klasse 1, % < 2 cm en % > 2 cm.

De 10cm buis met een diameter van 40/34 geeft meer opbrengst als de 32/28 diameter, maar daar is wel een extra groeiperiode van 13 dagen voor nodig. De 20 cm buis heeft nog weer meer groeitijd nodig. Meer dan 70 pl/m² gaat ten koste van de dikte van de individuele preiplant.



Figuur 7. Oogst 4 juni en 6 juni 40/34mm, 20cm: opbrengst in ton/ha en resp. bruto- en nettogewicht (g/plant).



Figuur 8. Oogst 4 juni en 6 juni 40/34mm, 20cm: % klasse 1, % < 2 cm en % > 2 cm.

3.2 Virusdetectie

In Bijlage 2 is een verslag opgenomen over de detectie van virus in de prei (auteur Ineke Stijger, WUR Glastuinbouw). Enkele foto's zijn in Bijlage 7 opgenomen. Eerste symptomen waren in de 1^e teelt al zichtbaar, zie Tabel 2, rassenproef. Uit het onderzoek blijkt dat het om het geelstreepvirus gaat dat door luizen wordt overgebracht. Het virus is zowel in het blad als in de wortels aangetoond. Niet is aangetoond of het virus daadwerkelijk door het rond stromende water wordt

verspreid. Hiervoor is aanvullend onderzoek nodig. De virusgroep verspreid zich in het algemeen niet via water. Niet duidelijk is waar het virus vandaan komt. Bezoekende preitelers en voorlichters herkenden het beeld in de prei niet en dachten aan een nutriënten gebrek. In de grond komt het virus niet veel voor. Onbekend is of prei op water bevattelijker is voor luizen al of niet met virus. Bij prei op water zijn nooit bespuitingen tegen luis uitgevoerd.

In de 2^e teelt bleek ondanks goed schoonmaken geelstreepvirus op nagenoeg de zelfde plaatsen maar in mindere mate voor te komen (grote vijver). Mogelijk dat het virus heeft kunnen overleven in de polystyreen drijvers. Nogmaals schoonmaken heeft voorkomen dat in de 3^e teelt geelstreepvirus opnieuw optrad.

3.3 Teelt 2

Foto's van de teelt staan in Bijlage 7.

3.3.1 Rassenproef

De rassenproef werd in de grote nieuwe vijver geteeld. Uit Tabel 5 blijkt dat Megaton met 75 ton/ha de hoogste opbrengst had. Belton en Lexton blijven achter met respectievelijk 48 en 53 ton/ha. Het percentage planten met een diameter groter dan 2 cm is laag. Megaton is het hoogst met 29%.

Tabel 5. Rassenproef van 13 juni - 24 augustus (72 dagen) met de rassen Belton, Lexton, Megaton.

Ras	ton/ha	klasse 1 (%)	> 2 cm (%)	< 2 cm (%)
Belton	48	100	7	93
Lexton	53	100	16	84
Megaton	75	100	29	71

3.3.2 Sorteren plantmateriaal

In de tweede teelt was het plantgewicht hoger in vergelijking tot die in de eerste teelt (Tabel 4). In de tweede teelt wogen de lichte planten 770g/100planten, de middelzware planten 1246g/100planten en de zware planten 1520g/100planten. De zware planten gaven de hoogste opbrengst per ha. En tevens het hoogste percentage planten met een diameter groter dan 2cm; zie ook 3.1.2.

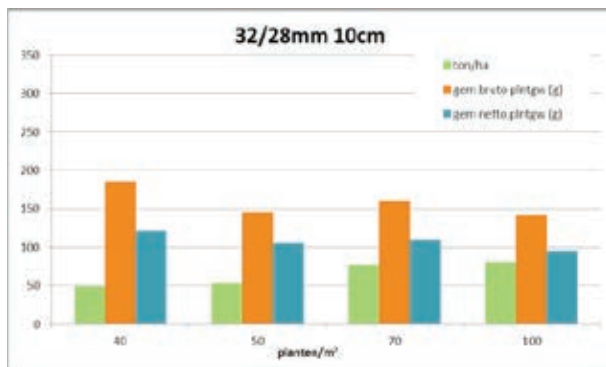
3.3.3 Plantdichtheid en buistype

De preiplanten die opgroeiden in een buisdiameter van 32/28mm en -lengte 10cm waren op 3 augustus geoogst en de planten in de 20cm buis werden zowel op 3 augustus als op 24 augustus geoogst.

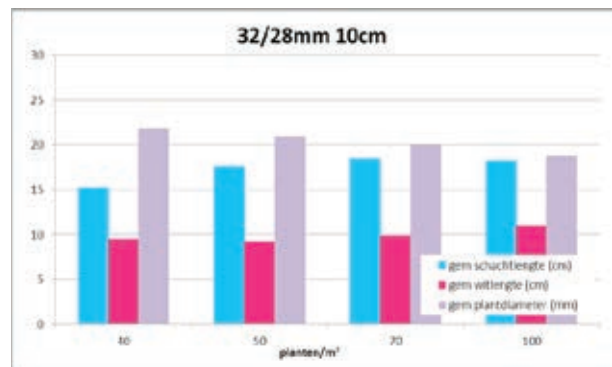
In relatie tot plantdichtheid werden van de geoogste preiplanten de volgende gegevens bepaald:

- opbrengst (respectievelijk Figuur 9. en 12)
- de gemiddelde schacht- en witelengte en de gemiddelde plantdiameter (respectievelijk Figuur 10. en 13.)
- de percentages van klasse 1 en geoogste plantdiameter groter dan 2 cm of tussen 1 en 2 cm in, (Figuur 11. en 14.).

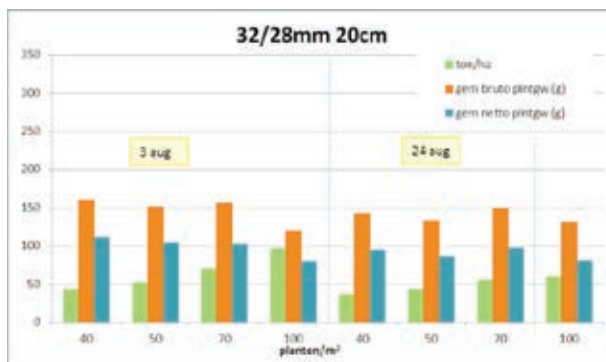
Bijlage 3 geeft de gegevens van teelt 2 weer.



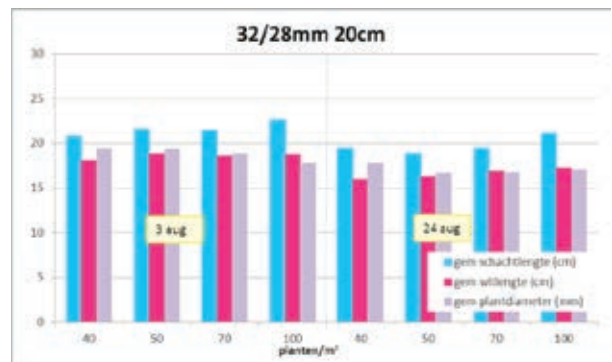
Figuur 9. Oogst 3 augustus, 32/28mm, 10cm: opbrengst in ton/ha en resp bruto en nettogewicht (g/plant).



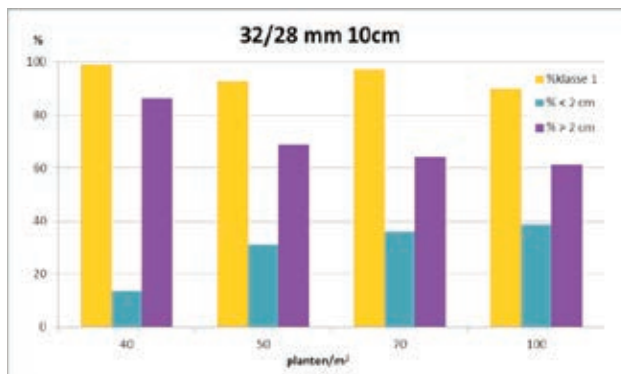
Figuur 10. Oogst 3 augustus, 32/28mm, 10cm: gemiddelde schachtlengte (cm), gemiddelde wittlengte (cm) en gemiddelde plantdiameter (mm).



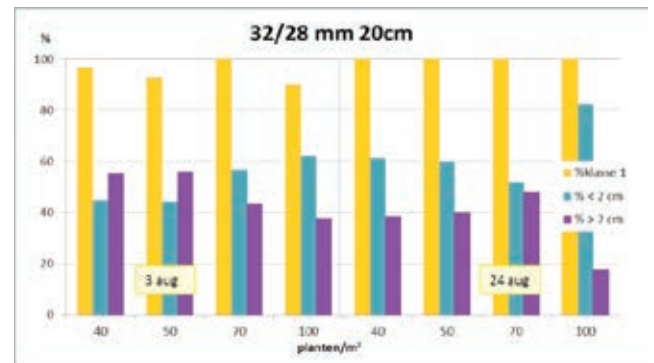
Figuur 12. Oogst respectievelijk 3 en 24 augustus, 32/28mm, 20cm: % klasse 1, % < 2 cm en % > 2 cm.



Figuur 13. Oogst respectievelijk 3 en 24 augustus, 32/28mm, 20cm: gemiddelde schachtlengte (cm), gemiddelde wittlengte (cm) en gemiddelde plantdiameter (mm).



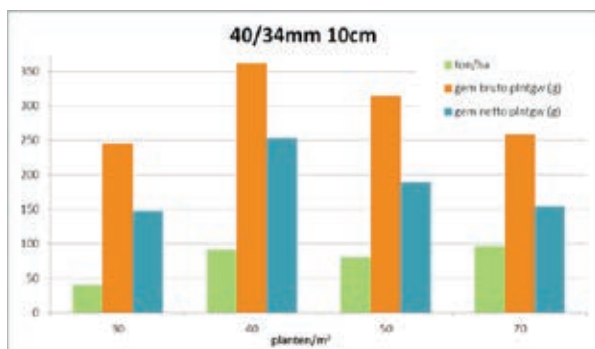
Figuur 11. oogst 3 augustus, 32/28mm, 10cm: % klasse 1, % < 2 cm en % > 2 cm.



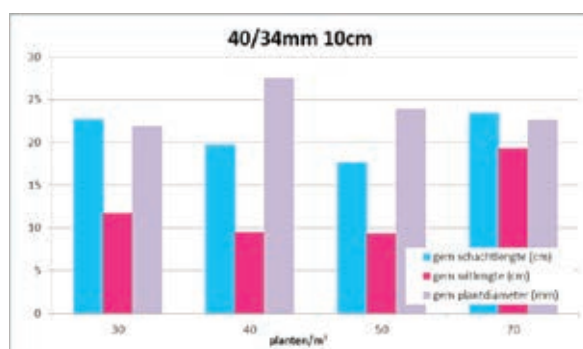
Figuur 14. oogst respectievelijk 3 en 24 augustus, 32/28mm, 20cm: % klasse 1, % < 2 cm en % > 2 cm.

De preiplanten die opgroeiden in een 40/34mm buis en 10cm buislengte werden op 21 augustus geoogst en de preiplanten in de 20cm buis op 3, 21 en 24 augustus. In relatie tot plantdichtheid werden van de geoogste preiplanten de volgende gegevens bepaald:

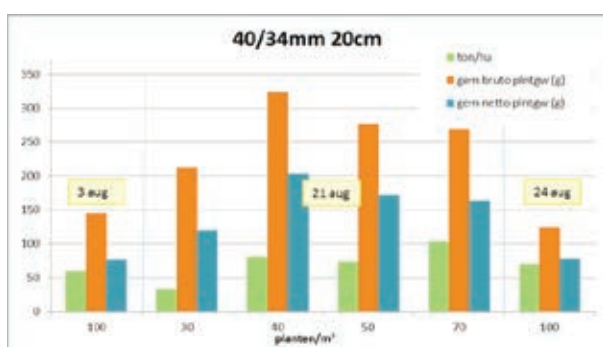
- opbrengst (respectievelijk Figuur 15. en 18.)
- de gemiddelde schacht- en wittlengte en de gemiddelde plantdiameter (respectievelijk Figuur 16. en 19.)
- de percentages van klasse 1 en geoogste plantdiameter groter dan 2 cm of tussen 1 en 2 cm in, (Figuur 17. en 20.).



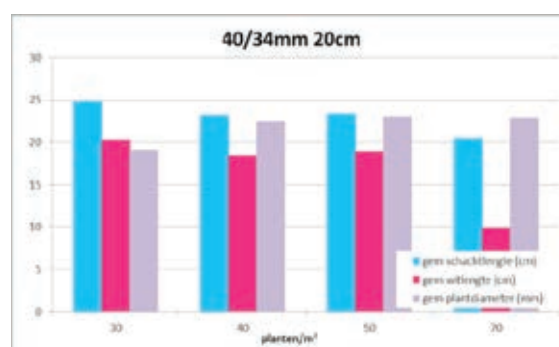
Figuur 15. Oogst 21 augustus, 40/34mm, 10cm: opbrengst in ton/ha en respectievelijk bruto- en nettogewicht (g/plant).



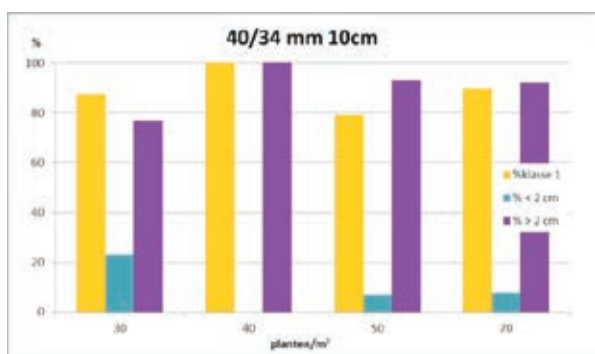
Figuur 16. Oogst 21 augustus, 40/34mm, 10cm: gemiddelde schachtlengte (cm), gemiddelde wortlengte (cm) en gemiddelde plantdiameter (mm).



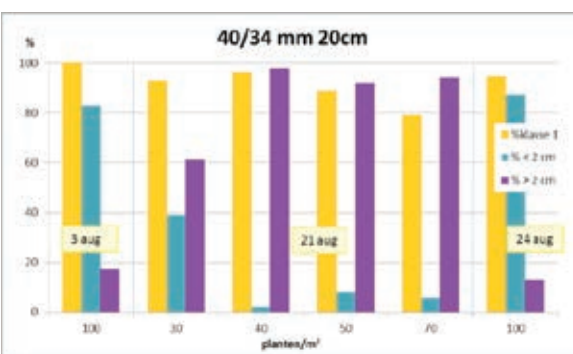
Figuur 18. Oogst 3 augustus, 21 augustus en 24 augustus, 40/34mm, 20cm: opbrengst in ton/ha en respectievelijk bruto- en nettogewicht (g/plant).



Figuur 19. Oogst 21 augustus, 40/34mm, 20cm: gemiddelde schachtlengte (cm), gemiddelde wortlengte (cm) en gemiddelde plantdiameter (mm).



Figuur 17. Oogst 21 augustus, 40/34mm, 10cm: % klasse 1, % < 2 cm en % > 2 cm.



Figuur 20. Oogst 3 augustus, 21 augustus en 24 augustus, 40/34mm, 20cm: % klasse 1, % < 2 cm en % > 2 cm.

Resultaten

- Er is bij de preiplanten in de 32/28mm buis duidelijk een toename te zien van de opbrengst (ton/ha) bij stijgende plantdichtheden. Deze stijgende trend is in de 40/34mm buizen minder duidelijk te zien.
- De opbrengst van de 32/28mm buis met 10cm buislengte is hoger dan die met een 20 cm buislengte bij de oogst op 3 augustus. Dit werd ook geconstateerd bij preiproeven in 2011 (van Os *et al.* 2012).
- Bij de 32/28mm buizen vallen voor 90-100% van de geoogste planten in de klasse 1. Voor de 40/34mm planten vallen 79-100% van de geoogste planten in de klasse 1.
- In de tweede teelt is het percentage geoogste planten met een diameter van meer dan 2 cm minder hoog dan bij de eerste teelt. Tussen de klasse 1 percentages bij de plantdichtheden zitten grote verschillen.

3.4 Smaakproef

Na afloop van de 2^e teelt is met de geogste prei een smaakproef gehouden bij Wageningen UR Glastuinbouw in Bleiswijk. In Bijlage 5 is het verslag van de smaakproef weergegeven. De volgende behandelingen zijn volgens standaard recept van klaarmaken geproefd door een panel van deskundigen:

3 rassen van de teelt op water, 1 ras geteeld bij hogere EC, 1 ras van de vollegrond, 1 ras uit de supermarkt.

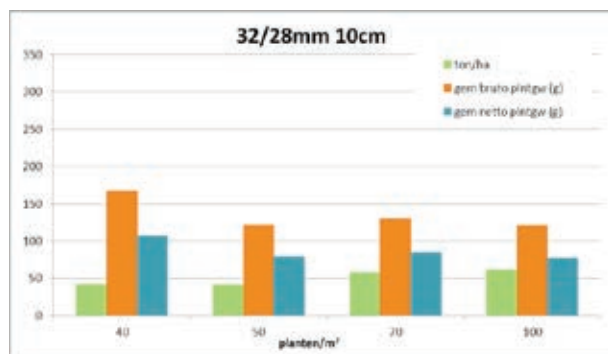
Belangrijkste conclusie: er is geen verschil in smaak tussen de teelt op water en de teelt in de grond en er zijn kleine verschillen tussen de rassen.

3.5 Teelt 3

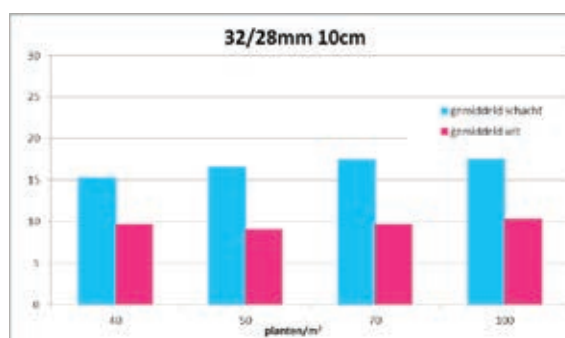
3.5.1 Sorteren plantmateriaal: plantgewicht

In de derde teelt waren de gewichten per 100 planten het hoogst van de drie teelten in 2012 (Tabel 4; 3.1.2). De lichte planten wogen 1644g/100planten, de middelzware planten 2791g/100planten en de zware planten 4667g/100planten. De zware planten gaven de hoogste opbrengst per ha en het hoogste percentage planten met een diameter groter dan 2cm.

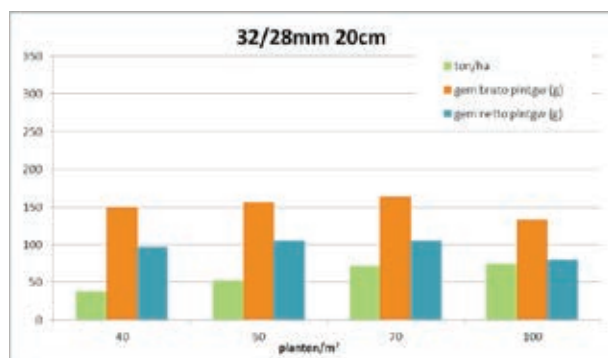
3.5.2 Plantdichtheid en buistype



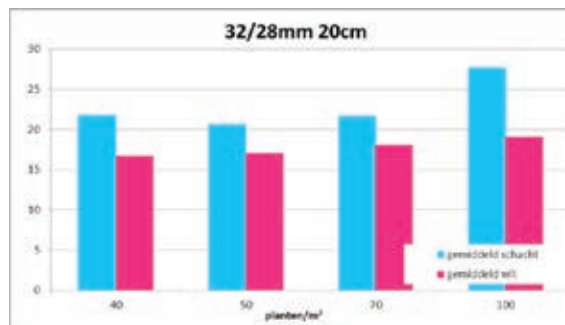
Figuur 21. Oogst 6 november, 32/28mm, 10cm: opbrengst in ton/ha en resp bruto en nettogewicht (g/plant).



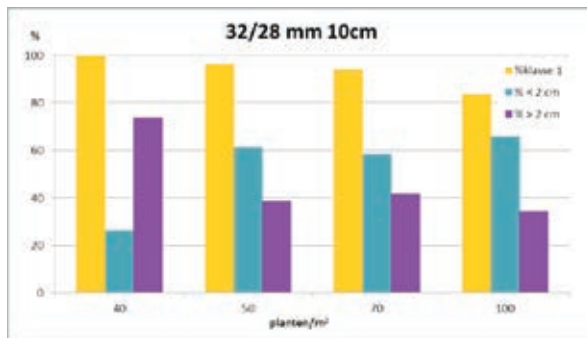
Figuur 22. Oogst 6 november, 32/28mm, 10cm: gemiddelde schachtlengte (cm), gemiddelde witlengte (cm).



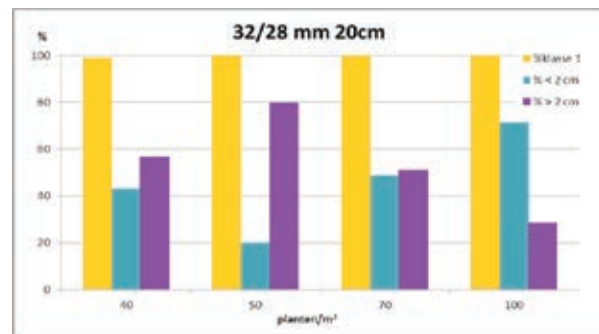
Figuur 24. Oogst 10 december, 32/28mm, 20cm: opbrengst in ton/ha en resp bruto en nettogewicht (g/plant).



Figuur 25. Oogst 10 december, 32/28mm, 20cm: gemiddelde schachtlengte (cm), gemiddelde witlengte (cm).



Figuur 23. Oogst 6 november, 32/28mm, 10cm: % klasse 1, % < 2 cm en % > 2 cm.



Figuur 26. Oogst 10 december, 32/28mm, 20cm: % klasse 1, % < 2 cm en % > 2 cm.

Deze derde teelt heeft een vrij lage opbrengst van ca. 50 ton/ha. Percentage prei > 2cm is ook lager dan in 2^e teelt. Eigenlijk had de groeiperiode nog langer moeten zijn. Er is met name geogst om met zekerheid cijfers te hebben vóór de winter invalt.

De keuze om toch voor de winter te oogsten blijkt in april 2013 een juiste keuze te zijn geweest. Kwamen de preiplanten eind februari nog redelijk goed de vorstperiode uit. Het weer in maart was dermate slecht voor de planten dat veel uitval optrad (afwisselend vorst en dooi). De afzonderlijke proefvelden zijn niet meer geogst. Wel is kwalitatief de uitval globaal vastgelegd.

3.6 Stikstofefficiëntie bij de teelt op water

Een van de doelstellingen van de het onderzoeksprogramma Teelt de grond uit is om met een gesloten watersysteem de emissie van stikstof naar de ondergrond te verminderen. In dit hoofdstuk is op basis van de verdamping, watergift, voedingsgift berekend hoeveel stikstof nodig is per ton geogste prei. Op basis van de teelten in Vredepeel, op de verschillende tafels/systemen, is de geregistreerde water en voedingsgift omgerekend naar stikstofopname. De verdamping is bepaald aan de hand van de dagelijkse referentieverdamping op het KNMI weerstation te Volkel.

In Bijlage 6, Tabel 6.1 is een overzicht gegeven van de teelten in 2010, 2011 en 2012 op de verschillende tafels die in aanmerking kwamen voor de stikstofbepaling. Teelten met teveel lekkage, gebrek aan meetdata of verschillende oogstdata vallen af. In de figuren 6.1 t/m 6.4 in Bijlage 6 is per teeltduur van de prei aangegeven wat de referentieverdamping is voor het gewas prei. In Figuur 6.3. en 6.4 is voor 2012 een vergelijking gemaakt tussen Volkel en Vredepeel. Het geeft aan dat er per dag verschillen zijn, maar voor de langere termijn (teeltduur) zijn deze verschillen verwaarloosbaar. De referentieverdamping prei gaat uit van een door het hele seizoen heen groeiend preigewas dat in het voorjaar een geringe verdamping en in de zomer de maximale verdamping heeft. Bij de teelt op water is dat niet zo. Er staat het gehele seizoen zowel een jong als een volwassen en een oogstbaar gewas. De plantdichtheid is anders (tot 25 pl/m² in de vollegrond, en tot 70 pl/m² bij de teelt op water). Aangenomen is dat gedurende het gehele teeltseizoen op water de verdamping 0,7 x de maximale verdamping van een preigewas is. Deze waarde is vervolgens gekoppeld aan de referentieverdamping. Het resultaat is per teelt en per tafel een verdamping (mm/dag), die gekoppeld is aan de opbrengst (ton/ha, tab 6.3) en het geregistreerde water- en mestverbruik (tab 6.4). In tab 6.5 is vervolgens berekend hoeveel stikstof nodig is per ton bruto opbrengst. De waarden per teelt variëren tussen 1 en 5 kg N per bruto ton geogste prei en komen gemiddeld uit op 2,9. Dit is overeenkomstig de teelt in de vollegrond waar gerekend wordt met een getal van 3 kg. Hoger gebruik lagere efficiëntie komt in verschillende teelten voor. In ieder geval zijn de winterteelten in 2010 en 2011 niet representatief omdat deze zeer lange tijd op het systeem hebben gestaan. Daarnaast waren er storende invloeden van verschillende oogstdata en lekkages.

Voor de emissie van stikstof is het van belang te realiseren dat de opbrengst per ha bij de teelt op water ca. 300 ton/ha bedraagt en in de vollegrond ca. 65 ton/ha. Een ander aspect bij de teelt op water is dat de gift gelijk is aan de opname plus de hoeveelheid die achterblijft in het teeltsysteem. Met andere woorden de hoeveelheid water met stikstof die het teeltsysteem bevat en die wordt ververst. Vindt verversing plaats na elke teelt, jaarlijks, nooit? Hierdoor wordt de emissie bepaald. Complicerende factor is de neerslag. Hoeveel regen valt er en komt er in het teeltsysteem terecht?

Moet dit worden afgevoerd en zit er dan stikstof in? Antwoorden op deze vragen zijn in een ander rapport weergegeven: Vermeulen *et al.* 2013. De gift in de vollegrond is 6,7 kg N per ton geoogste prei.

In Tabel 6 is aangegeven hoeveel stikstof (kg/ha) in het systeem aanwezig is. De 'grote nieuwe vijver' is een commercieel systeem en bevat omgerekend, 198 kg N/ha. De overige systemen zitten lager met een minimum van 89 kg N/ha. Het is aan te bevelen om na te gaan of commerciële systemen ook met minder water goed functioneren. De hoeveelheid systeemwater wordt belangrijk wanneer het noodzakelijk is het helemaal te vervangen.

Tabel 6. Berekende stikstof (kg/ha) aanwezig in verschillende systemen.

	grote nieuwe vijver*	tafel 4	tafel 5	oude kleine vijver
Systeeminhoud (l)	1579	975	800	1289
oppervlak (m ²)	8	9	9	8.46
totaal systeeminh m ³ /ha	1974	1083	889	1524
kg N in systeem/ha	198	108	89	153

*Commercieel systeem

Frequente lozing van de gehele inhoud van het teeltsysteem geeft een lozing van 198 kg N/ha per keer.

3.7 Neerslagoverschot bij de teelt van prei

Voor de gewassen van "Teelt de Grond Uit" is ingeschat hoe groot het neerslagoverschot op jaarbasis is. Hieronder volgt de inventarisatie voor prei op water:

- Teeltsysteem: vijver met drijvende platen, ruimtebenutting 80 planten/m². Alle regen valt dus op het systeem; het teveel moet, met nutriënten, worden afgevoerd.
- Referentiegewasverdamping KNMI Volkel
 - o 2012 1,05 mm per dag
 - o 2012 Dacom Vredepeel, 1,60
 - o Gewasfactor prei gesteld 0,7 voor het gehele jaar:
 - o Gewasfactor is 1 als grondpreigewas is volgroeid. Er is altijd een gewas van verschillende leeftijden omdat om de 2 weken wordt geplant en geoogst en in voor - en najaar meerdere gedeelten van het totaal leeg zullen liggen.

Tabel 7. Gemiddelde verdamping per dag (l/m²) voor prei op water in verschillende teelten in 2010 - 2012

	aantal dagen teelt			gemiddelde gewasverdamping prei			
	Pl.datum	2010	2011	2012	2010	2011	2012
teelt 1	Eind mrt	62	51	74	1.26	2.72	1.64
teelt 2	Eind mei	43	49	69	2.47	3.74	2.20
teelt 3	Half juli	49	57		1.83	2.20	1.99
teelt 4	Eind aug	124	83		0.38	0.58	

- Neerslag: gemiddeld 800 mm per jaar
- Prei verdamping 2010/2011: 300 - 500 mm
- Overschot 300 - 500 mm per jaar
 - o Indien in winter niet wordt doorgeteeld (3 maanden, dec - feb) is er geen gewas. Dit komt overeen met ongeveer 200 mm regen. Overschot vermindert dan tot ongeveer 100 - 300 mm. Het regendeel wordt niet opgeslagen (200 mm), het overschot met voedingsoplossing wordt wel opgeslagen (100 - 300 mm)
 - o Indien in winter wel wordt doorgeteeld moet bovenstaand overschot van 300-500 mm in zijn geheel worden opgeslagen, omdat het via het systeem wordt afgevoerd, het bevat nutriënten (100 mm = 100 l/m² = 1000 m³/ha).

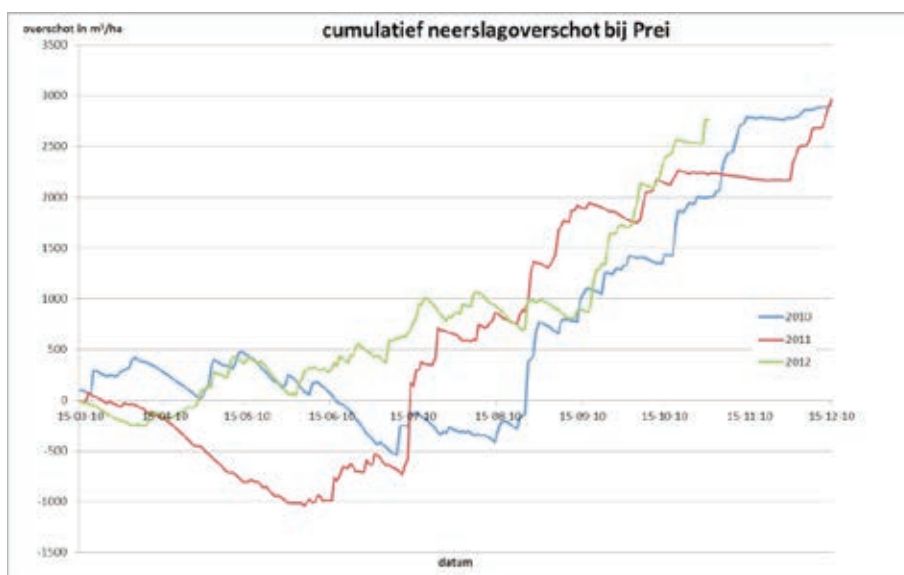
In Figuur 27. is te zien dat bij preiteelt in de weergegeven jaren 2010, 2011 en 2012 er jaarlijks zowel een periode met watertekort als met wateroverschot is:

- Watertekort in de periode maart- augustus, is per jaar verschillend van lengte en volume (Tabel 8). In 2011 liep het tekort gedurende 15 maart - 14 juli 2011 het hoogst op: tot 576m³/ha. Dit betekent dat, gemiddeld, voor het voorjaar een opslagcapaciteit van 500 -1000 m³/ha gewenst is.
- Het wateroverschot begint rond augustus tot aan het einde van de teelt in december. In die periode is er een overschot van ca. 3000m³. In de periode half december tot half maart, in de periode zonder teelt, wordt het volume verder vergroot met orde grootte 2000m³/ha. Bij ene opslagcapaciteit van 500 -1000 m³/ha zal een deel moeten worden afgevoerd in de winter. Ook hier verdient het aanbeveling de EC te meten en een norm proberen vast te stellen waaronder geloosd mag worden.

De resultaten van het neerslagoverschot zijn indicatief. In deze jaren was het voorjaar droog, gevolgd door een natte zomer. Andere weerjaren laten mogelijk een aangepast beeld zien.

Tabel 8: Waterstromen van 15 maart - 15 december in preiteelt van 2010, 2011 en 2012

	2010	2011	2012
Neerslag m ³ /ha	6695	6827	6531 (t/m 31 okt)
Verdamping m ³ /ha	3785	3867	3768
Periode met tekort	17 jun- 25 aug	15 mrt - 14 jul	15 mrt - 27 april
Cumulatief tekort (m ³)	154	576	42
Overschot begint rond:	26 augustus	15 juli	28 april
Tot 15 december opgelopen tot totaal (m ³)	3187	4113	2847 (t/m 31 okt)



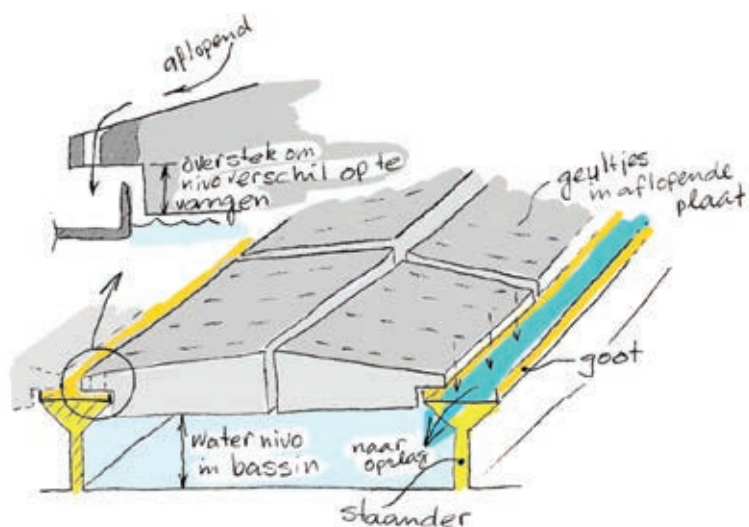
Figuur 27. Cumulatief neerslagoverschot bij prei in periode 2010-2012

De periode met watertekort in het eerste gedeelte van de teelt, kan worden opgevangen door water in een bassin op te slaan. Voor de jaren 2010 en 2012 voldoet een bassin van 500m³. Het droge voorjaar in 2011 vraagt meer aanvullend water, een bassin van 500 m³ is dan onvoldoende.

Aanpassing systeemontwerp

Regenwater verdunt ongewenst de voedingsoplossing. Daarom is het belangrijk om het teeltsysteem zo te ontwerpen dat het hemelwater afgevoerd wordt. Door hemelwater op te vangen en op te slaan kan naar eigen behoefte water aan het teeltsysteem worden toegevoegd. Figuur 28. laat een schets zien om planten zodanig te ontwerpen dat het hemelwater in de breedte van de vijver wordt afgevoerd. Afloop van het regenwater in de breedterichting hoeft maar een paar graden te zijn om water goed af te voeren. Een stortbui tijdens een teelt kan redelijk worden afgevoerd. De afvoergoot aan de zijkant moet dan ook iets aflopen in de lengterichting.

Layout van platen met overstek zorgt ervoor dat de platen niet snel kapot gaan, het is steviger 'dakrand met overstek'. Platen zijn ook in spiegelbeeld te gebruiken. De zijafvoergoot en het verstek moeten wel rekening houden met het verschil in waterhoogte gedurende het seizoen. De waterhoogte kan constant worden gehouden, maar ook als buffer voor regenwateropvang worden gebruikt. Afstemming is nodig.



Figuur 28: Schets van hemelwaterafvoer in de breedterichting van de vijver.

4 Discussie

Het weer liet niet toe dat er 4 teelten geogst konden worden. In voorgaande jaren (2010, 2011) was 4 teelten per jaar geen probleem. In 2012 waren het vooral de zomerteelten die veel meer tijd nodig hadden. Teelt 2 duurde tot 70 dagen. Hier speelt duidelijk mee dat als er in 40/34 mm dikke buizen wordt geteeld de teeltduur langer wordt, dikkere prei kan worden geogst en de opbrengst in ton/ha toeneemt. Richting een commercieel systeem zal er over deze keuzes moeten worden nagedacht. Al eerder was onderzocht dat de hoeveelheid wit in een 20 cm buis ruim boven de minimale 14 cm komt maar in een 10 cm buis hooguit 10 cm wordt. Smalle buizen vereisen een korte teeltduur en daardoor meer kans op 4 teelten per jaar.

De opbrengst/teeltduur is mede afhankelijk van de rassenkeuze. Dit is in de eerste en tweede teelt wat uitgebreider onderzocht ivm voorgaande jaren. Een snel in de hoogte groeiend ras heeft de voorkeur bij de teelt op water. In de eerste teelt bleek dat de leeftijd van het plantmateriaal minder nauw luistert bij een teelt op water als bij een teelt in de vollegrond. Een 14 weken oude plant geeft een hogere opbrengst bij gelijkblijvende goede kwaliteit. Dit geeft speelruimte bij het continu planten en oogsten zoals dat nu wordt gezien voor de commerciële teeltmethode.

Sorteren van plantmateriaal geeft voordelen mbt een uniforme opbrengst en eenmalige oogst. De planning van de teeltduur wordt dan ook beter. Het kleinere plantmateriaal kan wel bij elkaar in één drijver nog worden uitgezet, maar het moet de kans krijgen om langer door te groeien, terwijl de zwaardere planten al geogst worden.

Het optreden van het geelstreepvirus geeft aan dat er onverwachte risico's kunnen optreden bij de teelt op water. Als dit zou betekenen dat de het recirculerende water continu moet worden ontsmet, dan zou dit een aanslag zijn op de rentabiliteit van de teeltmethode. Dit specifieke virus lijkt niet met water verspreid te worden, maar dat zou nog aangetoond moeten worden. Het schoonmaken van het teeltsysteem lijkt zeker zo belangrijk te zijn, omdat de virusverschijnselen ook in de 2^e teelt voorkwam. Het gebruikte open polystyreen als drijver lijkt daarom een minder geschikt materiaal. Er zijn teveel poriën waar pathogenen kunnen overleven.

Positief was dat in de smaakproef smaakspecialisten geen verschil konden proeven tussen de teelt op water, de vollegrond en een partij gekocht in de supermarkt. Opvallend was wel dat ook het verschil in EC er niet uitkwam.

Een eerste aanzet is gemaakt tot het bepalen van de emissie van stikstof en het verschil hierin bij de vollegrondsteelt en de teelt op water. De stikstof nodig per bruto on opbrengst blijkt hetzelfde te zijn. De hiervoor benodigde gift is verschillend en bepaald in de Perspectievenstudie (Van Wijk *et al.* 2012): 6,7 kg N per ton geogste prei en 3 kg voor de teelt op water. De emissie bij de teelt op water wordt in een technisch gesloten systeem voornamelijk bepaald door de wens/noodzaak om de voedingsoplossing meer of minder regelmatig te verversen. Als na elke teelt de oplossing moet worden verversed wordt per ha ca. 200 kg N geloosd in het milieu; bij 3 of 4 teelten bedraagt dat 600-800 kg N/ha, dat is veel maar nog altijd minder dan bij de vollegrondsteelt (800 kg/300 ton prod = 3 kg N per ton geogst product dat er extra bijkomt, dus $2,9+3 = 5,9$ als vergelijking met 6,7). Hier moet voor de teler een spuistrategie worden bepaald. Complicerende factor is de neerslag. Als de regen via het teeltsysteem moet worden afgevoerd is er bij een jaarlijks neerslagoverschot een grote hoeveelheid met nutriënten vervuilde waterstroom naar het milieu te verwachten. In een aparte notitie zijn oplossingen aangedragen voor het neerslag overschot (Vermeulen *et al.* 2013).

Op jaarbasis is er altijd een regenwateroverschot en is buffering in het systeem niet zinvol. Aangezien de grondbenutting van het teeltsysteem erg hoog is, moet er van worden uitgegaan dat alle regen in het systeem komt en moet worden afgevoerd. Op dat moment is het "vervuild" met nutriënten waardoor directe lozing op de sloot moet worden voorkomen. Overwogen moet worden of na grote regenbuien (b.v. 30-50 mm per dag of 100 mm per week) directe lozing moet worden toegestaan ivm overloop van het systeem. Mogelijk dat een systeemaanpassing (Figuur 28.) kan leiden tot een gecontroleerde afvoer van het neerslagoverschot.

5 Conclusies

Uit het teeltonderzoek 2012 voor de teelt van prei op water op de proeftuin in Vredepeel zijn de volgende conclusies te trekken:

- Het sorteren van plantmateriaal is vereist voor een uniforme eenmalige oogst
- Snelle hoog opgroeiende rassen zijn gewenst voor deze teeltmethode en dat voor het gehele jaar. Aanvullende rassenproeven zijn wel nodig.
- Plantleeftijd speelt bij de teelt op water een kleinere rol als bij de teelt in de vollegrond. Een 14 weeks plant geeft een hogere opbrengst met dezelfde kwaliteit als een 12 of 10 weeks plant.
- Het optreden van geelstreepvirus, hoewel verspreiding via het water niet is aangetoond, toont de gevoeligheid voor pathogenen en de noodzaak om een preventieve of curatieve oplossing voorhanden te hebben.
- De smaak van prei van de teelt op water verschilt niet met die van de vollegrond.
- Stikstofbehoefte per bruto ton opbrengst verschilt niet tussen de teelt op water en de vollegrond. Wat wel verschilt is de opbrengst per ha die is op het water veel hoger als bij de vollegrond en de gift is in de vollegrond weer hoger, dus een lagere efficiëntie (ca. 50%).
- Het jaarlijkse neerslagoverschot zou met een aangepast systeemontwerp buiten het teeltsysteem kunnen worden gehouden.

6 Literatuur

Van Os, E.A., M.A. Bruins, J. Verhoeven, P.A. van Weel, K. van Wijk, J. Wilms, 2012.

Prei: teeltsystemen uit de grond; onderzoek 2011.

Rapport PPO-AGV 478, 63 p.

Van Os, E.A., T. Vermeulen, C. Slootweg, M.A. Bruins, B. van Tuijl, 2013.

Ontwerp en werkwijze om emissie uit "Teelt de grond Uit" systemen te voorkomen. Rapport Wageningen UR Glastuinbouw, nr GTB-1245.

Van Wijk, K., J. Spruijt, J. Verhoeven, 2012.

Perspectievennota prei. Rapport PPO-AGV, 46p.

Bijlage I Basisgegevens teelt 1

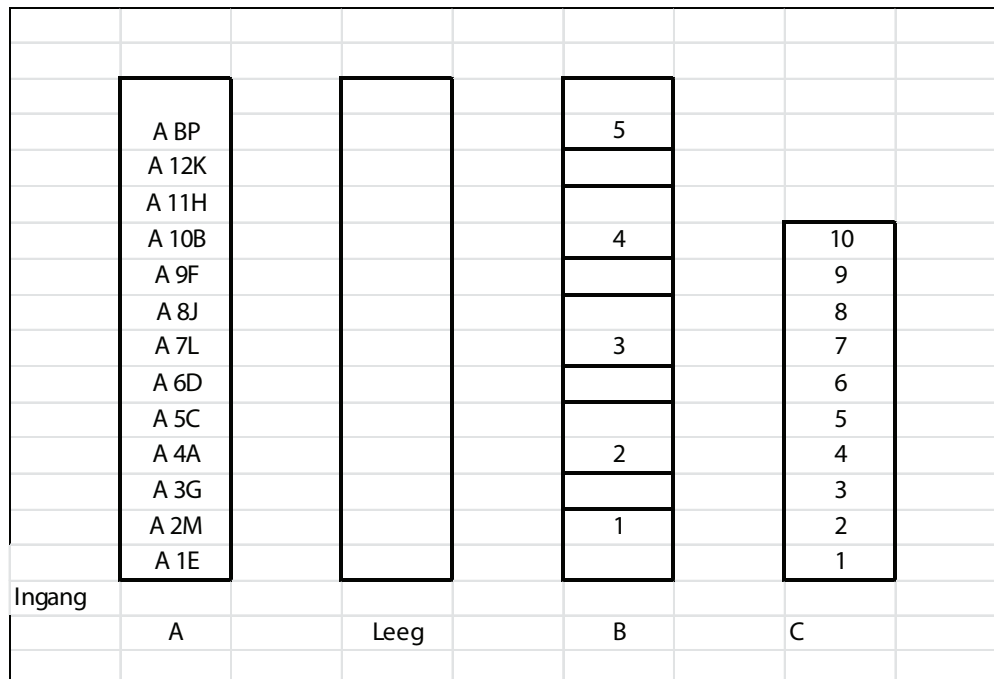
Buis- dikte	lengte	Oogst datum	planten/m ²	ton/ha	gemiddeld plantgewicht (g)		< 2 cm (%)	> 2 cm (%)	klasse 1 (%)	
					bruto	netto				
32/28	10	22-mei	40	49	165	121	2	98	100	
			50	47	127	93	45	55	100	
			70	61	119	87	21	79	100	
			100	91	125	91	38	62	100	
20	22-mei	22-mei	40	38	135	98	23	77	100	
			50	40	112	84	25	75	100	
			70	54	120	84	9	91	100	
			100	79	104	71	22	78	100	
			4-jun	40	30	130	85	42	58	93
	4-jun	4-jun	4-jun	50	50	157	108	32	68	100
				70	44	114	74	52	48	100
				100	63	131	76	89	11	100
				40	74	264	184	0	100	81
				50	86	273	181	2	98	94
				70	102	216	146	8	92	93
				100	134	205	138	14	86	95
20	4-jun	4-jun	40	58	292	155	0	100	95	
			50	84	265	167	16	84	94	
			70	84	234	139	13	87	88	
			100	104	188	119	40	60	100	
			6-jun	100	107	158	115	45	55	100
20 T1R	6-jun	6-jun	100	82	127	90	62	38	100	

Bijlage II Detectie geelstreepvirus

Inleiding

Op vrijdag 1 juni 2012 heb ik (Ineke Stijger) een bezoek gebracht aan PPO Vredepeel waar proeven met prei liggen. Deze prei wordt op water geteeld en niet in de grond. In een van de bakken (A op de plattegrond) zijn planten met symptomen aangetroffen. Om na te gaan of deze symptomen worden veroorzaakt door een virus zijn zowel blad- als wortelmonsters genomen. Daarnaast is ook nog uit de drie bakken (A,B en C) waar op dat moment nog planten stonden water verzameld.

Het virus waar het hier vermoedelijk om gaat is het preigeelstreepvirus. Dit virus wordt verspreid door bladluizen en kan in mindere mate ook mechanisch worden overgedragen. Belangrijk voor het project waarvoor deze proeven worden uitgevoerd is de vraag of het virus in de wortels kan voorkomen en of er eventueel een verspreiding via het water kan plaatsvinden.



Plattegrond preiproef

Toetsingen en resultaten

De monsters zijn allen getoetst op de aanwezigheid van preigeelstreepvirus met behulp van een ELISA-test. De eerste toets met blad en wortelmonsters is uitgevoerd op 4 juni. Deze toets is teleurstellend verlopen omdat er teveel achtergrondkleuring was en daardoor de resultaten onbetrouwbaar. De toets is aangepast en op 6 juni is er opnieuw een toets met blad- en wortelmateriaal uitgevoerd. De resultaten van deze toets staan vermeld in Tabel 1. In een aantal bladmonsters is het virus vastgesteld. Deze monsters zijn afkomstig uit alle drie de bakken. De planten in bak B en C lieten geen symptomen zien maar blijktbaar heeft er wel enige virusverspreiding plaatsgevonden. In de onderzochte wortelmonsters is geen virus vastgesteld. De vraag komt dan op of er daadwerkelijk geen virus in de wortels aanwezig is of dat het moeilijk kan worden aangetoond. Daarom is besloten de wortelmonsters nogmaals te toetsen en dit is gedaan op 7 juni. De resultaten van deze toets zijn vermeld in Tabel 2. In zes van de tien wortelmonsters uit bak A is het virus vastgesteld.

Nu het virus in de wortels is aangetoond is het van belang om na te gaan of het virus ook via het water kan worden verspreid. Dit zal in een apart onderzoek moeten worden vastgesteld. Per bak zijn drie watermonsters genomen. Deze zijn ook getoetst met de ELISA test. Hierin is het virus niet vastgesteld. Virus aantonen in water is niet eenvoudig. Probleem is dat je, naar verhouding, heel weinig water toetst. Het gaat om een paar milliliter uit een bak met 200 liter water. Zelfs als je

een concentratiestap erin verwerkt blijft het een beperkte hoeveelheid water. Ook is in dit geval de beginsituatie, hoeveelheid virusgeïnfecteerde planten, niet bekend.

Tabel 1. Resultaten van de ELISA test op blad- en wortelmonsters van preiplanten.

Monsters	Toetsing 6 juni	Monsters	Toetsing 6 juni
	ELISA resultaat		ELISA resultaat
Blad	Positief (+), Negatief (-)	Wortels	Positief (+) Negatief (-)
A 1E	-	A 1	-
A 2M	-	A 2	-
A 3G	-	A 3	-
A 4A	-	A 4	-
A 5C	+	A 5	-
A 6D	-	A 6	-
A 7L	-	A 7	-
A 8J	-	A 8	-
A 9F	-	A 9	-
A 10B	+	A 10	-
A 11H	-	B 1(1)	-
A 12K	-	B 1(2)	-
A BP	-	B 2(1)	-
B 1(1)	-	B 2(2)	-
B 1(2)	-	B 3(1)	-
B 2(1)	-	B 3(2)	-
B 2(2)	-	B 4(1)	-
B 3(1)	-	B 4(2)	-
B 3(2)	-	B 5(1)	-
B 4(1)	+	B 5(2)	-
B 4(2)	-	C 1	-
B 5(1)	-	C 2	-
B 5(2)	-	C 3	-
C 1	-	Negatieve contr.	-
C 2	+	Positieve contr.	+
C 3	+		
C 4	-		
C 5	-		
C 6	-		
C 7	-		
C 8	-		
C 9	-		
C 10	-		
Negatieve contr.	-		
Positieve contr.	+		

Tabel 2. Resultaten van de ELISA test op blad- en wortelmonsters van preiplanten.

Monsters	Toetsing 7 juni	
	ELISA resultaat	
Wortels	Positief (+)	Negatief (-)
A 1	+	
A 2		-
A 3	+	
A 4		-
A 5	+	
A 6	+	
A 7		-
A 8		-
A 9	+	
A 10	+	
B 1(1)		-
B 1(2)		-
B 2(1)		-
B 2(2)		-
B 3(1)		-
B 3(2)		-
B 4(1)		-
B 4(2)		-
B 5(1)		-
B 5(2)		-
C 1		-
C 2		-
C 3		-
C 4		-
C 5		-
C 6		-
C 7		-
C 8		-
Negatieve contr.		-
Positieve contr.	+	

Prei met symptomen veroorzaakt door preigeelstreepvirus



Ineke Stijger, Roel Hamelink
Wageningen UR Glastuinbouw
Bleiswijk, juni 2012

Bijlage III Basisgegevens teelt 2

Buis- Dikte (mm)	Lengte (cm)	Oogst datum	Planten/ m ²	ton/ha	gemiddeld plantgewicht (g)		< 2 cm (%)	> 2 cm (%)	klasse 1 (%)	Gemiddelde lengte (cm)		Plant diameter (mm)		Gemiddelde standaarddeviatie	
					bruto	netto				schacht	wit	schacht	wit	schacht	wit
32/28	10	3 aug	40	49	121	121	14	86	99	15	9	22	1.00	2.28	2.74
			50	52	105	105	31	69	93	18	9	21	1.48	1.88	1.76
			70	77	109	109	36	64	97	18	10	20	1.37	2.31	2.52
			100	79	95	95	39	61	90	18	11	19	1.19	2.06	2.99
20		3 aug	40	43	111	111	45	55	97	21	18	19	1.42	1.71	2.50
			50	52	104	104	44	56	93	22	19	19	1.27	1.67	1.65
			70	70	102	102	57	43	100	21	19	19	1.19	1.83	2.36
			100	96	80	80	62	38	90	23	19	18	1.31	3.10	2.13
		24 aug	40	36	94	94	62	38	100	19	16	18	1.24	2.37	2.43
			50	43	87	87	60	40	100	19	16	17	1.11	2.08	1.78
			70	55	97	97	52	48	100	19	17	17	0.93	1.85	2.57
			100	59	81	81	82	18	100	21	17	17	1.65	2.37	2.56
40/34	10	21 aug	40	40	147	147	23	77	87	23	12	22	2.06	2.02	3.06
			50	91	253	253	0	100	100	20	9	28	1.37	3.40	3.52
			70	80	189	189	7	93	79	18	9	24	0.90	3.77	3.59
			100	97	154	154	8	92	90	23	19	23	1.19	2.81	3.20
20		3 aug	100	59	145	76	83	17	100						
		21 aug	30	33	212	119	39	61	93	25	20	19	1.31	1.87	3.33
			40	81	323	203	2	98	96	23	18	22	2.03	2.13	3.20
			50	73	277	172	8	92	89	23	19	23	1.31	2.02	3.32
			70	103	269	163	6	94	79	20	10	23	1.12	2.81	3.43
		24 aug	100	70	125	78	87	13	95						

Bijlage IV Basisgegevens teelt 3

Buis- Dikte (mm)	Lengte (cm)	Oogst datum	Plant-ten/ m ²	ton/ha	gemiddeld plantgewicht (g)		< 2 cm (%)	> 2 cm (%)	klasse 1 (%)	Gemiddelde lengte (cm)		Plant diameter (mm)	Gemiddelde standaarddeviatie	
					bruto	netto				schacht	wit		schacht	wit
32/28	10	6 nov	40	42	168	106	26	74	100	15	10	1.66	2.13	
			50	41	121	79	62	38	96	17	9	0.97	2.96	
			70	58	130	85	58	42	94	17	10	1.65	3.59	
			100	61	121	77	66	34	83	17	10	2.01	2.90	
20	10 dec	40	37	150	97	43	57	99	22	17	1.46	8.85		
		50	52	156	104	20	80	100	21	17	1.46	3.09		
		70	71	163	105	49	51	100	22	18	0.79	2.20		
		100	74	132	80	71	29	100	28	19	2.00	24.80		
20 EC	10 dec	40	32	137	88	49	51	100	20	16	1.68	2.96		
		50	29	126	70	70	30	100	19	16	1.67	2.33		
		70	31	110	60	82	18	100	21	17	1.81	3.78		
		100	54	114	64	93	7	96	22	19	1.67	3.18		
40/34	10	40												
		50												
		70												
		100												
20		100												
		30												
		40												
		50												
		70												
		100												

Behandelingen zijn niet meer geoogst ivm vorstschade

Bijlage V Smaakbeoordeling Prei

in opdracht van: Erik van Os
aangeleverd op: 7 augustus 2012
geproefd op: 7 augustus 2012
bereiding onderste: 3 cm en groene delen vanaf bladsplitsing verwijderd. Plakjes van 1 cm dikte. Dunne prei 5 minuten en dikke prei 6 minuten gestoomd en warm geproefd.
geproefd door: een panel van 6 getrainde superproevers van Wageningen UR Glastuinbouw
Uitvoering: Ineke Stijger, Caroline Labrie

Tabel 1: Code, smaak kenmerken en smaakniveau van zes monsters prei. Rangvolgorde van 1 als meest aangenaam tot 6 als minst aangenaam.

Code	Label	Smaakkenmerken	Rang-volgorde
4	3-8 A	Friszuur, weinig zoet. Vezelig, niet slijmerig. licht bittertje. Botersmaak, asperge. Heel licht ui.	2/3/4
2	3-8 B	Zoeter en minder vlak. Aan einde iets ui. Groen/ bonen aroma. Harder/stugger, aan einde slijmeriger.	2/3/4
6	3-8 C	Zoet, meeste prei/ui/bieslooksmaak. Goede bite; stevige structuur, vezelig, iets samentrekkend.	1
1	3-8 D	Beetje zoet. Iets vlak van smaak, alleen aan einde iets ui. Aan einde iets vezelig. Iets gronderig aroma.	5
5	3-8 E	Meest (té) zoet. Harder en vezelig zonder na te hangen. Iets smeuiig. Positief aroma; fruitig in begin. asperge, Sugar snaps/zoet groen.	6
3	F	Minder zoet. Vlak, weinig ui/prei smaak. Smeuiig en toch stevig, niet vezelig	2/3/4

De letters A t/m F op de labels staan voor de rassen en de herkomst:

A: Belton uit vijver 3

B: Lexton uit vijver 3

C: Megaton uit vijver 3

D: Belton uit vijver 6 (hoge EC)

E: Megaton uit de vollegrond

F: prei van AH

Opmerking: de smaakverschillen waren erg klein, zowel in attributen als in aangenaamheid.

Foto's van de verschillende monsters.



Monster A



Monster B



Monster C



Monster D



Monster E

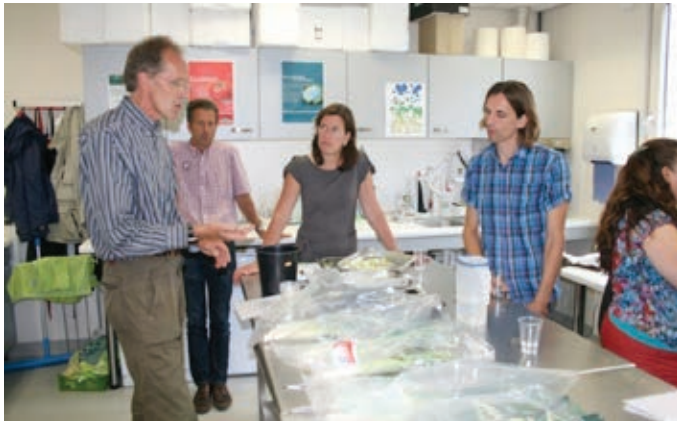


Monster F

Gesneden prei gereed voor bereiding in stoomoven.



Proevers in actie.

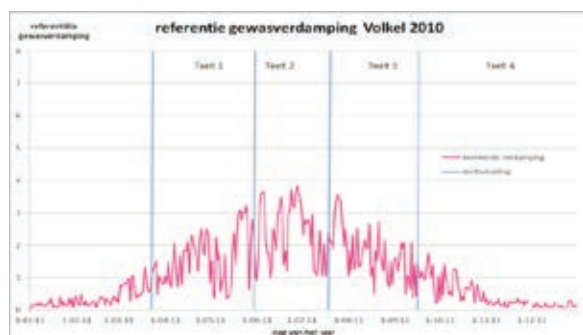


Ineke Stijger en Caroline Labrie
Smaakonderzoek Glasgroenten, Wageningen UR Glastuinbouw
Postbus 20, 2665 MV Bleiswijk
7 augustus 2012

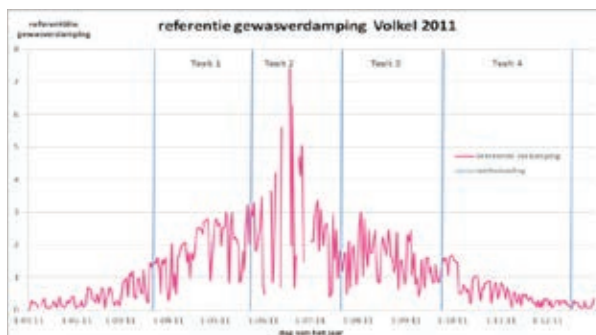
Bijlage VI Stikstofefficiëntie bij de teelt op water

Tabel 6.1: Aantal teelten waar verdamping van berekend is.

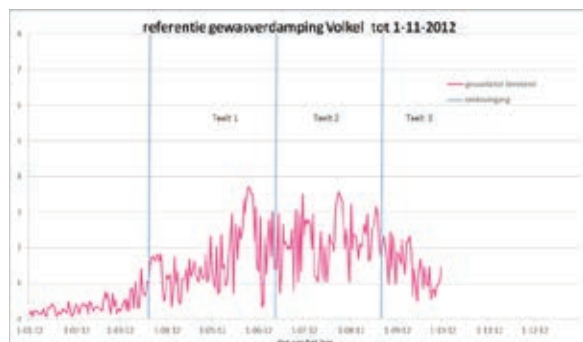
Tafel	n teelten		
	2012	2011	2010
1	0	0	2
2	0	0	3
3	0	1	3
4	0	3	4
5	2	4	4
6	0	4	4



Figuur 6.1: Referentiële gewasverdamping Prei 2010



Figuur 6.2: Referentiële gewasverdamping Prei 2011



Figuur 6.3: Referentiële gewasverdamping Prei 2012 Volkel



Figuur 6.4: Referentiële gewasverdamping Prei 2012 Vreedepeel

Tabel 6.2: Berekende verdamping per teelt in mm/dag.

Tafel	2012			2011				2010			
	I	II	III	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1								1.2		4.6	
2								2.5	3.2	4.9	
3							2.9	1.6	6.6	5.3	
4				3.4		5.7	3.3	1.5	2.2	5.6	3.3
5	0.0	2.7		0.0	8.5	8.0	2.8	1.7	3.8	5.1	2.9
6				0.0	4.5	8.0	5.1	1.7	2.8	6.1	3.0

Tabel 6.3: Berekende Bruto ton prei per ha

Tafel	2012			2011				2010			
	I	II	III	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1								11		81	
2								35	52	64	
3				-	-	-	83	16	29	50	
4				36	-	67	45	44	60	53	28
5	127	128		49	132	113	36	43	60	43	33
6				75	112	92	37	55	74	35	7

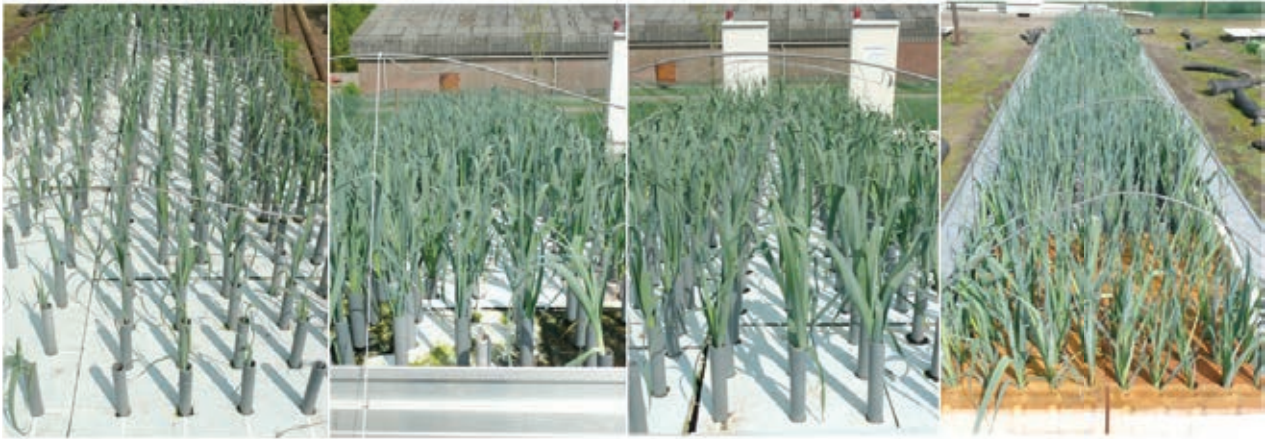
Tabel 6.4: Stikstof gift omgerekend naar kg N/ha

Tafel	2012			2011				2010			
	I	II	III	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1								0.08		0.22	
2								0.15	0.14	0.24	
3							0.47	0.10	0.29	0.26	
4				0.21	-	0.26	0.55	0.09	0.10	0.28	0.52
5	0.26	0.75		0.42	0.42	0.55	0.45	0.11	0.16	0.25	0.45
6				0.26	0.25	0.45	0.42	0.10	0.12	0.30	0.47

Tabel 6.5: Berekende hoeveelheid stikstof per ton bruto-opbrengst (kg N/ton bruto opbrengst)

Tafel	2012			2011				2010			
	I	II	III	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1								6.7		2.8	
2								4.4	2.6	3.7	
3							5.7	6.2	9.7	5.1	
4				5.8	-	3.9	12.3	2.1	1.6	5.2	18
5	2.05	5.8		26.2	3.2	4.9	12.6	2.5	2.7	5.9	14
6				8.2	2.3	4.9	11.3	1.9	1.6	8.6	72

Bijlage VII Overzicht 1e en 2e teelt



7 mei, 1e teelt; v.l.n.r.: kleine vijver 6, tafel 5, tafel 4, grote vijver 3; geplant 24 mrt, geoogst 24 mei



7 mei, Geelstreepvirus in 1e teelt



26 juli, Geelstreepvirus in 2e teelt ondanks reinigen (boven); rechts, overzicht grote vijver met indeling rassenproef





Projectnummer: 3242053013

