



# Calcium in pootgoed

Verslag van de experimenten in 2000

Henk Velvis



Nota 114



# Calcium in pootgoed

Verslag van de experimenten in 2000

Henk Velvis

Plant Research International B.V., Wageningen  
augustus 2001

Nota 114

© 2001 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.

## **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 : [post@plant.wag-ur.nl](mailto:post@plant.wag-ur.nl)  
Internet : <http://www.plant.wageningen-ur.nl>

# Inhoudsopgave

	pagina
1. Inleiding	1
2. Experimenten	3
2.1 Het effect van irrigatie tijdens de knolzetting op het calcium-gehalte in de knol	3
2.1.1 Potproef	3
2.1.2 Veldproeven	7
2.2 Het effect van het calcium-gehalte in het pootgoed op de opkomst en ontwikkeling van het gewas en op de knolopbrengst	15
2.2.1 Veldproef met pootgoed van één locatie	15
2.2.2 Veldproef met pootgoed van verschillende herkomsten	18
Bijlage I. Schema van de proefvelden KB 9043 en KP 9075	2 pp.
Bijlage II. Resultaten analyses en opbrengstgegevens potproef invloed irrigatie op calciumopname door de knol	10 pp.
Bijlage III. Opbrengstgegevens per pot van potproef invloed irrigatie op calciumopname door de knol	6 pp.
Bijlage IV. Gegevens pootgoed en proefoogsten veldproeven KB9043 en KP9075 per veldje	7 pp.
Bijlage V. Proefveld pootgoed met verschillend calciumgehalte, vermeerderd in 1999	2 pp.



# 1. Inleiding

In 2000 is een aantal experimenten uitgevoerd rond het calciumgehalte in het pootgoed, gebaseerd op de resultaten van de twee voorgaande jaren (i.s.m. het HLB).

De belangrijkste conclusies uit het onderzoek van 1998 en 1999 waren:

- De calciumgehalten in grond lagen meestal boven de streefwaarde van 1600 mg/kg: gemiddeld 2072, standaardafwijking 1434, minimum 580 en maximum 6432 mg/kg.
- De calciumgehalten in het aardappelloof (bladsteeltjes) lagen gedurende het groeiseizoen binnen de sufficiency range van 3800-25000 mg/kg: Gemiddeld 9959, standaardafwijking 2887 mg/kg.
- De calciumgehalten in de knollen lagen in 1998 gemiddeld beneden een streefwaarde van 450 mg/kg en in 1999 erboven. Gemiddelde, standaard-afwijking, minimum en maximum in 1998 (29 partijen) resp. 354, 88, 241 en 540 mg/kg, en in 1999 (12 partijen) resp. 633, 190, 283 en 825 mg/kg.
- Er is een positief rechtlijnig verband tussen het calciumgehalte van de grond en dat van de knollen, maar niet tussen het calciumgehalte van de bladsteeltjes en dat van de knollen.
- Het calciumgehalte van de knollen kan worden verhoogd door een voorjaarsbemesting met gips (CaSO<sub>4</sub>).
- De plaatsing van de Ca-bemesting is daarbij belangrijk: plaatsing in de omgeving van de knolzetting leidt tot hogere calciumgehalten dan bemesting van de hele bouwvoor.
- Dit bevestigt de gegevens uit de literatuur dat calcium vooral rechtstreeks door de knollen (en eventueel door de 'stolonworteltjes' in de directe omgeving van de knol) uit de grond wordt opgenomen.
- Van de hoeveelheid calcium die als bemesting wordt gegeven, wordt maar een fractie door de knollen opgenomen.
- Dit laatste gegeven, gecombineerd met de constatering dat de gehalten in de grond doorgaans voldoende zijn (eerste aandachtspunt), wijst erop dat m.n. de beschikbaarheid van de aanwezige calciumionen de beperkende factor is.
- Berekening kan leiden tot significant hogere calciumgehalten in hetzelfde perceel.
- Er bestaat een negatieve lineaire relatie tussen het calciumgehalte in de knol en de aantasting hiervan door *Fusarium solani*. Voor *F. sulphureum* is dat minder duidelijk.

Voor 2000 leidde dit tot de volgende experimenten:

1. *Het effect van irrigatie tijdens de knolzetting op het calciumgehalte in de knol.*
  - a. in een *kasproef*, met grond waarin een laag calciumgehalte. Twee rassen: Karnico en Seresta.
  - b. in *veldproeven* op twee locaties (proefboerderijen Rolde en Valthermond) met uiteenlopende bodemgehalten aan calcium. Eveneens twee rassen: Karnico en Seresta.
2. *Het effect van het calciumgehalte op opkomst, ontwikkeling en opbrengst.*
  - a. een *veldproef* met in 1999 vermeerderd pootgoed met verschillend calciumgehalte (3 rassen: Karnico, Seresta en Karakter).
  - b. een *veldproef* met pootgoed van verschillende partijen uit de regio met verschillend Ca-gehalte (2 rassen: Karnico en Seresta), uitgezet op een grond met een laag calciumgehalte.
3. *Het effect van het calciumgehalte op de aantasting door knolziekten (*Erwinia*, *Fusarium*).* Deze proef werd uitgevoerd door het HLB.

In dit rapport worden de resultaten van bovengenoemde experimenten onder 1 en 2 gerapporteerd. Het resultaat van de experimenten onder 3 is gerapporteerd in Plant Research International rapport 103.



## 2. Experimenten

### 2.1 Het effect van irrigatie tijdens de knolzetting op het calcium-gehalte in de knol

#### 2.1.1 Potproef

##### Opzet en uitvoering

De potproef is uitgevoerd met één grondsoort met een laag organische stof gehalte, afkomstig van proefboerderij Kooijenburg te Rolde en 2 aardappelrassen (Karnico en Seresta). De grond is vooraf geanalyseerd op een aantal algemene bodemgegevens en gehalten aan verschillende elementen. De resultaten van deze analyses zijn vermeld in Tabel 1. De pootaardappelen waren van de maat 28-35 mm.

Tabel 1. Analysegegevens grond potproef.

Organische stof (%)	3.2	Pw (ppm)	36	Ca (ppm)	678
CEC (meq/100g)	4.3	Ptot (ppm)	552	B (ppm)	0.2
Dichtheid (g/l)	1.260	Ntot (ppm)	967	Cu (ppm)	7.3
PH-KCl	4.7	K-ox (ppm)	12	Mg (ppm)	43
Fractie < 16 um	3.9	Al-amox (mg/l)	1377	Mn (ppm)	6.2
Fractie < 50 um	14.1	Fe-amox (mg/l)	1375	S (ppm)	12
Fractie > 210 um	23.6	P-amox (mg/l)	461	Zn (ppm)	9.9

Voor de proef werden plastic potten met een volume van 8 liter gebruikt. Bij het vullen van de potten werd de grond per pot afzonderlijk bemest met een normale NPK pootgoedbemesting en met verschillende calciumbemestingen. De hoeveelheden toegevoegde NPK meststoffen waren: 74 mg  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , 22.7 mg  $\text{P}_2\text{O}_5$  en 72.1 mg  $\text{K}_2\text{O}$  per kg droge grond, overeenkomend met veldgiften van ongeveer 80 kg N, 70 kg  $\text{P}_2\text{O}_5$  en 200 kg  $\text{K}_2\text{O}$  per hectare. Er zijn 3 calciumbehandelingen toegepast, te weten (1) geen calcium, (2) anorganisch calcium ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ), 54,7 mg/kg droge grond, en (3) organisch calcium (Lignosulfonaat, een vloeistof met 3.4% Ca), 0.4 g/kg droge grond. De hoeveelheid calcium komt overeen met een veldgift van ongeveer 35 kg per hectare. In de potten met calciumnitraat is de hoeveelheid ammoniumnitraat aangepast om dezelfde hoeveelheid toegevoegde N te krijgen.

Direct na het vullen van de potten werden de pootaardappelen gepoot op een diepte van circa 10 cm. De pootdatum, en dus de datum van inzetten van de proef, was 17 mei.

De potten werden ad random verdeeld over een twaalfstal karren met elk 32 potten. Deze werden geplaatst in een klimaatkas en gedurende de proef regelmatig van plaats gewisseld om zoveel mogelijk dezelfde omstandigheden voor alle potten te creëren. De temperatuur van de kas werd ingesteld op het volgende dag/nacht ritme:

5.30-6.30u:	16°C
6.30-22.30u:	18°C
22.30-23.00u:	16°C
23.00-5.30u:	14°C



Vanaf 31 mei werd dit ritme iets gewijzigd, namelijk:

5.30-6.30u:	14°C
6.30-22.30u:	18°C
22.30-23.30u:	14°C
23.30-5.30u:	12°C

De luchtvochtigheid werd gehandhaafd op 75% en het CO<sub>2</sub>-gehalte in de lucht op 350 ppm (vanaf 6 juni). Er werd geen bijverlichting gegeven.

De eerste planten kwamen boven op 22 mei.

Tot 5 juni werden de potten door wegen en water toevoegen op het oorspronkelijke vochtgehalte gehouden (pF3). Vanaf 5 juni werden drie vochniveaus ingesteld: pF 2, pF 2.7 en pF 3.5. Deze werden eveneens gehandhaafd d.m.v. wegen en toevoegen van water, waarbij gecorrigeerd werd voor toenemend plantgewicht (geschat en op basis van tussen oogsten). Tussentijds is steekproefsgewijs het vochtgehalte gecontroleerd met een Theta-probe vochtmeter op een diepte van ongeveer 10 cm. De hiermee bepaalde volumepercentages aan vocht waren voor 'droog', 'vochtig' en 'nat' respectievelijk 12, 18 en 31%.

Op drie tijdstippen gedurende het groeiseizoen werden knollen geoogst: 28 juni, 12 juli en 15 augustus. Bepaald is het totaalgewicht aan knollen per pot, het aantal knollen per pot, het droge stofgehalte, en het calciumgehalte. Naast het calciumgehalte is ook een aantal andere elementen in de knollen bepaald.

## Resultaten

Van elke behandelingscombinatie (ras-calciumbemesting-vochttrap) waren voor elke oogst zes potten ingezet. Om het aantal uit te voeren analyses te beperken werden bij de eerste twee oogsten steeds de knolmonsters van twee potten bij elkaar gevoegd voor analyse. Bij de derde oogst zijn de monsters van alle potten geanalyseerd. Van de oogsten 1 en 2 zijn wel de opbrengsten (aantal knollen, totaalgewicht) en droge stofgehalten per pot bepaald. In Bijlage II zijn alle resultaten van de chemische analyses en de bijbehorende opbrengstgegevens vermeld, waarbij dus de opbrengsten van de eerste twee oogsten de gemiddelden zijn van twee potten. In Bijlage III zijn van de oogsten 1, 2 en 3 de opbrengstcijfers ook nog per pot afzonderlijk vermeld.

De samengevatte resultaten van opbrengsten en calciumgehalten staan in Tabel 2.

Op de complete set van cijfers is per oogst een variantieanalyse uitgevoerd.

Irrigatie van de grond leidde tot een significante verhoging ( $p < 0.001$ ) van het calciumgehalte in de nieuwgevormde knollen (zie ook Figuur 1). Het verschil tussen de natste en de droogste variant bedroeg voor Karnico op de drie oogstdata respectievelijk 55.6, 74.3 en 98.2%, en voor Seresta respectievelijk 45.3, 90.0 en 68.5%. Voor de natste en middelste vochtvariant bedroegen deze verschillen respectievelijk 26.7, 39.4 en 33.1% voor Karnico, en 23.7, 48.8 en 31.3% voor Seresta.

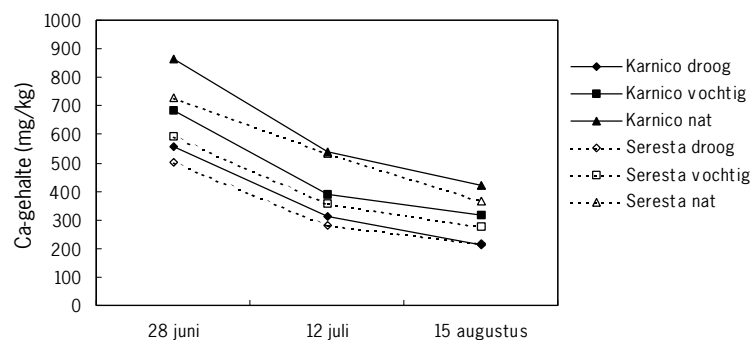
Het calciumgehalte neemt met zo'n vijftig tot zestig procent af in de periode van 28 juni tot 15 augustus (Figuur 1). D.w.z. dat de calciumopname per eenheid knolgewicht in een vroeg stadium veel groter is dan in een later stadium.

Er is geen significant effect van de calciumbemesting op het calciumgehalte van de knol ( $p$  varieert van 0.57-0.93). Er is ook geen significant effect van de calciumbemesting op de knolopbrengst in versgewicht of drooggewicht ( $p$  varieert bij versgewicht van 0.28-0.99, bij drooggewicht van 0.19-0.96). Er is wel een significant effect van het vochtgehalte op de opbrengst bij alle drie oogsten ( $p < 0.001$ ). M.n. de

droogste variant blijft qua opbrengst achter. De gemiddelde opbrengsten aan drooggewicht knol bij de verschillende vochtregimes zijn vermeld in Tabel 3.

Tabel 2. *Samengevatte resultaten potproef invloed irrigatie op calciumopname door de knol.*

Ras	Vochtregime	Ca-bemesting	Oogst 28 juni				Oogst 12 juli				Oogst 15 augustus			
			Opbrengst (g)	Aantal knollen	D.s. (%)	Ca (mg/kg)	Opbrengst (g)	Aantal knollen	D.s. (%)	Ca (mg/kg)	Opbrengst (g)	Aantal knollen	D.s. (%)	Ca (mg/kg)
Karnico	droog	geen	28,3	8,3	20,2	619	94,1	7,5	23,4	292	168,1	10,0	32,9	246
Karnico	droog	anorganisch	38,7	7,0	21,1	544	109,4	7,8	23,2	315	166,5	8,0	33,5	201
Karnico	droog	organisch	32,0	6,8	21,6	506	102,0	9,2	23,2	323	164,0	6,5	33,7	189
Karnico	vochtig	geen	69,6	10,8	19,8	716	155,2	12,7	23,6	381	236,7	14,0	32,3	329
Karnico	vochtig	anorganisch	70,3	12,3	19,9	721	149,5	12,5	23,8	396	236,6	13,0	31,7	336
Karnico	vochtig	organisch	80,2	10,8	19,8	615	151,5	10,8	23,7	386	226,0	11,7	31,5	283
Karnico	nat	geen	69,7	15,5	18,6	904	170,4	14,2	23,3	489	256,7	14,7	30,4	473
Karnico	nat	anorganisch	80,6	12,3	18,8	823	141,1	12,7	22,6	603	256,0	15,8	30,7	394
Karnico	nat	organisch	69,7	12,5	18,5	870	161,6	13,5	22,6	528	254,6	13,7	30,2	394
Seresta	droog	geen	54,3	15,8	21,4	473	124,1	12,7	25,2	287	202,3	13,2	34,0	216
Seresta	droog	anorganisch	47,9	14,2	20,6	568	122,1	14,5	25,4	267	186,8	13,5	32,9	219
Seresta	droog	organisch	52,6	12,3	20,6	466	125,4	13,3	24,9	287	191,9	14,5	33,6	216
Seresta	vochtig	geen	85,4	15,0	19,1	518	173,1	16,8	24,9	368	265,0	16,8	33,4	266
Seresta	vochtig	anorganisch	84,5	16,2	19,1	641	159,1	15,3	24,1	343	262,3	13,0	32,7	260
Seresta	vochtig	organisch	76,9	15,8	19,3	612	171,9	16,8	24,5	362	262,7	16,3	34,1	309
Seresta	nat	geen	95,7	15,5	17,2	685	193,4	19,0	23,4	511	297,5	17,5	32,2	355
Seresta	nat	anorganisch	83,9	14,0	17,3	712	166,1	17,5	22,9	564	273,4	18,3	32,1	362
Seresta	nat	organisch	89,7	19,2	16,7	794	188,3	17,2	23,2	524	273,0	16,7	31,9	379



Figuur 1. *Verloop Ca-gehalte in knollen potproef bij verschillende vochtregimes.*

Tabel 3. Knolopbrengsten (drooggewicht in g) bij verschillende vochtregimes.

Oogst	Opbrengst droog	Opbrengst vochtig	Opbrengst nat
28 juni	8.78	15.19	14.51
12 juli	27.46	38.66	39.21
15 augustus	60.11	81.04	84.04

### Samenvatting en conclusies

Het belangrijkste doel van de potproef was om na te gaan welke verhoging van het calciumgehalte in de knol potentieel mogelijk is door irrigatie van de grond, bij een laag calciumgehalte in de grond. De voor de potproef gebruikte grond had inderdaad een vrij laag calciumgehalte (678 mg/kg) in vergelijking met de gehalten die in voorgaande jaren in het zetmeelgebied is gemeten. In 1998 werd op 29 locaties in de regio een calciumgehalte in de bouwvoor gemeten van gemiddeld 2324 mg/kg, met een minimum van 580 en een maximum van 6432 mg/kg. In 1999 werd op 12 locaties een gemiddeld calciumgehalte gemeten van 1452 mg/kg, met een minimum van 715 en een maximum van 3748 mg/kg.

Irrigatie van de grond leidde tot significant hogere calciumgehalten in de knol bij alle drie oogsttijdstippen. De verhogingen van de natste (pF2) t.o.v. de droogste variant (pF3.5) bedroegen 45 tot 98%. De calciumgehalten van Karnico en Seresta lagen bij het laatste oogsttijdstip op 15 augustus bij de natste variant gemiddeld 98% en 69% hoger dan in de droogste variant. De absolute gehalten aan calcium voor droog en nat bij deze oogst waren voor droog 212 en 217 mg/kg knolgewicht (droge stof) en voor nat 420 en 365 mg/kg bij de beide rassen.

Ook de verhoging van de natste t.o.v van de middelste vochtvariant (pF2.7) was nog aanzienlijk, variërend van 24 tot 49%.

Calciumbemesting in de vorm van calciumnitraat of calcium-lignosulfonaat in een dosering van circa 35 kg/ha gaf bij geen van de vochtvarianten een verhoging van het calciumgehalte in de knollen of van de opbrengst. Bij dit bemestingsniveau wordt 13.5 mg aan de aanwezige voorraad van 678 mg beschikbare calcium per kg grond toegevoegd. De hoeveelheid calcium die in deze proef gegeven is was vrij gering in vergelijking met de giften die in voorgaande veldproeven zijn gegeven (laagste gift 2 ton gips per ha = ca. 590 kg Ca/ha), en waarbij wel het calciumgehalte werd verhoogd. Om via bemesting een verhoging van het knolgehalte aan calcium te bewerkstelligen moet kennelijk een veelvoud van de hier gebruikte dosering worden toegepast.

Irrigatie had ook effect op de knolopbrengsten. Vooral de opbrengsten van de droge variant bleven ver achter bij de twee andere vochtvarianten, hoewel er geen verwelking van de planten is geconstateerd gedurende de proef.

Geconcludeerd wordt dat vooral de vochtvoorziening tijdens de knolontwikkeling belangrijk is voor de calciumopname door de knol. Het verschil in knolgehalte aan calcium tussen grond die continu vochtig gehouden wordt en continu droge grond kan oplopen tot zo'n 100 procent. Calciumbemesting heeft, althans bij een dosering van rond de 35 kg/ha, geen effect. Om tot een verdere verbetering van het calciumgehalte te komen, zouden hogere giften van calcium gecombineerd kunnen worden met irrigatie.

## 2.1.2 Veldproeven

### Opzet en uitvoering

De veldproeven werden aangelegd op de proefboerderijen Kooijenburg te Rolde (proef KB 9043) en 't Kompas te Valthermond (proef KP 9075). In grond van deze proefvelden zijn analyses verricht van een aantal algemene bodemgegevens en gehalten aan diverse elementen. De resultaten hiervan zijn vermeld in Tabel 4.

Tabel 4. *Analysegegevens grond proefvelden KB 9043 en KP 9075.*

Proefveld	KB 9043		KP 9075	
	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm
Bodemlaag				
Organische stof (%)	3.6	1.3	10.3	3.1
CEC (meq/100g)	11.5	11.9	19.0	7.5
Dichtheid (g/l)	1136	1255	913	1198
PH-KCl	5.3	4.5	4.9	4.3
Fractie < 16 µm	5.97	5.09	1.3	0.2
Fractie < 50 µm	17.55	12.94	9.4	6.5
Fractie > 210 µm	23.9	28.79	13.0	12.7
Pw (ppm)	37	8	53	68
Ptot (ppm)	636	92	313	157
Ntot (ppm)	1200	391	2450	679
K-ox (ppm)	14	8	16	3
Al-amox (mg/l)	2224	2074	797	581
Fe-amox (mg/l)	1861	1356	1116	212
P-amox (mg/l)	611	68	249	121
Ca (ppm)	1895	1972	1853	669
B (ppm)	0.7	0.5	0.1	0.1
Cu (ppm)	2.5	3.1	6.6	1.5
Mg (ppm)	102	98	108	38
Mn (ppm)	2.5	0.5	9	3
S (ppm)	20	20	9	11
Zn (ppm)	6.0	6.2	23.4	4.7

De opzet was voor beide proefvelden identiek, met twee rassen, objecten met en zonder calciumbemesting, wel of niet geïrrigeerd. Elke combinatie werd in drievoud aangelegd. Totaal aantal veldjes: 24. Een schema van de velden is als Bijlage I bijgevoegd.

De pootgoedpartijen, Seresta E-kwaliteit en Karnico A-kwaliteit, waren respectievelijk afkomstig van telernummers 51215 en 40353. De sortering was 35-55 mm. Aan het Karnico pootgoed is extra aandacht besteed omdat er in deze partij veel knollen met natrot zaten. De kwalitatief slechtste aardappelen zijn handmatig uit de partij verwijderd.

De calciumbemesting werd bij het poten in de aardappeltij toegediend in de vorm van calciumlignosulfonaat, een vloeistof met 3.4% calcium. Van dit product werd 625 gram per rijlengte van 10 m toegediend, opgelost in 10 liter water. Dat is omgerekend een hoeveelheid calcium van 28.3 kg/ha. De veldjes zonder calciumtoediening kregen evenveel water zonder product.

Irrigatie gebeurde d.m.v. druppelirrigatie via irrigatie-tubes (T-tapes, Daily-drip). De tapes waren aangesloten op een pomp die water aanvoerde vanuit een voorraadvat.

Het poten, bemesten met calcium, en aanbrengen van de T-tapes werd als volgt uitgevoerd. De aardappelen werden door het proefbedrijf machinaal gepoot. De pootdatum was 9 mei voor beide locaties. Tijdens het poten is geen gebruik gemaakt van de aanaardschijven, zodat de aardappelen niet bedekt werden met grond. Direct na het poten werd het calciumproduct toegediend met behulp van een gieter. Om de knollen te bedekken werden de rijen vervolgens licht aangeaard. Ongeveer 10 dagen na poten werden de aardappelruggen gemaakt en tegelijk, door aanpassingen op de aanaarder, de T-tapes aangelegd. Deze kwamen zodoende boven in de rug te liggen.

Om de vochttoestand continu te kunnen volgen werden per locatie een zestal vochtmeters (Theta-probe), gekoppeld aan dataloggers, geplaatst: drie in geïrrigeerde en drie in niet-geïrrigeerde veldjes. Deze werden aangebracht in of direct onder het knolbed, ongeveer 10 cm beneden maaiveld. De dataloggers werden regelmatig uitgelezen, en aan de hand daarvan werd water gegeven.

Op een drietal tijdstippen werden knollen geoogst: 5 juli, 27 juli en 31 augustus. Bepaald zijn: de knolopbrengsten in versgewicht, het droge stofgehalte, en het gehalte aan calcium plus een aantal andere elementen. Verder is gedurende het seizoen een aantal keren de bodembedekking gemeten m.b.v. de cropscan reflectiemeter. Op één tijdstip is de gewashoogte bepaald en zijn metingen gedaan met de SPAD-meter. Dit is een instrument waarmee het chlorofylgehalte van het blad kan worden bepaald.

Kort na de tweede oogst (4 augustus) werd het loof doodgespoten. De laatste irrigatie vond ook rond de tweede oogstdatum plaats.

## Resultaten

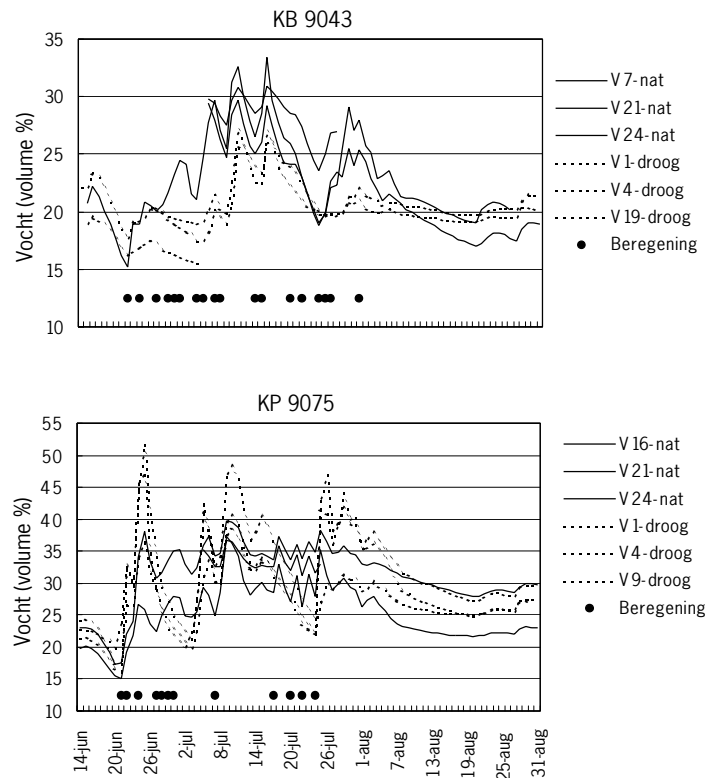
### *Het verloop van het vochtgehalte*

De uitkomsten van de dataloggers en de tijdstippen van irrigatie zijn weergegeven in Figuur 2. De vochtgehalten zijn vermeld in gemiddelde volumeprocenten per dag.

### *KB 9043*

Bij KB 9043 was in de periode t/m 5 juli maar 1 van de 3 loggers in de geïrrigeerde veldjes actief (V24). Van 5 t/m 27 juli waren alle drie loggers (V7, 21 en 24) en daarna 2 van de 3 loggers actief (V 21 en V24). In de niet-geïrrigeerde veldjes waren alleen in de periode van 25 juni t/m 4 juli alle drie loggers actief, daarvoor alleen de loggers in V1 en V19, en daarna alleen de loggers in V4 en V19.

Tot 27 juni leek het vochtgehalte in geïrrigeerd en niet-geïrrigeerd niet veel te verschillen, vanaf 27 juni t/m 10 juli waren de geïrrigeerde veldjes duidelijk vochtiger als gevolg van de irrigatie. Dit is globaal de periode van knolzetting. Vanaf 11 juli tot ongeveer 18 juli was er een vrij regenachtige periode, waarin ook de 'droge' veldjes behoorlijk vochtig werden ( $\pm 25\%$ ). In de periode van 18 tot 25 juli daalde het vochtgehalte in 'nat' (2 van de 3 loggers) en 'droog' (beide nog actieve loggers) beide vrij scherp tot waarden rond de twintig procent. Dat betekent dat het vochtgehalte in deze knolrijpingsperiode niet extreem verschilde tussen beide varianten.



Figuur 2. Verloop vochtgehalte veldproeven KB 9043 en KP 9075. Uitkomsten dataloggers in gemiddelden per dag.

Van 25 juli tot plusminus 5 augustus was er een periode van ongeveer 12 dagen waarin het vochtgehalte in de geïrrigeerde veldjes als gevolg van irrigatie weer zo'n vijf procent hoger lag dan in de niet-geïrrigeerde veldjes, daarna is niet geen water meer gegeven.

#### KB 9075

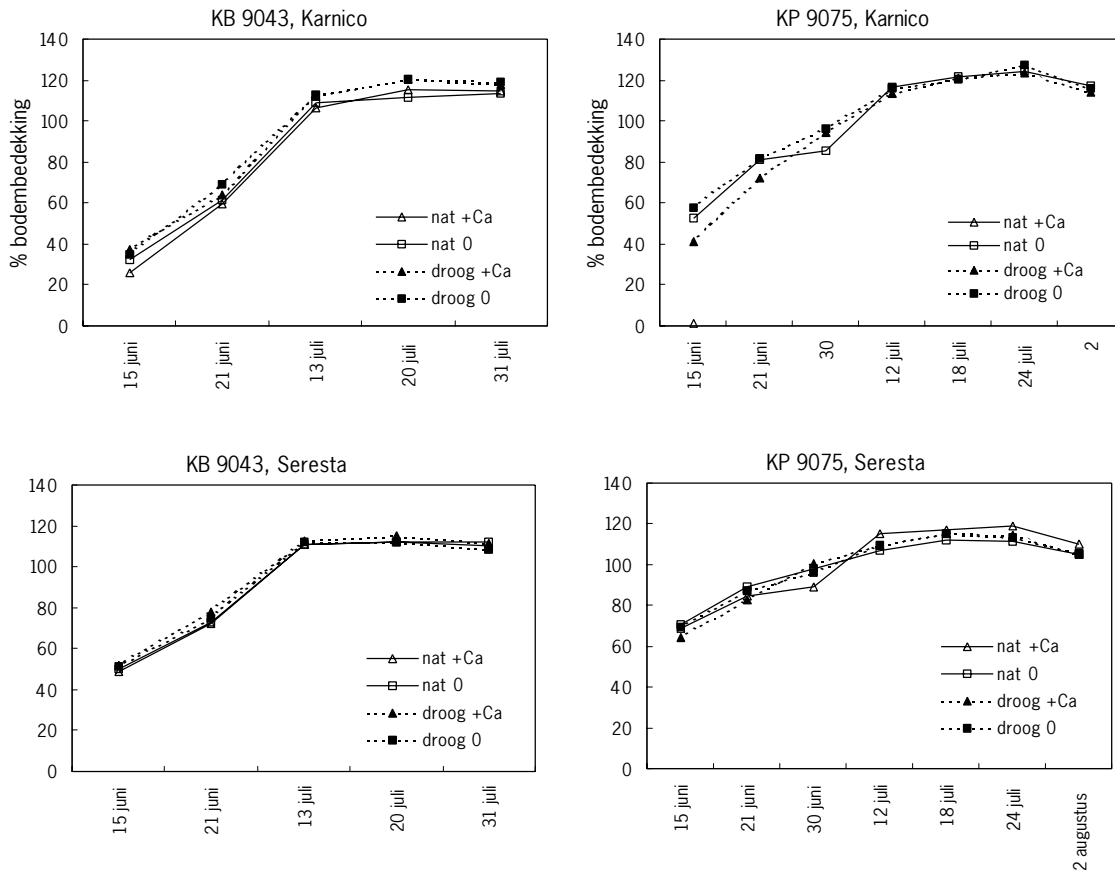
Bij KB 9075 waren alleen in de periode van 5 t/m 27 juli alle drie loggers in de geïrrigeerde veldjes actief, daarvoor en daarna alleen de loggers in V16 en V24. In de niet-geïrrigeerde veldjes (V1, 4 en 9) waren steeds alle drie loggers actief. Bij de loggers in V9 en V21 trad een paar keer een storing op. De hierdoor veroorzaakte extreme uitslagen zijn in de gemiddelden per dag niet meegerekend.

De uitslagen van de loggers geven een wat grillig beeld. Twee van de drie loggers in droge veldjes vertonen erg hoge pieken gedurende regenachtige perioden (25 juni, 5, 10, 26 en 29 juli), hoger dan de loggers in de natte veldjes. Alleen in de perioden van plusminus 29 juni tot 5 juli en 23 tot 26 juli liggen de waarden in de natte veldjes hoger als gevolg van irrigatie. Betwijfeld moet worden of de loggers in m.n. de niet-geïrrigeerde veldjes een betrouwbaar beeld geven van het vochtverloop.

### Waarnemingen in het veld

Op een vijftal tijdstippen gedurende de gewasgroei is de bodembedekking bepaald m.b.v. de cropscaan. Het verloop is voor beide proefvelden weergegeven in de Figuur 3.

Op proefveld KB9043 was geen effect van de calciumbemesting op de bodembedekking waarneembaar. Op proefveld KP9075 lag de bodembedekking op de met calcium bemeste veldjes met Karnico in de beginfase (metingen 15 en 21 juni) significant lager dan in de veldjes zonder calciumbemesting. Later was er geen verschil meer.



Figuur 3. Verloop bodembedekking in proefvelden irrigatie/ calcium.

Irrigatie had alleen op proefveld KB9043 een significant effect op de bodembedekking, behalve bij de laatste meting. De bedekkinggraad lag op de niet-geïrrigeerde veldjes gemiddeld steeds iets hoger dan op de geïrrigeerde veldjes.

Op 31 juli respectievelijk en 2 augustus is de gewashoogte bepaald op de proefvelden KB 9043 en KP 9075 en zijn SPAD-waardes gemeten. De resultaten hiervan staan vermeld in Tabel 5, respectievelijk gerelateerd aan de irrigatie (5a en 5b) en aan de calciumbehandeling (5c en 5d).

Tabel 5a. Invloed irrigatie op gewashoogte en SPAD KB 9043.

Proefveld	Ras	Irrigatie	Gewashoogte gemiddeld	SPAD
KB 9043	Karnico	ja	81,5	36,7
KB 9043	Karnico	nee	88,2	41,1
KB 9043	Seresta	ja	86,0	34,7
KB 9043	Seresta	nee	81,8	35,6

Effect irrigatie op SPAD significant ( $p < 0.001$ ; ras als blok). Effect irrigatie op gewashoogte niet significant (ras als blok)

Tabel 5b. Invloed irrigatie op gewashoogte en SPAD KP 9075.

Proefveld	Ras	Irrigatie	Gewashoogte gemiddeld	SPAD
KP 9075	Karnico	ja	88,3	36,9
KP 9075	Karnico	nee	92,8	39,0
KP 9075	Seresta	ja	75,4	36,5
KP 9075	Seresta	nee	84,3	36,3

*Effect irrigatie op SPAD niet significant ( $p = 0.118$ ; ras als blok). Voor alleen Karnico effect irrigatie op SPAD wel significant ( $p = 0.049$ ). Effect irrigatie op gewashoogte significant ( $p = 0.037$ ; ras als blok)*

Tabel 5c. Invloed Ca-toevoeging op gewashoogte en SPAD, KB 9043.

Proefveld	Ras	Irrigatie	Calcium toegevoegd	Gewashoogte gemiddeld	SPAD
KB 9043	Karnico	ja	ja	83,3	36,7
KB 9043	Karnico	nee	ja	89,8	40,6
KB 9043	Karnico	ja	nee	79,7	36,6
KB 9043	Karnico	nee	nee	86,5	41,7
KB 9043	Seresta	ja	ja	88,2	34,0
KB 9043	Seresta	nee	ja	79,5	34,9
KB 9043	Seresta	ja	nee	83,8	35,4
KB 9043	Seresta	nee	nee	84,2	36,3

*Effect Ca op SPAD en gewashoogte niet significant (ras of irrigatie als blok)*

Tabel 5d. Invloed Ca-toevoeging op gewashoogte en SPAD, KP 9075.

Proefveld	Ras	Irrigatie	Calcium toegevoegd	Gewashoogte gemiddeld	SPAD
KP 9075	Karnico	ja	ja	88,3	36,5
KP 9075	Karnico	nee	ja	94,2	38,3
KP 9075	Karnico	ja	nee	88,3	37,3
KP 9075	Karnico	nee	nee	91,5	39,7
KP 9075	Seresta	ja	ja	72,2	37,2
KP 9075	Seresta	nee	ja	83,2	36,0
KP 9075	Seresta	ja	nee	78,7	35,8
KP 9075	Seresta	nee	nee	85,3	36,7

*Effect Ca op SPAD en gewashoogte niet significant (ras of irrigatie als blok)*

Alleen op proefveld KP9075 is de gewashoogte op de niet-geïrrigeerde veldjes significant hoger dan op de geïrrigeerde veldjes. Calciumbemesting heeft op geen van beide proefvelden effect op de gewashoogte.



Irrigatie heeft zowel op KB9043 (beide rassen) als op KP9075 (alleen Karnico) een significant effect op de SPAD-waarde. De waarde lag op de niet-geïrrigeerde veldjes hoger dan op de geïrrigeerde veldjes. Het gewas op deze veldjes is dus iets donkerder van kleur. Er is geen effect van calciumbemesting op de SPAD-waarde.

#### *Samenvattend*

Calciumbemesting heeft over het algemeen weinig invloed gehad op de gewasontwikkeling en op de kleur van het gewas, irrigatie lijkt op beide een nadelige invloed te hebben gehad. Op KB9043 komt dat effect sterker naar voren.

### **Knolopbrengsten**

Op de eerste twee oogsttijdstippen (5 en 27 juli) is per veldje een oppervlakte van 2.25 m<sup>2</sup> gerooid, op het derde oogsttijdstip (31 augustus) een oppervlakte van 3.75 m<sup>2</sup>. De gemiddelde opbrengsten per object zijn vermeld in Tabel 6. De opbrengsten van elk veldje afzonderlijk zijn terug te vinden in Bijlage IV.

Over het algemeen was er geen effect van *irrigatie* op de knolopbrengst. Alleen op proefveld KB9043 was de opbrengst van Karnico bij de derde oogst op de geïrrigeerde veldjes significant lager dan op de niet-geïrrigeerde veldjes.

Een significant effect van *calciumbemesting* op knolopbrengst was er alleen bij de derde bemonstering op proefveld KP9075. De opbrengst op de met calcium behandelde veldjes lag bij beide rassen iets lager dan op de veldjes zonder calcium.

#### *Samenvattend*

Irrigatie en calciumbemesting lijken weinig invloed op de opbrengst te hebben gehad. Als er van een effect sprake is, dan is dat een negatief effect.

### **Calciumgehalte in de knollen**

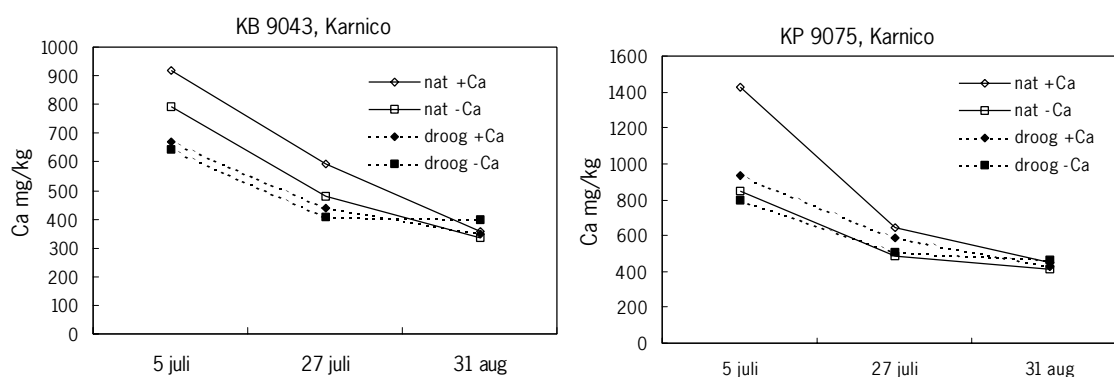
Van elk van de drie knoologsten is per veldje een monster geanalyseerd op het gehalte aan calcium plus een aantal andere elementen. De gemiddelde calciumgehalten per object zijn te vermeld in Tabel 6. De gehalten aan calcium en al de overige elementen per veldje zijn te vinden in Bijlage IV.

Het verloop van het calciumgehalte over de drie monsterdata is weergegeven in Figuur 4. Bij de tweede bemonstering van proefveld KP 9075 zat er bij één van de drie herhalingen van het object Seresta/nat/+calcium één sterk afwijkende waarde tussen (498, 1240 en 478 ppm voor respectievelijk de veldjes 5, 13 en 21). Deze waarde is voor de figuur buiten beschouwing gelaten.

De concentraties aan calcium in de knollen namen in de periode van 5 juli t/m 31 augustus met ongeveer vijftig procent af.

Tabel 6. Gemiddelde opbrengsten en calciumgehaltes proefvelden KB9043 en KP9075.

Proefveld	Ras	Irrigatie	Calcium	5 juli			27 juli			31 augustus		
				Opbrengst kg/2,25m <sup>2</sup>	D.s.(%)	Ca (mg/kg)	Opbrengst kg/2,25m <sup>2</sup>	D.s.(%)	Ca (mg/kg)	Opbrengst kg/3,75m <sup>2</sup>	D.s.(%)	Ca (mg/kg)
KB 9043	Karnico	ja	ja	1,6	17,3	919	5,4	23,3	591	9,6	24,5	360
KB 9043	Karnico	ja	nee	1,4	16,4	794	5,1	24,3	480	10,7	24,2	336
KB 9043	Karnico	nee	ja	2,0	17,5	668	5,3	24,1	439	11,7	23,8	348
KB 9043	Karnico	nee	nee	1,3	17,9	641	5,3	24,2	405	11,6	24,3	399
KB 9043	Seresta	ja	ja	3,2	16,6	757	7,8	25,4	483	13,8	25,4	290
KB 9043	Seresta	ja	nee	3,2	17,1	722	7,5	24,7	412	14,1	25,2	274
KB 9043	Seresta	nee	ja	3,3	17,6	546	7,7	25,0	402	13,5	25,6	260
KB 9043	Seresta	nee	nee	3,1	17,7	529	6,8	25,0	362	14,9	25,6	263
KP 9075	Karnico	ja	ja	1,7	14,9	1430	6,6	20,8	644	12,6	22,8	449
KP 9075	Karnico	ja	nee	2,4	16,5	847	6,0	22,5	487	13,0	23,3	413
KP 9075	Karnico	nee	ja	2,4	16,6	935	6,7	21,2	583	12,7	23,1	430
KP 9075	Karnico	nee	nee	2,4	16,2	800	5,8	22,5	507	13,7	23,4	466
KP 9075	Seresta	ja	ja	3,2	17,6	770	7,8	24,2	739	13,3	24,7	401
KP 9075	Seresta	ja	nee	3,2	15,7	954	9,3	23,3	458	16,0	26,2	372
KP 9075	Seresta	nee	ja	3,1	17,2	679	7,2	24,5	431	14,6	25,2	349
KP 9075	Seresta	nee	nee	3,6	16,4	848,7	8,4	23,1	459	15,3	25,7	334



Figuur 4. Verloop calciumgehaltes in veldproeven invloed irrigatie op calciumgehalte knol.

Bemesting met calcium had alleen bij de eerste twee oogsten van proefveld KB 9043 een licht verhogend effect op het calciumgehalte. Alleen bij de tweede oogst was dit overigens significant (oogst1:  $p=0.058$ ; oogst2:  $p=0.03$ ). Bij proefveld KP 9075 was er geen significant effect van de calciumbemesting. Karnico had in de met calcium bemeste veldjes bij de eerste twee oogsten gemiddeld wel een wat hoger calciumgehalte dan in de niet bemeste veldjes. Bij Seresta van de eerste oogst lag dit net andersom.

Irrigatie had bij de eerste twee proefoogsten op KB 9043 een significant verhogend effect op het calciumgehalte ( $p<0.001$  en  $p=0.004$ ). Gemiddeld lagen de calciumgehaltes bij geïrrigeerd 31-38% respectievelijk 17-27% hoger dan bij niet-geïrrigeerd. Bij de derde proefoogst was er geen verschil meer. Op KP 9075 lag het calciumgehalte bij de eerste oogst bij geïrrigeerd weliswaar 13 tot 31% hoger dan bij

niet-geïrrigeerd, maar dit verschil was niet significant ( $p=0.062$ ). Bij de twee andere proefoogsten was er geen verschil.

De *gemiddelde calciumgehalten van de beide aardappelrassen* over alle behandelingen heen waren als volgt. Bij de eerste bemonstering voor Karnico: 755 ppm (Rolde) en 1003 ppm (Valthermond), en voor Seresta: 639 ppm (Rolde) en 811 ppm (Valthermond). Bij de tweede bemonstering voor Karnico: 497 ppm (Rolde) en 555 ppm (Valthermond), en voor Seresta: 415 ppm (Rolde) en 456 ppm (Valthermond, exclusief extreme waarde). Bij de derde bemonstering voor Karnico: 361 ppm (Rolde) en 440 ppm (Valthermond), en voor Seresta: 272 ppm (Rolde) en 364 ppm (Valthermond). De gehalten lagen dus in Valthermond systematisch hoger dan in Rolde.

#### *Samenvattend*

De calciumgehalten namen gedurende de periode begin juli tot eind augustus met zo'n vijftig procent af, waarbij de gemiddelde gehalten in Valthermond systematisch hoger lagen dan die in Rolde. Zowel irrigatie als calciumbemesting hadden in Rolde gedurende de knolontwikkelingsperiode tot eind juli een verhogend effect op het calciumgehalte. Het verschil tussen geïrrigeerd en niet-geïrrigeerd werd in de periode tussen de eerste (5 juli) en de tweede (27 juli) oogst overigens wel kleiner. In Valthermond had alleen irrigatie tot de eerste oogst een verhogend effect op het calciumgehalte, hoewel niet significant. Bij de tweede oogst was er geen verschil meer. Bij de laatste oogst op 31 augustus was er op geen van beide proefvelden verschil meer tussen geïrrigeerd en niet-geïrrigeerd. Waarbij moet worden vermeld dat in de periode van de tweede tot de derde oogst niet meer is geïrrigeerd.

### **Samenvatting en conclusies**

Het belangrijkste doel van deze veldproeven was om het effect van bevochtiging van de grond op de calciumopname door de knol na te gaan. Bevochtiging van de grond via irrigatie in de rug leidde tot een hoger calciumgehalte in de knol. Op het proefveld in Rolde, met een laag organische stof gehalte in de grond, was dit evident tot de periode waarin doorgaans het loof wordt doodgespoten i.v.m. de poot-goedooft. Op het proefveld in Valthermond was het effect van irrigatie alleen in de beginfase merkbaar, hoewel niet significant.

De verschillen in calciumgehalte tussen wel- en niet-geïrrigeerd in Rolde werden in de loop van het seizoen kleiner, van 31-38% op 5 juli naar 17-27% op 27 juli. Na het doodspuiten van het gewas en het staken van de irrigatie vielen de verschillen in calciumgehalte helemaal weg.

Het teruglopen van het verschil (Rolde) of het verdwijnen daarvan (Valthermond) gedurende de maand juli zou veroorzaakt kunnen zijn door de regenachtige periode in de eerste helft van die maand. Ook de niet-geïrrigeerde veldjes waren in die periode behoorlijk nat. Waarschijnlijk is de vochtvoorziening, vooral in Valthermond, niet beperkend geweest voor de calciumopname door de knol.

De knolconcentraties aan calcium liepen in de loop van de maanden juli en augustus met ongeveer de helft terug en lagen in Valthermond systematisch hoger dan in Rolde.

Dit laatste heeft waarschijnlijk ook te maken met een betere vochtvoorziening in de organische stof rijke dalgrond van Valthermond en niet met het calciumgehalte van de grond. Het calciumgehalte in de bouwvoor was in Valthermond niet hoger dan in Rolde.

Bemesting met calcium had alleen in Rolde een licht verhogend effect op het gehalte in de knol. Ook in deze proeven was de hoeveelheid toegediend calcium echter gering in vergelijking met de gipsbestedingen die in voorgaande (veld)proeven zijn gegeven, en waarbij een betere verhoging van het calciumgehalte werd gehaald.

Er is geen effect gevonden van de calciumbemesting op de opbrengst. Irrigatie had m.n. in Rolde een licht negatief effect op de gewasontwikkeling.

Geconcludeerd wordt dat de toepassing van irrigatie ter verhoging van het calciumgehalte van de knol vooral zinvol is op gronden met een laag organische stof gehalte (en dus laag vochthoudend vermogen). In jaren met vrij veel neerslag gedurende de periode van knolontwikkeling zal het additionele effect van irrigatie overigens gering zijn. Door combinatie met een goed geplaatste calciumbemesting in de rug kan de calciumopname door de knol nog extra worden verbeterd. Om pootgoed te krijgen met een voor het zetmeelgebied relatief hoog calciumgehalte kan de oogst het best zo vroeg mogelijk plaatsvinden. Bij oogst kort na het doodspuiten eind juli zijn ook op organische stof arme gronden calciumgehaltenes >450 mg/kg mogelijk. Hoe langer de oogst wordt uitgesteld hoe lager het calciumgehalte.

## 2.2 Het effect van het calcium-gehalte in het pootgoed op de opkomst en ontwikkeling van het gewas en op de knolopbrengst

### 2.2.1 Veldproef met pootgoed van één locatie

#### Opzet en uitvoering

Met het oog op de proeven van 2000 zijn in 1999 op een proefveld in Rolde pootaardappelen van de rassen Karakter, Karnico en Seresta geteeld bij verschillende bemestingsniveaus aan gips. De hoeveelheden toegediend gips waren 0, 2, 6 en 18 ton per hectare. Van mengmonsters van de geoogste partijen zijn de calciumgehaltenes bepaald. Deze zijn vermeld in Tabel 8.

Knollen van deze partijen zijn uitgezet in een zandgrond met een relatief laag calciumgehalte (Tolner, Grolloo). Het proefveld is aangelegd door het H.L.Hilbrands Laboratorium voor Bodemziekten (HLB). Een schema van het proefveld is als Bijlage V bijgevoegd. Een bodemonster uit de bouwvoor van het proefveld is geanalyseerd op een aantal algemene bodemgegevens en gehaltenes aan elementen. De resultaten van de analyses staan in Tabel 7.

Behalve in het proefveld is in een naastgelegen perceel tevens van elke partij één rij van vier meter gepoot met het oog op een vroege waarneming van de kieming en de opkomst. De pootdatum van deze 'opofferrijen' (11 mei) was negen dagen later dan die van het proefveld (2 mei).

Tabel 7. Resultaten van de grondanalyses van proefveld Uitpoot vermeerdering 1999 (Gegevens HLB).

pH	4.8
Organische stof (%)	4.1
Pw (mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> / kg)	17
K-getal (mg K <sub>2</sub> O / 100g)	16
Ca (ppm)	953
Mg (ppm)	62
S (ppm)	18
B (ppm)	0.2
Mn (ppm)	25
Zn (ppm)	14

De volgende waarnemingen werden aan de opofferrijen gedaan: aantal opgekomen planten (30 mei = 19 dagen na poten), telling aantal uitgelopen kiemen (5 juni = 24 dagen na poten). Door het HLB werden in het proefveld eveneens waarnemingen gedaan aan de opkomst (19 mei), het aantal opgekomen stengels (26 mei, en de gewasstand (26 mei en 6 juni).

In het proefveld werd verder gedurende het seizoen meerdere malen de mate van bodembedekking bepaald op basis van reflectiemetingen met de cropscan. Verder werd eenmalig de gewashoogte bepaald (20 juli). Door het HLB werd per veldje de eindoogst aan knollen bepaald. Van de door hen verzamelde gegevens wordt door het HLB zelf een verslag gemaakt. Deze gegevens worden bij de resultaten van onze eigen waarnemingen betrokken.

## Resultaten

De resultaten van de diverse waarnemingen aan de opofferrijen en de bepalingen van bodembedekking, gewashoogte en de opbrengsten in het proefveld zijn samengevat in Tabel 8. Van de bodembedekking zijn alleen de cijfers van de eerste ontwikkelingsfase in de tabel opgenomen. Het verloop van de bodembedekking is weergegeven in Figuur 5.

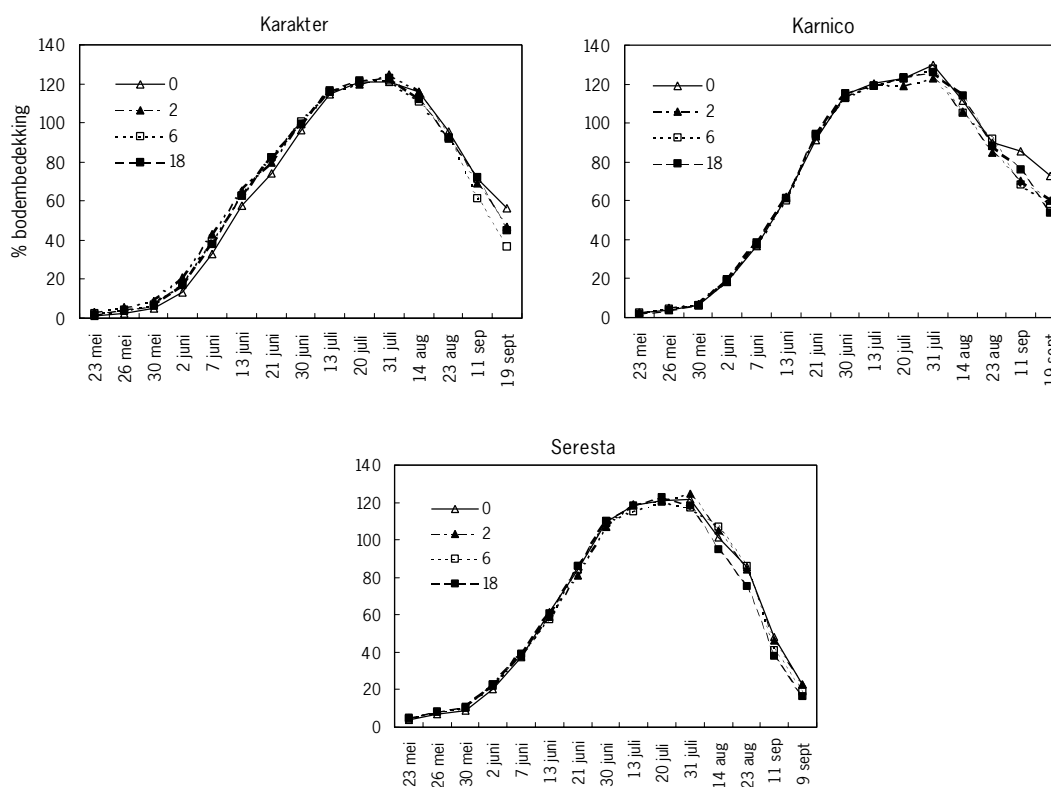
De opkomst in de opofferrijen is beoordeeld op het moment dat de planten net begonnen door te breken, drie weken na het poten. Er blijkt een zekere correlatie tussen de het calciumgehalte van het pootgoed en het aantal opgekomen planten. Het duidelijkst was dat voor Seresta, het minst duidelijk voor Karnico. De correlatie coëfficiënten ( $r$ ) waren 0.99, 0.69 en 0.35 voor respectievelijk Seresta, Karakter en Karnico. De planten van pootgoed afkomstig van de velden die in 1999 niet met gips waren bemest kwamen wel steeds het slechtst op. Tussen het calciumgehalte en het aantal uitgelopen kiemen was er geen duidelijk verband. Bij Karnico was 20% van de jonge planten aangetast door *Rhizoctonia solani*. Bij geen van de planten is calciumgebrek in de vorm van subapicale necrose geconstateerd.

Uit de waarnemingen van het HLB in het proefveld bleek een significant positief effect van de voorbemesting met gips in 1999 op het aantal opgekomen stengels per plant en op de stand van het gewas. Geen effect was er op de opkomst. De dosering van gips had geen significante invloed op deze parameters. De effecten waren het duidelijkst bij Karakter en Seresta.

Hetzelfde effect kwam tot uiting in de bodembedekking gedurende de eerste fase van de ontwikkeling van het gewas (Tabel 8, Figuur 5). Bij Karakter lag de bodembedekking in het gewas van pootgoed geteeld zonder gipsbemesting tot en met ongeveer half juni significant lager dan van de overige behandelingen ( $p > 0.05$ ). Bij Seresta was dat tot eind mei het geval. Later viel dat verschil weg. Bij Karnico was er geen effect. De verschillende gipsdoseringen onderling gaven geen consistente verschillen in bodembedekking te zien. Er was geen effect van de gipsbehandeling van 1999 op de gewashoogte op 20 juli en op de eindopbrengst.

Tabel 8. Resultaten van diverse waarnemingen proef uitpoot vermeerdering 1999 met verschillend calciumgehalte.

Ras	Gips 1999	Ca mg/kg	Opofferrijen		Proefveld								Knolopbrengst VG OWG UBG		
			Op- komst p.plant	Kie- men	Bodembedekking (%)				Gewas- hoogte 20/7						
			30/5	5/6	23/5	26/5	30/5	2/6	7/6	13/6	21/6				
Seresta	0	210	43	8.14	3.8	6.7	8.9	20.0	37.3	61.5	84.0	94.5	57.7	514.6	79.8
Seresta	2	296	67	8.33	5.1	8.3	10.5	22.0	38.2	59.0	81.3	90.5	56.9	511.2	78.0
Seresta	6	292	71	7.50	4.4	8.1	9.9	22.6	38.9	57.9	85.9	94.9	57.5	515.3	79.6
Seresta	18	426	100	9.08	5.1	8.3	11.0	22.9	39.2	60.5	86.0	8.5	56.4	509.6	76.9
Karakter	0	331	29	6.64	1.5	2.3	5.1	13.0	32.7	57.8	73.8	99.8	55.2	475.2	69.0
Karakter	2	517	58	8.83	3.3	6.0	9.1	21.2	43.2	65.3	79.7	99.8	56.4	475.6	70.6
Karakter	6	373	57	7.43	2.3	4.1	7.2	17.4	39.5	62.6	82.5	102.8	56.9	474.9	71.0
Karakter	18	430	62	7.08	1.9	4.4	6.3	17.3	38.1	62.7	82.5	104.5	55.0	474.5	68.6
Karnico	0	309	21	5.50	2.4	4.1	6.2	18.1	37.1	61.7	91.5	107.4	61.8	476.5	77.6
Karnico	2	495	92	7.25	2.7	5.0	6.9	18.8	38.0	62.1	93.1	108.2	61.2	481.5	77.8
Karnico	6	720	50	6.64	2.5	4.4	6.4	19.0	37.3	60.3	94.0	106.3	60.4	481.0	76.6
Karnico	18	548	54	6.08	2.2	3.8	6.5	19.5	38.7	61.3	94.4	102.7	59.6	473.3	74.2



Figuur 5. Bodembedekking proef uitpoot vermeerdering 1999 (KKR3) (Pootgoed geteeld bij gipsdoseringen 0, 2, 6 en 18 ton/ha).

## Conclusies

Het doel van deze proef was om na te gaan of pootgoed van dezelfde herkomst, maar met verschillend calciumgehalte een verschil in opkomst te zien geeft op een grond met een van nature laag calciumgehalte, en of dit zich uiteindelijk vertaalt in opbrengstverschillen. De grond waarin de partijen gepoot werden had een calciumgehalte van ongeveer 950 mg/kg. Dat ligt ruim beneden het gemiddelde van 2072 in de regio over de jaren 1998-1999. De gipsbemestingen in 1999 gaven een duidelijk hoger calciumgehalte in de knollen. Er was evenwel niet steeds een verband tussen de gipsdosering en het calciumgehalte. Waarbij moet worden aangetekend dat de analyses in slechts één monster van elke partij zijn verricht.

Pootgoed van Karakter en Seresta afkomstig van veldjes zonder gipsbemesting gaf in de eerste fase van gewasontwikkeling een wat slechtere opkomst en ontwikkeling van het gewas te zien dan pootgoed van met gips bemeste veldjes. Tussen partijen geteeld bij verschillende gipsdoseringen was er geen consistent verschil in ontwikkeling. Tijdens de verdere ontwikkeling tot maximale bodembedekking vielen de verschillen weg.

Bij de eind oogst van de knollen kon geen verschil in voorbehandeling met gips worden aangetoond. De calciumgehalten van het pootgoed afkomstig van niet met gips bemeste veldjes (331, 309 en 210 mg/kg voor resp. Karakter, Karnico en Seresta), waren vrij laag in vergelijking met het gemiddeld gehalte van pootgoedpartijen uit de regio. Over de jaren 1998 en 1999 werd in 41 partijen een gemiddeld calciumgehalte gemeten van 436 mg per kg droog knolgewicht, met een standaardafwijking van 178, een minimumwaarde van 241 en een maximumwaarde van 825 mg/kg. De hoogste waarden (517, 720 en 426 mg/kg) lagen rond of ruim boven dat gemiddelde.

In deze proef kon dus niet worden aangetoond dat een verhoogd calciumgehalte in het pootgoed tot verhoogde opbrengsten leidt.

### 2.2.2 Veldproef met pootgoed van verschillende herkomsten

#### Opzet en uitvoering

Partijen met oplopend calciumgehalte van de rassen Karnico en Seresta, afkomstig van diverse telers in de regio, zijn uitgezet in een zandgrond met een relatief laag calciumgehalte (Tolner, Grolloo). Het pootgoed is vóór het poten voorgekiemd bij daglicht. Vlak voor het poten is het aantal ogen en het aantal ontkiemde ogen geteld. In Tabel 9 is een overzicht gegeven van de herkomst van de partijen, de calciumgehalten en ontkieming van de ogen en de visuele beoordeling op kwaliteit.

Van elke partij is een veldje van 3x4m (4 rijen) aangelegd. De pootdatum was 11 mei (partij locatie 7053.01 op 12 mei). Verder is tevens van elke partij 1 rij van 4 meter gepoot met het oog op een vroege waarneming van de kieming. In deze opofferrijen is op het moment dat de planten begonnen door te breken (22 mei, 11 dagen na poten) het aantal uitgelopen kiemen en eventuele necrose van de kiemen bepaald. Deze kiembeoordeling is twee keer gedaan. Na de eerste beoordeling zijn de knollen weer begraven en twee weken later opnieuw beoordeeld (5 juni).

In de veldjes zijn de volgende waarnemingen gedaan. In de periode kort na het poten is op een paar tijdstippen (22 mei, 26 mei en 5 juni) de opkomst bepaald in de middelste 2 rijen van de veldjes (netto rijen). Gedurende het hele groeiseizoen is regelmatig de mate van bodembedekking bepaald op basis van reflectiemetingen met de cropscaan. Verder is één keer (13 juli) de gewashoogte gemeten vanaf de bovenkant van de rug. De eind oogst vond plaats op 12 oktober. Van de ge oogste knollen werd het versgewicht, het onderwatergewicht (OWG), en de sortering vastgesteld.

Tabel 9. Gegevens pootgoedpartijen met verschillend calciumgehalte.

Ras	Herkomst	Locatie- nummer	Ca mg/kg	Aantal ogen	Ontkiemde ogen (%)	Kwaliteit pootgoed
Karnico	Ees	7028.04	302	6.3	67.1	Licht Rhizoct. en schurft. Enkele Fus. knollen. Verschillen in grootte.
Karnico	Gieterveen	7001.03	312	7.2	97.7	Licht schurft. Verder redelijk goed pootgoed.
Karnico	Emmererf- scheidenveen	7011.03	359	6.8	95.1	Zwaar schurft. Enkele Fus. knollen
Karnico	Kropswolde	7025.04	524	6.1	80.8	Licht schurft. Uitgedroogde kiemen met wortels aanwezig. Lelijk, donker gekleurd, pootgoed. Verschillen in grootte.
Karnico	Uithuizer- meeden	7000.00	743	5.7	97.1	Goed pootgoed
Seresta	Klazienaveen	7007.02	213	6.9	88.0	Zeer licht Rhizoct. en zilverschurft. Hier en daar lange bewaarkiemen. Verschillen in grootte.
Seresta	Ees	7028.03	279	7.3	83.9	Meerdere Fus. knollen. Hier en daar lange bewaarkiemen. Verschillen in grootte.
Seresta	Scheerwolde	7056.01	371	6.3	75.0	Licht Rhizoct. Enkele Fus. knollen. Verschillen in grootte.
Seresta	Emmer- compascuum	7024.02	395	7.7	92.4	Matig tot zwaar schurft. Enkele Fus. knollen. Lelijk, donker gekleurd, pootgoed.
Seresta	Sellingen	7017.03	518	6.8	84.0	Verschillen in grootte. Redelijk mooi pootgoed.
Seresta	Klazienaveen	7053.01	190	n.b.	n.b.	Matig tot zwaar (pok)schurft. Enkele Fus. knollen. Lelijk pootgoed.

## Resultaten

De resultaten van de diverse waarnemingen zijn samengevat in Tabel 10. Van de bodembedekking zijn alleen de cijfers van de eerste ontwikkelingsfase in de tabel opgenomen. Voor het gehele verloop van de bodembedekking zie Figuur 8.

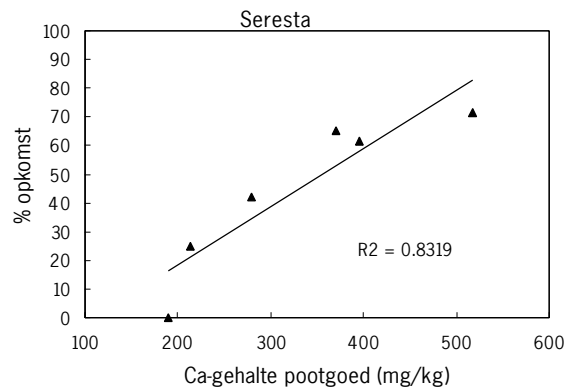
Er was geen verband tussen het calciumgehalte van de poters en het percentage ontkiemde ogen vóór het poten of het aantal uitgelopen kiemen 11 of 25 dagen na het poten. Bij een aantal veldjes trad bruinverkleuring van kiemen op, evenwel niet aan de top van de kiem. De veldjes waar de bruinverkleuring het meest voorkwam waren van Seresta met een laag Ca-gehalte in het pootgoed (213 en 279 ppm). De bruinverkleuring werd niet door schimmels veroorzaakt (microscopische beoordeling). De kiemen van deze veldjes waren bovendien vrij dun.



Tabel 10. Waarnemingen uitgepoot regiopootgoed met verschillend Ca-gehalte.

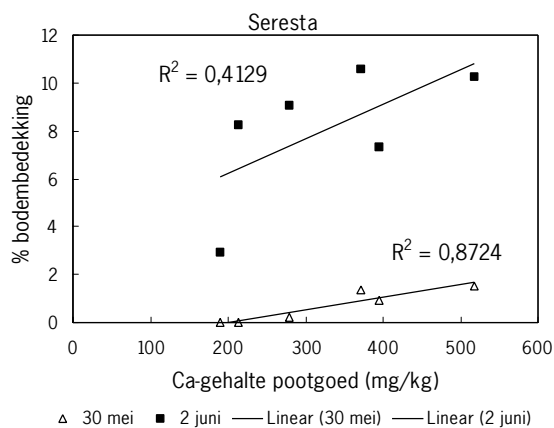
Ras	Ca mg/kg	Opofferrijen			Veldjes									
		Kiemen/ knol		Opkomst %			Bodembedekking %					Gewas- hoogte	Opbrengst	
		22/5	5/6	22/5	26/5	5/6	30/5	2/6	8/6	13/6	19/6	13/7	kg/6m2	OWG
Karnico	302	5.2	5.3	48	93	100	0.4	7.1	22.3	33.5	51.8	81.5	30.0	441
Karnico	312	5.1	5.1	31	96	96	0.9	8.9	29.6	45.2	70.5	84.8	33.5	451
Karnico	359	4.7	4.8	85	100	100	2.9	16.3	51.0	73.4	88.1	101.3	36.5	431
Karnico	524	4.1	4.0	69	88	100	2.9	13.6	40.0	48.2	64.6	93.8	34.9	423
Karnico	743	4.8	4.9	32	100	100	1.5	8.5	23.3	36.8	57.3	91.5	31.8	470
Seresta	213	8.6	8.4	25	93	93	0.0	8.2	24.1	38.4	53.1	84.8	35.8	528
Seresta	279	6.7	6.1	42	69	88	0.2	9.1	21.5	30.4	46.4	76.8	28.3	512
Seresta	371	3.8	4.6	65	96	108	1.4	10.6	30.0	40.7	62.0	87.5	34.0	479
Seresta	395	6.5	7.2	62	96	100	0.9	7.3	23.9	40.3	60.7	86.0	31.0	466
Seresta	518	7.5	8.2	71	89	100	1.5	10.2	25.2	40.3	57.7	90.3	35.1	522
Seresta	190	n.b.	9.1	0	0	100	0.0	2.9	8.0	21.9	38.3	62.5	29.7	483

Voor Karnico was er geen verband tussen het calciumgehalte van de poters en het percentage opgekomen planten in de veldjes, elf dagen na het poten ( $R^2 = 0.05$ ). Voor Seresta was dat verband er wel (Figuur 6).



Figuur 6. Verband Ca-gehalte knol en opkomst Seresta, 22 mei.

Er was voor Seresta eveneens een verband tussen het calciumgehalte en de bodembedekking op 30 mei en 2 juni (Figuur 7). Voor Karnico was dat er ook hier niet. Tot aan het bereiken van de maximale bodembedekking bleef er voor Seresta een zeker verband met het calciumgehalte bestaan (Tabel 11).



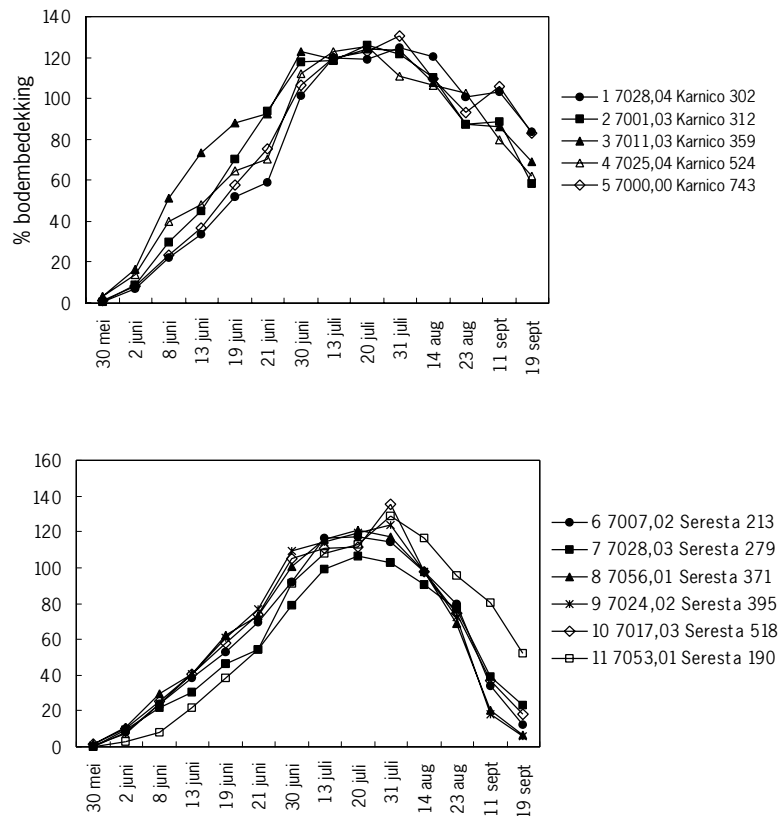
Figuur 7. Verband Ca-gehalte knol en bodembedekking Seresta, 30 mei en 2 juni.

Tabel 11. Verband tussen calciumgehalte in het pootgoed en de bodembedekking in de loofopbouwfase.

	Seresta	Karnico
30 mei	R2 = 0.8724	R2 = 0.0781
2 juni	R2 = 0.4129	R2 = 0.0027
8 juni	R2 = 0.3643	R2 = 0.0433
13 juni	R2 = 0.4681	R2 = 0.0674
19 juni	R2 = 0.5267	R2 = 0.0903
21 juni	R2 = 0.4665	R2 = 0.0298
30 juni	R2 = 0.4849	R2 = 0.0855
13 juli	R2 = 0.0322	R2 = 0.1887
20 juli	R2 = 0.0046	R2 = 0.0267

Tussen het calciumgehalte en de gewashoogte op 13 juli bleek er ook een zeker (exponentieel) verband te bestaan ( $R^2 = 0.57$ , beide rassen).

Er is geen verband gevonden tussen het calciumgehalte van de poters en de eindopbrengst aan knollen, de sortering of het onderwatergewicht.



Figuur 8. Verloop bodembedekking proef uitgepoot regiopootgoed.

### Samenvatting en conclusies

Het doel van de proef was om na te gaan of pootgoedpartijen uit het zetmeelgebied, met een range aan calciumgehalten van laag tot hoog, een verschil in opkomst, ontwikkeling en opbrengst geven wanneer ze worden uitgepoot in één grondsoort met een laag calciumgehalte.

De gebruikte partijen waren van de rassen Karnico en Seresta. Voor Karnico varieerde het calciumgehalte van 302 tot 743 mg/kg, voor Seresta van 190 tot 518 mg/kg. Gezien het gemiddeld calciumgehalte van pootgoedpartijen in de jaren 1998-1999 van 436 mg/kg, met een standaardafwijking van 178, vertegenwoordigden de gebruikte partijen inderdaad een range van laag tot hoog. De kwaliteit van het pootgoed was overigens nogal heterogeen.

Het calciumgehalte had op het oog weinig invloed op de kwaliteit en de uitgroei van de kiemen. Alleen bij Seresta was er een zeker verband tussen het calciumgehalte en de opkomst en de ontwikkeling van het gewas. Van de partijen met de laagste calciumgehalten was ook de opbrengst het laagst, maar er was geen duidelijk verband tussen het calciumgehalte en de opbrengst. Het onderwatergewicht en de sortering vertoonden bij geen van beide rassen samenhang met het calciumgehalte van het pootgoed.

## Bijlage I.

### Schema van de proefvelden KB 9043 en KP 9075

**Oriëntatie:**

KB 9043 N 

KP 9075 N 

1001	2101	1011	2111	1002	2102		1012	2112	1003	2103	1013	2113
2	4	6	8	10	12		14	16	18	20	22	24
1101	2001	1111	2011	1102	2002		1112	2012	1103	2003	1113	2013
1	3	5	7	9	11		13	15	17	19	21	23

**Code:**

1<sup>e</sup> cijfer: Ras

1 = Seresta

2 = Karnico

2<sup>e</sup> cijfer: Calcium

0 = geen toevoeging Calcium

1 = wel toevoeging Calcium

3<sup>e</sup> cijfer: Fertigatie

0 = geen irrigatie

1 = wel irrigatie

4<sup>e</sup> cijfer: Herhaling

1 = herhaling 1

2 = herhaling 2

3 = herhaling 3



## **Bijlage II.**

# **Resultaten analyses en opbrengstgegevens potproef invloed irrigatie op calciumop- name door de knol**

Monstercode: 1e cijfer: ras (1,2);

2e cijfer: Ca-bemesting: geen (1), anorganisch (2), of organisch (3).

3e cijfer: vochtregime: droog (1), vochtig (2) en nat (3);

4e cijfer: herhaling (oogst 1 en 2: 1 t/m 3, oogst 3: 1 t/m 6)

5e cijfer: oogsten (1 t/m 3) op 28 juni, 12 juli en 15 augustus.

De cijfers van de oogsten 1 en 2 zijn de gemiddelden van 2 potten.

Oogst- datum	Monster code	Ras	Ca- bemesting	Vocht- regime	Opbrengst (g)	Aantal knollen	% d.s.	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	S (ppm)	P (%)	K (%)	N (%)
n.v.t.	pootgoed	Karnico	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	22,4	456	800	4,0	7,2	5,4	13,9	700	0,28	2,13	0,94
n.v.t.	pootgoed	Seresta	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	27,4	524	1000	6,1	8,3	4,0	9,6	800	0,15	1,70	1,10
28-jun	1 1 1 1 1	Karnico	geen	droog	19,0	9	21,1	773	1200	12,8	6,9	11,5	22,4	1000	0,33	2,94	1,14
28-jun	1 1 1 2 1	Karnico	geen	droog	26,2	7	19,7	481	1300	9,7	6,1	8,6	15,7	900	0,25	2,53	1,01
28-jun	1 1 1 3 1	Karnico	geen	droog	39,8	9	19,7	602	1200	8,2	6,2	8,0	17,2	800	0,29	2,84	0,90
28-jun	1 1 2 1 1	Karnico	geen	vochtig	71,3	7	19,2	716	1200	9,0	7,0	7,3	16,8	800	0,32	3,05	0,79
28-jun	1 1 2 2 1	Karnico	geen	vochtig	73,1	14	20,5	675	1700	7,9	6,1	7,0	14,7	800	0,29	2,73	0,75
28-jun	1 1 2 3 1	Karnico	geen	vochtig	64,4	13	19,5	756	1300	9,5	6,4	7,5	17,1	700	0,30	2,81	0,77
28-jun	1 1 3 1 1	Karnico	geen	nat	24,2	19	19,0	1047	1300	16,1	8,4	8,3	25,4	1000	0,39	3,42	1,39
28-jun	1 1 3 2 1	Karnico	geen	nat	89,7	13	17,8	811	1300	9,1	7,4	5,5	16,1	700	0,32	3,06	0,82
28-jun	1 1 3 3 1	Karnico	geen	nat	95,2	15	19,1	855	1300	8,8	7,0	7,5	14,6	700	0,31	2,83	0,70
28-jun	1 2 1 1 1	Karnico	anorganisch	droog	32,0	6	21,3	552	1000	7,9	6,4	8,7	18,4	900	0,31	3,13	0,99
28-jun	1 2 1 2 1	Karnico	anorganisch	droog	26,2	9	20,4	659	1100	9,4	6,9	9,3	17,7	1000	0,30	2,83	0,96
28-jun	1 2 1 3 1	Karnico	anorganisch	droog	57,8	7	21,5	422	1200	7,0	5,1	6,2	13,2	800	0,25	2,45	0,79
28-jun	1 2 2 1 1	Karnico	anorganisch	vochtig	78,0	15	20,1	648	1300	7,9	6,3	5,8	13,9	800	0,28	2,67	0,74
28-jun	1 2 2 2 1	Karnico	anorganisch	vochtig	63,1	13	20,0	747	1200	8,1	6,2	5,2	14,7	800	0,29	2,70	0,71
28-jun	1 2 2 3 1	Karnico	anorganisch	vochtig	69,9	10	19,6	767	1200	9,3	6,9	8,7	17,0	800	0,32	2,89	0,81
28-jun	1 2 3 1 1	Karnico	anorganisch	nat	74,4	10	18,7	802	1100	8,1	6,9	6,9	15,9	800	0,31	2,79	0,78
28-jun	1 2 3 2 1	Karnico	anorganisch	nat	83,9	13	18,6	845	900	8,8	6,6	6,1	14,9	800	0,30	2,72	0,77
28-jun	1 2 3 3 1	Karnico	anorganisch	nat	83,4	15	18,9	823	900	8,7	8,8	7,4	16,5	700	0,32	2,76	0,75
28-jun	1 3 1 1 1	Karnico	organisch	droog	23,6	7	24,2	543	1000	6,6	6,8	5,3	15,0	900	0,27	2,56	0,83
28-jun	1 3 1 2 1	Karnico	organisch	droog	43,3	8	20,3	428	1000	5,5	5,9	4,8	13,7	800	0,26	2,30	0,82
28-jun	1 3 1 3 1	Karnico	organisch	droog	29,1	6	20,3	548	1000	8,4	7,0	4,3	15,0	900	0,27	2,54	0,95
28-jun	1 3 2 1 1	Karnico	organisch	vochtig	79,2	9	19,7	570	1000	6,2	7,1	7,5	14,1	800	0,30	2,53	0,72
28-jun	1 3 2 2 1	Karnico	organisch	vochtig	86,5	13	20,0	612	1000	7,2	7,1	6,9	13,2	700	0,29	2,47	0,66
28-jun	1 3 2 3 1	Karnico	organisch	vochtig	74,9	12	19,7	662	1100	8,4	7,5	8,1	15,4	900	0,32	2,65	0,74
28-jun	1 3 3 1 1	Karnico	organisch	nat	69,4	15	18,3	827	1300	10,8	8,3	8,1	15,3	900	0,31	2,66	0,77
28-jun	1 3 3 2 1	Karnico	organisch	nat	88,0	12	18,8	723	1100	8,1	8,1	7,1	13,8	800	0,31	2,56	0,65
28-jun	1 3 3 3 1	Karnico	organisch	nat	51,5	12	18,4	1061	1200	12,7	9,3	8,7	17,5	1000	0,35	2,93	0,77
28-jun	2 1 1 1 1	Seresta	geen	droog	54,1	18	21,5	519	1100	7,9	6,9	8,6	12,6	800	0,27	2,52	0,76

Oogst- datum	Monster code	Ras	Ca- bemesting	Vocht- regime	Opbrengst (g)	Aantal knollen	% d.s.	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	S (ppm)	P (%)	K (%)	N (%)
28-jun	2 1 1 2 1	Seresta	geen	droog	60,4	13	21,4	493	1200	7,9	6,9	7,9	13,1	800	0,27	2,58	0,79
28-jun	2 1 1 3 1	Seresta	geen	droog	48,5	17	21,4	408	1200	6,8	6,3	6,8	11,8	1000	0,25	2,37	0,82
28-jun	2 1 2 1 1	Seresta	geen	vochtig	82,6	15	18,6	551	1200	7,9	7,3	7,7	12,4	800	0,29	2,48	0,75
28-jun	2 1 2 2 1	Seresta	geen	vochtig	80,9	16	19,5	525	1200	8,8	7,0	7,9	12,6	900	0,30	2,53	0,77
28-jun	2 1 2 3 1	Seresta	geen	vochtig	92,8	15	19,4	479	1100	7,7	6,6	6,5	12,1	800	0,26	2,29	0,69
28-jun	2 1 3 1 1	Seresta	geen	nat	88,4	12	16,8	767	1200	10,3	8,3	7,6	15,4	800	0,33	2,53	0,77
28-jun	2 1 3 2 1	Seresta	geen	nat	99,9	16	18,0	625	1200	8,7	7,8	7,4	13,4	800	0,30	2,49	0,67
28-jun	2 1 3 3 1	Seresta	geen	nat	98,8	19	16,8	664	1200	10,1	8,0	7,4	13,9	200	0,32	2,60	0,85
28-jun	2 2 1 1 1	Seresta	anorganisch	droog	55,9	12	20,1	536	1200	7,6	8,5	7,6	12,8	2200	0,29	2,67	0,87
28-jun	2 2 1 2 1	Seresta	anorganisch	droog	47,8	16	20,9	589	1200	8,6	8,4	7,2	13,8	1300	0,29	2,61	0,94
28-jun	2 2 1 3 1	Seresta	anorganisch	droog	40,1	15	20,6	580	1200	8,9	7,8	7,6	15,0	800	0,28	2,69	1,03
28-jun	2 2 2 1 1	Seresta	anorganisch	vochtig	83,2	20	19,1	695	1300	9,4	8,8	7,7	14,1	900	0,32	2,71	0,84
28-jun	2 2 2 2 1	Seresta	anorganisch	vochtig	90,3	15	19,2	574	1100	8,6	7,7	6,8	12,7	900	0,28	2,34	0,83
28-jun	2 2 2 3 1	Seresta	anorganisch	vochtig	80,0	14	19,0	656	1300	9,9	9,0	8,6	17,3	800	0,34	2,82	0,79
28-jun	2 2 3 1 1	Seresta	anorganisch	nat	90,7	14	17,6	674	1300	9,6	8,7	6,7	14,0	900	0,31	2,57	0,87
28-jun	2 2 3 2 1	Seresta	anorganisch	nat	72,8	15	16,3	754	1200	10,5	8,5	7,2	14,5	900	0,32	2,50	0,86
28-jun	2 2 3 3 1	Seresta	anorganisch	nat	88,2	14	18,0	707	1300	9,7	8,9	7,3	14,2	800	0,32	2,54	0,81
28-jun	2 3 1 1 1	Seresta	organisch	droog	46,8	15	20,0	441	1200	7,6	7,2	6,8	11,0	900	0,27	2,51	0,96
28-jun	2 3 1 2 1	Seresta	organisch	droog	57,3	13	21,7	469	1100	7,2	7,0	6,9	11,4	900	0,25	2,38	0,80
28-jun	2 3 1 3 1	Seresta	organisch	droog	53,8	10	20,1	487	1200	8,4	7,4	7,1	11,4	900	0,26	2,41	0,90
28-jun	2 3 2 1 1	Seresta	organisch	vochtig	53,4	16	19,0	672	1300	11,1	8,1	8,4	13,7	1000	0,32	2,51	0,94
28-jun	2 3 2 2 1	Seresta	organisch	vochtig	95,1	16	19,5	571	1200	8,8	8,1	7,6	13,1	900	0,30	2,48	0,81
28-jun	2 3 2 3 1	Seresta	organisch	vochtig	82,3	16	19,4	593	1300	9,7	8,1	7,4	13,1	900	0,29	2,51	0,84
28-jun	2 3 3 1 1	Seresta	organisch	nat	78,8	17	17,3	757	1400	12,0	9,2	7,1	15,6	900	0,34	2,81	0,86
28-jun	2 3 3 2 1	Seresta	organisch	nat	88,0	19	17,2	769	1300	12,5	9,2	7,7	15,8	900	0,36	2,78	0,85
28-jun	2 3 3 3 1	Seresta	organisch	nat	102,2	22	15,5	855	1300	14,7	9,1	7,4	16,4	900	0,34	2,72	0,94
12-jul	1 1 1 1 2	Karnico	geen	droog	91,3	5	22,8	289	823	4,0	5,7	6,0	11,2	700	0,23	2,16	6,50
12-jul	1 1 1 2 2	Karnico	geen	droog	74,8	8	23,3	320	898	5,2	6,2	7,0	11,9	700	0,24	2,29	6,60
12-jul	1 1 1 3 2	Karnico	geen	droog	116,3	10	24,1	267	780	3,9	5,3	5,9	11,2	600	0,19	2,05	5,20
12-jul	1 1 2 1 2	Karnico	geen	vochtig	147,8	10	23,3	372	851	4,3	5,9	5,4	10,4	600	0,22	2,04	4,80



Oogst- datum	Monster code	Ras	Ca- bemesting	Vocht- regime	Opbrengst (g)	Aantal knollen	% d.s.	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	S (ppm)	P (%)	K (%)	N (%)
12-jul	1 1 2 2 2	Karnico	geen	vochtig	155,8	14	23,8	396	824	4,4	6,3	5,6	11,0	600	0,24	2,13	4,60
12-jul	1 1 2 3 2	Karnico	geen	vochtig	162,1	15	23,8	374	778	4,0	7,0	5,6	9,8	600	0,22	2,00	4,60
12-jul	1 1 3 1 2	Karnico	geen	nat	177,0	16	23,1	505	862	4,9	7,7	5,6	11,1	600	0,25	2,23	4,80
12-jul	1 1 3 2 2	Karnico	geen	nat	161,2	15	23,3	514	861	5,2	7,2	5,9	14,1	600	0,25	2,14	4,80
12-jul	1 1 3 3 2	Karnico	geen	nat	172,9	12	23,4	449	791	5,1	6,8	5,3	10,3	500	0,23	1,98	4,60
12-jul	1 2 1 1 2	Karnico	anorganisch	droog	108,4	8	22,8	273	763	4,4	5,4	6,0	10,5	700	0,21	2,01	5,80
12-jul	1 2 1 2 2	Karnico	anorganisch	droog	116,8	8	23,6	321	840	5,6	5,9	6,5	11,6	700	0,23	2,25	5,50
12-jul	1 2 1 3 2	Karnico	anorganisch	droog	103,0	8	23,2	350	887	4,4	6,3	7,3	11,7	600	0,25	2,36	5,70
12-jul	1 2 2 1 2	Karnico	anorganisch	vochtig	150,7	14	24,2	396	835	4,4	6,1	6,1	9,9	700	0,24	2,10	4,60
12-jul	1 2 2 2 2	Karnico	anorganisch	vochtig	139,9	11	23,6										
12-jul	1 2 2 3 2	Karnico	anorganisch	vochtig	157,9	13	23,6										
12-jul	1 2 3 1 2	Karnico	anorganisch	nat	156,7	11	22,3										
12-jul	1 2 3 2 2	Karnico	anorganisch	nat	131,6	10	22,3										
12-jul	1 2 3 3 2	Karnico	anorganisch	nat	135,0	18	23,2	603	870	69,8	7,2	6,0	11,0	600	0,24	2,14	5,20
12-jul	1 3 1 1 2	Karnico	organisch	droog	112,6	10	23,7	273	787	11,5	5,4	6,2	9,8	700	0,22	2,10	5,40
12-jul	1 3 1 2 2	Karnico	organisch	droog	97,6	6	22,3	329	959	4,8	6,4	7,8	11,6	800	0,28	2,46	5,70
12-jul	1 3 1 3 2	Karnico	organisch	droog	95,8	13	23,6	368	793	5,7	5,5	6,5	10,5	800	0,22	2,13	5,60
12-jul	1 3 2 1 2	Karnico	organisch	vochtig	138,0	10	23,6	424	870	4,7	6,6	6,7	10,5	700	0,25	2,18	4,90
12-jul	1 3 2 2 2	Karnico	organisch	vochtig	157,1	13	24,0	373	786	3,7	6,2	5,4	9,6	600	0,24	2,07	4,10
12-jul	1 3 2 3 2	Karnico	organisch	vochtig	159,5	10	23,4	361	781	3,8	6,3	5,2	9,3	600	0,24	2,07	4,50
12-jul	1 3 3 1 2	Karnico	organisch	nat	176,6	16	23,4	437	754	39,2	7,3	5,0	9,3	500	0,22	2,01	4,30
12-jul	1 3 3 2 2	Karnico	organisch	nat	162,2	13	22,6	590	891	5,2	7,8	5,7	12,7	600	0,26	2,26	0,51
12-jul	1 3 3 3 2	Karnico	organisch	nat	146,1	12	21,7	558	840	5,1	7,2	5,6	10,5	600	0,25	2,08	5,30
12-jul	2 1 1 1 2	Seresta	geen	droog	126,5	14	25,1	280	1026	5,5	6,4	6,3	11,7	700	0,19	2,09	6,00
12-jul	2 1 1 2 2	Seresta	geen	droog	122,6	13	25,4	293	948	5,1	6,4	6,1	10,0	700	0,20	2,15	6,30
12-jul	2 1 1 3 2	Seresta	geen	droog	123,1	12	25,1	287	1053	5,7	6,7	6,6	10,9	600	0,19	2,20	6,30
12-jul	2 1 2 1 2	Seresta	geen	vochtig	186,2	17	25,6	399	1082	6,4	7,7	6,9	10,9	600	0,23	2,10	5,20
12-jul	2 1 2 2 2	Seresta	geen	vochtig	163,9	16	24,6	389	1133	6,4	7,9	6,6	11,2	700	0,25	2,20	6,00
12-jul	2 1 2 3 2	Seresta	geen	vochtig	169,2	18	24,4	317	958	5,3	6,9	5,6	9,5	600	0,20	1,89	5,30
12-jul	2 1 3 1 2	Seresta	geen	nat	191,6	19	23,1	611	1271	8,3	9,3	7,4	14,0	700	0,29	2,28	6,00

Oogst- datum	Monster code	Ras	Ca- bemesting	Vocht- regime	Opbrengst (g)	Aantal knollen	% d.s.	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	S (ppm)	P (%)	K (%)	N (%)
12-jul	2 1 3 2 2	Seresta	geen	nat	189,0	18	23,1	444	937	6,8	7,6	5,3	10,2	700	0,22	1,93	5,20
12-jul	2 1 3 2	Seresta	geen	nat	199,5	21	24,0	478	1069	6,7	8,5	6,3	11,5	600	0,25	2,08	5,30
12-jul	2 2 1 1 2	Seresta	anorganisch	droog	112,0	12	24,9	261	1087	5,7	6,5	6,4	11,4	800	0,19	2,16	6,70
12-jul	2 2 1 2 2	Seresta	anorganisch	droog	129,2	14	25,2	229	984	5,2	6,0	5,9	9,8	700	0,18	2,03	6,30
12-jul	2 2 1 3 2	Seresta	anorganisch	droog	125,2	18	26,0	312	1058	6,6	6,4	6,6	10,6	600	0,19	2,15	5,90
12-jul	2 2 2 1 2	Seresta	anorganisch	vochtig	161,7	14	23,8	346	982	5,3	7,0	5,7	9,4	600	0,22	1,99	5,40
12-jul	2 2 2 2 2	Seresta	anorganisch	vochtig	158,4	15	24,6	331	984	6,1	6,9	6,3	9,4	600	0,22	1,98	5,60
12-jul	2 2 2 3 2	Seresta	anorganisch	vochtig	157,2	18	24,0	353	973	5,7	6,8	5,8	9,2	700	0,21	1,93	5,70
12-jul	2 2 3 1 2	Seresta	anorganisch	nat	157,1	19	22,9	527	1051	7,0	8,0	6,6	11,3	700	0,25	2,15	5,40
12-jul	2 2 3 2 2	Seresta	anorganisch	nat	149,1	16	23,0	633	1254	8,6	9,9	7,7	12,8	700	0,28	2,31	6,40
12-jul	2 2 3 3 2	Seresta	anorganisch	nat	192,3	19	22,9	531	1062	7,4	8,5	6,6	12,1	600	0,24	2,01	5,50
12-jul	2 3 1 1 2	Seresta	organisch	droog	131,4	9	24,7	267	1081	6,1	7,1	6,9	10,3	600	0,20	2,31	6,30
12-jul	2 3 1 2 2	Seresta	organisch	droog	121,5	15	24,9	273	992	6,1	6,5	6,6	10,2	600	0,19	2,07	6,30
12-jul	2 3 1 3 2	Seresta	organisch	droog	123,4	16	25,1	322	1065	7,0	6,7	6,9	10,1	700	0,20	2,18	6,70
12-jul	2 3 2 1 2	Seresta	organisch	vochtig	173,9	17	25,2	404	993	14,5	7,3	6,2	9,6	600	0,22	1,97	4,80
12-jul	2 3 2 2 2	Seresta	organisch	vochtig	165,2	16	24,0	351	1117	7,3	7,3	6,4	10,7	700	0,23	2,12	6,40
12-jul	2 3 2 3 2	Seresta	organisch	vochtig	176,7	18	24,4	332	946	6,4	6,9	5,7	8,7	600	0,21	1,93	5,10
12-jul	2 3 3 1 2	Seresta	organisch	nat	194,8	16	23,5	504	1108	7,2	8,4	6,7	10,9	600	0,27	2,16	5,90
12-jul	2 3 3 2 2	Seresta	organisch	nat	193,2	16	22,9	543	1135	7,6	8,3	7,8	12,1	700	0,27	2,22	5,60
12-jul	2 3 3 3 2	Seresta	organisch	nat	176,9	20	23,1	524	1116	7,2	7,7	6,2	10,9	600	0,26	2,08	6,00
15-aug	1 1 1 1 3	Karnico	geen	droog	140,6	6	33,6	235	861	4,8	5,6	6,0	12,2	900	0,18	2,20	6,10
15-aug	1 1 1 2 3	Karnico	geen	droog	185,8	9	32,9	222	926	4,4	5,8	5,4	11,2	900	0,17	2,13	6,10
15-aug	1 1 1 3 3	Karnico	geen	droog	175,0	14	33,7	227	771	4,5	5,0	4,8	8,7	800	0,18	1,93	5,30
15-aug	1 1 1 4 3	Karnico	geen	droog	171,3	13	33,4	261	884	4,4	5,8	5,0	10,2	900	0,17	2,09	5,90
15-aug	1 1 1 5 3	Karnico	geen	droog	176,9	8	32,3	221	863	4,2	5,8	4,9	11,0	900	0,16	2,10	5,90
15-aug	1 1 1 6 3	Karnico	geen	droog	159,2	10	31,3	310	1073	5,7	6,3	7,8	12,5	1000	0,20	2,43	6,60
15-aug	1 1 2 1 3	Karnico	geen	vochtig	237,4	17	31,7	346	976	5,1	6,6	4,9	10,2	1000	0,24	2,24	4,90
15-aug	1 1 2 2 3	Karnico	geen	vochtig	218,7	11	33,3	312	1099	5,1	6,8	5,7	11,8	1000	0,24	2,33	5,90
15-aug	1 1 2 3 3	Karnico	geen	vochtig	244,7	18	32,1	329	874	4,2	6,1	5,1	10,3	900	0,22	2,12	5,20
15-aug	1 1 2 4 3	Karnico	geen	vochtig	244,7	16	31,5	311	936	4,6	6,4	4,7	10,8	900	0,23	2,08	5,30

Oogst- datum	Monster code	Ras	Ca- bemesting	Vocht- regime	Opbrengst (g)	Aantal knollen	% d.s.	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	S (ppm)	P (%)	K (%)	N (%)
15-aug	1 1 2 5 3	Karnico	geen	vochtig	241,3	13	31,3	372	972	4,9	6,7	5,5	10,7	900	0,23	2,29	5,40
15-aug	1 1 2 6 3	Karnico	geen	vochtig	233,1	9	33,7	301	853	4,1	5,9	4,7	8,8	900	0,20	1,88	5,00
15-aug	1 1 3 1 3	Karnico	geen	nat	260,0	12	30,8	476	1001	5,2	7,6	5,5	10,6	1000	0,24	2,30	4,80
15-aug	1 1 3 2 3	Karnico	geen	nat	264,3	19	30,6	459	966	5,6	7,8	5,9	11,7	900	0,24	2,25	5,00
15-aug	1 1 3 3 3	Karnico	geen	nat	229,2	13	31,2	535	1083	6,1	7,7	6,1	12,1	800	0,27	2,46	4,90
15-aug	1 1 3 4 3	Karnico	geen	nat	260,5	13	29,3	544	1007	6,2	7,9	7,2	11,2	1000	0,26	2,26	4,90
15-aug	1 1 3 5 3	Karnico	geen	nat	262,2	16	30,2	420	950	5,2	7,2	5,6	10,3	900	0,24	2,14	4,40
15-aug	1 1 3 6 3	Karnico	geen	nat	264,2	15	30,3	404	981	5,1	7,6	5,5	11,7	1000	0,26	2,18	5,30
15-aug	1 2 1 1 3	Karnico	anorganisch	droog	176,5	12	32,4	250	812	3,8	5,1	5,6	9,7	800	0,20	2,05	5,20
15-aug	1 2 1 2 3	Karnico	anorganisch	droog	164,1	7	33,6	188	811	3,8	5,0	5,2	9,9	800	0,18	2,00	5,60
15-aug	1 2 1 3 3	Karnico	anorganisch	droog	163,9	11	33,9	209	855	4,1	5,0	5,6	10,9	900	0,19	2,10	5,90
15-aug	1 2 1 4 3	Karnico	anorganisch	droog	176,1	8	34,2	215	876	3,9	5,2	5,8	10,7	900	0,22	2,23	5,80
15-aug	1 2 1 5 3	Karnico	anorganisch	droog	163,3	5	33,5	173	927	4,1	4,7	5,8	10,2	900	0,20	2,17	6,10
15-aug	1 2 1 6 3	Karnico	anorganisch	droog	154,9	5	33,1	171	894	4,1	4,8	5,4	10,5	1000	0,20	1,98	5,70
15-aug	1 2 2 1 3	Karnico	anorganisch	vochtig	223,4	12	31,5	309	963	4,3	5,9	5,6	11,2	900	0,25	2,08	5,20
15-aug	1 2 2 2 3	Karnico	anorganisch	vochtig	242,9	6	32,3	242	848	3,9	5,4	5,1	9,8	1000	0,21	1,91	5,00
15-aug	1 2 2 3 3	Karnico	anorganisch	vochtig	234,6	12	31,5	336	973	4,8	6,0	6,7	11,3	1000	0,25	2,13	4,80
15-aug	1 2 2 4 3	Karnico	anorganisch	vochtig	242,9	12	31,7	351	896	7,8	5,5	7,2	10,5	900	0,24	2,05	5,40
15-aug	1 2 2 5 3	Karnico	anorganisch	vochtig	236,6	16	31,0	403	913	4,6	5,9	6,4	10,8	900	0,23	2,08	5,20
15-aug	1 2 2 6 3	Karnico	anorganisch	vochtig	239,3	20	32,4	374	914	4,8	5,7	7,1	10,7	900	0,24	2,06	4,90
15-aug	1 2 3 1 3	Karnico	anorganisch	nat	248,8	17	31,8	430	828	4,4	6,9	4,8	10,9	800	0,25	2,25	4,60
15-aug	1 2 3 2 3	Karnico	anorganisch	nat	267,3	18	30,1	361	856	4,3	6,4	4,2	10,0	900	0,23	2,03	5,10
15-aug	1 2 3 3 3	Karnico	anorganisch	nat	262,3	11	30,3	403	916	4,2	6,6	5,8	11,3	900	0,26	2,17	5,00
15-aug	1 2 3 4 3	Karnico	anorganisch	nat	253,4	16	30,3	375	915	4,6	6,6	4,9	11,8	900	0,23	2,04	5,30
15-aug	1 2 3 5 3	Karnico	anorganisch	nat	262,7	17	31,1	432	829	4,4	6,3	4,6	10,3	800	0,25	2,04	4,90
15-aug	1 2 3 6 3	Karnico	anorganisch	nat	241,5	16	30,6	365	858	4,0	6,6	4,8	11,3	900	0,27	2,19	4,90
15-aug	1 3 1 1 3	Karnico	organisch	droog	153,0	8	34,5	204	801	4,6	5,7	6,2	9,4	800	0,20	2,10	5,70
15-aug	1 3 1 2 3	Karnico	organisch	droog	148,5	6	33,9	205	803	4,1	5,0	5,3	9,9	800	0,20	2,07	5,60
15-aug	1 3 1 3 3	Karnico	organisch	droog	151,4	4	33,5	173	858	3,9	5,1	5,4	9,7	900	0,21	1,97	5,40
15-aug	1 3 1 4 3	Karnico	organisch	droog	184,5	7	34,1	187	755	3,4	5,0	4,9	8,8	800	0,20	1,95	5,50

Oogst- datum	Monster code	Ras	Ca- bemesting	Vocht- regime	Opbrengst (g)	Aantal knollen	% d.s.	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	S (ppm)	P (%)	K (%)	N (%)
15-aug	1 3 1 5 3	Karnico	organisch	droog	166,1	6	32,9	178	748	3,9	4,6	4,8	9,1	900	0,18	1,88	5,70
15-aug	1 3 1 6 3	Karnico	organisch	droog	180,2	8	33,1	187	741	3,7	4,2	4,6	9,0	900	0,16	1,82	5,80
15-aug	1 3 2 1 3	Karnico	organisch	vochtig	225,4	8	31,2	289	895	4,3	5,9	4,8	11,3	800	0,23	2,08	5,00
15-aug	1 3 2 2 3	Karnico	organisch	vochtig	239,8	10	31,6	282	849	4,1	5,9	4,8	9,5	900	0,23	1,98	4,90
15-aug	1 3 2 3 3	Karnico	organisch	vochtig	190,4	14	30,7	296	1064	4,6	5,6	4,2	12,2	900	0,22	2,17	6,80
15-aug	1 3 2 4 3	Karnico	organisch	vochtig	230,0	16	32,0	276	953	3,8	5,1	4,5	8,4	800	0,22	1,91	4,70
15-aug	1 3 2 5 3	Karnico	organisch	vochtig	240,6	12	32,0	296	837	3,9	5,8	4,6	9,3	900	0,22	1,96	4,90
15-aug	1 3 2 6 3	Karnico	organisch	vochtig	230,0	10	31,6	259	850	3,9	6,1	4,7	9,4	900	0,24	2,02	5,00
15-aug	1 3 3 1 3	Karnico	organisch	nat	254,6	14	30,1	409	895	4,8	7,0	4,8	10,4	1000	0,25	2,24	4,80
15-aug	1 3 3 2 3	Karnico	organisch	nat	260,8	17	30,4	435	876	4,8	6,6	5,0	10,3	900	0,26	2,10	4,70
15-aug	1 3 3 3 3	Karnico	organisch	nat	269,8	12	29,8	309	748	4,0	5,8	3,9	8,7	900	0,22	1,84	4,60
15-aug	1 3 3 4 3	Karnico	organisch	nat	245,8	9	29,6	329	868	4,8	5,7	4,8	9,6	1000	0,25	2,06	5,40
15-aug	1 3 3 5 3	Karnico	organisch	nat	240,4	21	30,6	486	870	5,6	7,1	5,7	10,4	800	0,27	2,30	4,70
15-aug	1 3 3 6 3	Karnico	organisch	nat	255,9	9	30,8	393	929	4,4	6,8	5,3	10,2	900	0,27	2,22	4,90
15-aug	2 1 1 1 3	Seresta	geen	droog	202,2	13	34,9	246	1085	6,3	5,2	5,0	11,7	1000	0,14	1,88	7,40
15-aug	2 1 1 2 3	Seresta	geen	droog	195,5	18	34,8	218	1027	5,2	5,2	4,6	10,5	900	0,15	1,99	7,20
15-aug	2 1 1 3 3	Seresta	geen	droog	204,3	9	33,9	177	1139	6,1	5,1	5,1	11,9	1000	0,15	2,00	7,30
15-aug	2 1 1 4 3	Seresta	geen	droog	199,8	16	34,4	234	1179	6,4	5,5	5,4	11,5	1100	0,17	2,05	6,90
15-aug	2 1 1 5 3	Seresta	geen	droog	198,3	12	33,2	219	1295	7,4	5,4	4,7	12,9	1100	0,15	2,22	7,90
15-aug	2 1 1 6 3	Seresta	geen	droog	213,5	11	32,8	200	1284	6,1	6,3	5,8	13,0	1000	0,17	2,37	7,40
15-aug	2 1 2 1 3	Seresta	geen	vochtig	270,5	16	32,7	258	916	5,1	6,0	4,8	9,5	800	0,20	1,83	5,70
15-aug	2 1 2 2 3	Seresta	geen	vochtig	271,8	14	33,5	263	1146	6,1	6,8	5,1	12,0	1000	0,21	1,93	6,40
15-aug	2 1 2 3 3	Seresta	geen	vochtig	270,6	15	33,0	288	1256	6,7	7,1	5,9	13,1	900	0,21	2,16	6,60
15-aug	2 1 2 4 3	Seresta	geen	vochtig	252,1	16	33,7	234	1136	6,4	6,4	5,0	11,3	900	0,20	1,97	6,40
15-aug	2 1 2 5 3	Seresta	geen	vochtig	265,6	17	33,6	265	1017	5,4	6,2	5,1	10,2	900	0,19	1,90	5,90
15-aug	2 1 2 6 3	Seresta	geen	vochtig	259,4	23	34,0	287	855	6,7	6,9	5,3	12,7	1000	0,20	2,04	7,10
15-aug	2 1 3 1 3	Seresta	geen	nat	307,3	20	32,7	321	855	5,5	6,1	4,4	10,4	800	0,19	1,59	5,50
15-aug	2 1 3 2 3	Seresta	geen	nat	302,8	20	33,1	302	847	5,5	6,4	4,3	10,2	800	0,19	1,61	5,60
15-aug	2 1 3 3 3	Seresta	geen	nat	307,1	17	31,0	436	1070	6,9	8,0	5,7	13,1	800	0,23	1,98	5,80
15-aug	2 1 3 4 3	Seresta	geen	nat	281,6	18	33,4	322	974	6,2	7,2	4,6	11,2	800	0,21	1,77	5,70

Oogst- datum	Monster code	Ras	Ca- bemesting	Vocht regime	Opbrengst (g)	Aantal knollen	% d.s.	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	S (ppm)	P (%)	K (%)	N (%)
15-aug	2 1 3 5 3	Seresta	geen	nat	301,4	15	31,7	438	1406	8,6	9,3	6,9	15,4	1000	0,27	2,33	6,70
15-aug	2 1 3 6 3	Seresta	geen	nat	284,6	15	31,2	311	1069	6,6	7,4	5,0	12,2	900	0,22	1,83	6,20
15-aug	2 2 1 1 3	Seresta	anorganisch	droog	196,6	12	33,2	231	1376	17,9	6,2	6,3	14,0	1000	0,17	2,26	8,30
15-aug	2 2 1 2 3	Seresta	anorganisch	droog	187,0	18	31,9	286	1364	8,7	5,9	5,1	15,1	1000	0,16	2,24	8,40
15-aug	2 2 1 3 3	Seresta	anorganisch	droog	195,6	13	32,9	184	1094	5,6	4,8	5,1	10,8	1000	0,16	1,96	7,30
15-aug	2 2 1 4 3	Seresta	anorganisch	droog	182,4	17	34,0	271	1153	6,7	5,6	5,9	11,2	900	0,17	2,11	7,50
15-aug	2 2 1 5 3	Seresta	anorganisch	droog	186,7	10	33,3	170	1197	6,0	4,7	4,7	11,8	1000	0,16	2,01	7,70
15-aug	2 2 1 6 3	Seresta	anorganisch	droog	172,4	11	31,9	169	1224	7,4	5,4	5,7	12,8	1000	0,16	2,19	8,30
15-aug	2 2 2 1 3	Seresta	anorganisch	vochtig	267,1	15	33,5	258	1155	6,1	6,2	5,5	11,9	1000	0,20	2,01	6,60
15-aug	2 2 2 2 3	Seresta	anorganisch	vochtig	272,5	12	31,6	240	1024	17,6	6,2	5,1	10,0	900	0,20	1,91	6,00
15-aug	2 2 2 3 3	Seresta	anorganisch	vochtig	250,3	9	33,4	266	1111	80,8	6,0	4,7	10,1	800	0,20	2,10	6,10
15-aug	2 2 2 4 3	Seresta	anorganisch	vochtig	256,1	12	32,7	240	1106	5,6	6,0	4,4	10,7	900	0,19	2,00	6,00
15-aug	2 2 2 5 3	Seresta	anorganisch	vochtig	263,2	15	32,1	293	1160	6,4	5,8	4,7	12,1	1000	0,19	2,06	6,40
15-aug	2 2 2 6 3	Seresta	anorganisch	vochtig	264,7	15	33,2	262	1228	6,2	6,6	5,7	12,1	800	0,22	2,10	6,10
15-aug	2 2 3 1 3	Seresta	anorganisch	nat	289,5	21	32,8	350	1045	6,3	6,4	4,9	11,5	900	0,21	1,76	6,00
15-aug	2 2 3 2 3	Seresta	anorganisch	nat	300,3	17	33,5	294	968	5,3	6,2	4,7	10,8	800	0,20	1,71	5,40
15-aug	2 2 3 3 3	Seresta	anorganisch	nat	266,8	18	32,2	338	963	5,8	6,9	4,7	10,6	800	0,21	1,89	5,40
15-aug	2 2 3 4 3	Seresta	anorganisch	nat	274,6	19	30,7	361	1196	7,0	7,5	5,4	13,0	900	0,25	2,05	6,40
15-aug	2 2 3 5 3	Seresta	anorganisch	nat	246,7	15	32,4	375	1152	6,0	7,7	5,9	11,9	900	0,24	2,03	5,90
15-aug	2 2 3 6 3	Seresta	anorganisch	nat	262,3	20	31,0	453	1165	7,5	7,5	5,5	13,2	1000	0,25	1,96	6,40
15-aug	2 3 1 1 3	Seresta	organisch	droog	168,5	12	33,7	261	1396	7,9	5,5	6,2	13,2	1200	0,17	2,29	8,50
15-aug	2 3 1 2 3	Seresta	organisch	droog	237,8	14	33,7	221	1302	7,2	5,8	5,9	13,0	1000	0,19	2,32	7,20
15-aug	2 3 1 3 3	Seresta	organisch	droog	197,8	15	32,8	173	1218	6,8	5,6	5,5	12,4	1100	0,16	2,07	8,00
15-aug	2 3 1 4 3	Seresta	organisch	droog	191,0	12	33,1	193	1227	6,9	5,4	5,5	12,1	1000	0,17	2,15	7,50
15-aug	2 3 1 5 3	Seresta	organisch	droog	175,1	16	33,0	214	1086	6,9	5,0	5,4	11,5	900	0,16	2,02	7,50
15-aug	2 3 1 6 3	Seresta	organisch	droog	181,0	18	35,1	235	1097	6,4	4,8	5,3	11,6	1000	0,17	1,96	7,80
15-aug	2 3 2 1 3	Seresta	organisch	vochtig	254,9	17	34,5	301	1213	7,2	6,8	5,6	11,6	900	0,20	2,11	6,40
15-aug	2 3 2 2 3	Seresta	organisch	vochtig	266,0	18	35,7	295	1128	6,3	6,2	5,1	11,4	900	0,21	2,06	6,10
15-aug	2 3 2 3 3	Seresta	organisch	vochtig	267,8	21	34,2	333	1087	5,7	6,5	5,5	11,9	800	0,22	1,98	5,90
15-aug	2 3 2 4 3	Seresta	organisch	vochtig	242,6	12	33,8	317	1153	6,2	6,9	6,1	11,6	800	0,23	2,05	6,10

Oogst- datum	Monster code	Ras	Ca- bemesting	Vocht- regime	Opbrengst (g)	Aantal knollen	% d.s.	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	S (ppm)	P (%)	K (%)	N (%)
15-aug	2 3 2 5 3	Seresta	organisch	vochtig	285,9	16	32,8	323	1154	6,3	7,3	5,7	11,4	1000	0,22	2,09	6,30
15-aug	2 3 2 6 3	Seresta	organisch	vochtig	258,7	14	33,9	283	1126	6,5	6,0	6,2	12,0	900	0,19	1,90	6,40
15-aug	2 3 3 1 3	Seresta	organisch	nat	272,4	13	32,8	364	1063	5,9	8,2	5,6	10,5	900	0,25	2,06	5,50
15-aug	2 3 3 2 3	Seresta	organisch	nat	249,4	16	30,7	480	1199	38,7	8,3	6,0	12,4	900	0,29	2,25	6,60
15-aug	2 3 3 3 3	Seresta	organisch	nat	236,9	15	31,4	343	1192	8,0	8,0	5,2	13,3	1000	0,27	2,15	6,50
15-aug	2 3 3 4 3	Seresta	organisch	nat	287,7	19	32,4	368	1116	6,7	7,9	5,7	12,4	1000	0,26	1,97	5,90
15-aug	2 3 3 5 3	Seresta	organisch	nat	307,2	19	32,5	344	1093	7,3	7,5	5,1	12,8	1000	0,23	1,93	6,90
15-aug	2 3 3 6 3	Seresta	organisch	nat	284,4	18	31,7	373	1030	8,4	7,1	5,0	13,1	900	0,24	1,96	6,30



## **Bijlage III.**

# **Opbrengstgegevens per pot van potproef invloed irrigatie op calciumopname door de knol**

Monstercode:

1e cijfer: ras (1,2);

2e cijfer: Ca-bemesting: geen (1), anorganisch (2), of organisch (3).

3e cijfer: vochtregime: droog (1), vochtig (2) en nat (3);

4e cijfer: herhaling (1 t/m 6)



Code	Ras	Vochtreigime	Ca-bemes-ting	Oogst 28 juni			Oogst 12 juli			Oogst 15 augustus		
				Opbrengst knol (vers)	Aantal knollen	D.s. (%)	Opbrengst knol (vers)	Aantal	D.s. (%)	Opbrengst knol (vers)	Aantal	D.s. (%)
11111	Karnico	droog	geen	14,46	8	22,02	102,51	5	23,69	140,6	6	33,56
11112	Karnico	droog	geen	23,53	10	20,17	80,06	5	21,94	185,8	9	32,86
11113	Karnico	droog	geen	24,05	5	20,08	65,47	7	22,38	175,0	14	33,72
11114	Karnico	droog	geen	28,36	9	19,25	84,03	8	24,28	171,3	13	33,45
11115	Karnico	droog	geen	34,5	10	20,48	106,92	9	23,64	176,9	8	32,26
11116	Karnico	droog	geen	45,17	8	19,00	125,74	11	24,65	159,2	10	31,30
11121	Karnico	vochtig	geen	67,53	6	19,53	170,48	12	23,88	237,4	17	31,75
11122	Karnico	vochtig	geen	75,02	7	18,95	125,09	8	22,70	218,7	11	33,35
11123	Karnico	vochtig	geen	75,01	15	21,32	155,10	13	24,10	244,7	18	32,12
11124	Karnico	vochtig	geen	71,14	12	19,75	156,47	14	23,49	244,7	16	31,54
11125	Karnico	vochtig	geen	50,84	11	18,55	150,22	13	23,65	241,3	13	31,28
11126	Karnico	vochtig	geen	77,87	14	20,51	174,03	16	23,91	233,1	9	33,68
11131	Karnico	nat	geen	30,82	23	19,35	185,76	16	23,01	260,0	12	30,75
11132	Karnico	nat	geen	17,63	15	18,67	168,25	16	23,15	264,3	19	30,63
11133	Karnico	nat	geen	96,75	11	18,27	154,52	11	22,59	229,2	13	31,22
11134	Karnico	nat	geen	82,57	14	17,33	167,91	18	24,10	260,5	13	29,28
11135	Karnico	nat	geen	107,47	12	19,36	190,48	12	23,25	262,2	16	30,20
11136	Karnico	nat	geen	82,96	18	18,85	155,31	12	23,50	264,2	15	30,31
12111	Karnico	droog	anorganisch	24,71	4	21,86	118,74	11	23,27	176,5	12	32,44
12112	Karnico	droog	anorganisch	39,38	7	20,71	98,12	5	22,33	164,1	7	33,65
12113	Karnico	droog	anorganisch	21,16	9	21,63	121,02	7	24,11	163,9	11	33,90
12114	Karnico	droog	anorganisch	31,31	8	19,26	112,61	8	23,09	176,1	8	34,16
12115	Karnico	droog	anorganisch	65,45	7	21,68	91,00	6	22,44	163,3	5	33,53
12116	Karnico	droog	anorganisch	50,23	7	21,29	115,07	10	23,93	154,9	5	33,07
12211	Karnico	vochtig	anorganisch	92,93	17	20,35	131,77	20	23,74	223,4	12	31,46
12222	Karnico	vochtig	anorganisch	63,02	12	19,76	169,53	8	24,57	242,9	6	32,31
12233	Karnico	vochtig	anorganisch	53,42	13	20,19	140,15	10	23,10	234,6	12	31,50

Code	Ras	Vochtreigime	Ca-bemes-ting	Oogst 28 juni				Oogst 12 juli				Opbrengst 15 augustus			
				Opbrengst knol (vers)	Aantal knollen	D.s. (%)	Opbrengst knol (vers)	Aantal	D.s. (%)	Opbrengst knol (vers)	Aantal	D.s. (%)	Opbrengst knol (vers)	Aantal	D.s. (%)
1 2 2 4	Karnico	vochtig	anorganisch	72,8	12	19,72	139,73	12	24,10	242,9	12	31,68			
1 2 2 5	Karnico	vochtig	anorganisch	78,43	12	19,73	159,30	10	23,38	236,6	16	31,05			
1 2 2 6	Karnico	vochtig	anorganisch	61,37	8	19,46	156,49	15	23,86	239,3	20	32,39			
1 2 3 1	Karnico	nat	anorganisch	77,54	8	19,15	152,82	9	21,91	248,8	17	31,80			
1 2 3 2	Karnico	nat	anorganisch	71,27	11	18,35	160,57	13	22,73	267,3	18	30,12			
1 2 3 3	Karnico	nat	anorganisch	78,49	12	18,92	126,57	10	22,09	262,3	11	30,35			
1 2 3 4	Karnico	nat	anorganisch	89,34	14	18,32	136,61	9	22,54	253,4	16	30,27			
1 2 3 5	Karnico	nat	anorganisch	75,5	14	19,25	137,10	19	23,22	262,7	17	31,06			
1 2 3 6	Karnico	nat	anorganisch	91,23	15	18,64	132,91	16	23,08	241,5	16	30,62			
1 3 1 1	Karnico	droog	organisch	1,78	5	27,73	116,75	10	24,38	153,0	8	34,47			
1 3 1 2	Karnico	droog	organisch	45,46	9	20,67	108,51	9	23,03	148,5	6	33,94			
1 3 1 3	Karnico	droog	organisch	35,68	9	20,09	101,56	4	21,91	151,4	4	33,51			
1 3 1 4	Karnico	droog	organisch	50,86	7	20,44	93,60	7	22,75	184,5	7	34,09			
1 3 1 5	Karnico	droog	organisch	23,24	5	19,99	94,56	15	23,68	166,1	6	32,89			
1 3 1 6	Karnico	droog	organisch	34,86	6	20,65	97,13	10	23,62	180,2	8	33,12			
1 3 2 1	Karnico	vochtig	organisch	74,74	8	19,36	126,21	11	23,54	225,4	8	31,20			
1 3 2 2	Karnico	vochtig	organisch	83,61	9	20,08	149,82	9	23,74	239,8	10	31,63			
1 3 2 3	Karnico	vochtig	organisch	85,81	12	20,19	148,56	10	23,86	190,4	14	30,66			
1 3 2 4	Karnico	vochtig	organisch	87,26	13	19,83	165,61	15	24,18	230,0	16	32,03			
1 3 2 5	Karnico	vochtig	organisch	73,84	9	19,35	173,91	11	23,55	240,6	12	32,02			
1 3 2 6	Karnico	vochtig	organisch	75,94	14	20,11	145,04	9	23,16	230,0	10	31,62			
1 3 3 1	Karnico	nat	organisch	76,37	19	18,14	182,88	19	23,46	254,6	14	30,08			
1 3 3 2	Karnico	nat	organisch	62,49	10	18,51	170,25	12	23,32	260,8	17	30,35			
1 3 3 3	Karnico	nat	organisch	76,53	11	18,76	175,65	15	23,20	269,8	12	29,79			
1 3 3 4	Karnico	nat	organisch	99,44	12	18,82	148,69	11	22,08	245,8	9	29,58			
1 3 3 5	Karnico	nat	organisch	56,68	10	17,68	127,36	11	21,69	240,4	21	30,63			
1 3 3 6	Karnico	nat	organisch	46,41	13	19,11	164,81	13	21,64	255,9	9	30,82			
2 1 1 1	Seresta	droog	geen	54,56	18	21,27	126,56	13	24,66	202,2	13	34,88			
2 1 1 2	Seresta	droog	geen	53,58	18	21,79	126,38	14	25,45	195,5	18	34,76			

Code	Ras	Vochtreġime	Ca-bemes-ting	Oogst 28 juni			Oogst 12 juli			Opbrengst 15 augustus		
				Opbrengst knol (vers)	Aantal knollen	D.s. (%)	Opbrengst knol (vers)	Aantal	D.s. (%)	Opbrengst knol (vers)	Aantal	D.s. (%)
2 1 1 3	Seresta	droog	geen	56,25	12	22,08	131,95	12	24,32	204,3	9	33,92
2 1 1 4	Seresta	droog	geen	64,59	14	20,67	113,25	14	26,47	199,8	16	34,40
2 1 1 5	Seresta	droog	geen	41,42	14	21,31	126,27	11	25,02	198,3	12	33,17
2 1 1 6	Seresta	droog	geen	55,49	19	21,53	119,91	12	25,21	213,5	11	32,81
2 1 2 1	Seresta	vochtig	geen	82,15	17	18,47	182,04	16	25,60	270,5	16	32,72
2 1 2 2	Seresta	vochtig	geen	83,08	12	18,65	190,33	18	25,64	271,8	14	33,54
2 1 2 3	Seresta	vochtig	geen	85,31	18	19,70	175,20	14	24,53	270,6	15	33,00
2 1 2 4	Seresta	vochtig	geen	76,4	14	19,27	152,62	17	24,60	252,1	16	33,71
2 1 2 5	Seresta	vochtig	geen	99,3	14	19,97	168,41	16	24,54	265,6	17	33,63
2 1 2 6	Seresta	vochtig	geen	86,26	15	18,74	170,07	20	24,21	259,4	23	33,99
2 1 3 1	Seresta	nat	geen	82,83	8	17,21	193,69	19	22,95	307,3	20	32,66
2 1 3 2	Seresta	nat	geen	94,02	15	16,39	189,42	18	23,29	302,8	20	33,06
2 1 3 3	Seresta	nat	geen	90,31	14	17,32	189,44	14	23,25	307,1	17	30,96
2 1 3 4	Seresta	nat	geen	109,42	18	18,78	188,57	22	22,95	281,6	18	33,37
2 1 3 5	Seresta	nat	geen	111,5	18	17,74	192,37	23	23,92	301,4	15	31,72
2 1 3 6	Seresta	nat	geen	86,02	20	15,78	206,72	18	24,09	284,6	15	31,22
2 2 1 1	Seresta	droog	anorganisch	55,82	12	19,42	104,97	16	25,75	196,6	12	33,19
2 2 1 2	Seresta	droog	anorganisch	55,91	11	20,85	118,95	8	24,07	187,0	18	31,89
2 2 1 3	Seresta	droog	anorganisch	38,48	17	21,27	126,47	14	25,28	195,6	13	32,88
2 2 1 4	Seresta	droog	anorganisch	57,17	15	20,53	132,00	14	25,05	182,4	17	33,99
2 2 1 5	Seresta	droog	anorganisch	39,2	15	20,30	120,29	19	25,66	186,7	10	33,34
2 2 1 6	Seresta	droog	anorganisch	41,01	15	20,94	130,19	16	26,36	172,4	11	31,93
2 2 2 1	Seresta	vochtig	anorganisch	86,7	20	19,29	176,55	17	24,59	267,1	15	33,48
2 2 2 2	Seresta	vochtig	anorganisch	79,66	19	18,86	146,77	11	23,07	272,5	12	31,59
2 2 2 3	Seresta	vochtig	anorganisch	94,62	11	19,48	153,94	20	25,02	250,3	9	33,36
2 2 2 4	Seresta	vochtig	anorganisch	85,98	19	18,94	162,94	9	24,15	256,1	12	32,75
2 2 2 5	Seresta	vochtig	anorganisch	72,71	15	19,56	162,24	20	24,40	263,2	15	32,07
2 2 2 6	Seresta	vochtig	anorganisch	87,31	13	18,53	152,19	15	23,63	264,7	15	33,21

Code	Ras	Vochtregrime	Ca-bemes- ting	Oogst 28 juni			Oogst 12 juli			Opbrengst 15 augustus		
				Opbrengst knol (vers)	Aantal knollen	D.s. (%)	Opbrengst knol (vers)	Aantal	D.s. (%)	Opbrengst knol (vers)	Aantal	D.s. (%)
2.2.3.1	Seresta	nat	anorganisch	103,24	15	17,78	127,59	14	22,01	289,5	21	32,85
2.2.3.2	Seresta	nat	anorganisch	78,16	12	17,48	186,53	23	23,82	300,3	17	33,49
2.2.3.3	Seresta	nat	anorganisch	49,21	12	15,38	134,80	17	22,10	266,8	18	32,24
2.2.3.4	Seresta	nat	anorganisch	96,44	17	17,17	163,42	14	23,87	274,6	19	30,67
2.2.3.5	Seresta	nat	anorganisch	80,02	16	18,09	196,14	16	22,83	246,7	15	32,38
2.2.3.6	Seresta	nat	anorganisch	96,44	12	17,99	188,38	21	23,04	262,3	20	30,97
2.3.1.1	Seresta	droog	organisch	39,82	17	20,08	135,86	6	24,83	168,5	12	33,66
2.3.1.2	Seresta	droog	organisch	53,79	12	19,98	126,87	12	24,61	237,8	14	33,72
2.3.1.3	Seresta	droog	organisch	56,82	13	21,38	123,24	15	24,90	197,8	15	32,81
2.3.1.4	Seresta	droog	organisch	57,71	13	22,01	119,84	15	24,82	191,0	12	33,14
2.3.1.5	Seresta	droog	organisch	61,44	10	19,94	126,52	13	25,37	175,1	16	32,96
2.3.1.6	Seresta	droog	organisch	46,15	9	20,27	120,32	19	24,82	181,0	18	35,08
2.3.2.1	Seresta	vochtig	organisch	44,32	16	18,67	172,79	20	26,41	254,9	17	34,52
2.3.2.2	Seresta	vochtig	organisch	62,48	15	19,38	175,03	14	23,92	266,0	18	35,67
2.3.2.3	Seresta	vochtig	organisch	104,9	17	19,65	142,75	13	23,31	267,8	21	34,25
2.3.2.4	Seresta	vochtig	organisch	85,37	15	19,29	187,59	18	24,71	242,6	12	33,76
2.3.2.5	Seresta	vochtig	organisch	71,3	16	18,19	188,02	20	24,67	285,9	16	32,77
2.3.2.6	Seresta	vochtig	organisch	93,32	16	20,66	165,39	16	24,10	258,7	14	33,87
2.3.3.1	Seresta	nat	organisch	104,91	16	17,43	199,92	15	23,80	272,4	13	32,77
2.3.3.2	Seresta	nat	organisch	52,78	17	17,13	189,67	16	23,19	249,4	16	30,66
2.3.3.3	Seresta	nat	organisch	91,79	18	17,77	183,63	18	22,67	236,9	15	31,38
2.3.3.4	Seresta	nat	organisch	84,23	20	16,71	202,74	14	23,14	287,7	19	32,43
2.3.3.5	Seresta	nat	organisch	100,48	25	15,19	169,71	16	22,87	307,2	19	32,52
2.3.3.6	Seresta	nat	organisch	103,93	19	15,75	184,06	24	23,37	284,4	18	31,72



## **Bijlage IV.**

### **Gegevens pootgoed en proefoogsten veldproeven KB9043 en KP9075 per veldje**

Bij oogsten 1 en 2: 2 rijen a 1.5 m ( $=1.5 \times 1.5 \text{ m} = 2.25 \text{ m}^2$ ) geoogst, bij oogst 3 2 rijen a 2.5 m ( $=2.5 \times 1.5 \text{ m} = 3.75 \text{ m}^2$ )

Proefveld	Oogst	Veld	Ras	Irrigatie	Calcium toegevoegd	Aantal pl.plaatsen	Opbr. knol (kg)	Droge stof (%)	Ca ppm	Mg ppm	Mn ppm	B ppm	Cu ppm	Zn ppm	S ppm	P (%)	K (%)	N (%)	NO <sub>3</sub> -N ppm
KB9043/ KP9075	Pootgoed	nvt	Karnico	nvt	nvt	nvt	nvt	23,5	233	800	4,9	8,7	6,8	12,0	700	0,29	2,21	0,92	5
KB9043/ KP9075	Pootgoed	nvt	Seresta	nvt	nvt	nvt	nvt	27,7	200	1000	6,0	7,2	5,6	15,0	900	0,18	1,61	1,29	5
KB 9043	5-jul	1	Seresta	nee	ja	13	3,35	17,6	523	907	5,4	6,1	4,8	13,8	1100	0,24	2,00	1,34	143
KB 9043	5-jul	2	Seresta	nee	nee	12	2,46	16,8	574	999	5,7	6,7	4,5	14,1	1000	0,25	2,33	1,40	72
KB 9043	5-jul	3	Karnico	nee	nee	9	1,12	17,9	636	970	6,5	7,7	5,1	19,1	1100	0,29	2,40	1,56	67
KB 9043	5-jul	4	Karnico	nee	ja	9	1,71	17,0	688	1048	6,0	8,2	4,3	17,1	1100	0,30	2,58	1,63	68
KB 9043	5-jul	5	Seresta	ja	ja	15	3,57	17,5	733	996	6,9	7,3	5,2	15,1	1000	0,28	2,15	1,13	54
KB 9043	5-jul	6	Seresta	ja	nee	14	3,05	16,5	778	1149	7,4	7,6	4,7	16,3	1100	0,29	2,47	1,56	81
KB 9043	5-jul	7	Karnico	ja	nee	11	0,99	16,1	795	1115	7,8	9,5	5,4	21,7	1100	0,35	2,75	1,90	99
KB 9043	5-jul	8	Karnico	ja	ja	8	1,08	18,4	1005	1264	8,1	9,7	5,1	19,3	1300	0,34	2,80	1,87	75
KB 9043	5-jul	9	Seresta	nee	ja	13	3,41	18,6	514	992	5,4	6,9	5,6	13,5	1000	0,26	2,21	1,12	82
KB 9043	5-jul	10	Seresta	nee	nee	12	3,31	17,8	552	1023	5,8	6,8	4,7	13,8	900	0,24	2,33	1,26	115
KB 9043	5-jul	11	Karnico	nee	nee	7	0,99	18,0	723	1084	7,1	8,9	4,9	18,5	1100	0,30	2,55	1,68	76
KB 9043	5-jul	12	Karnico	nee	ja	12	1,98	17,8	707	1076	6,3	8,2	4,7	16,8	1100	0,28	2,55	1,72	109
KB 9043	5-jul	13	Seresta	ja	ja	14	3,31	15,9	722	1042	6,7	6,9	4,0	13,7	1000	0,27	2,23	1,35	50
KB 9043	5-jul	14	Seresta	ja	nee	14	3,49	16,2	707	1096	6,2	7,0	4,9	14,6	900	0,26	2,47	1,34	60
KB 9043	5-jul	15	Karnico	ja	nee	10	1,90	16,5	877	1192	7,2	8,9	4,5	17,5	1100	0,33	2,71	1,67	57
KB 9043	5-jul	16	Karnico	ja	ja	11	2,00	17,5	854	1175	7,0	9,7	4,0	16,4	1000	0,31	2,77	1,66	129
KB 9043	5-jul	17	Seresta	nee	ja	12	3,01	16,7	600	1064	6,0	7,3	4,3	14,6	1000	0,27	2,43	1,45	68
KB 9043	5-jul	18	Seresta	nee	nee	13	3,41	18,5	462	955	6,3	6,1	3,4	12,4	900	0,20	2,22	1,32	122
KB 9043	5-jul	19	Karnico	nee	nee	9	1,72	17,7	565	1026	19,7	7,9	4,2	15,3	1000	0,27	2,48	1,62	70
KB 9043	5-jul	20	Karnico	nee	ja	11	2,25	17,6	608	931	5,5	7,6	2,7	14,4	1000	0,25	2,45	1,50	66
KB 9043	5-jul	21	Seresta	ja	ja	13	2,62	16,4	817	1123	6,6	7,5	3,1	13,7	900	0,28	2,47	1,29	54
KB 9043	5-jul	22	Seresta	ja	nee	13	3,19	18,6	681	982	6,0	6,6	2,6	12,0	900	0,25	2,36	1,31	106
KB 9043	5-jul	23	Karnico	ja	nee	8	1,27	16,7	709	1016	6,3	7,7	3,5	16,5	1000	0,29	2,46	1,59	66
KB 9043	5-jul	24	Karnico	ja	ja	12	1,61	16,0	898	1218	7,8	9,2	4,3	19,9	1100	0,35	2,84	1,73	66
KP 9075	5-jul	1	Seresta	nee	ja	12	3,40	17,6	654	1002	7,2	6,8	6,3	16,9	1000	0,31	2,14	1,29	125
KP 9075	5-jul	2	Seresta	nee	nee	12	4,23	16,4	826	1107	10,1	6,4	6,4	20,9	1000	0,33	2,57	1,48	94

Proefveld	Oogst	Veld	Ras	Irrigatie	Calcium toegevoegd	Aantal pl.plaatsen	Opbr. knol (kg)	Droge stof (%)	Ca ppm	Mg ppm	Mn ppm	B ppm	Cu ppm	Zn ppm	S ppm	P (%)	K (%)	N (%)	NO <sub>3</sub> -N ppm
KP 9075	5-jul	3	Karnico	nee	nee	10	2,25	16,6	732	1001	176,5	7,4	5,9	20,5	900	0,35	2,59	1,43	62
KP 9075	5-jul	4	Karnico	nee	ja	11	2,28	17,8	991	1110	11,6	8,6	4,8	27,4	1100	0,37	3,00	1,88	244
KP 9075	5-jul	5	Seresta	ja	ja	11	3,06	17,1	808	1026	7,9	6,4	4,7	17,2	900	0,30	2,20	1,37	158
KP 9075	5-jul	6	Seresta	ja	nee	11	3,10	15,1	983	1073	9,6	7,1	6,3	23,6	1100	0,34	2,67	1,81	90
KP 9075	5-jul	7	Karnico	ja	nee	12	3,21	16,6	778	1016	7,2	8,0	5,9	21,3	900	0,36	2,56	1,57	110
KP 9075	5-jul	8	Karnico	ja	ja	10	2,07	14,5	1940	2314	24,5	17,0	6,7	49,1	1200	0,76	7,61	1,95	133
KP 9075	5-jul	9	Seresta	nee	ja	13	2,80	16,6	711	1092	8,7	7,5	5,2	17,3	1000	0,32	2,30	1,44	69
KP 9075	5-jul	10	Seresta	nee	nee	10	2,99	15,7	862	1019	8,2	6,3	5,3	19,7	1100	0,32	2,54	1,52	63
KP 9075	5-jul	11	Karnico	nee	nee	13	1,91	16,4	854	1214	9,8	9,4	6,8	24,9	1200	0,38	2,65	1,77	167
KP 9075	5-jul	12	Karnico	nee	ja	10	2,12	16,1	998	1186	11,3	9,4	4,2	30,2	1300	0,37	3,26	2,16	310
KP 9075	5-jul	13	Seresta	ja	ja	12	2,77	18,1	757	1047	9,5	6,9	5,8	17,9	1000	0,32	2,21	1,43	155
KP 9075	5-jul	14	Seresta	ja	nee	12	3,05	16,1	976	1260	10,9	7,9	6,9	24,5	1100	0,38	2,86	1,75	163
KP 9075	5-jul	15	Karnico	ja	nee	10	1,88	16,0	957	1206	10,1	9,2	7,8	26,3	1100	0,40	2,74	1,89	176
KP 9075	5-jul	16	Karnico	ja	ja	10	1,64	15,0	1215	1340	17,2	10,5	6,4	30,1	1300	0,42	3,25	2,15	273
KP 9075	5-jul	17	Seresta	nee	ja	11	3,02	17,4	648	1068	8,2	7,0	6,1	19,3	1000	0,31	2,40	1,58	201
KP 9075	5-jul	18	Seresta	nee	nee	13	3,69	17,0	858	1234	10,0	7,5	5,8	22,1	1100	0,35	2,77	1,69	103
KP 9075	5-jul	19	Karnico	nee	nee	12	3,07	15,6	814	1236	8,8	9,2	7,2	23,9	1200	0,39	2,97	1,64	65
KP 9075	5-jul	20	Karnico	nee	ja	12	2,91	15,8	817	1152	7,8	8,8	6,3	24,4	1100	0,38	2,91	1,66	70
KP 9075	5-jul	21	Seresta	ja	ja	12	3,78	17,7	745	1058	8,5	6,9	6,0	17,3	1000	0,31	2,22	1,31	131
KP 9075	5-jul	22	Seresta	ja	nee	10	3,39	15,9	903	1235	8,7	7,7	6,2	23,2	1100	0,37	2,77	1,54	77
KP 9075	5-jul	23	Karnico	ja	nee	10	2,22	16,9	806	1159	7,6	8,7	0,000	23,0	1000	0,36	2,65	1,73	121
KP 9075	5-jul	24	Karnico	ja	ja	10	1,36	15,2	1134	1325	8,1	9,9	5,7	25,2	1300	0,40	2,79	2,12	138
KB 9043	27-jul	1	Seresta	nee	ja	13	7,54	24,9	353	1065	7,1	5,9	5,5	13,7	900	0,24	1,91	0,97	46
KB 9043	27-jul	2	Seresta	nee	nee	12	6,57	25,1	398	1245	7,8	7,3	5,2	15,7	1000	0,25	2,21	1,09	45
KB 9043	27-jul	3	Karnico	nee	nee	9	5,77	24,6	395	912	6,0	6,7	6,0	15,1	800	0,28	2,13	1,05	65
KB 9043	27-jul	4	Karnico	nee	ja	10	4,89	24,3	395	1039	6,7	6,9	5,9	16,7	900	0,30	2,25	1,15	57
KB 9043	27-jul	5	Seresta	ja	ja	13	7,19	25,6	470	1151	8,2	6,8	5,9	15,5	900	0,28	1,99	0,96	43
KB 9043	27-jul	6	Seresta	ja	nee	13	7,05	25,2	471	1264	7,9	7,2	5,6	15,5	900	0,27	2,25	1,04	47
KB 9043	27-jul	7	Karnico	ja	nee	10	5,94	24,6	464	921	6,3	6,8	5,2	14,3	800	0,29	2,13	0,93	45
KB 9043	27-jul	8	Karnico	ja	ja	10	4,72	23,2	582	980	6,4	7,3	5,2	14,9	900	0,29	2,33	1,02	59



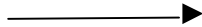

Proefveld	Oogst	Veld	Ras	Irrigatie	Calcium toegevoegd	Aantal pl.plaatsen	Opbr. knol (kg)	Droge stof (%)	Ca ppm	Mg ppm	Mn ppm	B ppm	Cu ppm	Zn ppm	S ppm	P (%)	K (%)	N (%)	NO <sub>3</sub> -N ppm
KB 9043	27-jul	9	Seresta	nee	ja	13	7,86	25,0	339	1279	7,3	7,2	6,7	14,8	1100	0,28	2,27	0,95	47
KB 9043	27-jul	10	Seresta	nee	nee	11	7,37	26,2	329	1075	10,4	6,7	5,2	12,5	900	0,21	1,92	0,98	63
KB 9043	27-jul	11	Karnico	nee	nee	10	5,41	24,6	445	881	56,4	6,3	5,1	14,2	800	0,26	2,16	1,06	48
KB 9043	27-jul	12	Karnico	nee	ja	10	5,86	23,9	429	972	37,6	6,5	5,1	14	900	0,26	2,23	1,16	78
KB 9043	27-jul	13	Seresta	ja	ja	13	8,56	25,0	542	1014	6,5	5,6	4	12,3	900	0,21	1,86	0,99	49
KB 9043	27-jul	14	Seresta	ja	nee	12	7,53	24,1	370	1133	7	6,7	5	13	900	0,21	2,03	1,02	63
KB 9043	27-jul	15	Karnico	ja	nee	11	5,92	24,4	382	932	5,7	7	4,1	13,2	800	0,27	2,33	0,95	52
KB 9043	27-jul	16	Karnico	ja	ja	11	6,88	23,0	506	1091	6,6	7,9	4,5	14,4	900	0,27	2,45	1,01	52
KB 9043	27-jul	17	Seresta	nee	ja	13	7,74	25,0	513	1256	7,1	7,3	4,8	13,5	900	0,25	2,33	1,06	62
KB 9043	27-jul	18	Seresta	nee	nee	12	6,52	23,7	360	1333	8,1	7,7	5,6	15,5	1000	0,25	2,42	1,06	52
KB 9043	27-jul	19	Karnico	nee	nee	8	4,59	23,3	376	976	152,3	7,4	4	14	900	0,26	2,42	1,04	45
KB 9043	27-jul	20	Karnico	nee	ja	11	5,30	24,2	494	1068	37,1	7,9	4,8	13,9	900	0,26	2,54	1,00	74
KB 9043	27-jul	21	Seresta	ja	ja	12	7,70	25,5	436	1124	7,4	6,6	4,2	12,5	10200	0,23	2,1	0,90	40
KB 9043	27-jul	22	Seresta	ja	nee	13	7,80	25,0	394	1073	6,5	6,7	3,9	11,6	900	0,2	2,02	0,92	39
KB 9043	27-jul	23	Karnico	ja	nee	8	3,50	23,9	595	1092	7,7	7,6	5,2	15,1	1000	0,29	2,5	1,01	48
KB 9043	27-jul	24	Karnico	ja	ja	8	4,47	23,6	684	1080	8	8,3	7,9	16,5	900	0,3	2,61	1,04	54
KP 9075	27-jul	1	Seresta	nee	ja	12	7,27	25,2	466	940	7,5	7,2	5,2	15,5	900	0,28	1,83	1,06	77
KP 9075	27-jul	2	Seresta	nee	nee	13	9,07	23,4	405	961	7,5	6,8	5,2	15,7	900	0,27	1,84	1,04	76
KP 9075	27-jul	3	Karnico	nee	nee	12	6,80	23,3	450	982	6,7	7,5	5,8	17,3	900	0,32	2,28	1,12	94
KP 9075	27-jul	4	Karnico	nee	ja	12	7,94	21,0	519	957	7,3	7,6	6	18,7	900	0,34	2,48	1,13	69
KP 9075	27-jul	5	Seresta	ja	ja	12	8,28	23,1	498	982	7,8	6,5	4,8	16	1000	0,29	1,93	1,07	43
KP 9075	27-jul	6	Seresta	ja	nee	11	8,78	23,2	426	1036	8,5	6,3	5,2	18,5	900	0,29	2,12	1,19	98
KP 9075	27-jul	7	Karnico	ja	nee	10	6,11	22,8	466	828	5,6	6,6	5	15,5	800	0,3	2,01	1,02	60
KP 9075	27-jul	8	Karnico	ja	ja	12	6,48	21,2	657	1050	7,4	7,3	6	20,2	900	0,36	2,56	1,10	43
KP 9075	27-jul	9	Seresta	nee	ja	11	7,51	24,3	321	929	6,4	5,5	4,1	14,3	1000	0,26	1,7	1,12	44
KP 9075	27-jul	10	Seresta	nee	nee	11	8,25	23,4	425	1127	8,5	6,5	6	18,4	900	0,3	2,04	1,13	51
KP 9075	27-jul	11	Karnico	nee	nee	11	4,95	22,2	508	990	6,4	6,8	6	18,8	1000	0,34	2,38	1,21	96
KP 9075	27-jul	12	Karnico	nee	ja	12	7,25	21,1	691	1085	193,2	7,5	6,1	20,2	1000	0,34	2,69	1,16	54
KP 9075	27-jul	13	Seresta	ja	ja	13	8,13	25,0	1240	1022	836,9	7,1	5,4	17,5	800	0,29	1,93	0,99	54
KP 9075	27-jul	14	Seresta	ja	nee	12	9,29	22,5	430	1030	9,4	6,2	4,1	16,4	900	0,28	2,02	1,14	49

Proefveld	Oogst	Veld	Ras	Irrigatie	Calcium toegevoegd	Aantal pl.plaatsenvers	Opbr. knol (kg)	Droge stof (%)	Ca ppm	Mg ppm	Mn ppm	B ppm	Cu ppm	Zn ppm	S ppm	P (%)	K (%)	N (%)	NO <sub>3</sub> -N ppm
KP 9075	27-jul	15	Karnico	ja	nee	11	5,84	22,8	485	918	9,5	6,9	4,5	16,2	900	0,31	2,21	1,01	75
KP 9075	27-jul	16	Karnico	ja	ja	12	7,18	20,0	698	1034	9,9	8,1	7	23,4	900	0,41	2,75	1,26	55
KP 9075	27-jul	17	Seresta	nee	ja	11	6,85	24,0	506	1229	10	7	5,8	20,5	1000	0,33	2,35	1,23	48
KP 9075	27-jul	18	Seresta	nee	nee	11	7,78	22,5	548	1629	10,9	7,5	6,1	20,4	1000	0,33	2,34	1,24	70
KP 9075	27-jul	19	Karnico	nee	nee	11	5,79	22,1	563	1245	7	8	7	21,8	900	0,39	2,52	1,24	42
KP 9075	27-jul	20	Karnico	nee	ja	9	4,93	21,5	540	1058	6,9	7,5	5,9	21,3	900	0,36	2,59	1,25	48
KP 9075	27-jul	21	Seresta	ja	ja	11	7,08	24,6	478	1009	8	6,8	6	17,8	1000	0,3	2,03	1,14	43
KP 9075	27-jul	22	Seresta	ja	nee	12	9,81	24,2	517	1166	8	6,8	5,1	18,9	1000	0,31	2,14	1,14	56
KP 9075	27-jul	23	Karnico	ja	nee	10	6,07	21,9	509	1036	6,8	7,2	5,8	18,8	900	0,36	2,43	1,17	44
KP 9075	27-jul	24	Karnico	ja	ja	11	6,18	21,3	577	988	5,6	6,7	4,9	17,9	800	0,34	2,42	1,16	86
KB 9043	31-aug	1	Seresta	nee	ja	19	12,56	25,7	301	1153	6,6	6,5	6,9	14,3	885	0,26	1,90	1,08	56
KB 9043	31-aug	2	Seresta	nee	nee	19	15,16	25,5	270	1078	5,5	6,1	5,2	12,9	925	0,21	1,84	1,08	63
KB 9043	31-aug	3	Karnico	nee	nee	16	10,99	23,3	518	948	5,5	6,7	8,2	15,4	1130	0,28	2,15	1,18	67
KB 9043	31-aug	4	Karnico	nee	ja	19	10,95	24,0	403	1003	5,9	6,9	7,8	17,1	1030	0,32	2,35	1,17	51
KB 9043	31-aug	5	Seresta	ja	ja	20	13,02	26,9	336	1043	8,4	5,9	5,5	12,7	1020	0,25	1,84	0,91	47
KB 9043	31-aug	6	Seresta	ja	nee	21	13,28	26,2	262	1023	5,4	5,8	5,4	13,0	926	0,25	1,94	0,98	50
KB 9043	31-aug	7	Karnico	ja	nee	17	11,03	24,1	363	730	4,1	5,2	4,5	11,1	936	0,25	1,89	0,82	54
KB 9043	31-aug	8	Karnico	ja	ja	16	10,17	25,4	339	758	4,3	5	4,4	12	915	0,24	1,82	0,95	55
KB 9043	31-aug	9	Seresta	nee	ja	19	12,84	25,6	236	1103	5,6	5,6	5,9	13	1100	0,26	2,05	0,99	67
KB 9043	31-aug	10	Seresta	nee	nee	18	14,30	25,3	223	1116	6	5,5	5,6	14,8	1030	0,24	1,89	1,14	42
KB 9043	31-aug	11	Karnico	nee	nee	18	10,54	24,9	242	796	4,2	5,1	4,5	11,4	954	0,23	1,81	0,96	44
KB 9043	31-aug	12	Karnico	nee	ja	17	12,22	23,6	343	828	4,5	5,2	5,5	14	946	0,27	2,09	1,21	49
KB 9043	31-aug	13	Seresta	ja	ja	19	14,35	24,2	275	977	5,4	5,1	4,5	12,7	1160	0,22	1,83	1,13	51
KB 9043	31-aug	14	Seresta	ja	nee	20	14,34	24,9	253	1161	5,8	5,7	4,8	13,5	1040	0,21	1,94	1,11	77
KB 9043	31-aug	15	Karnico	ja	nee	17	11,65	24,6	320	825	4,3	5,2	3,6	10,3	858	0,23	1,91	0,80	43
KB 9043	31-aug	16	Karnico	ja	ja	17	9,85	24,1	396	850	3,9	5,9	3,7	10,8	896	0,24	2,12	0,83	54
KB 9043	31-aug	17	Seresta	nee	ja	20	15,04	25,4	244	1111	5,9	6,4	4,7	12	1100	0,23	2,06	1,16	51
KB 9043	31-aug	18	Seresta	nee	nee	19	15,12	26,1	296	1278	9,9	7,6	5,1	13	1050	0,22	2,21	1,01	58
KB 9043	31-aug	19	Karnico	nee	nee	19	13,12	24,6	438	813	4,2	5,8	4,2	11,8	993	0,24	1,96	0,97	42
KB 9043	31-aug	20	Karnico	nee	ja	15	12,07	23,7	297	822	3,9	6	3,4	10,9	886	0,2	2,16	1,00	59

Proefveld	Oogst	Veld	Ras	Irrigatie	Calcium toegevoegd	Aantal pl.plaatsen	Opbr. knol vers (kg)	Droge stof (%)	Ca ppm	Mg ppm	Mn ppm	B ppm	Cu ppm	Zn ppm	S ppm	P (%)	K (%)	N (%)	NO <sub>3</sub> -N ppm
KB 9043	31-aug	21	Seresta	ja	ja	19	14,06	25,2	259	977	5	5,4	3,8	10,5	935	0,22	1,9	0,93	48
KB 9043	31-aug	22	Seresta	ja	nee	19	14,61	24,6	308	954	5,3	5,4	3,4	11,4	936	0,2	1,92	1,06	69
KB 9043	31-aug	23	Karnico	ja	nee	15	9,34	23,8	325	776	4,6	5,3	3,4	11	848	0,25	2,03	0,85	40
KB 9043	31-aug	24	Karnico	ja	ja	14	8,72	24,0	344	753	3,8	5,1	3,5	11,3	946	0,23	1,98	1,00	57
KP 9075	31-aug	1	Seresta	nee	ja	18	15,89	25,9	320	873	6,2	5,1	3,9	13	965	0,24	1,65	1,06	74
KP 9075	31-aug	2	Seresta	nee	nee	17	14,59	26,5	340	853	24,1	5,1	3,9	13,2	936	0,24	1,58	0,98	60
KP 9075	31-aug	3	Karnico	nee	nee	16	12,68	23,9	528	834	63,5	5,6	5,3	15	992	0,3	1,91	1,15	73
KP 9075	31-aug	4	Karnico	nee	ja	14	11,86	23,4	336	873	5,4	5,4	5,2	16,4	1000	0,31	2,13	1,24	72
KP 9075	31-aug	5	Seresta	ja	ja	17	13,74	24,1	407	1005	7,6	5,9	5	16,6	1040	0,29	2,02	1,16	65
KP 9075	31-aug	6	Seresta	ja	nee	17	16,32	25,5	417	1091	8,2	5,9	4,7	15,5	964	0,28	1,99	1,09	63
KP 9075	31-aug	7	Karnico	ja	nee	17	12,25	24,0	381	881	5	5,5	4	16	965	0,31	2,04	1,10	82
KP 9075	31-aug	8	Karnico	ja	ja	20	12,54	23,4	419	868	5,4	5,8	5,9	17	975	0,35	2,15	1,11	85
KP 9075	31-aug	9	Seresta	nee	ja	19	14,43	25,0	387	1210	9	6,5	5,4	18	1100	0,33	2,14	1,23	78
KP 9075	31-aug	10	Seresta	nee	nee	16	14,95	25,8	303	1096	7,2	6,1	4,8	16,2	1170	0,29	1,88	1,16	58
KP 9075	31-aug	11	Karnico	nee	nee	19	13,95	22,9	438	912	5,6	5,6	5,4	16,6	956	0,31	2,16	1,13	86
KP 9075	31-aug	12	Karnico	nee	ja	18	14,02	22,5	430	1040	6,1	5,9	6,5	19,1	975	0,36	2,42	1,13	60
KP 9075	31-aug	13	Seresta	ja	ja	18	14,00	25,4	374	994	7,4	6,4	5	16,6	994	0,29	1,85	1,15	72
KP 9075	31-aug	14	Seresta	ja	nee	18	16,20	26,9	343	956	7,1	6,1	4,4	14,7	966	0,27	1,69	1,05	66
KP 9075	31-aug	15	Karnico	ja	nee	18	12,95	22,5	361	928	6,1	5,9	4,9	16,4	927	0,34	2,21	1,16	64
KP 9075	31-aug	16	Karnico	ja	ja	18	11,01	22,5	419	949	6,6	5,9	5	17	1130	0,35	2,2	1,45	70
KP 9075	31-aug	17	Seresta	nee	ja	18	13,58	24,7	339	1065	7,8	5,6	4,7	15,4	1000	0,27	1,94	1,17	55
KP 9075	31-aug	18	Seresta	nee	nee	17	16,25	24,8	360	1223	8,4	6,6	5	18,1	1060	0,29	1,95	1,17	55
KP 9075	31-aug	19	Karnico	nee	nee	17	14,55	23,4	433	983	6,3	6,2	5,8	17,2	1010	0,32	2,14	1,14	92
KP 9075	31-aug	20	Karnico	nee	ja	17	12,31	23,6	523	818	5	5,3	5,9	15,4	966	0,29	1,91	1,14	85
KP 9075	31-aug	21	Seresta	ja	ja	16	12,19	24,5	421	1062	7,6	6	5,5	18,2	1070	0,29	1,72	1,15	82
KP 9075	31-aug	22	Seresta	ja	nee	17	15,37	26,1	356	1008	6,5	5,7	4,7	14,9	1020	0,27	1,78	1,14	64
KP 9075	31-aug	23	Karnico	ja	nee	19	13,80	23,3	497	1078	6,5	6,1	6	19,3	1060	0,37	2,35	1,29	67
KP 9075	31-aug	24	Karnico	ja	ja	19	14,12	22,6	510	1132	6	6,1	5,2	19	1070	0,38	2,54	1,30	62

## Bijlage V.

### Proefveld pootgoed met verschillend calciumgehalte, vermeerderd in 1999

N   
 Oriëntatie: 

43	30	20	10	23	13	33
	44	45	46	47	48	
37	32	22	12	21	11	31
	38	39	40	41	42	
31	33	23	13	22	12	32
	32	33	34	35	36	
25	31	21	11	20	10	30
	26	27	28	29	30	
19	21	11	31	32	12	22
	20	21	22	23	24	
13	23	13	33	30	10	20
	14	15	16	17	18	
7	20	10	30	31	11	21
	8	9	10	11	12	
1	22	12	32	33	13	23
	2	3	4	5	6	

#### Code:

1<sup>e</sup> cijfer: Ras

- 1 = Karakter
- 2 = Karnico
- 3 = Seresta

2<sup>e</sup> cijfer: Ca-bemesting 1999

- 0 = 0
- 1 = 2 ton gips/ha
- 2 = 6 ton gips/ha
- 3 = 18 ton gips/ha

