



Calcium en borium in de zetmeelaardappelteelt

Verslag van de experimenten in 1999

Henk Velvis



Nota 113



Calcium en borium in de zetmeelaardappelteelt

Verslag van de experimenten in 1999

Henk Velvis

Plant Research International B.V., Wageningen
augustus 2001

Nota 113

© 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
Internet : <http://www.plant.wageningen-ur.nl>

Inhoudsopgave

	pagina
1. Inleiding	1
2. Locaties en waarnemingen in 1999	3
3. Resultaten en evaluatie	5
3.1 Gehaltes aan calcium, borium en andere elementen in 1999, in vergelijking met referentiewaarden	5
3.2 Relatie calciumgehalte grond met calciumgehalte knoologsten	7
3.3 Relatie calciumgehalte knollen en beregening	8
3.4 Relaties calciumgehalte pootgoed met gehalte knoologsten	8
3.5 Relatie Ca-gehalte en loofontwikkeling c.q. eindopbrengst	8
4. Conclusies m.b.t. calcium en borium over 1998 en 1999	11
4.1 Calcium	11
4.2 Borium	11
5. Literatuur	13
Bijlage I. Voorjaarsbemonstering locaties 1999	2 pp.
Bijlage II. Analyseresultaten knolmonsters regio-locaties 1999	4 pp.
Bijlage III. Onderlinge correlaties in grond (laag 0-30 cm) regio-locaties 1999	2 pp.
Bijlage IV. Correlatietabel grondanalyses voorjaar (laag 0-30 cm) en nutriëntengehaltes knollen oogst 2 (K2) regio-locaties 1999.	2 pp.
Bijlage V. Correlatietabel grondanalyses voorjaar (laag 0-30 cm) en nutriëntengehaltes knollen oogst 4 (K4) regio-locaties 1999.	2 pp.
Bijlage VI. Correlatietabel nutriëntengehaltes pootgoed (Pt) en knollen 2 ^e oogst (K2) regio-locaties 1999	3 pp.
Bijlage VII. Correlatietabel nutriëntengehaltes pootgoed (Pt) en knollen 4 ^e oogst (K4) regio-locaties 1999	3 pp.

1. Inleiding

In 1998 is een regiobreed onderzoek gestart naar eventuele tekorten van een aantal essentiële (micro) nutriënten in zetmeelaardappelgebied. Speciale aandacht ging daarbij uit naar Ca en B, omdat veelvuldig symptomen van gebrek aan deze elementen was geconstateerd. Van een groot aantal nutriënten zijn de gehalten bepaald in grond en aardappelgewas op 29 praktijklocaties in de regio. Deze gehalten zijn vergeleken met referentiewaarden uit de literatuur. Het onderzoek heeft in 1999 een vervolg gekregen, waarvan in dit verslag de resultaten worden verwerkt en besproken. Voor de achtergrond van het onderzoek alsook voor de oorsprong van de referentiewaarden zij verwezen naar het verslag over 1998 (Van Haren *et al.*, 1999).

De belangrijkste conclusies van 1998 waren:

- De gehalten van borium in de grond waren over het algemeen te laag, die van calcium voldoende.
- Voor het pootgoed lagen de B-gehalten meestal beneden een door De Haan & Lubbers (1983) als normaal aangegeven waarde van 6 mg/kg. De Ca-gehalten lagen voor de meeste partijen (18 van de 29) binnen de sufficiency-range volgens Walworth & Muniz (1993) (280-1200 mg/kg). Uit onderzoek van het HLB (Mulder & Turkensteen, 2001) valt echter af te leiden dat een ondergrens van 450 mg/kg meer voor de hand ligt, gelet op de wegval van spruiten t.g.v. Ca-gebrek. Uitgaande van dat criterium lagen 22 van de 29 partijen beneden de grens.
- Op meerdere percelen zijn in de beginperiode van de teelt symptomen van Ca- en B-gebrek geconstateerd.
- Voor bladsteeltjes waren de gehalten aan Ca en B voldoende. Dus kennelijk worden de aanvanke-lijke tekorten voldoende gecompenseerd door opname vanuit de grond.
- Voor de tussentijdse (begin augustus) en eindogst van knollen gold dezelfde trend (te lage Ca- en B-gehalten) als voor het pootgoed, hoewel de B-gehalten iets gunstiger lagen.
- Het Ca-gehalte van grond was sterk gecorreleerd aan het gehalte aan organische stof en aan de CEC. Het lijkt erop dat ook voor andere micronutriënten de gehalten aan organische stof en CEC bepalend zijn.
- Alleen bij locaties met het ras Karnico was er een duidelijk verband tussen Ca-gehalte van de grond en het Ca-gehalte van de beide knoelogen. Voor alle 29 locaties samen was alleen bij de tussenoogst sprake van een zekere trend ($R^2=0.35$).
- Eveneens alleen bij locaties met Karnico was er een verband tussen Ca-gehalte (van grond en van eindogst) en de eindopbrengst ($R^2= 0.85$ en $R^2= 0.96$).

Op basis van deze gegevens is besloten om in 1999 op beperktere schaal nog een keer naar m.n. de gehalten en effecten van calcium te gaan kijken, en dan met 2 rassen: één waarbij wel relaties met Ca gevonden zijn (Karnico) en één waarbij dat niet het geval was (Seresta).

2. Locaties en waarnemingen in 1999

In 1999 zijn waarnemingen gedaan op 12 locaties in de regio, geregistreerd onder de volgende locatie-codes: 6001, 6005, 6008, 6010, 6011, 6015, 6017, 6025, 6028, 6045, KB 9020 en KP 9039. Drie van deze twaalf regio-locaties maakten deel uit van grotere proefvelden in 1999: locatie 6017 (NBS-praktijk proef Sellingen), en de locaties KB 9020 en KP 9039 (ras/kwaliteits-proeven in Rolde en Valthermond). Een nadere beschrijving van deze proefvelden wordt elders gegeven (Meurs *et al.*, 2000; Steenhuizen *et al.*, 2001). Bij de overige locaties ging het om proefplekken in percelen van diverse regiotelers.

Op elke locatie zijn in totaal 4 proefoogsten geweest van loof en van knollen. In het vervolg van dit verslag wordt gerefereerd aan de nummers van deze proefoogsten.

Hoewel het de bedoeling was om per ras een 6-tal locaties te kiezen, is dit alleen voor Seresta gelukt. Van de Karnico-locaties bleek gedurende de rit in één geval (locatie 6005) de teler Elles gepoot te hebben i.p.v. Karnico. Het ontvangen pootgoed was wel Karnico. Op een andere locatie (6017) werd Karakter gepoot i.p.v. Karnico. D.w.z. dat er uiteindelijk slechts 4 locaties overbleven met Karnico.

In het voorjaar zijn grondmonsters genomen op 2 dieptes, 0-30 en 30-60 cm, waarin diverse bodemeigenschappen en gehalten aan nutriënten zijn bepaald. Verder zijn de gehalten van een aantal macro- en micro nutriënten bepaald in het pootgoed en in de knollen van de tweede en de vierde (eindoogst) proefoogst. De tweede proefoogst lag in de periode van half juli tot begin augustus. Voor twee locaties (KB 9020 en KP 9039) is de knoologst van de derde i.p.v. de tweede proefoogst gebruikt (eind augustus). De eindoogst van knollen vond plaats in de tweede helft van september.

Gedurende het groeiseizoen zijn tevens meerdere keren metingen uitgevoerd met de cropsan (bodembedekking) en de SPAD-meter (chlorofylgehalte).

3. Resultaten en evaluatie

3.1 Gehaltes aan calcium, borium en andere elementen in 1999, in vergelijking met referentiewaarden

Als bijlagen bij dit verslag zijn overzichten van alle analysesresultaten van grond- (Bijlage I) en knolmonsters (Bijlage II) meegenomen.

Om een beeld te krijgen van hoe de gevonden gehalten zich verhouden tot in de literatuur vermelde referentiewaarden, zijn de gegevens in Tabel 1 samengevat.

Tabel 1. Nutrientengehaltes regio-locaties 1999 in relatie tot referentiewaarden.

		N-totaal (mgN/kg)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	S (mg/kg)	B (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)
Gemiddelde gehalten aan macro-, meso- en micronutrienten											
	Grond (0-30cm)	2170	582	12	1464	108	11	0.48	3.75	5.92	15.43
	Grond (30-60cm)	517	183	5	551	40	14	0.49	3.00	1.55	4.13
	Pootgaard- appelen	10167	2425	17642	633	908	742	5.22	7.92	2.92	16.25
	Knol (2 ^e oogst)	11351	2294	14681	371	785	732	3.14	7.22	4.52	19.88
	Knol (eindoogst)	10933	2229	14682	416	944	1257	4.90	8.90	4.86	22.04
Referentiewaarden *											
	Grond	n.v.	n.v.	11	1600	100	10	1.6	10	n.v.	2.5
	Knol	13800	1400	14100	280	1100	1100	6	8	5	20
Aantal regiovelden boven of onder de referentiewaarden											
	Grond (alleen 0-30)	boven n.v.t.	n.v.t.	7	3	5	8	0	0	n.v.t.	12
		onder n.v.t.	n.v.t.	5	9	7	4	12	12	n.v.t.	0
	Pootgaard- appelen	boven	12	11	12	2	0	3	7	0	1
		onder	11	0	1	0	10	12	9	12	11
	Knol (2 ^e oogst)	boven	0	12	8	12	0	0	4	3	5
		onder	12	0	4	0	12	12	12	8	9
	Knol (eindoogst)	boven	1	12	7	12	3	11	2	7	4
		onder	11	0	5	0	9	1	10	5	8

n.v. = niet vermeld; *n.v.t.* = niet van toepassing. * De referentiewaarden voor grond zijn ontleend aan de jaarverslagen van het HLB. Dit zijn streefwaarden, gebaseerd op analyses van AGROLAB/PHOSYN. Voor knol zijn de referentiewaarden ontleend aan Walworth & Muniz (1993) en, voor B, Mn, Cu en Zn, aan De Haan & Lubbers (1983). De referentiewaarden van De Haan & Lubbers zijn gehalten die als 'normaal' worden aangemerkt.

De in deze tabel vermelde gehalten zijn de gemiddelden van de 12 locaties. Waarbij het volgende moet worden opgemerkt.

Bij 6005 is pootgoed van het ras Karnico geanalyseerd, de proefoogsten op deze locatie waren van het ras Elles (zie boven).

Locatie 6017, de NBS-praktijk proef, kende drie objecten: 0-N (geen stikstof), NBS (stikstof bijmest systeem) en Advies (praktijkbemesting). Voor grond en voor de knoogsten zijn de waarden van het advies-blok (gemiddelde van 4 veldjes) in de tabel verwerkt. Het pootgoed was afkomstig uit één ongedeelde partij (Karakter).

Op de ras/kwaliteitsproeven KB 9020 en KP 9039 lagen meerdere objecten: 2 rassen (Karakter en Seresta); 4 stikstoftrappen; berekend en niet-berekend. Het pootgoed van het ras Seresta, dat voor dit onderzoek geanalyseerd is, bestond uit één ongedeelde partij. De grondmonsters zijn gestoken als mengmonster van het hele proefveld. Voor de gehalten van de knolmonsters zijn de waarden van de hoogste N-trap gebruikt, berekend en niet-berekend, het gemiddelde van 6 veldjes.

Evaluatie grondanalyses

Voor de calcium (en magnesium) lagen de waarden bij de meeste locaties royaal beneden de streefwaarde (zie ook Bijlage I). Ook voor borium (en mangaan) waren de gehalten in de bodemlaag 0-30 cm overal te laag in vergelijking met de streefwaarden.

Evaluatie knolanalyses

Voor calcium lagen de gehalten van de knollen steeds boven de minimumwaarde van Walworth & Muniz (1993) van 280 mg/kg. Niet duidelijk is waarop deze referentiewaarde is gebaseerd. Uit onderzoek van het Mulder & Turkensteen (2001) bleek dat bij een calciumgehalte van 9 mg per 100 g vers knolgewicht, dat is ongeveer 450 mg/kg drooggewicht, geen zichtbare kiemingsproblemen door calciumgebrek meer te verwachten zijn. Als dit als ondergrens wordt aangehouden, dan lagen bij pootgoed, 2^e proefoogst en eindoogst respectievelijk 3, 10 en 9 van de twaalf locaties onder deze waarde. Dat betekent dat het calciumgehalte van het pootgoed meestal voldoende hoog was (gemiddeld 633 mg/kg). Dit in tegenstelling tot 1998, toen het gemiddelde op 355 mg/kg lag. Wellicht wordt hierdoor verklaard dat in 1998 vaker calciumgebrek (wegval van spruiten; top-necrose) bij de jonge aardappelplanten werd geconstateerd dan in 1999. In de knoogsten lag het Ca-gehalte beduidend lager dan in het pootgoed, gemiddeld 371 en 416 mg/kg voor de 2^e proefoogst en de eindoogst. In de periode van de oogst van pootaardappelen is het calciumgehalte dus meestal te laag. Aan het eind van de teelt treedt er nog een lichte toename op. Ook dit werd in 1998 geconstateerd.

De boriumgehalten voor zowel het pootgoed als voor de twee knoogsten lag meestal beneden de referentiewaarde. De referentiewaarde voor B (6 mg/kg) is de 'normale' waarde volgens De Haan & Lubbers (1983). Een gehalte van 4 is volgens deze auteurs te laag. Als we een ondergrens van 5 mg/kg aanhouden, dan lagen nog steeds bij pootgoed, 2^e proefoogst en eindoogst respectievelijk 5, 12 en 8 van de twaalf locaties hieronder. Deze gegevens komen overeen met die van 1998. De conclusie lijkt dus gewettigd dat het boriumgehalte van de knollen in het zetmeelgebied over het algemeen te laag is. Dit verklaart waarschijnlijk waarom in een vroeg stadium van de gewasontwikkeling regelmatig symptomen van B-gebrek worden geconstateerd. Zoals uit het bladsteeltjesonderzoek van 1998 werd geconcludeerd, is het boriumgehalte gedurende de verdere gewasontwikkeling voldoende. Dat betekent dat er voldoende opname vanuit de grond plaatsvindt. Het is daarom de vraag of de voor grond gehanteerde streefwaarde wel reëel is. Er vindt binnen de plant kennelijk te weinig transport naar de nieuw-aangelegde knollen plaats.

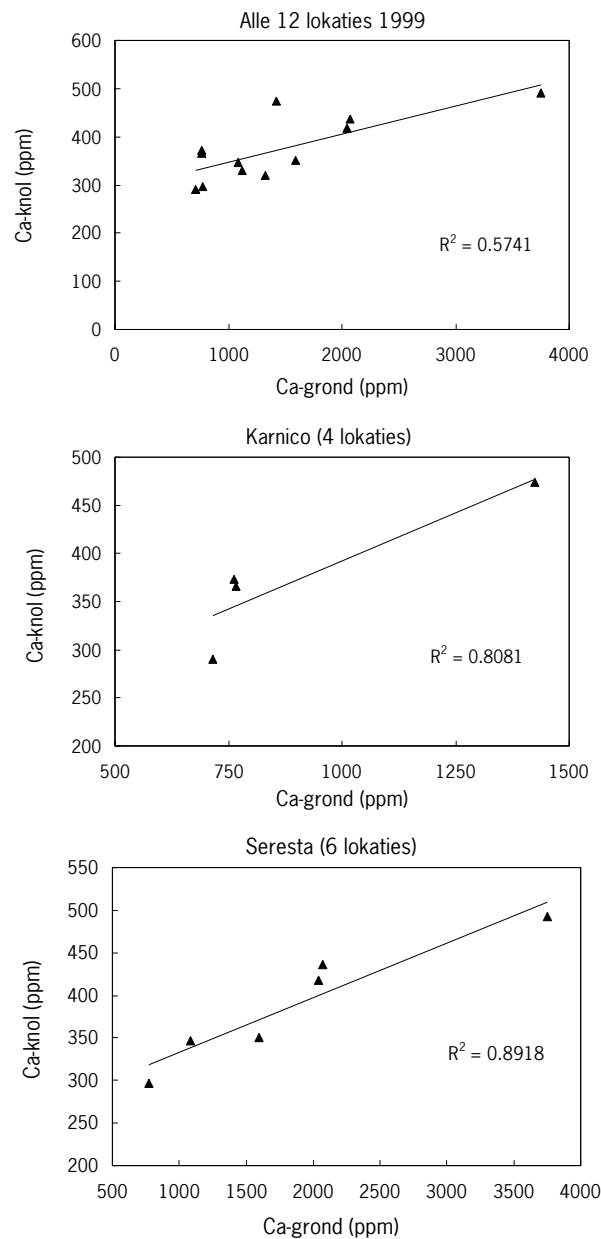
Van de overige meso- en micronutriënten waren m.n. de Mg- en de Cu-gehalten meestal te laag.

3.2 Relatie calciumgehalte grond met calciumgehalte knoogsten

Correlatiematrices van de gehalten in grond (laag 0-30 cm) en in knoogsten zijn als bijlagen III t/m V bijgevoegd. We concentreren ons in dit verslag op calcium. Het Ca-gehalte in grond blijkt evenals in 1998 sterk gecorreleerd aan het organische stof gehalte ($R=0.95$) en aan de CEC ($R=0.97$), maar verder ook aan Mg ($R=0.97$), N-totaal ($R=0.94$) en K ($R=0.78$). Een negatief verband is er met de soortelijke dichtheid ($R=-0.90$).

Het calciumgehalte in de beide knoogsten, gerekend over alle locaties, vertoont een redelijke correlatie met het Ca-gehalte van de grond ($R=0.76$ resp. $R=0.67$). Voor de locaties met de rassen Karnico en Seresta afzonderlijk is dit nog duidelijker. Bij oogst 2 voor Karnico: $R=0.90$, voor Seresta: $R=0.94$ (zie ook Figuur 1); bij de eindoogst voor Karnico: $R=0.81$, voor Seresta: $R=0.79$.

De calciumgehalten in de knollen vertonen geen duidelijke relatie met het gehalte in de laag 30-60 cm.



Figuur 1. Verband Ca-gehalte grond (laag 0-30 cm) en Ca-gehalte knollen 2 proefoogst.

3.3 Relatie calciumgehalte knollen en beregening

De calciumgehalten in knollen van de twee proefoogsten op de proefvelden KB 9020 en KP 9039 bleken in de beregende veldjes significant hoger dan in de niet-beregende veldjes (Bijlage II). Dit is waarschijnlijk toe te schrijven aan een betere calciumopname bij een hoger vochtgehalte in de grond.

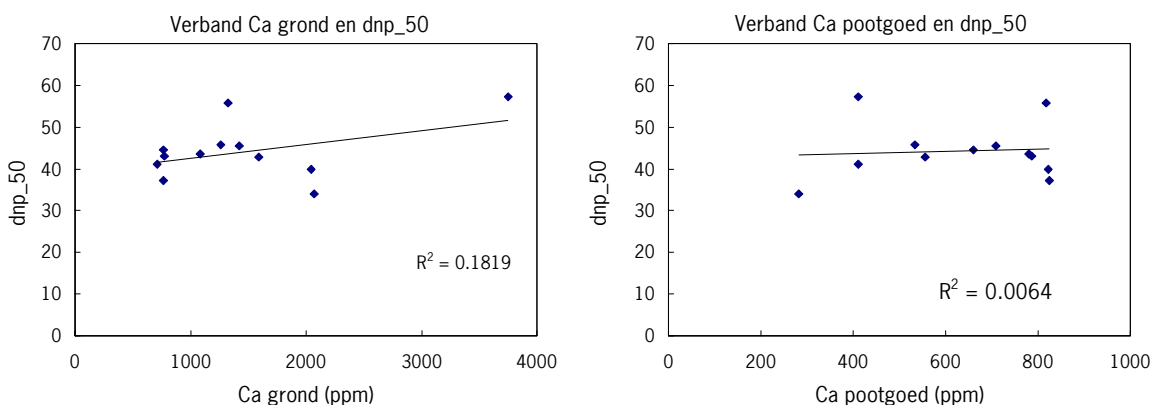
3.4 Relaties calciumgehalte pootgoed met gehalte knoologsten

Correlatiematrixes m.b.t. de relatie pootgoed/knoologsten zijn bijgevoegd als Bijlagen VI en VII. Nadere beschouwing levert weinig aan duidelijke relaties op. Het Ca-gehalte van de oogsten vertoont geen verband met dat in het pootgoed. Ook voor de verschillende elementen onderling valt er weinig samenhang te bespeuren.

3.5 Relatie Ca-gehalte en loofontwikkeling c.q. eindopbrengst

Een tekort aan calcium in het voorjaar, in pootgoed of grond kan leiden tot een slechtere opkomst en daardoor tot een lagere bodembedekking in de beginfase, en uiteindelijk tot een lagere eindopbrengst. Daarom is er gekeken naar het verband tussen de Ca-gehalten van grond en pootgoed en de loofontwikkeling in de opbouwfase, zoals gemeten met de cropscaan; en naar het verband tussen deze gehalten en de eindoogst aan knollen in veldgewicht of drooggewicht.

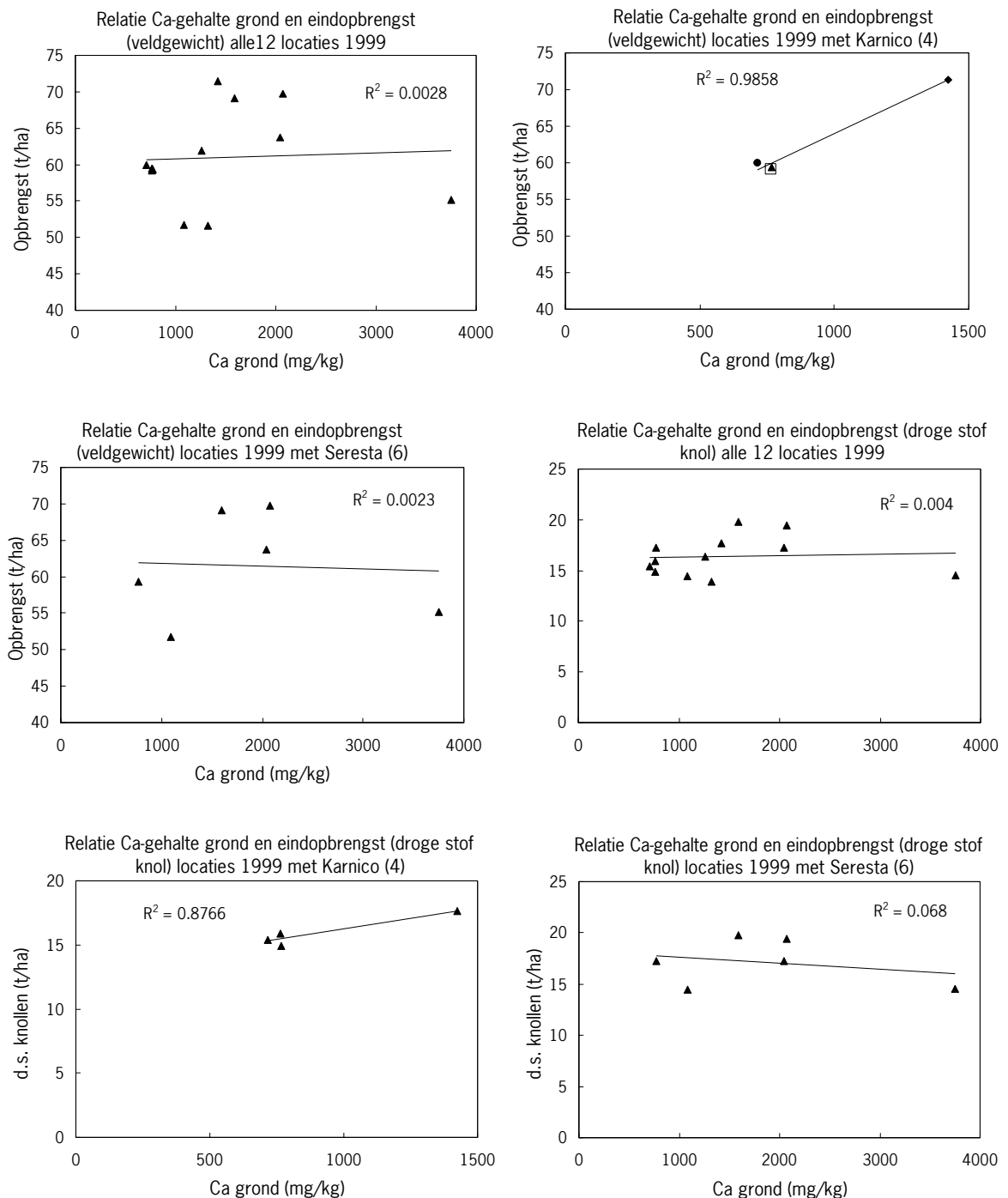
Om een schatting van de loofontwikkeling te krijgen is per locatie een berekening gemaakt van het aantal dagen na poten waarop de bodembedekking 50% is, de **dnp_50**. Deze dnp_50 is berekend op basis van cropscaanmetingen in een fase waarin de bodembedekking min of meer lineair toeneemt tot loofmaximum. Tussen de aldus berekende dnp_50 en het calciumgehalte van de grond of van het pootgoed blijkt geen verband te bestaan (Figuur 2). Daarbij dient opgemerkt dat er in het vroege groeiseizoen van 1999 ook weinig symptomen van calciumgebrek zijn geconstateerd in de vorm van slecht opkomende planten als gevolg van topnecrose.



Figuur 2. Verband tussen loofontwikkeling (bodembedekking) en Ca-gehalte van grond of pootgoed.

Er blijkt, over alle twaalf locaties gerekend, ook geen verband te bestaan tussen calcium in de grond en de eindopbrengst (Figuur 3). Splitsen we dit uit per ras, dan is dat verband er niet bij Seresta maar wel

bij Karnico. Er is echter geen regelmatig oplopende reeks van calciumgehalten in het pootgoed, waardoor het verband sterk wordt bepaald door één locatie. Tussen calcium in het pootgoed en de eindopbrengst bestaat geen verband ($R=-0.24$), ook niet per ras.



Figuur 3. Relatie Ca-gehalte grond (0-30 cm) en eindopbrengst voor alle locaties en voor Karnico en Seresta afzonderlijk.

Ook tussen borium in grond of pootgoed en de eindopbrengst is er geen verband ($R=0.28$ en $R=0.28$).

4. Conclusies m.b.t. calcium en borium over 1998 en 1999

4.1 Calcium

- De Ca-gehaltenes in grond lagen gemiddeld in 1998 boven de streefwaarde van 1600 ppm en in 1999 eronder.
- De Ca-gehaltenes voor pootgoed waren over het algemeen voldoende in vergelijking met de minimum-referentiewaarde van 280 mg/kg uit de literatuur. Wanneer een minimumwaarde van 450 mg/kg wordt gehanteerd, afgeleid uit onderzoek van het HLB, dan was het gemiddelde gehalte in 1998 te laag en in 1999 voldoende.
- In 1998 zijn vaker symptomen van Ca-gebrek (top-necrose/wegval spruiten) geconstateerd dan in 1999. Dat kan samenhangen met het verschil in Ca-gehalte van het pootgoed. In 1998 werd ook een negatief verband geconstateerd tussen het aantal achtergebleven planten, deels t.g.v. calciumgebrek, en de eindopbrengst aan knollen.
- De gehaltenes in de bladstelen lagen ruimschoots binnen de sufficiency range, d.w.z. dat de toevoer van Ca naar het loof voldoende was.
- Het ca-gehalte in knollen van de tussen- en eind oogsten lag gemiddeld boven de referentiewaarde van 280 mg/kg, maar onder die van 450 mg/kg.
- Er was geen verband tussen het Ca-gehalte van de bladsteeltjes en het gehalte in de nieuw-gevormde knollen.
- Er was wel een zeker verband tussen het Ca-gehalte in grond en dat in de nieuw-gevormde knollen, vooral bij de vroege oogst. Voor Karnico (1998 en 1999) en voor Seresta (1999) was dat verband zelfs vrij sterk.
- Dit bevestigt de gegevens uit andere proeven en uit de literatuur dat Ca door de knollen vooral rechtstreeks uit de grond wordt opgenomen (Velvis, 2001).
- Er bleek verder een verhogend effect van beregening op het calciumgehalte van de knollen.
- Er was geen duidelijk verband tussen de Ca-gehaltenes van grond en van het pootgoed met de eindopbrengst, behalve wellicht voor Karnico.

Het calciumonderzoek wordt voortgezet i.s.m. het HLB. Daarbij wordt nader gekeken naar:

- a. De gevolgen van een (te) laag calciumgehalte in het pootgoed voor de opkomst en de opbrengst,
- b. De relatie van het calciumgehalte met knolziekten,
- c. Manieren waarop het calciumgehalte van knollen kan worden verhoogd (o.m. beregening).

4.2 Borium

- De B-gehaltenes in grond lagen over het algemeen royaal beneden de streefwaarde van 1.6 ppm (gemiddeld $\pm 1/3$ hiervan).
- De B-gehaltenes in het pootgoed en in de knollen van de tussen- en eind oogsten lagen over het algemeen beneden de referentiewaarde voor 'normaal'.
- In de vroege fase van de gewasontwikkeling werden regelmatig symptomen gevonden die toegeschreven werden aan B-gebrek (verdikte, sterk afgeronde bladeren). Dit kan samenhangen met het te lage B-gehalte in het pootgoed.
- De gehaltenes in de bladstelen lagen ruimschoots binnen de sufficiency range, d.w.z. dat de toevoer van B naar het loof voldoende was.
- Deze constatering doet de vraag rijzen of de streefwaarde van B voor grond voor aardappel wel reëel is.
- Er was geen verband tussen het B-gehalte in grond of pootgoed met de eindopbrengst.

De problemen met B waren niet van dien aard dat vervolgonderzoek noodzakelijk is. Mochten de problemen verergeren, dan moet de inspanning vooral gericht worden op verhoging van het B-gehalte in het pootgoed.

5. Literatuur

- Haan, S. de & J. Lubbers, 1983.
Microelements in potatoes under 'normal' conditions, and as affected by microelements in municipal waste compost, sewage sludge, and dredged materials from harbours. IB- rapport 3-83.
- Haren, R.F.J van, A.J. Haverkort & K.B. Zwart, 1999.
Jaarverslagen 1998 en werkplannen 1999 deelprojecten 'Gewasgroeimodellen' en 'Nutriënten' van deelclusterproject 'Innovatie Zetmeelaardappelteelt'. Nota 159, AB-DLO.
- Meurs, E.J.J., P. de Willigen & R. Booij, 2000.
Reductie van stikstofemissie naar het oppervlaktewater door gebruik van een stikstofbijmest systeem. Nota 2, Plant Research International.
- Mulder, A. & Turkensteen, 2001.
Structurele en tijdelijke tekorten van micro- en macro-elementen bij de zetmeelaardappelteelt in Noordoost-Nederland. Nota 100, Plant Research International/HLB.
- Steenhuizen, J.W., R.F.J. van Haren, K. Wijnholts & J.R. Begeman, 2001.
Invloed van stikstofbemesting op de landbouwkundige en industriële kwaliteit van verschillende zetmeelaardappelrassen. Verslag van de veldproeven KB 9020 en KP 9039. (In prep.).
- Velvis, H., 2001.
Calcium in aardappel. Nota 89, Plant Research International.
- Walworth, J.L. & J.E. Muniz, 1993.
A compendium of tissue nutrient concentrations for field-grown potatoes. American Potato Journal.

Bijlage I.

Voorjaarsbemonstering grond locaties 1999

Locatie	Laag (cm)	DM (%)	Fractie < 16 um	Fractie < 50 um	Fractie > 210 um	OM (%)	pH- KCl (g/l)	Dens. (meq/100g)	Pw (ppm)	Ptot (ppm)	Ntot (ppm)	K-ox (ppm)	B (ppm)	Ca (ppm)	Cu (ppm)	Mg (mg/kg)	Mn (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)	Al- amox (mg/l)	Fe- amox (mg/l)	P- amox (mg/l)
6001	0 - 30	53,5	3,8	17,8	16,5	30,1	4,9	668,5	33,9	702	6840	19	0,4	3748	7,3	279	8	16	23,5	1105	2414	385
6001	30 - 60	80,4	0,4	2,2	26,5	2,7	4,4	1068,9	7,6	96,4	302	4	0,2	673	0,8	32	2	9	2,2	408	106	57
6005	0 - 30	82,8	1,3	9,3	12,8	6,2	4,5	916,8	13,7	578	1560	10	0,2	1322	8,1	83	5	14	16,6	1133	1049	587
6005	30 - 60	84,5	0,7	7,0	12,4	4,2	4,4	916,5	9,9	279	620	5	0,6	869	3,5	68	2	20	6,6	1249	426	196
6008	0 - 30	87,6	0,9	6,5	14,8	3,0	4,3	1021,7	7,8	349	608	8	0,4	715	10,4	38	3	13	10,3	1058	234	278
6008	30 - 60	85,1	0,6	4,6	16,3	2,7	4,1	1009,9	6,6	5	349	4	0,8	501	2,1	38	2	13	4	1073	86	60
6010	0 - 30	83,3	3,5	12,7	21,6	5,7	4,8	1004,1	11,1	851	1640	13	0,7	1087	4,1	94	3	10	7,9	959	1570	664
6010	30 - 60	91,5	0,6	2,6	26,7	0,9	4,8	1005,1	4,4	110	47	3	0,8	329	0,8	22	1	15	1,3	764	154	92
6011	0 - 30	68,5	2,7	14,6	15,6	11,2	5,3	771,6	26,3	714	2460	11	0,7	2041	5,8	194	5	9	30	742	2383	412
6011	30 - 60	63,0	1,7	12,7	14,5	6,9	3,8	773,5	9,4	205	1140	4	0,6	763	1,8	86	6	9	8	554	1315	136
6015	0 - 30	84,9	1,5	7,7	33,3	7,8	4,8	883,1	16,2	425	1350	15	0,6	1594	4	103	3	9	14,1	1053	397	236
6015	30 - 60	87,8	0,9	5,0	34,5	3,7	4,1	961,0	7,7	177	393	7	0,7	695	1,7	43	3	14	4,4	1106	119	109
6017 0-N	0 - 30	84,7	1,2	7,7	16,7	5,1	4,6	1002,6	10,8	555	1270	14	0,4	1039	8,8	76	4	11	14,6	1301	549	371
6017 0-N	30 - 60	85,9	1,2	5,4	16,7	2,2	4,6	1017,3	6,8	123	323	6	0,8	560	3	32	2	14	4,3	912	228	105
6017 NBS	0 - 30	85,3	1,5	6,5	18,5	5,3	4,7	977,3	10,8	549	1250	16	1	1066	10,2	84	4	10	14,8	1225	507	356
6017 NBS	30 - 60	86,6	1,2	6,3	17,5	2,4	4,8	1034,6	9,2	116	297	4	0,9	818	3,6	29	2	12	3,9	905	145	77
6017 ADV	0 - 30	85,6	1,3	6,0	16,2	5,3	4,8	969,8	13,1	463	1280	10	0,6	1259	10,2	77	3	10	14,6	1319	505	375
6017 ADV	30 - 60	89,3	1,6	7,4	17,5	1,2	4,9	1074,4	5,1	5	130	4	0,6	466	2,5	19	2	9	2,6	940	101	62
6025	0 - 30	77,2	2,3	9,8	16,4	9,7	4,6	876,8	14,0	558	2190	14	0,7	1424	7,9	122	4	11	14,5	1358	925	314
6025	30 - 60	84,7	1,6	7,9	12,2	2,7	4,1	972,8	5,1	6	370	7	0,4	466	0,8	27	4	20	3	1049	82	70
6028	0 - 30	85,5	1,6	11,1	33,7	4,9	4,7	929,8	9,1	793	1280	10	0,2	766	0,7	50	3	9	5,5	520	2059	635
6028	30 - 60	89,8	0,9	8,1	37,5	2,2	4,0	999,6	4,4	42	585	5	0,3	314	0,8	23	2	24	1,3	1224	1930	463
6045	0 - 30	79,0	0,7	5,2	32,9	8,6	4,0	911,7	9,1	66	352	11	0,6	762	2,5	54	2	11	13,1	992	462	241
6045	30 - 60	76,1	0,6	5,1	36,8	7,0	3,8	885,0	7,3	35	168	4	0,2	619	1,3	68	7	8	7,6	745	249	97
KB9020	0 - 30	82,4	3,8	17,7	24,2	4,8	4,8	1052,9	9,2	19	685	7	0,4	775	4,5	49	5	12	7,5	3071	1100	531
KB9020	30 - 60	87,1	2,1	12,6	38,7	1,5	4,6	1192,3	2,7	3	107	5	0,3	237	0,8	25	2	16	1,3	2358	1374	61
KP9039	0 - 30	66,6	1,8	11,5	16,5	17,7	4,8	780,4	19,8	40	3740	13	0,3	2074	5,5	149	1	9	27,5	739	883	161
KP9039	30 - 60	74,4	1,2	11,3	19,0	6,8	3,8	880,7	7,5	38	1100	4	0,4	683	1,7	24	3	9	7,2	562	294	81

Bijlage II.

Analyseresultaten knolmonsters regio-locaties 1999

Locatie	Ras	Oogst	Beregend	N (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	Ca (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	B (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)	S (%)
6001	Seresta	Pootgoed		1,02	0,18	1,75	0,10	411	3,3	18,6	5,2	8	82	0,07
6005	Karnico	Pootgoed		0,87	0,22	1,80	0,09	818	3,8	14,0	4,5	9	113	0,08
6008	Karnico	Pootgoed		0,72	0,26	1,88	0,07	410	2,5	12,5	4,7	5	53	0,06
6010	Seresta	Pootgoed		1,40	0,21	1,82	0,10	779	2,3	16,0	4,6	11	125	0,07
6011	Seresta	Pootgoed		1,15	0,31	2,04	0,12	822	4,9	20,3	6,3	10	164	0,07
6015	Seresta	Pootgoed		0,87	0,19	1,58	0,10	555	2,4	15,4	6,0	9	123	0,07
6017	Karakter	Pootgoed		1,35	0,33	2,24	0,10	534	3,6	14,7	6,8	9	83	0,08
6025	Karnico	Pootgoed		0,88	0,25	1,72	0,07	708	3,2	16,1	5,0	6	87	0,08
6028	Karnico	Pootgoed		1,18	0,19	1,48	0,07	825	1,3	15,7	5,2	6	111	0,07
6045	Karnico	Pootgoed		0,77	0,30	1,76	0,07	660	2,6	18,5	5,2	7	71	0,07
KB9020	Seresta	Pootgoed		1,06	0,19	1,29	0,09	786	2,1	13,7	4,2	7	88	0,07
KP9039	Seresta	Pootgoed		0,93	0,28	1,81	0,11	283	3,0	19,5	4,9	8	99	0,1
6001	Seresta	2		1,24	0,22	1,41	0,08	492	4,3	24,1	3,8	8	48	0,07
6005	Elles	2		0,90	0,25	1,21	0,06	319	3,4	16,3	4,1	7	63	0,06
6008	Karnico	2		1,02	0,24	1,67	0,07	290	7,4	20,5	3,2	8	95	0,07
6010	Seresta	2		1,16	0,17	1,43	0,08	347	3,4	17,2	3,0	8	43	0,07
6011	Seresta	2		1,20	0,25	1,81	0,09	418	6,1	25,8	3,4	7	81	0,08
6015	Seresta	2		1,18	0,26	1,45	0,10	351	3,3	19,3	2,5	8	70	0,08
6017 0 N	Karakter	2		1,41	0,21	1,35	0,08	450	4,4	18,2	2,4	8	50	0,07
6017 NBS	Karakter	2		1,22	0,19	1,29	0,08	257	3,7	13,4	2,3	8	47	0,07
6017 ADV	Karakter	2		1,27	0,22	1,30	0,08	283	4,3	14,9	3,1	7	49	0,07
6017 gemiddeld	Karakter	2		1,30	0,21	1,31	0,08	330	4,1	15,5	2,6	8	49	0,07
6025	Karnico	2		1,06	0,22	1,67	0,08	474	4,9	16,6	3,1	7	111	0,07
6028	Karnico	2		1,20	0,25	1,89	0,07	366	3,2	17,9	2,5	6	83	0,06
6045	Karnico	2		0,98	0,28	1,56	0,07	373	5,0	20,7	2,8	6	70	0,07
KB9020 V6	Seresta	3	+	1,20	0,16	1,07	0,08	301	4,5	22,0	2,8	8	141	0,1
KB9020 V7	Seresta	3	-	1,07	0,15	1,08	0,09	214	4,5	16,4	3,2	7	37	0,09
KB9020 V22	Seresta	3	+	1,18	0,15	1,17	0,08	371	4,8	21,3	2,2	7	39	0,09
KB9020 V13	Seresta	3	-	0,98	0,16	1,11	0,09	246	5,1	17,5	2,9	7	58	0,1
KB9020 V28	Seresta	3	+	1,14	0,16	1,22	0,08	352	5,3	21,5	3,2	7	41	0,1
KB9020 V33	Seresta	3	-	1,25	0,15	1,31	0,09	299	5,3	19,8	3,1	7	43	0,09

Locatie	Ras	Oogst	Beregend	N (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	Ca (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	B (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)	S (%)
KB9020	Seresta	3		1,14	0,16	1,16	0,09	297	4,9	19,8	2,9	7	60	0,10
gemiddeld														
KP9039 V1	Seresta	3	-	1,32	0,19	1,18	0,08	360	2,9	23,5	2,9	7	36	0,07
KP9039 V12	Seresta	3	+	1,31	0,23	1,03	0,07	529	3,9	26,4	2,9	7	47	0,09
KP9039 V18	Seresta	3	+	1,08	0,25	0,96	0,07	421	3,6	23,7	2,9	7	35	0,08
KP9039 V20	Seresta	3	-	1,29	0,22	0,91	0,07	393	4,8	24,5	3,2	7	37	0,08
KP9039 V29	Seresta	3	+	1,30	0,28	1,06	0,08	447	4,2	26,7	4,0	9	58	0,09
KP9039 V35	Seresta	3	-	1,35	0,26	1,20	0,09	467	4,4	28,5	3,8	8	75	0,09
KP9039	Seresta	3		1,28	0,24	1,06	0,08	436	4,0	25,6	3,3	8	48	0,08
gemiddeld														
6001	Seresta	4		1,14	0,25	1,19	0,11	640	6,5	31,0	5,6	19	52	0,12
6005	Elles	4		1,05	0,24	1,29	0,08	342	3,7	20,7	4,9	7	42	0,11
6008	Karnico	4		0,83	0,21	1,60	0,07	354	6,9	20,9	4,4	7	59	0,13
6010	Seresta	4		1,35	0,16	1,45	0,10	332	4,5	20,5	4,4	9	53	0,13
6011	Seresta	4		1,19	0,22	1,47	0,11	385	7,5	28,4	4,4	8	65	0,15
6015	Seresta	4		0,94	0,22	1,52	0,12	282	3,4	20,1	4,4	8	43	0,14
6017 0 N	Karakter	4		1,16	0,19	1,45	0,09	273	4,4	14,1	7,2	7	41	0,1
6017 NBS	Karakter	4		1,22	0,20	1,27	0,09	269	3,5	14,9	7,1	7	31	0,1
6017 ADV	Karakter	4		1,41	0,20	1,38	0,09	368	3,4	17,5	6,7	8	38	0,1
6017 gemiddeld	Karakter	4		1,26	0,20	1,37	0,09	303	3,8	15,5	7,0	7	37	0,10
6025	Karnico	4		0,82	0,19	1,68	0,08	497	4,0	16,9	4,6	7	49	0,12
6028	Karnico	4		1,01	0,28	1,79	0,09	446	5,0	19,9	5,0	7	83	0,15
6045	Karnico	4		0,87	0,26	1,63	0,08	413	4,7	20,3	4,4	7	61	0,12
9020 V6	Seresta	4	+	1,26	0,18	1,23	0,10	321	5,6	23,2	5,7	9	48	0,14
9020 V7	Seresta	4	-	1,23	0,18	1,12	0,09	252	4,6	19,1	1,2	9	39	0,11
9020 V13	Seresta	4	-	1,15	0,17	1,18	0,09	249	3,9	18,1	2,1	7	45	0,1
9020 V22	Seresta	4	+	1,26	0,17	1,21	0,09	305	4,5	22,2	3,0	8	41	0,11
9020 V28	Seresta	4	+	1,29	0,18	1,23	0,09	326	5,7	23,6	3,4	8	53	0,12
9020 V33	Seresta	4	-	0,96	0,18	1,52	0,12	242	4,5	16,3	3,7	8	40	0,12
KB9020	Seresta	4		1,19	0,18	1,25	0,10	283	4,8	20,4	3,2	8	44	0,12
gemiddeld														

Locatie	Ras	Oogst	Beregend	N (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	Ca (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	B (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)	S (%)
9039 V1	Seresta	4	-	1,37	0,22	1,47	0,12	-	3,7	28,1	7,3	22	70	0,12
9039 V12	Seresta	4	+	1,32	0,24	1,22	0,09	578	4,0	29,5	6,2	9	45	0,12
9039 V18	Seresta	4	+	1,19	0,32	1,48	0,11	470	3,9	27,9	7,0	10	38	0,12
9039 V20	Seresta	4	-	1,48	0,26	1,28	0,10	407	4,4	26,7	6,6	8	39	0,13
9039 V29	Seresta	4	+	1,25	0,30	1,25	0,10	468	3,5	26,5	7,2	11	133	0,11
9039 V35	Seresta	4	-	1,30	0,27	1,52	0,12	385	4,0	28,4	6,8	10	57	0,13
KP9039	Seresta	4		1,32	0,27	1,37	0,11	655	3,9	27,9	6,9	12	64	0,12
gemiddeld														

Bijlage III.

Onderlinge correlaties in grond (laag 0-30 cm) regio-locaties 1999

	Fractie <16 um	Fractie <50 um	Fractie >210 um	OM (%)	pH-KCl	Dens. (g/l)	CEC (meq/ 100g)	Pw (ppm)	Prot (ppm)	Ntot (%)	K-ox (ppm)	B (ppm)	Ca (ppm)	Cu (ppm)	Mg (mg/ kg)	Mn (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)	Al-amox (mg/l)	Fe-amox (mg/l)	P-amox (mg/l)	
Fractie	1,0000																					
<16 um																						
Fractie	0,9222	1,0000																				
<50 um																						
Fractie	-0,1847	-0,2040	1,0000																			
>210 um																						
OM (%)	0,4200	0,5030	-0,2512	1,0000																		
pH-KCl	0,6442	0,6981	-0,2409	0,3305	1,0000																	
Dens.(g/l)	-0,2008	-0,3434	0,2067	-0,8894	-0,4204	1,0000																
CEC (meq/100g)	0,4629	0,5621	-0,3598	0,8880	0,6263	-0,9171	1,0000															
Pw (ppm)	-0,6133	-0,5284	0,1576	-0,2238	-0,4071	0,0309	-0,1948	1,0000														
Prot (ppm)	0,7415	0,7368	-0,0452	0,1392	0,6448	-0,0940	0,2506	-0,2543	1,0000													
Ntot (%)	0,4539	0,5263	-0,2674	0,9932	0,3166	-0,8661	0,8721	-0,2140	0,2084	1,0000												
K-ox (ppm)	0,2591	0,1444	-0,0700	0,7490	0,2869	-0,6987	0,6920	-0,0615	0,0916	0,7432	1,0000											
B (ppm)	0,2074	-0,0747	0,0576	-0,0534	0,1592	-0,0187	0,0899	-0,3628	-0,0275	-0,0605	0,2706	1,0000										
Ca (ppm)	0,4623	0,5333	-0,3598	0,9480	0,5202	-0,8981	0,9699	-0,1820	0,2084	0,9356	0,7845	0,0094	1,0000									
Cu (ppm)	-0,1032	-0,1543	-0,8337	0,0685	-0,0383	0,0082	0,1439	-0,0889	-0,3396	0,0614	0,0912	0,0022	0,1886	1,0000								
Mg (mg/kg)	0,5197	0,5701	-0,3892	0,9075	0,6065	-0,9045	0,9845	-0,2633	0,2966	0,9018	0,7536	0,1640	0,9734	0,1607	1,0000							
Mn (ppm)	0,6006	0,6373	-0,3618	0,4781	0,4023	-0,3619	0,6007	-0,1485	0,4027	0,5112	0,3196	-0,0429	0,5975	0,3011	0,5915	1,0000						
S (ppm)	0,2218	0,2495	-0,4355	0,3978	-0,2472	-0,1413	0,2712	0,0797	-0,0601	0,4346	0,1489	-0,3161	0,3804	0,4922	0,2769	0,7027	1,0000					
Zn (ppm)	0,0990	0,2475	-0,5026	0,6726	0,4838	-0,8271	0,8169	-0,0697	-0,0606	0,6337	0,4252	0,0975	0,7346	0,2643	0,7788	0,2105	0,0151	1,0000				
Al-amox (mg/l)	0,4413	0,3827	-0,0289	-0,1864	0,0008	0,4484	-0,2365	-0,3810	0,0354	-0,1903	-0,3466	-0,0004	-0,2092	0,1099	-0,2374	0,3036	0,2891	-0,3265	1,0000			
Fe-amox (mg/l)	0,6452	0,7613	-0,1060	0,4878	0,6687	-0,5304	0,6251	-0,2227	0,8326	0,5381	0,2608	-0,0458	0,5442	-0,2874	0,6321	0,5835	0,0975	0,3161	-0,1951	1,0000		
P-amox (mg/l)	0,4178	0,4006	0,0327	-0,3033	0,2272	0,3498	-0,1976	0,1367	0,8008	-0,2161	-0,2745	-0,2097	-0,2255	-0,2583	-0,1792	0,3324	0,1057	-0,4590	0,1462	0,5223	1,0000	

Bijlage IV.

**Correlatietabel grondanalyses voorjaar
(laag 0-30 cm) en nutriëntengehaltes
knollen oogst 2 (K2) regio-locaties 1999**

	Fractie <16 um	Fractie >16 um	OM (%)	pH-KCl	Dens. (g/l)	CEC (meq/100g)	Pv (ppm)	Ptot (ppm)	Ntot (%)	K-ox (ppm)	B (ppm)	Ca (ppm)	Cu (ppm)	Mg (mg/kg)	Mn (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)	Al-amox (mg/l)	Fe-amox (mg/l)	P-amox (mg/l)	
N_K2	0,3703	0,3748	0,0414	0,3796	0,6673	-0,3219	0,4186	-0,5226	0,3594	0,3592	0,4497	0,0658	0,4160	-0,1040	0,4316	0,0298	-0,3839	0,3006	-0,1043	0,3441	-0,1045
P_K2	-0,7394	-0,5637	0,2404	0,0846	-0,3249	-0,4030	0,1140	0,5896	-0,5372	0,0420	0,0784	-0,1156	0,0596	-0,1351	0,0331	-0,2708	-0,1362	0,3174	-0,6688	-0,1432	-0,4632
K_K2	-0,1746	-0,1646	0,2683	-0,1920	0,0027	-0,0482	-0,0492	-0,0797	0,1126	-0,1774	-0,0796	0,2968	-0,1577	-0,2125	-0,0415	0,0156	-0,2313	-0,1562	-0,4469	0,3103	0,1148
Mg_K2	0,3963	0,2801	0,2306	0,1374	0,6169	-0,1849	0,3393	-0,4748	0,0847	0,0730	0,3519	0,5912	0,2708	0,1432	0,3249	0,1033	-0,4076	0,2097	0,1942	0,0809	-0,2568
Ca_K2	0,3173	0,3410	-0,1785	0,8103	0,3345	-0,8615	0,7426	-0,2803	0,1875	0,8060	0,7262	0,2330	0,7577	-0,0406	0,8101	0,2705	0,0515	0,6208	-0,3391	0,4911	-0,3120
Cu_K2	-0,1054	-0,0703	-0,3616	-0,0911	-0,1458	0,0859	-0,0154	-0,4370	-0,3878	-0,1131	-0,3822	0,2413	-0,1029	0,4578	-0,0331	0,0616	0,1948	0,1588	0,1373	-0,1538	-0,3670
Zn_K2	0,2315	0,4262	-0,1419	0,6386	0,3847	-0,6772	0,6720	-0,3585	-0,0217	0,5936	0,1635	0,0130	0,5894	-0,1028	0,6162	0,0940	-0,0119	0,7380	-0,1884	0,3752	-0,4387
B_K2	0,2272	0,3498	-0,7389	0,4827	0,1237	-0,4605	0,5359	0,2017	0,1136	0,5082	0,1297	-0,2612	0,5406	0,4602	0,5235	0,5382	0,6746	0,5359	-0,0573	0,3336	0,1009
Mn_K2	0,3184	0,1579	-0,4419	0,2374	0,3203	-0,0474	0,3067	-0,3006	-0,0418	0,2101	0,4022	0,1791	0,3891	0,5588	0,3296	0,2151	0,2409	0,1682	0,0985	-0,1337	-0,1757
Fe_K2	-0,3342	-0,3029	0,0313	-0,3222	-0,2250	0,0962	-0,2423	-0,0683	-0,2794	-0,3478	-0,2932	0,1814	-0,3071	0,1024	-0,2374	-0,0860	-0,0989	-0,1576	-0,0882	-0,1405	-0,1764
S_K2	0,4261	0,4310	0,0387	0,0824	0,3845	0,0247	0,1275	-0,6000	-0,0468	0,0188	-0,1485	0,0723	-0,0929	0,0933	-0,0384	-0,2268	0,2135	0,6167	-0,1038	-0,3108	
NO3_K2	-0,2602	-0,3454	0,3204	-0,0992	-0,0483	-0,0085	-0,1432	-0,2913	-0,0885	-0,1033	0,2030	0,3523	-0,1616	-0,1268	-0,0832	-0,2983	-0,5013	-0,1125	-0,2933	-0,0546	-0,2626

Bijlage V.

**Correlatietabel grondanalyses voorjaar
(laag 0-30 cm) en nutriëntengehaltes
knollen oogst 4 (K4) regio-locaties 1999**

	Fractie <16 um	Fractie 50 um >210 um	Fractie >210 um	OM (%)	pH-KCl	Dens. (g/l)	CEC (meq/ 100g)	Pw (ppm)	Prot (ppm)	Ntot (%)	K-ox (ppm)	B (ppm)	Ca (ppm)	Cu (ppm)	Mg (mg/kg)	Mn (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)	Al-amox (mg/l)	Fe- amox (mg/l)	P-amox (mg/l)
N_K4	0,5267	0,5173	-0,2614	0,2212	0,6078	-0,098	0,2897	-0,2420	0,5806	0,2501	0,1441	-0,0530	0,2700	-0,0544	0,3039	0,0718	-0,1809	0,2927	0,0761	0,3860	0,3174
P_K4	-0,4325	-0,1371	0,2537	0,3892	-0,1790	-0,537	0,2556	0,4309	-0,1836	0,3709	0,1201	-0,5734	0,2628	-0,3350	0,1812	-0,1392	0,0022	0,3219	-0,5458	0,1778	-0,2503
K_K4	-0,5160	-0,5440	0,4846	-0,4539	-0,3608	0,220	-0,4810	0,0790	-0,1809	-0,4594	-0,2272	0,1942	-0,5223	-0,3556	-0,4529	-0,5472	-0,5130	-0,3883	-0,4437	-0,1693	-0,0848
Mg_K4	0,4940	0,5107	0,1825	0,4933	0,7604	-0,527	0,6425	-0,2234	0,3431	0,4490	0,5312	0,2014	0,5988	-0,3294	0,6045	0,1879	-0,2951	0,4604	-0,0677	0,4184	-0,0876
Ca_K4	0,1618	0,2937	-0,2379	0,8192	0,1050	-0,764	0,5965	-0,2139	0,0779	0,8178	0,5171	-0,2263	0,6720	-0,0110	0,6453	0,0881	0,1881	0,5483	-0,3655	0,3696	-0,3404
Cu_K4	0,2555	0,3735	-0,2643	0,2589	0,2602	-0,275	0,4028	-0,4173	0,1685	0,2710	-0,1169	0,0947	0,2898	0,1484	0,3707	0,4166	0,2673	0,2920	-0,1277	0,5120	0,0283
Zn_K4	0,4108	0,6019	-0,2744	0,7946	0,4876	-0,787	0,8354	-0,2176	0,2328	0,7795	0,3400	-0,1266	0,7896	-0,0539	0,7927	0,3636	0,2294	0,7433	-0,2454	0,6091	-0,1646
B_K4	-0,2596	-0,2024	-0,3159	0,3830	0,0908	-0,381	0,2870	0,1086	-0,1088	0,3791	0,4731	-0,2781	0,3634	0,3128	0,3063	-0,1627	-0,0833	0,4408	-0,4563	-0,0399	-0,3172
Mn_K4	0,5559	0,6020	-0,2369	0,9347	0,3468	-0,706	0,8011	-0,2962	0,2583	0,9413	0,6972	-0,1400	0,8952	0,0852	0,8246	0,5440	0,5000	0,4737	-0,0591	0,4972	-0,1246
Fe_K4	-0,1237	0,0694	0,3135	0,0607	0,0233	-0,216	0,0097	-0,0882	0,2376	0,0728	-0,2067	-0,2153	-0,0632	-0,5498	-0,0037	-0,3032	-0,3466	0,0302	-0,5349	0,4311	0,0828
S_K4	0,0541	0,1508	0,4064	-0,0649	0,3728	-0,188	0,1314	-0,1127	0,2890	-0,0888	-0,0925	0,1515	0,0006	-0,5421	0,0855	-0,1279	-0,4799	0,0276	-0,4349	0,4397	0,1227
NO3_K4	0,1779	0,2064	-0,1107	-0,0931	0,1452	0,296	-0,1769	-0,3741	-0,0128	-0,1114	-0,2415	-0,2119	-0,1510	0,1265	-0,1882	-0,1119	-0,1250	-0,0142	0,6275	-0,2481	-0,0893

Bijlage VI.

Correlatietabel nutriëntengehaltes pootgoed (Pt) en knollen 2^e oogst (K2) regio-locaties 1999

Correlatietabel nutriëntengehaltes pootgoed (Pt) en knollen 2 oost (K2) regio-locaties 1999.

	N_Pt	P_Pt	K_Pt	Mg_Pt	Ca_Pt	Cu_Pt	Zn_Pt	B_Pt	Mn_Pt	Fe_Pt	S_Pt	NO3_Pt
N_K2	0,6183	0,0644	0,1725	0,5854	-0,3547	0,0131	0,3738	0,5218	0,2903	0,2384	0,2791	0,1418
P_K2	-0,5718	0,2825	0,1827	-0,1797	-0,1479	0,1751	0,3252	0,3217	-0,1954	0,0530	0,0250	-0,1842
K_K2	0,0012	0,0664	0,0496	-0,3842	0,3528	-0,0620	0,1035	0,2732	-0,2937	0,1759	-0,5795	0,0906
Mg_K2	0,2244	-0,0878	-0,0862	0,5258	-0,0643	0,1018	0,2305	0,4725	0,3577	0,4223	-0,1076	-0,1363
Ca_K2	-0,0365	0,0276	0,0981	0,2094	-0,2493	0,3306	0,7603	0,1656	0,0239	0,1376	0,3683	-0,3645
Cu_K2	-0,3896	0,4346	0,2499	-0,1720	-0,1859	0,2798	-0,0451	-0,0133	-0,4273	-0,3227	-0,4025	-0,0808
Zn_K2	-0,2140	0,1474	0,0430	0,4896	-0,4216	0,3128	0,7213	0,0629	0,0469	0,1856	0,1248	-0,6156
B_K2	-0,2507	-0,0743	0,1946	0,2496	-0,0696	0,5809	0,1708	-0,3509	0,1636	0,0708	0,1752	-0,1544
Mn_K2	0,1223	-0,1572	0,2665	0,4625	-0,5352	0,1511	-0,2051	0,0636	0,3358	-0,0535	-0,0279	0,2678
Fe_K2	-0,4852	0,0860	-0,1294	-0,5938	0,2273	-0,0188	-0,1829	-0,0253	-0,6349	-0,1066	-0,3045	-0,1009
S_K2	-0,0157	0,0151	-0,2928	0,4426	-0,1687	0,0264	0,1475	-0,0430	0,0937	0,0998	0,1292	-0,4731
NO3_K2	0,2442	0,4202	0,2540	-0,2580	-0,0616	-0,1221	0,1901	0,6008	-0,2669	-0,1249	-0,0039	0,2906

Onderlinge correlaties nutriënten in knollen 2^e oogst regio-locaties 1999.

	N_K2	P_K2	K_K2	Mg_K2	Ca_K2	Cu_K2	Zn_K2	B_K2	Mn_K2	Fe_K2	S_K2	NO3_K2
N_K2	1,0000											
P_K2	-0,2867	1,0000										
K_K2	-0,0960	0,3855	1,0000									
Mg_K2	0,5555	-0,1977	0,0304	1,0000								
Ca_K2	0,3269	0,1787	0,1492	0,1855	1,0000							
Cu_K2	-0,2336	0,0765	0,3367	-0,0214	-0,0843	1,0000						
Zn_K2	0,3232	0,2428	-0,0095	0,2576	0,4697	0,3669	1,0000					
B_K2	-0,3443	0,0457	-0,2652	-0,3939	0,2809	0,1432	0,3078	1,0000				
Mn_K2	0,3268	-0,4053	-0,3802	0,4094	-0,0367	0,0747	0,0861	0,1833	1,0000			
Fe_K2	-0,4312	0,3622	0,7006	-0,0566	0,0815	0,5018	-0,1258	-0,1132	-0,3482	1,0000		
S_K2	0,3430	-0,4014	-0,4100	0,6470	-0,0370	0,2269	0,4607	-0,1749	0,2551	-0,1898	1,0000	
NO3_K2	0,4156	0,1681	0,5465	0,2012	0,2784	0,0640	-0,1515	-0,6822	-0,2836	0,3495	-0,1678	1,0000

Bijlage VII.

Correlatietabel nutriëntengehaltes pootgoed (Pt) en knollen 4^e oogst (K4) regio-locaties 1999

Correlatietabel nutriëntengehaltes pootgoed (Pt) en knollen (K4) regio-locaties 1999.

	N_Pt	P_Pt	K_Pt	Mg_Pt	Ca_Pt	Cu_Pt	Zn_Pt	B_Pt	Mn_Pt	Fe_Pt	S_Pt	NO3_Pt
N_K4	0,7492	0,0664	0,2311	0,7690	-0,0383	0,1983	0,2846	0,0962	0,6908	0,4074	0,4127	0,1840
P_K4	-0,3599	0,0190	-0,0825	-0,1101	-0,2579	-0,0625	0,4322	0,0741	-0,2794	-0,0448	0,2614	-0,3687
K_K4	-0,1800	0,1365	-0,0951	-0,6256	0,2238	-0,3912	-0,0452	0,1004	-0,4672	-0,0352	-0,2424	0,0279
Mg_K4	0,3332	-0,2568	-0,1043	0,7846	-0,1483	0,1360	0,5146	0,3546	0,5917	0,6044	0,1654	-0,2730
Ca_K4	-0,1830	-0,0105	0,0202	0,0783	-0,5185	0,1012	0,6319	-0,1296	-0,2150	-0,1596	0,4975	-0,4378
Cu_K4	-0,0328	0,0945	0,1668	0,0932	-0,0303	0,2699	0,2531	0,0434	-0,1481	0,0536	-0,5466	-0,1358
Zn_K4	-0,0768	-0,0962	0,0382	0,5607	-0,3402	0,3557	0,6863	-0,0410	0,2113	0,2745	0,1241	-0,5181
B_K4	0,2314	0,4206	0,5951	0,3178	-0,5923	0,2651	0,2844	0,4465	0,1523	-0,1212	0,6727	0,3872
Mn_K4	0,0662	-0,3243	-0,0157	0,3912	-0,5171	0,1261	0,4533	-0,0575	0,1473	-0,0904	0,1341	-0,3021
Fe_K4	-0,0122	0,0041	-0,1753	-0,2098	0,0797	-0,2950	0,4056	-0,0931	-0,3230	0,1571	-0,0842	-0,3284
S_K4	0,0370	-0,2302	-0,2548	0,0612	0,2585	-0,1881	0,2813	0,1135	-0,0033	0,5598	-0,3823	-0,2857
NO3_K4	0,2828	0,2133	-0,0412	0,2638	-0,2056	-0,0486	-0,1541	0,0283	0,0013	-0,2209	0,4271	0,0657

Onderlinge correlaties nutriënten in knollen 4^e oogst regio-locaties 1999.

	N_K4	P_K4	K_K4	Mg_K4	Ca_K4	Cu_K4	Zn_K4	B_K4	Mn_K4	Fe_K4	S_K4	NO3_K4
N_K4	1,0000											
P_K4	-0,1901	1,0000										
K_K4	-0,6142	0,1889	1,0000									
Mg_K4	0,5207	0,0432	-0,3799	1,0000								
Ca_K4	0,0855	0,5677	-0,0740	0,1648	1,0000							
Cu_K4	-0,0583	0,0646	0,0034	0,0064	0,1641	1,0000						
Zn_K4	0,3362	0,4144	-0,4286	0,5462	0,6387	0,5745	1,0000					
B_K4	0,3907	0,3750	-0,1898	0,1177	0,4917	-0,2447	0,1431	1,0000				
Mn_K4	0,3488	0,2414	-0,5763	0,5079	0,6939	0,2824	0,7567	0,3276	1,0000			
Fe_K4	-0,1008	0,5904	0,5831	-0,0367	0,4068	0,4366	0,3351	-0,0232	-0,0096	1,0000		
S_K4	-0,1533	0,2236	0,5328	0,3530	0,0005	0,4464	0,2960	-0,3696	-0,1021	0,7069	1,0000	
NO3_K4	0,5260	-0,2293	-0,4673	0,0972	-0,0989	-0,2894	-0,1399	0,2769	-0,0060	-0,3340	-0,5197	1,0000

