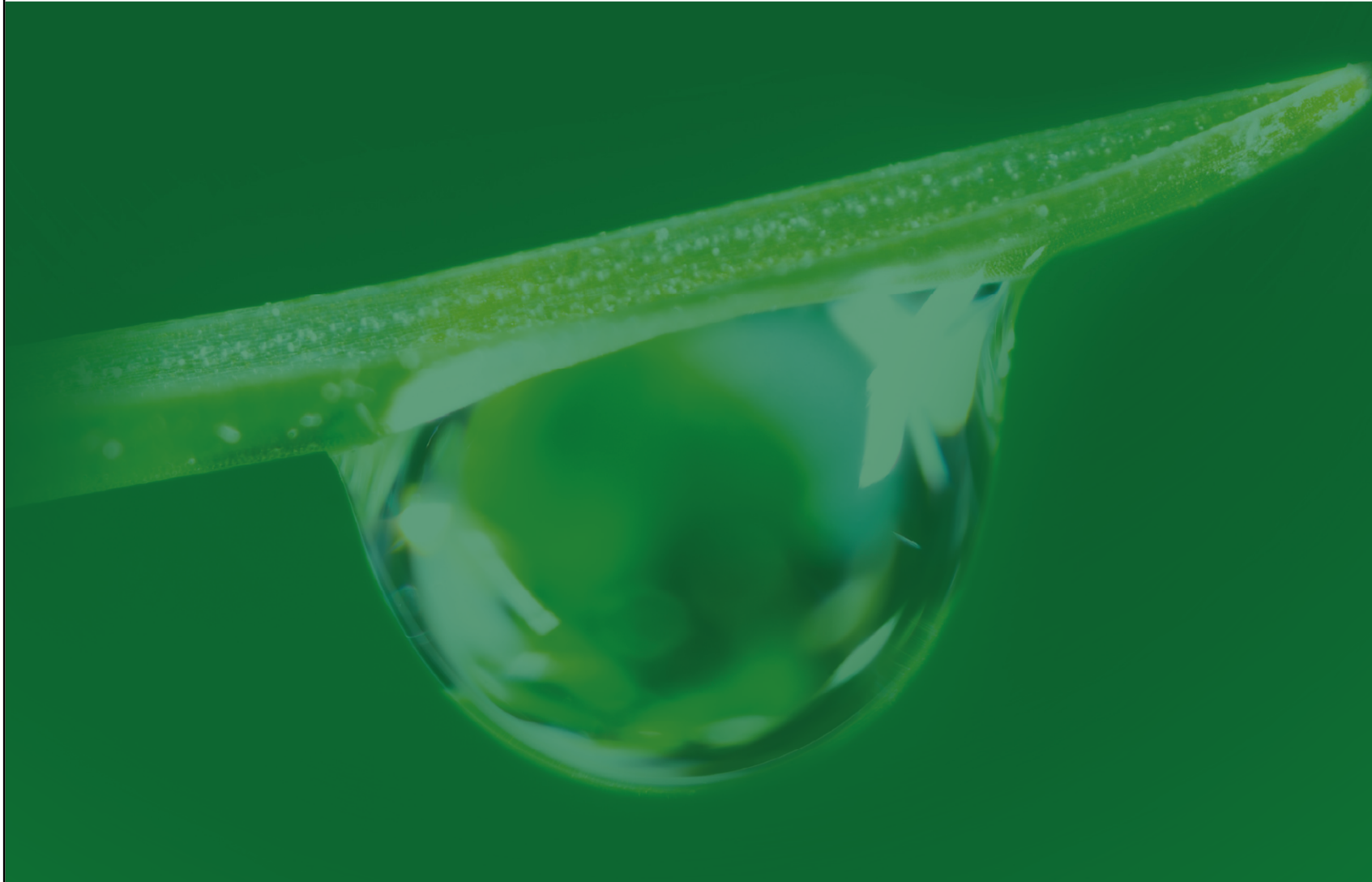


Sander van Broekhoven

HortiNova

03-05-2018

Sander.vanbroekhoven@hortinova.nl



- NovaCropControlin / HortiNovan esittely
- Antagonistiset (vastakkaiset) vuorovaikutukset
- Marjojen/hedelmien laadun optimointi
- Rikkiä härmää vastaan
- Kalium/Kalsium, esimerkkinä Kwanza-vadelma
- Näytteenotto

- Vuonna 2003 HortiNova aloitti kasvinestemittaukset hedelmillä ja vihanneksilla
Brix, Johtokyky, pH, Nitraatti, Kalium
- 5 vuoden kokemusten jälkeen: Kasvava tarve muille parametreille
Fosfori, Kalsium, Magnesium, hivenravinteet
(21 parametriä)
- 2008 NovaCropControl, perustajat Sjoerd Smits ja Bart Vromans



- Mitä kasvi on ottanut, lannoituksen tehokkuus
- Kaikki vuorovaikutussuhteet voidaan jättää huomiotta, koska tiedetään, mitä kasvissa on
- Kasvinestemittaus kertoo mitä kasvilla on käytettävissään kehitykseen mittaushetkellä

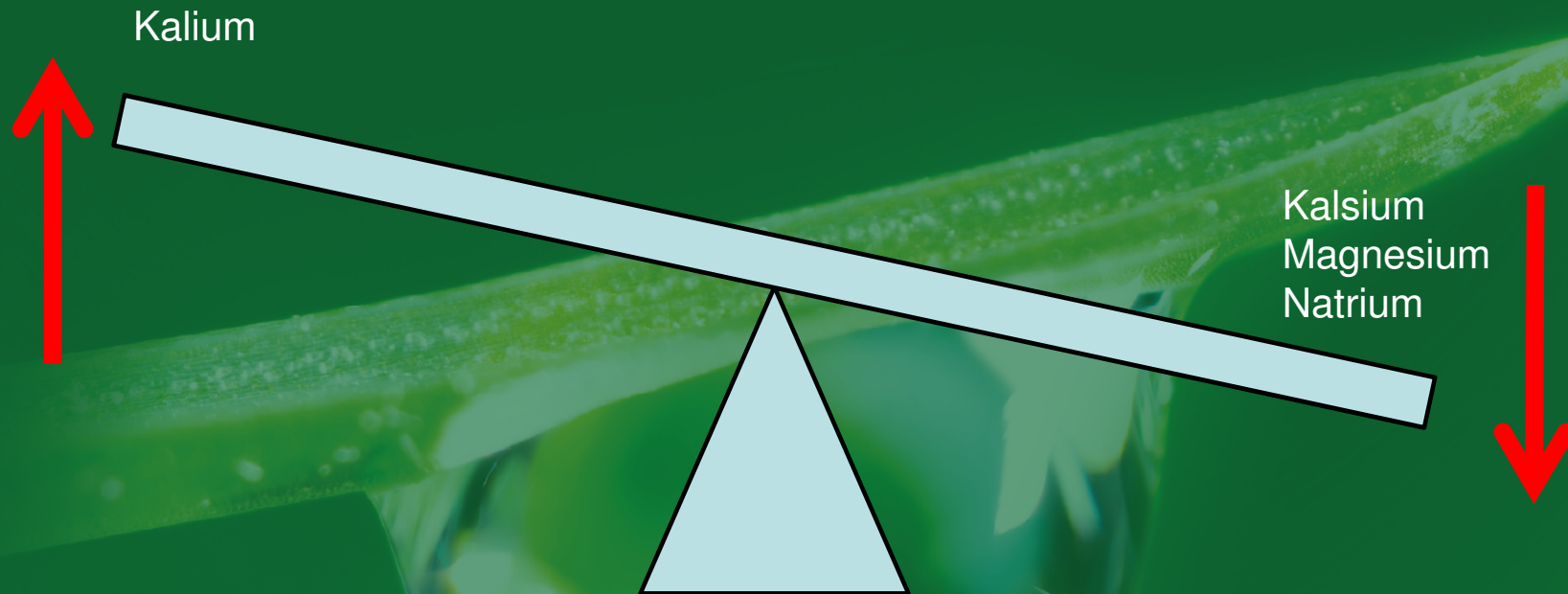
- Nykyinen ravinteidenotto
 - Ravinnepuutokset ja / tai -ylimäärä
 - Ennen näkyviä oireita
 - Ravinne-epätasapaino kasvualustassa
 - Kasvin ravinnevarannot
 - Ravinteet, jotka kasvi voi käyttää kasvuunsa mittaushetkellä
 - Eroaa kuiva-ainetestistä (kokonaismäärä)
 - Heijastaa kasvin terveyttä ja elinvoimaa
 - Marjan/hedelmän laatu
- “Kuin kasvin verikoe”



Ravinteiden ottoon vaikuttavat tekijät

- Kasvualustan koostumus / laatu
- Ravinteiden epätasapaino lannoitusreseptissä
- Juurten laatu, juurikarvat, maaperäbiologia
- Ilmasto, lämpötila, valo
- Kasteluveden laatu
 - Bikarbonaattiluku ja pH
 - Natrium, kierrätys, lannoitteiden kontaminaatio





Kun yhden kationin pitoisuus nousee, yhden tai useamman kationin pitoisuus laskee kasvinesteessä.

Kun yhden kationin saatavuus heikkenee, yhden tai useamman kationin pitoisuus kasvaa kasvinesteessä.

Anionitasapaino

Nitraatti (Typpi)

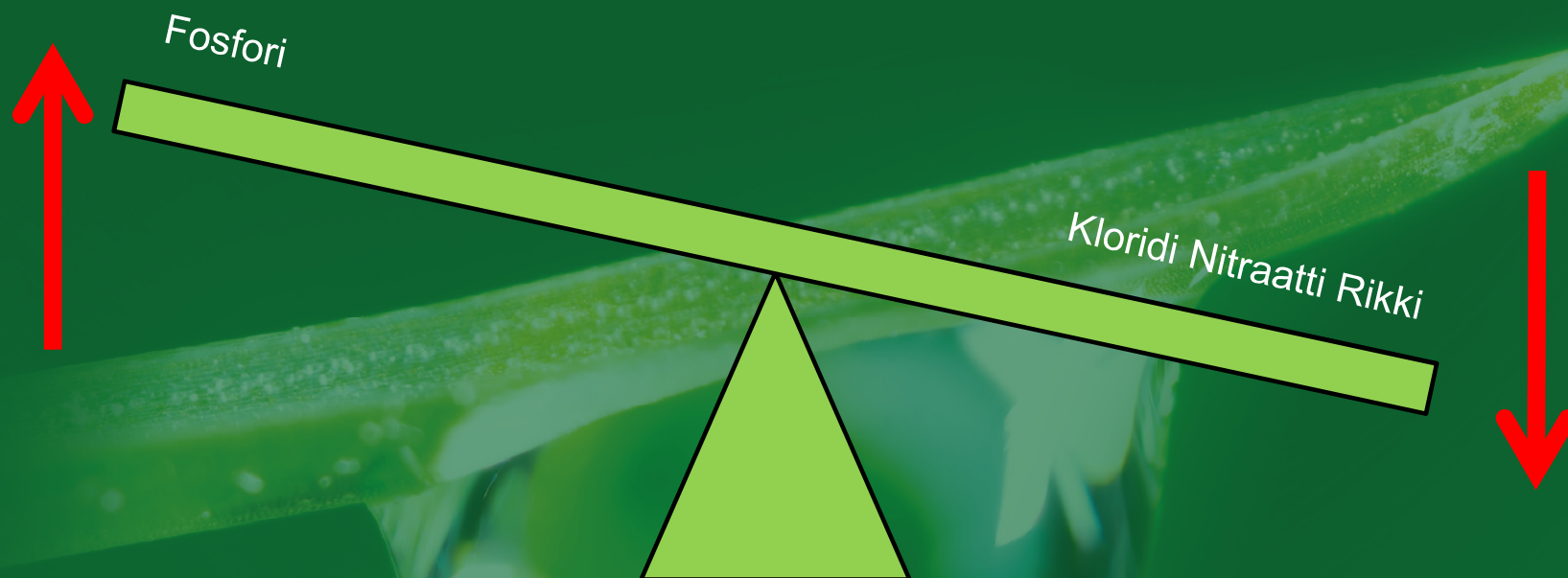
Kloridi

Fosfori

Rikki



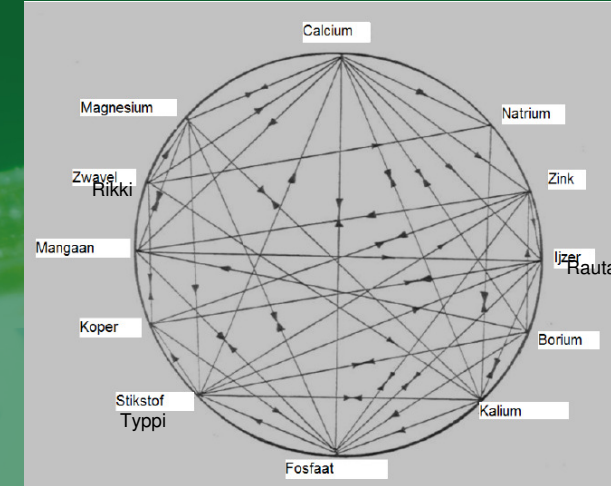
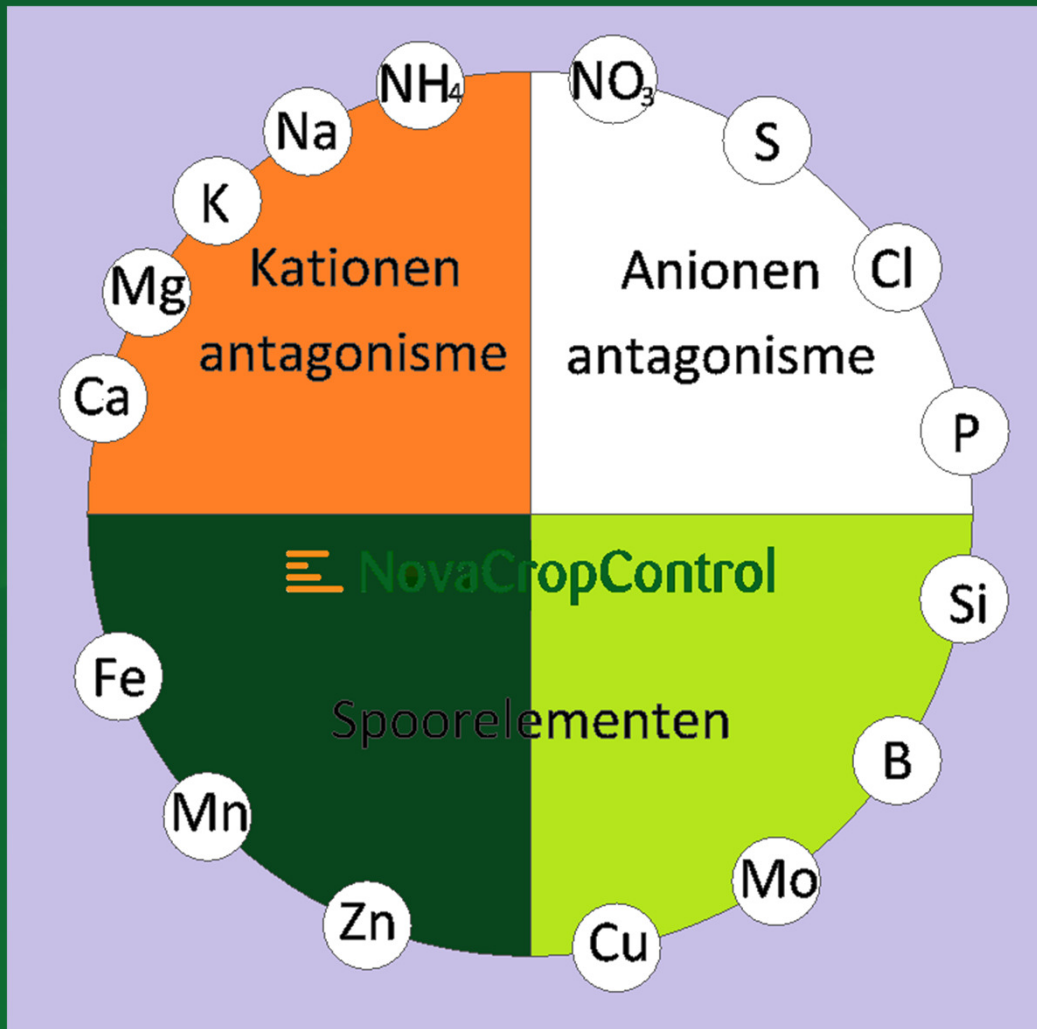
Anioneilla on samanlaiset vuorovaikutussuhteet
Kun yhden pitoisuus on korkealla, toisten pitoisuus laskee

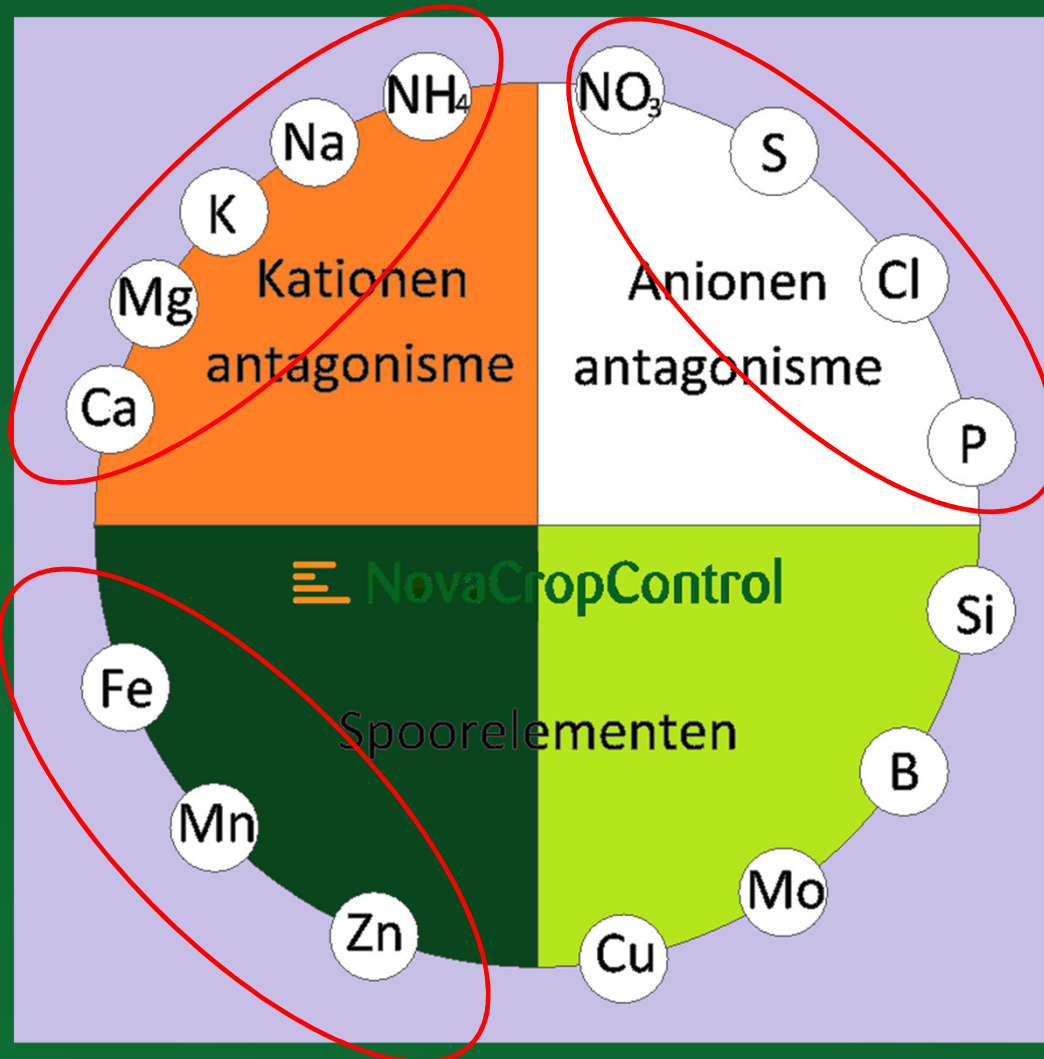


Nitraatin vähentämisestä seuraa parantunut fosforin ja rikin otto.

Liika KCl johtaa typen, fosforin and rikin huonompaan ottoon.

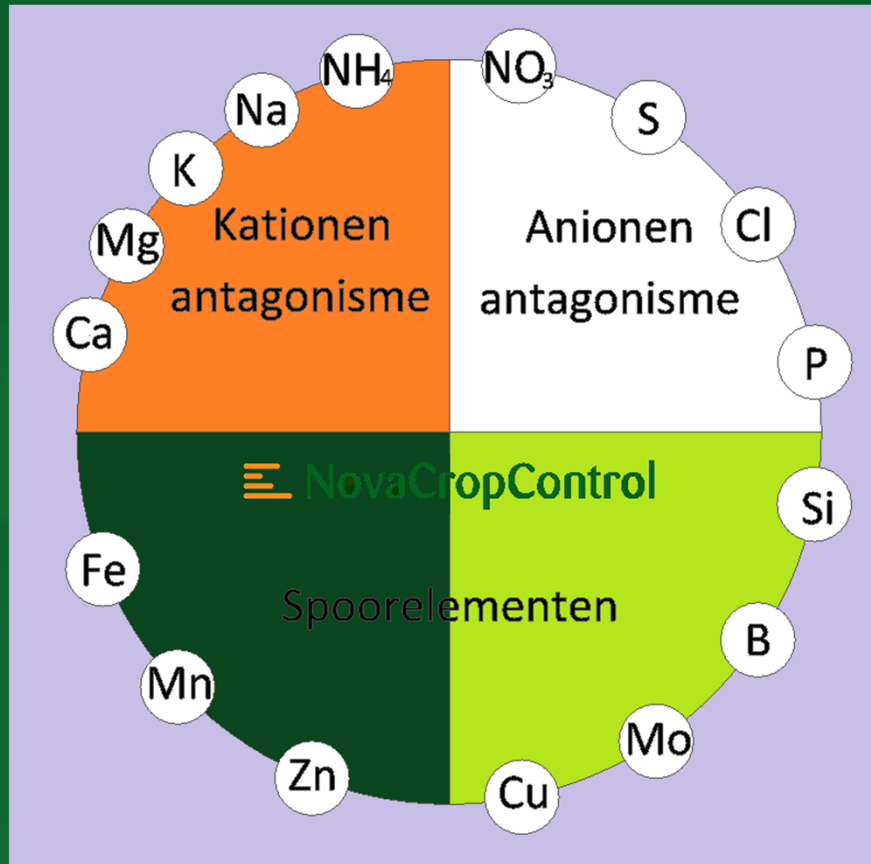
Antagonistiset (vastakkaiset) vuorovaikutukset





Jokainen ravinne saman värin sisällä vähentää toisen ravinteiden ottoa suoraan.

Jos yhden ravinteiden pitoisuus on korkea, toisen ravinteiden otto heikentyy.

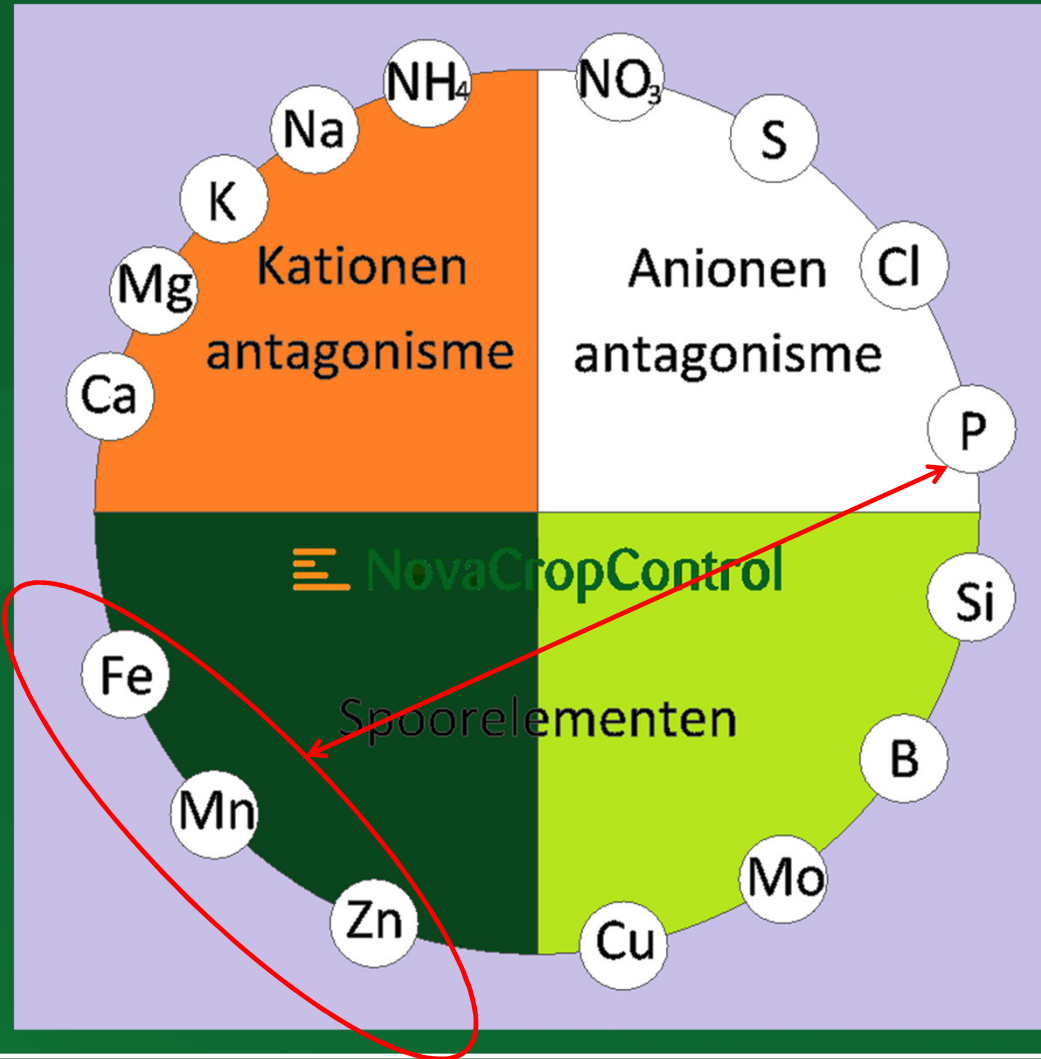


Element	Advantage	Disadvantage
Sugars	Vital crop, efficient photosynthesis, increased natural resistance and shelf life.	Too high concentrations indicate that the plant is not "working". This will cost production.
EC	Sufficient dissolved minerals are needed for plant growth. Keep in mind: Which minerals are building the EC? The "good", or the "bad" ones?	A high EC will result in leaf burning; low EC values will cause slow growth.
pH	In the low pH range, micronutrients and phosphorus are better available.	Low pH will limit the uptake of macronutrients.
N	Growth , leaf and stem mass, vegetative crop stage.	Too vegetative crops, or not developing to the reproductive stage. High Nitrate-Nitrogen causes susceptibility for: Powdery mildew, botrytis, aphids, spider mite, thrips.
P	A good root system , fertile flowers.	Micronutrients are being limited in uptake , first Fe, then Zn and then Mn.
K	Effect on fruit colour , producing firm fruits . Stimulating growth. Sufficient K will avoid leaf burning in illuminated cultivations.	Suppresses Ca in uptake = blossom end rot, excess will cause vegetative growth, limits Mg uptake.
Ca	Avoiding blossom end rot , firm fruit skin/cells.	Relatively few disadvantages, Mg and K are less available for uptake.
Mg	Efficient NO3 conversion , healthy growth. Important for chlorophyll production.	High Mg will result in lower K and Ca uptake.
S	Efficient NO3 conversion , healthy growth. Important for protein production.	Acid soil conditions, pH will drop and an extreme uptake of Mn, even till toxic concentrations.
Cl	Healthy growth, efficient NO3 conversion .	Competition with NO3 in uptake, can lead to N deficiency.
Fe	Green leaf colour , without spots, avoiding yellow plant heads .	High Fe results in lower Mn and Zn uptake.
Mn	Green leaf colour , without spots, low fungal susceptibility	High Mn results in lower Zn and Fe uptake. High Mn = calyx burning and fungi growth in the end.
Zn	Green leaf colour , without spots, prevents leaf burning in illuminated cultivations.	High Zn results in lower Mn and Fe uptake.
B	Stimulates Ca uptake, ensures firm fruit connection to the vine , limits yellow calyxes . Improved fruiting . Less vine breaking .	Toxic for plants, first leaf tip discolouration, followed by plant die off.
Cu	Limits fungal susceptibility from inside the plant, e.g. calyx fungi .	Results in lower Fe and Zn uptake, produces firm crops, slower growth.
Si	Stimulates Ca uptake, firm leaves. Decreases powdery mildew, botrytis, yellow calyxes and calyx fungi .	Up to now no disadvantages in tomato, in soft fruits K uptake will be lower, caused by high Ca uptake.
Mo	Necessary for enzyme processes for NO3 conversion, healthy growth.	Unknown, can be toxic when concentrations increase too much.

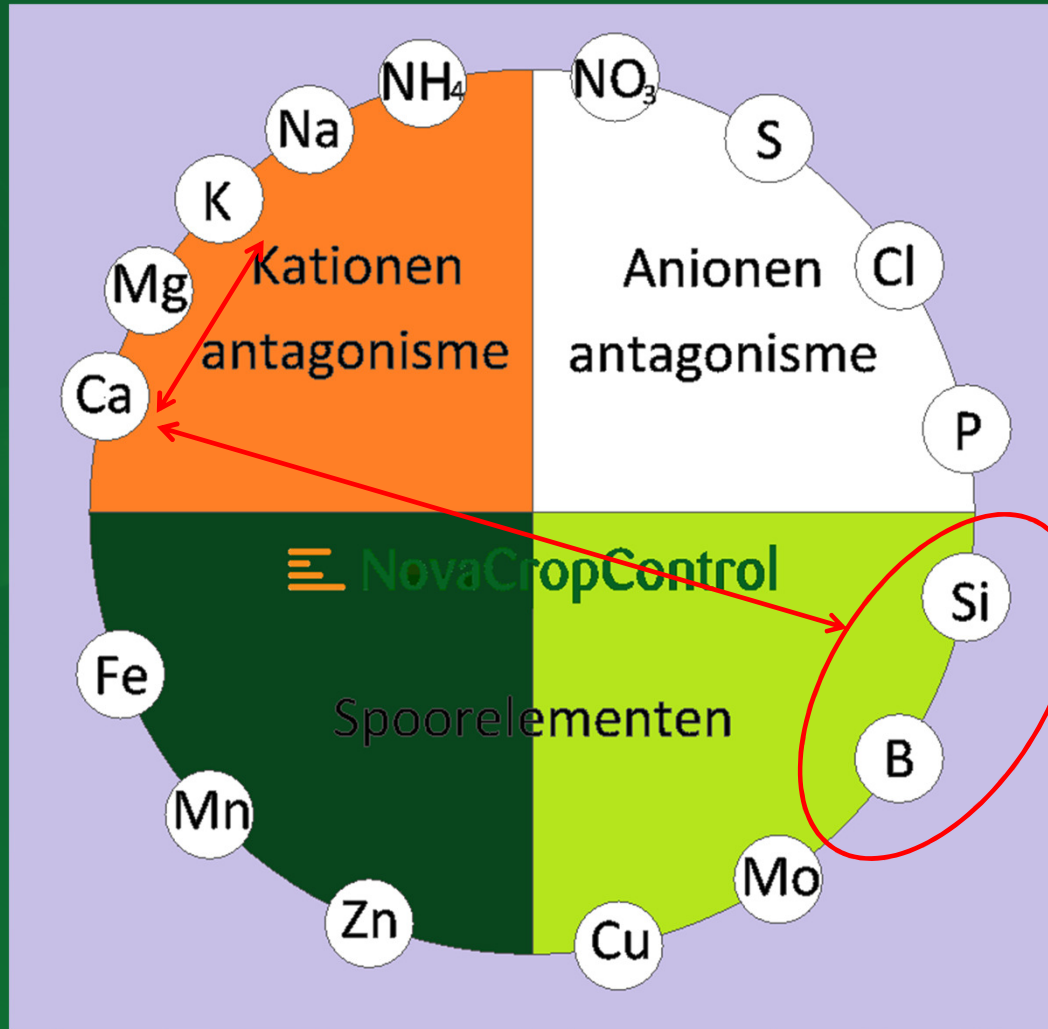
Ravitsemustekijä	Hyödyt	Haitat
Sokerit	Elinvoimainen kasvusto, yhteyttäminen tehokasta, parantunut luontainen vastustuskyky ja kauppakestävyys.	Liian suuri pitoisuus kertoo, että kasvi "ei toimi". Tämä vaikuttaa sadontuottoon.
EC (johtokyky)	Kasvin kasvuun tarvitaan riittävästi liuenneita suoloja. Pidä mielessäsi: Mitkä suolat nostavat johtokykyä, "hyvikset" vai "pahikset"?	Liian korkea EC johtaa lehdenreunapoltteeseen; liian matala EC hidastaa kasvua.
pH	Hivenravinteet ja fosfori ovat käyttökelpoisempia matalassa pH:ssa.	Matala pH rajoittaa pääravinteiden ottoa.
N	Kasvu , lehti- ja versomassa, vegetatiivinen kasvu.	Liian rehevä kasvusto, tai siirtyminen sadontuottovaiheeseen hidastuu. Korkea nitraattipitoisuus altistaa: härmälle, harmaahomeelle, kirvoille, vihannespunkille, ripsiäisille.
P	Hyvä juuristo , pölytyskelpoiset kukat.	Hivenravinteiden otto häiriyytyy , ensin Fe, sitten Zn ja viimeiseksi Mn.
K	Vaikuttaa hedelmien väritymiseen, kiinteät hedelmät . Stimuloi kasvua. Riittävä K estää lehdenreunapoltetta valotetussa kasvustossa.	Häiritsee Ca ottoa = lehtien ja versojen kärkien epämuodostumat (latvamätä); ylimäärä aiheuttaa vegetatiivista kasvua, rajoittaa Mg ottoa.
Ca	Epämuodostumien (latvamädän) välttäminen , kiinteä hedelmän pinta/ vahvat solut.	Vain vähän haittoja, Mg ja K otto hankaloituu hieman.
Mg	Tehokas NO3 muunnos , terve kasvu. Tärkeä lehtivihreän tuotannolle.	Korkea Mg johtaa K ja Ca otton heikentymiseen.
S	Tehokas NO3 muunnos , terve kasvu. Tärkeä proteiinien tuotannolle.	Happamoittaa maata, pH laskee ja Mn otto kasvaa liikaa, jopa myrkytykseen asti.
Cl	Terve kasvu, tehokas NO3 muunnos .	Kilpailee NO3 otton kanssa, voi johtaa typen puutokseen.
Fe	Vihreä väri lehdissä , ilman laikkuja ja ilman keltaisia verson kärkiä .	Korkea Fe johtaa matalampaan Mn ja Zn ottoon.
Mn	Vihreä väri lehdissä , ilman laikkuja, parantaa sienitautien kestoa	Korkea Mn otto johtaa matalampaan Fe ja Zn ottoon. Korkea Mn = verhiön ruskettuminen ja sienitaudit
Zn	Vihreä väri lehdissä , ilman laikkuja, estää lehdenreunapoltetta valotetussa kasvustossa .	Korkea Zn johtaa matalampaan Mn ja Fe ottoon.
B	Edistää Ca ottoa, estää hedelmiä karisemasta, estää verhiön kellastumista. Parantaa hedelmien tuottoa. Vähemmän versojen murtumista.	Myrkyllistä kasveille, ensin lehtien kärjissä värimuutoksia, sitten kasvit kuolevat.
Cu	Parantaa kasvin sisäistä vastustuskykyä sienitauteja kohtaan	Johtaa heikentyneeseen Fe ja Zn ottoon, tuottaa tukevaa, hidasta kasvua.
Si	Edistää Ca ottoa, vahvat lehdet. Vähentää härmää, harmaahometta, muita sienitauteja	Marjoilla K otto heikkenee, koska Ca otto kasvaa.
Mo	Tarvitaan entsyymeihin , jotka tekevät NO3 muunnosta, terve kasvu	Tuntematon, voi olla myrkyllistä jos pitoisuus on liian korkea.

en

NovaCropControl Antagonistiset (vastakkaiset) vuorovaikutukset



Korkea fosforin otto rajoittaa raudan, sinkin ja joskus mangaanin ottoa.



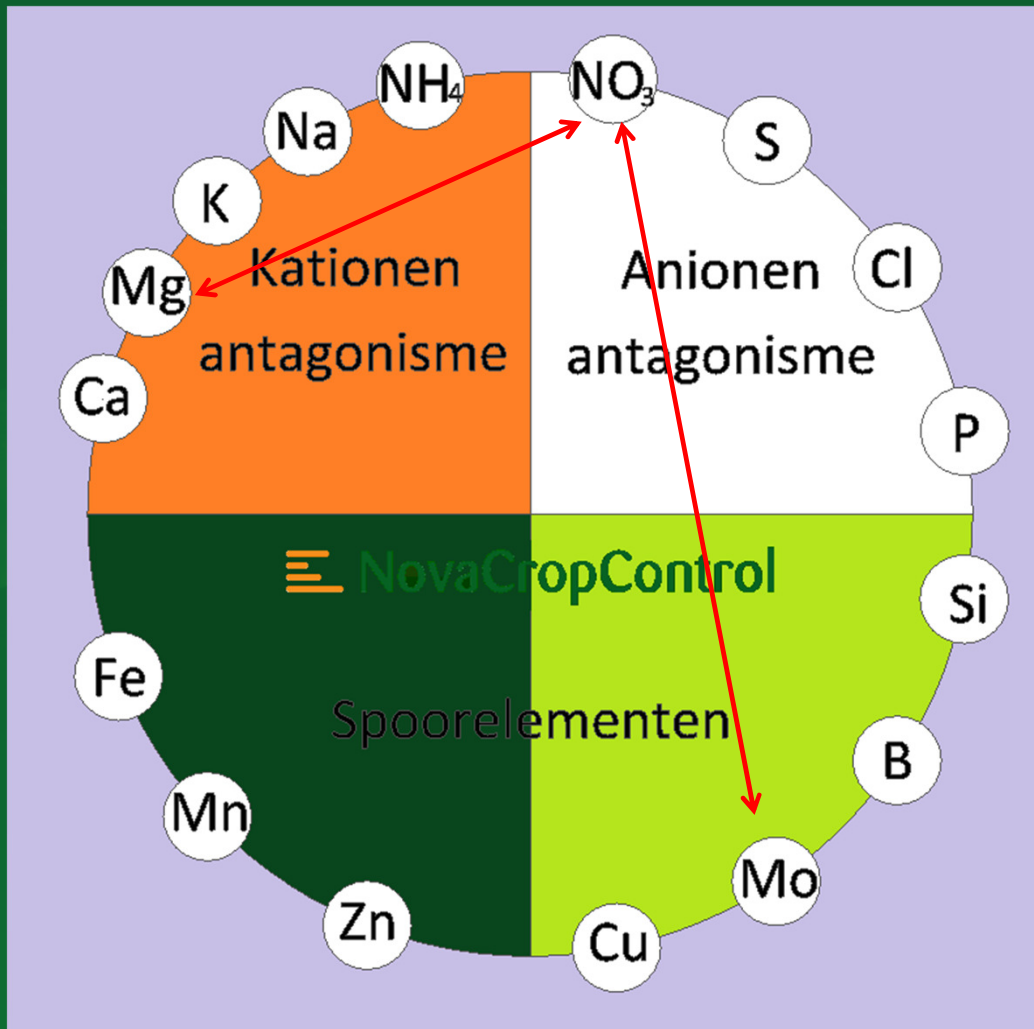
Korkeampi piin (Si) otto johtaa korkeampaan kalsiumin ottoon.

Matalampi kalsiumin otto voi johtaa boorin ylimäärään.

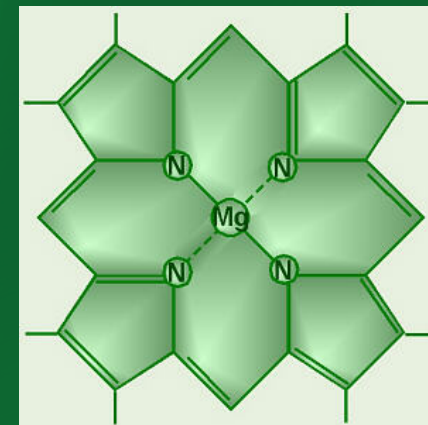


Albiinohedelmä: väärän K/Ca-suhteen tulos

Antagonistiset (vastakkaiset) vuorovaikutukset



Matala magnesiumin ja molybdeenin otto voi johtaa huonoon nitraatin muuntumiseen.



Syyt epätydyttävälle hedelmän laadulle

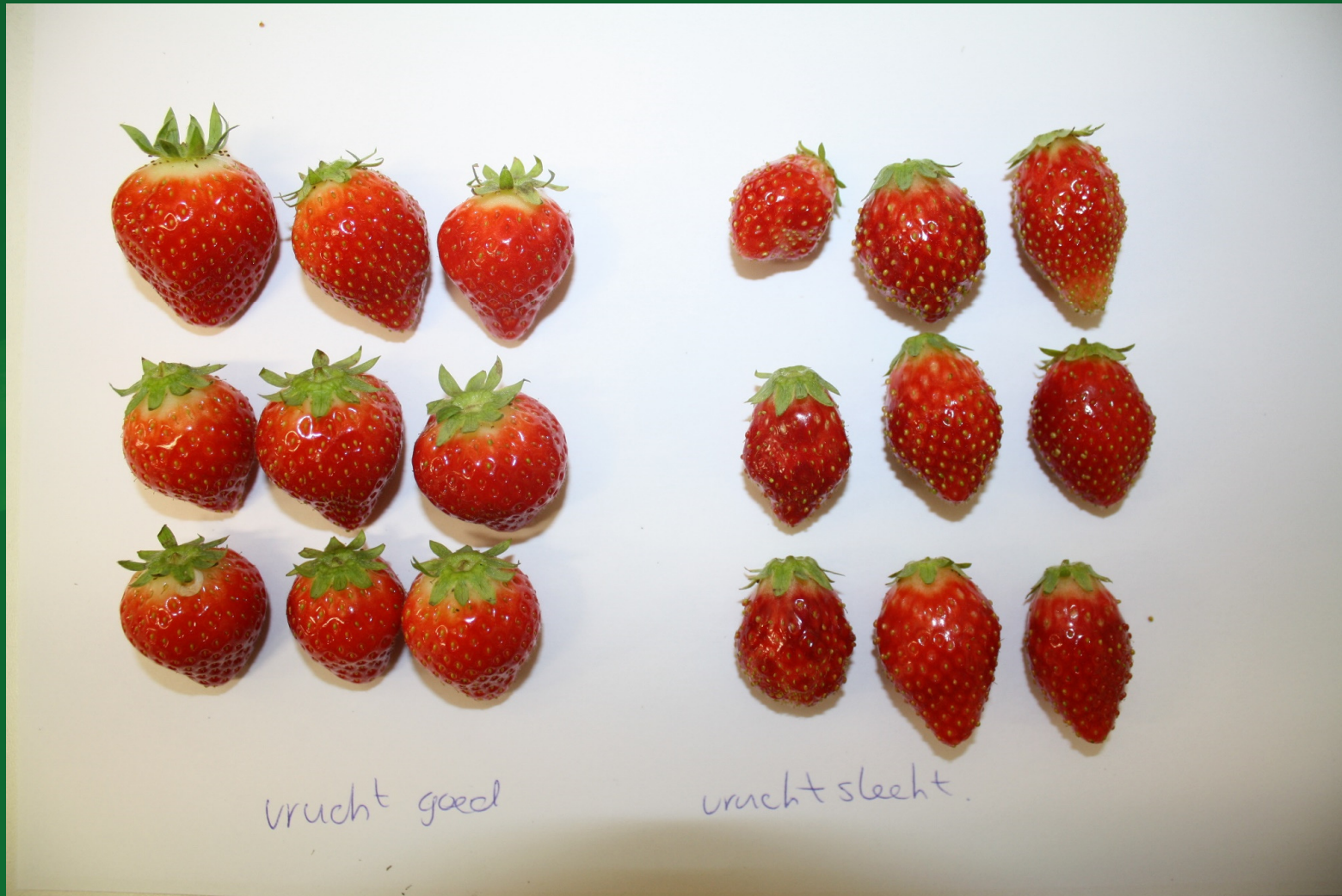
- Kationiepätasapaino kasvissa ja hedelmissä
- Raakaveden koostumus (pii)
- Poikkeamat lannoitusreseptissä ja antovedessä

Mineraal		Huidig niveau		
Suikers	%	3,9	1	
	%	3,8	2	
pH		5,4	1	
		5,5	2	
EC	mS/cm	13,5	1	
	mS/cm	12,6	2	
K - Kalium	ppm	3471	1	
	ppm	1302	2	
Ca - Calcium	ppm	995	1	
	ppm	1946	2	
K / Ca		3,49	1	
		0,67	2	
Mg - Magnesium	ppm	1266	1	
	ppm	2007	2	
Na - Natrium	ppm	48	1	
	ppm	79	2	
NH4 - Ammonium	ppm	17	1	
	ppm	25	2	
NO3 - Nitraat	ppm	5866	1	
	ppm	3556	2	
N uit Nitraat	ppm	1324	1	
	ppm	803	2	
N - Stikstof totaal	ppm	1667	1	
	ppm	1158	2	
Cl - Chloride	ppm	1008	1	
	ppm	2061	2	
S - Zwavel	ppm	89	1	
	ppm	102	2	
P - Fosfaat	ppm	566	1	
	ppm	435	2	
Si - Silicium	ppm	3,6	1	
	ppm	1,0	2	
Fe - IJzer	ppm	0,93	1	
	ppm	1,26	2	
Mn - Mangaan	ppm	26,51	1	
	ppm	27,84	2	
Zn - Zink	ppm	2,36	1	
	ppm	3,66	2	
B - Borium	ppm	0,38	1	
	ppm	0,35	2	
Cu - Koper	ppm	0,15	1	
	ppm	0,11	2	
Mo - Molybdeen	ppm	0,06	1	
	ppm	0,06	2	
Al - Aluminium	ppm	0,66	1	
	ppm	<0,50	2	

• Kalium alhaisempi vanhoissa lehdissä verrattuna nuoriin lehtiin ja alle optimin.

• K/Ca suhde vanhassa lehdessä 0,67. Tavoite on 2,0

• Magnesium aivan liian korkea



- Pii stimuloi kalsiumin ottoa
- Korkeampi kalsiumpitoisuus estää kaliumin ottoa
- Jos raakaveden piipitoisuus on yli 0,3 mmol/l, on suurempi riski laatuongelmille ja albiinohedelmille. Tarvitaan korkeampaa kaliumlannoitusta.

Poikkeamat lannoitusreseptissä ja antovedessä

Lannoitusuusitus				Mitattu antovedestä			
PVM	K	Ca	K/Ca ratio	PVM	K	Ca	K/Ca ratio
30-aug	3,4	3,9	0,9	5-sep	2,4	4,00	0,60
9-sep	3,9	3,7	1,1	12-sep	2,5	4,50	0,56
14-sep	5,3	3,1	1,7	25-sep	4,1	3,20	1,29
27-sep	6,6	2,6	2,5	9-okt	5,9	2,19	2,73
14-okt	7,0	2,4	2,9	24-okt	2,8	3,47	0,83

Jos kasvinesteessä on korkeampi rikkiarvo, mansikkakasvi (Elsanta) on kestävämpi härmää vastaan

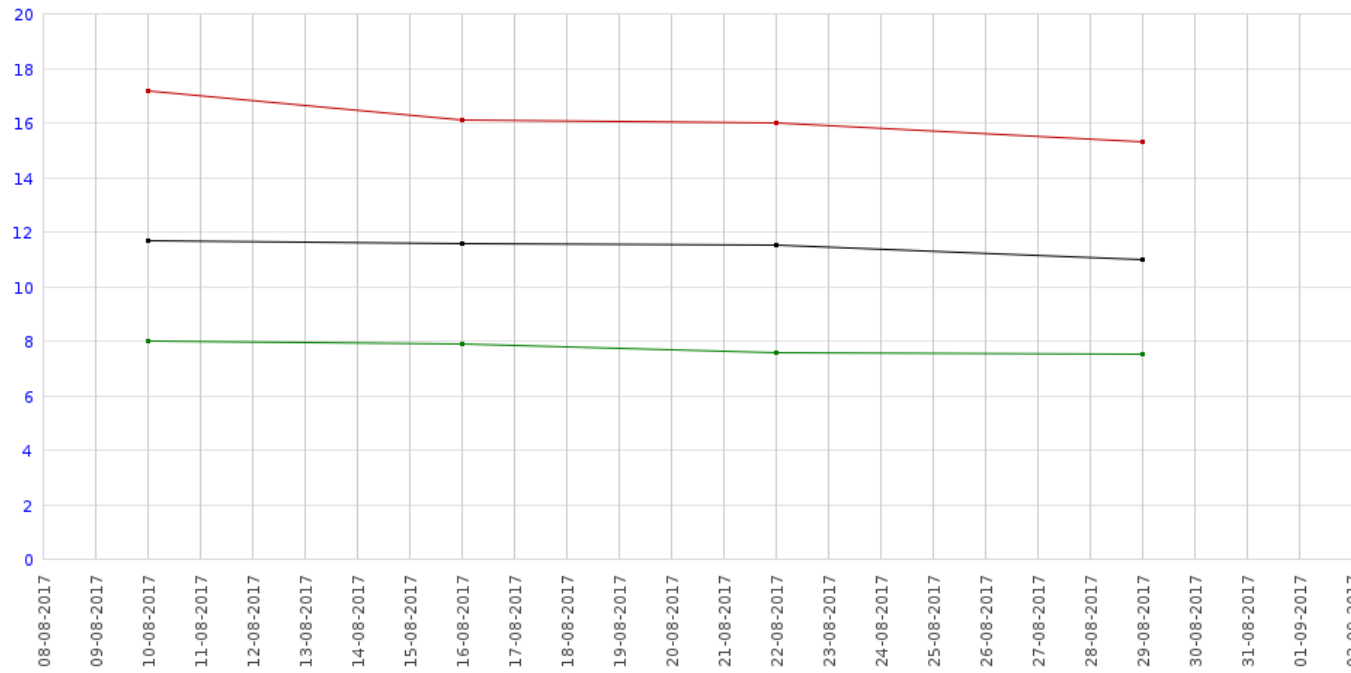
- Punaherukka 200 ppm rikkiä -> ei härmää
- Sonata ottaa rikkiä paremmin, on vähemmän altis lajike härmälle
- Rikittimen käytön vähentäminen on hyväksi biologiselle tuholaistorjunnalle

Käsittelyt

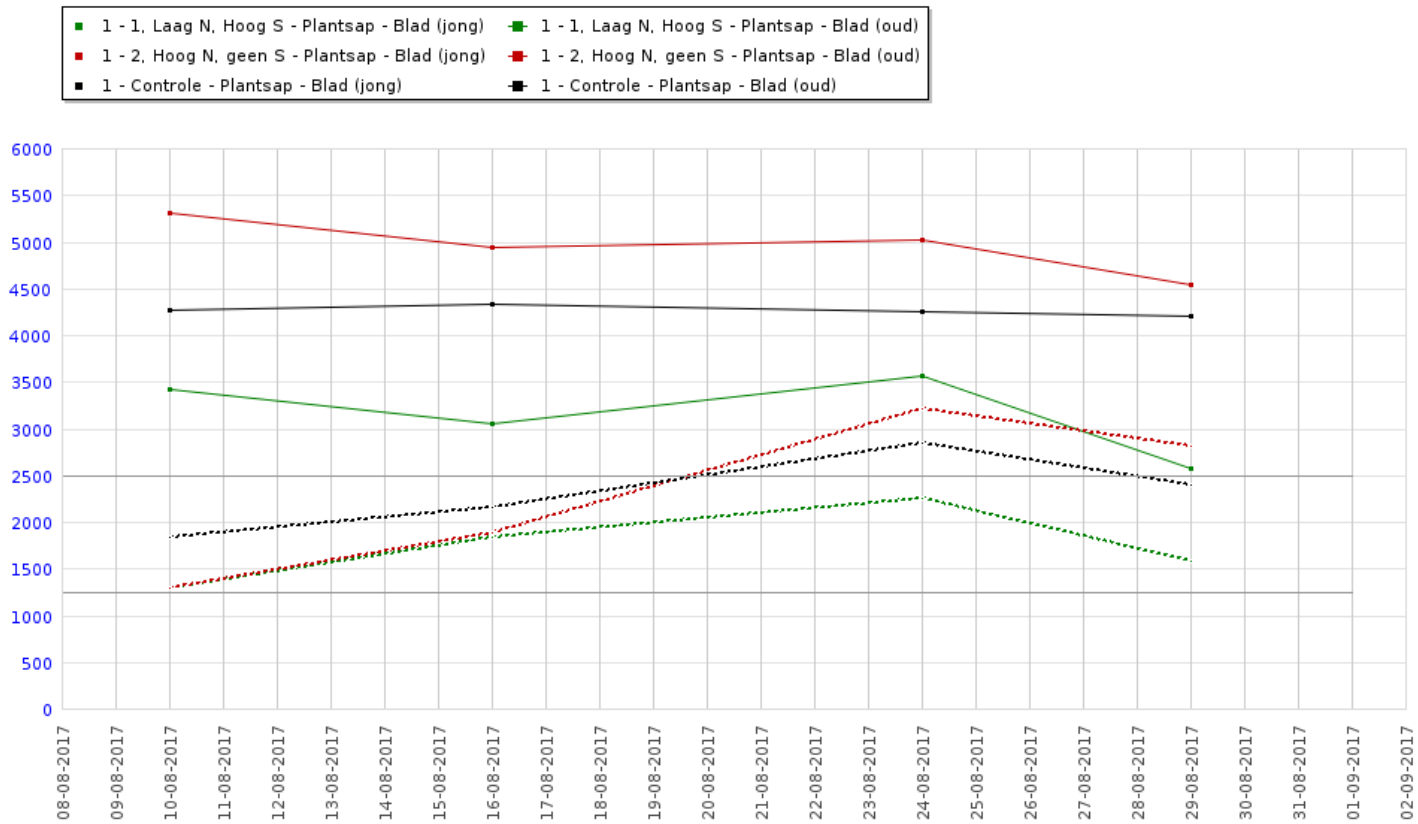
- Kontrolli: nitraatti 11,50 mmol/litra ja rikki 1,25 mmol/litra
- Käsittely 1: nitraatti 16,50 mmol/l ja rikki 0,25 mmol/l
- Käsittely 2: nitraatti 8,00 mmol/l ja rikki 3,25 mmol/l

NO3 - Nitraat [mmol/l]

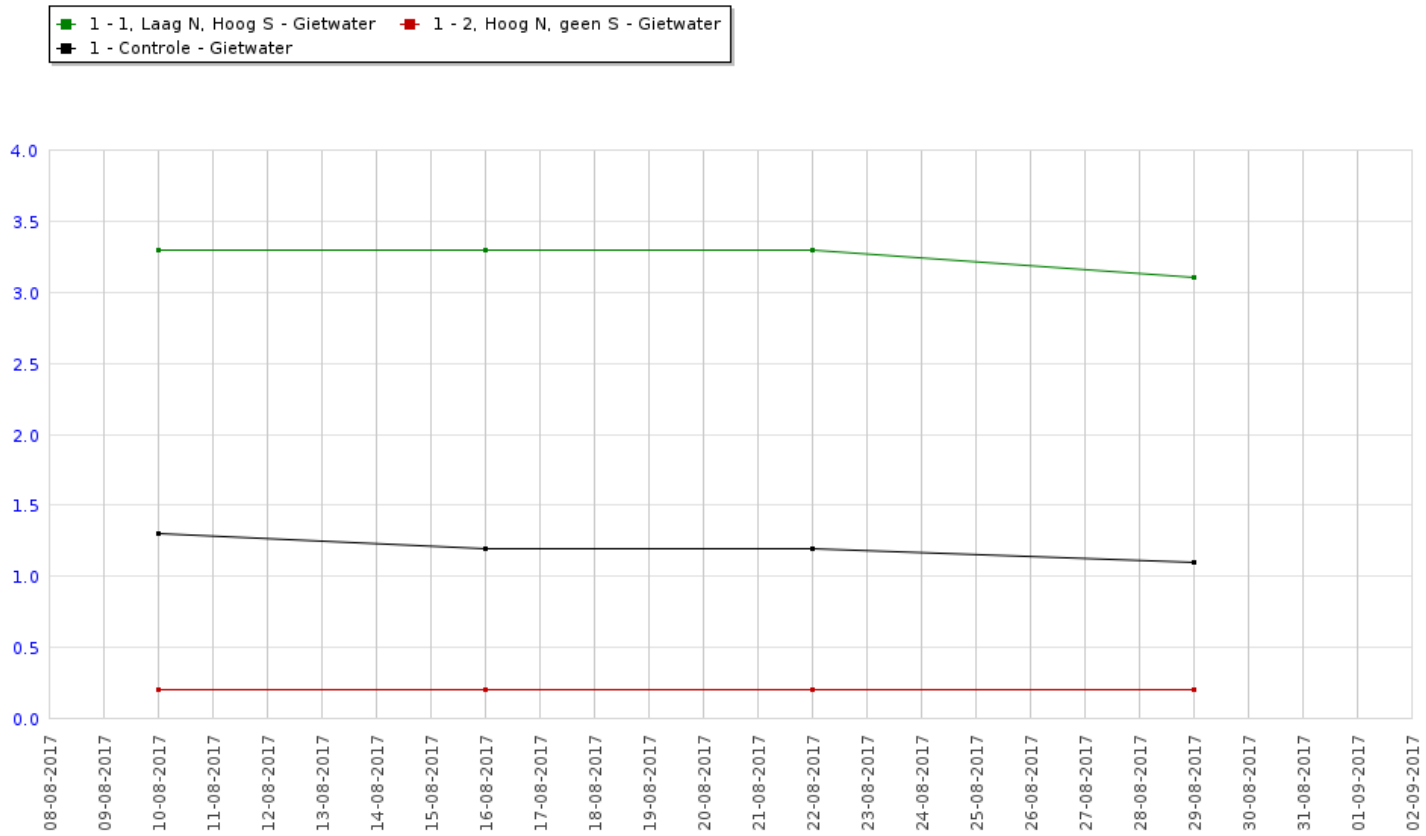
1 - 1, Laag N, Hoog S - Gietwater 1 - 2, Hoog N, geen S - Gietwater
1 - Controle - Gietwater



NO3 - Nitraat [ppm]

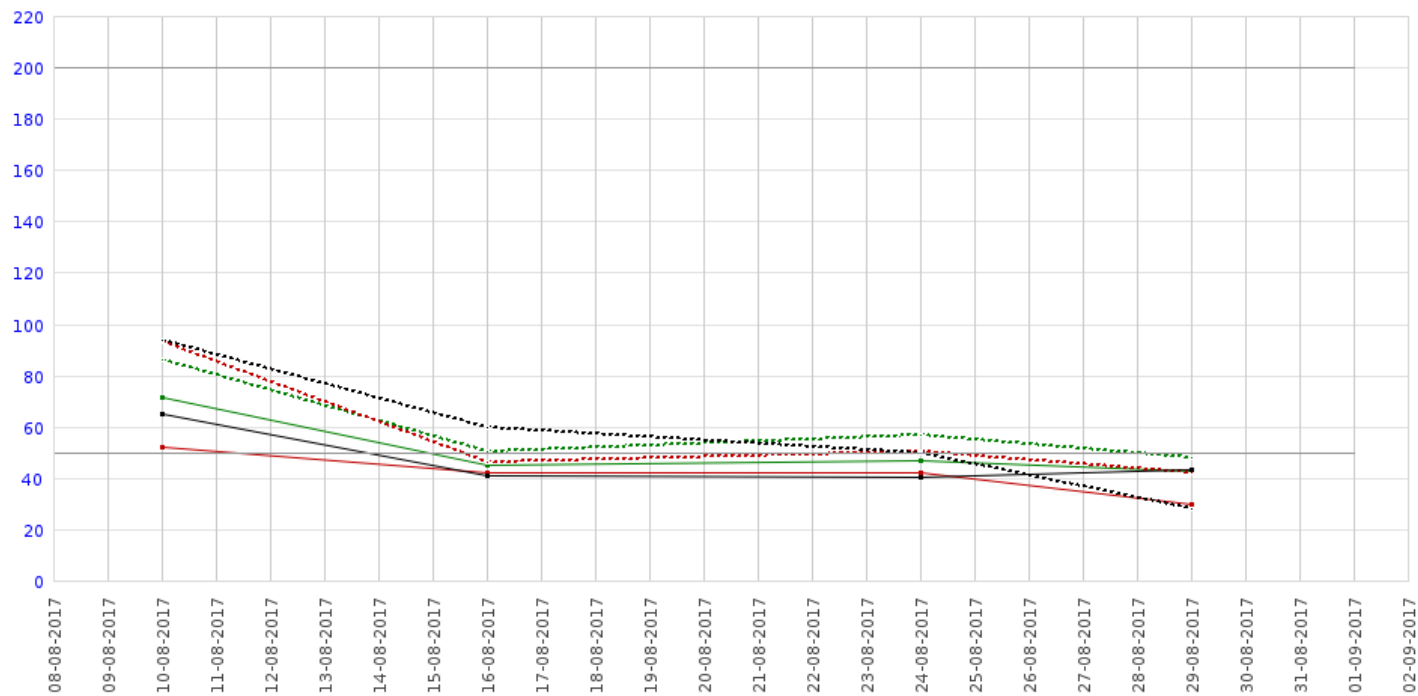


S - Zwavel [mmol/l]

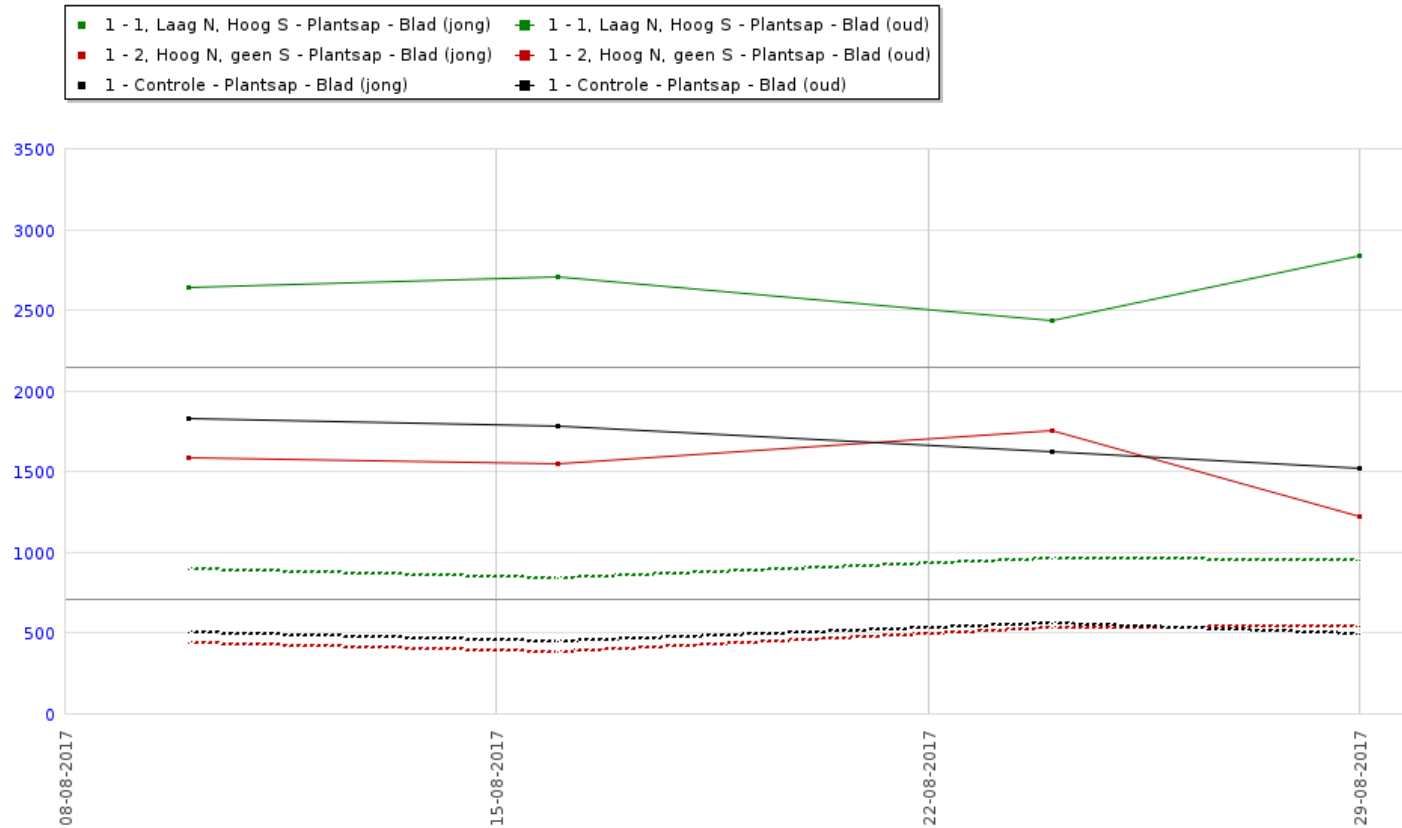


S - Zwavel [ppm]

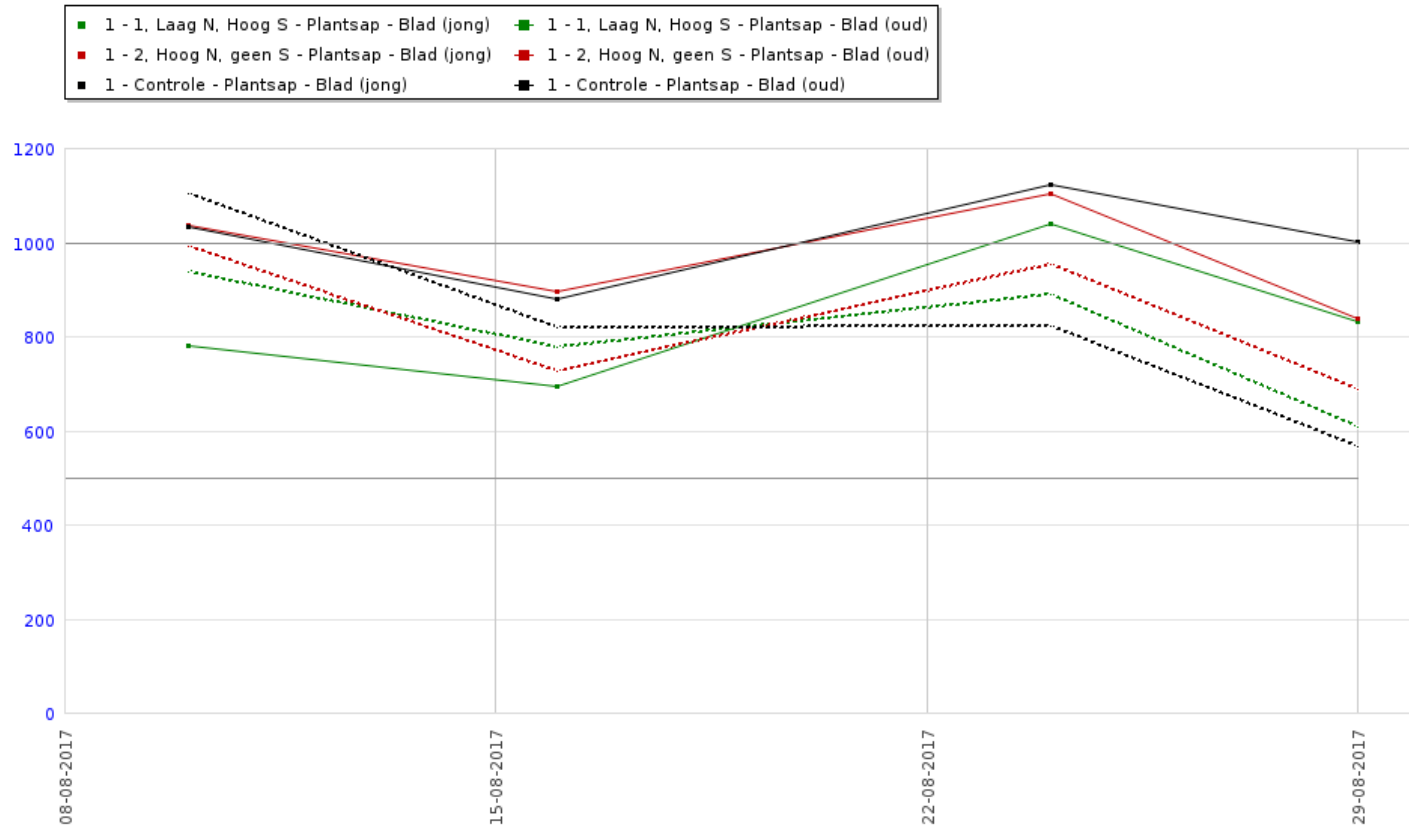
- 1 - 1, Laag N, Hoog S - Plantsap - Blad (jong)
- 1 - 1, Laag N, Hoog S - Plantsap - Blad (oud)
- 1 - 2, Hoog N, geen S - Plantsap - Blad (jong)
- 1 - 2, Hoog N, geen S - Plantsap - Blad (oud)
- 1 - Controle - Plantsap - Blad (jong)
- 1 - Controle - Plantsap - Blad (oud)



Cl - Chloride [ppm]



P - Fosfaat [ppm]



- Nitraatin vähentäminen ei juuri lisää rikin ottoa
- Enemmän eroja muiden kationien, fosforin ja kloridin, kanssa
- Hollannissa nähdään rikinotto-ongelmia vuoden pisimmän päivän jälkeen. Kun päivät ovat lyhyempiä fosforin otto on paljon parempaa. Silloin härmä on suurin ongelma.
- Nykyinen optimi: 100 ppm rikkiä antaa parhaan vastustuskyvyn härmää vastaan

Kokeen päätavoite:

- Kwanza-vadelman kauppakestävyyden parantaminen
- Satotasoja menettämättä
- Erilaiset K/Ca-suhteet lannoituksessa

Yhteensä 60 kasvia

- 5 erilaista lannoituskäsittelyä
- 12 kasvia per lannoituskäsittely



NovaCropControl: gespecialiseerd in plantsapmetingen



NovaCropControl: gespecialiseerd in plantsapmetingen

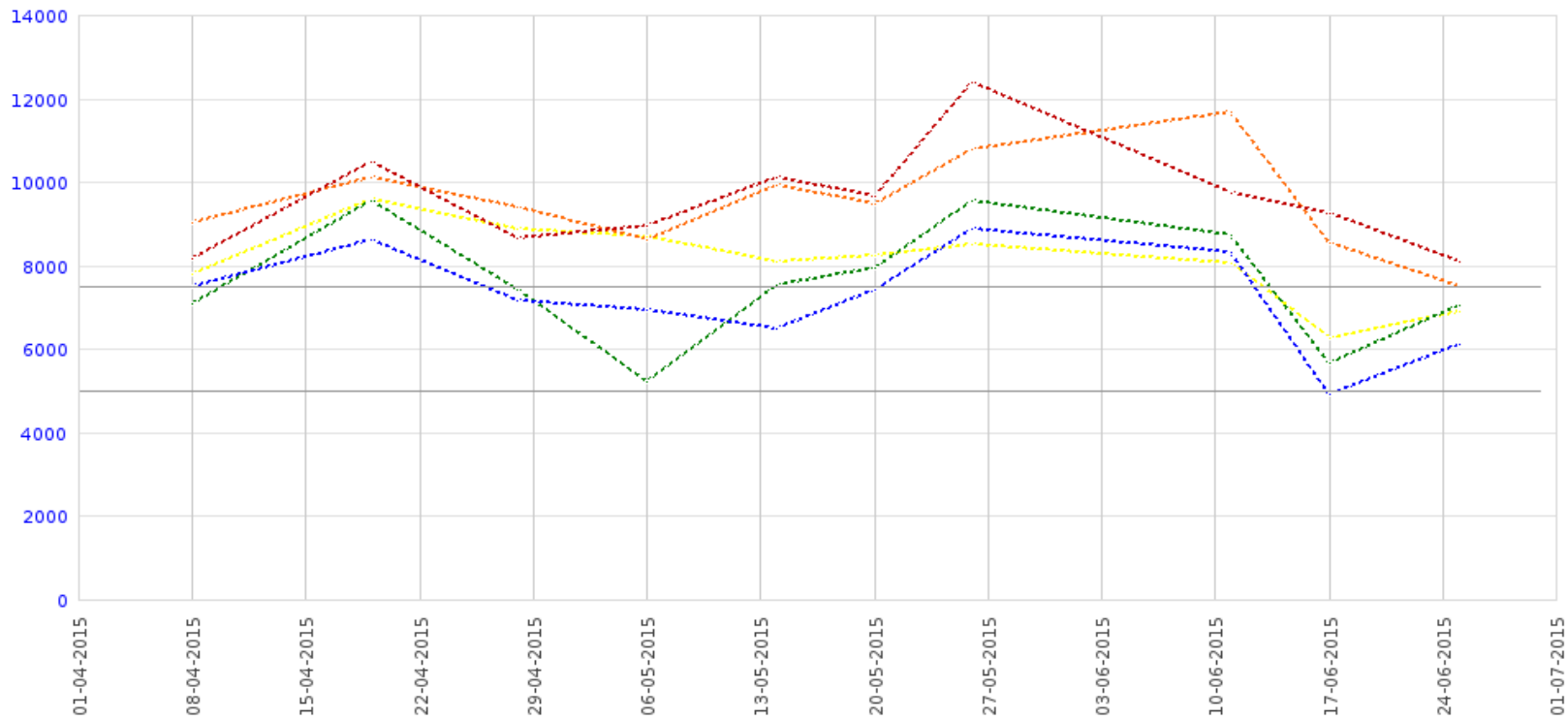
NH4	K	Ca	Mg	NO3	SO4	H2PO4
2,00	4,00	4,00	1,25	12,50	1,50	1,00

Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
30,00	15,00	7,00	10,00	1,50	1,00

Nummer	Kleur	Soort bemesting
1	Yellow	Basis
2	Orange	-0,5Ca + 1K
3	Red	-1Ca + 2K
4	Green	+0,5Ca - 1K
5	Blue	+1Ca - 2K

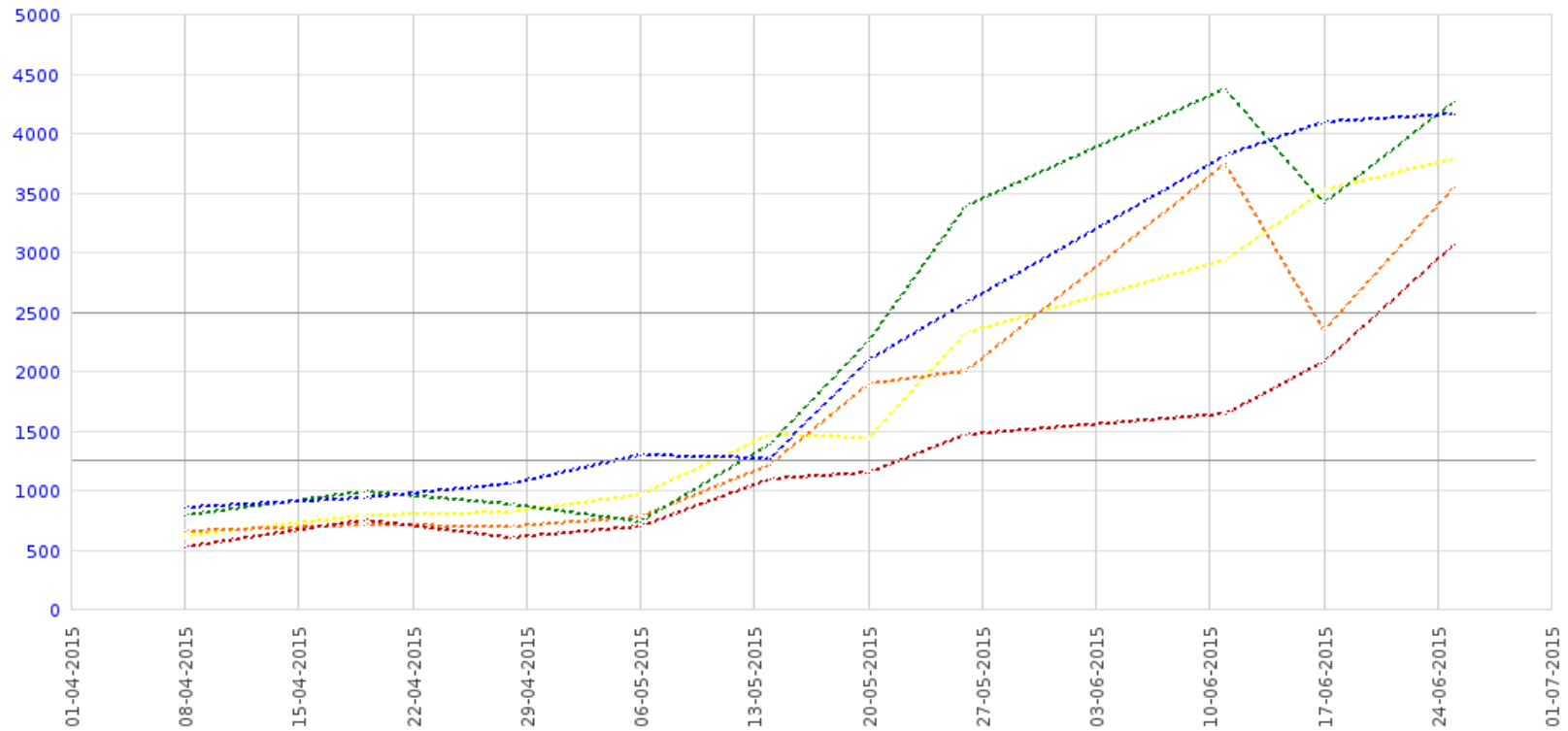
K - Kalium [ppm]

- 1 - 1 Geel Basis - Plantsap - Blad (jong)
- 1 - 2 Oranje -0,5Ca + 1K - Plantsap - Blad (jong)
- 1 - 3 Rood -1Ca +2K - Plantsap - Blad (jong)
- 1 - 4 Groen +0,5Ca -1K - Plantsap - Blad (jong)
- 1 - 5 Blauw +1Ca -2K - Plantsap - Blad (jong)



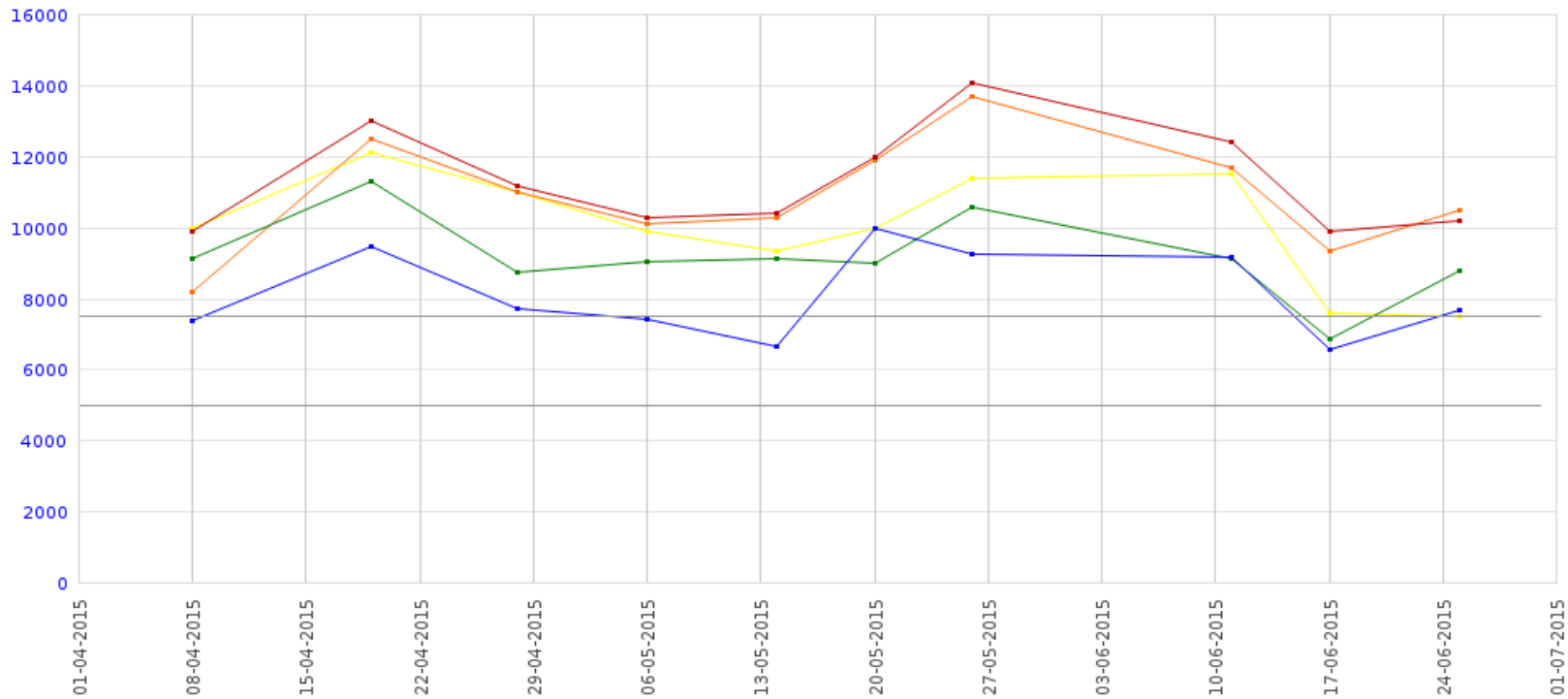
Ca - Calcium [ppm]

- 1 - 1 Geel Basis - Plantsap - Blad (jong)
- 1 - 2 Oranje -0,5Ca + 1K - Plantsap - Blad (jong)
- 1 - 3 Rood -1Ca +2K - Plantsap - Blad (jong)
- 1 - 4 Groen +0,5Ca -1K - Plantsap - Blad (jong)
- 1 - 5 Blauw +1Ca -2K - Plantsap - Blad (jong)



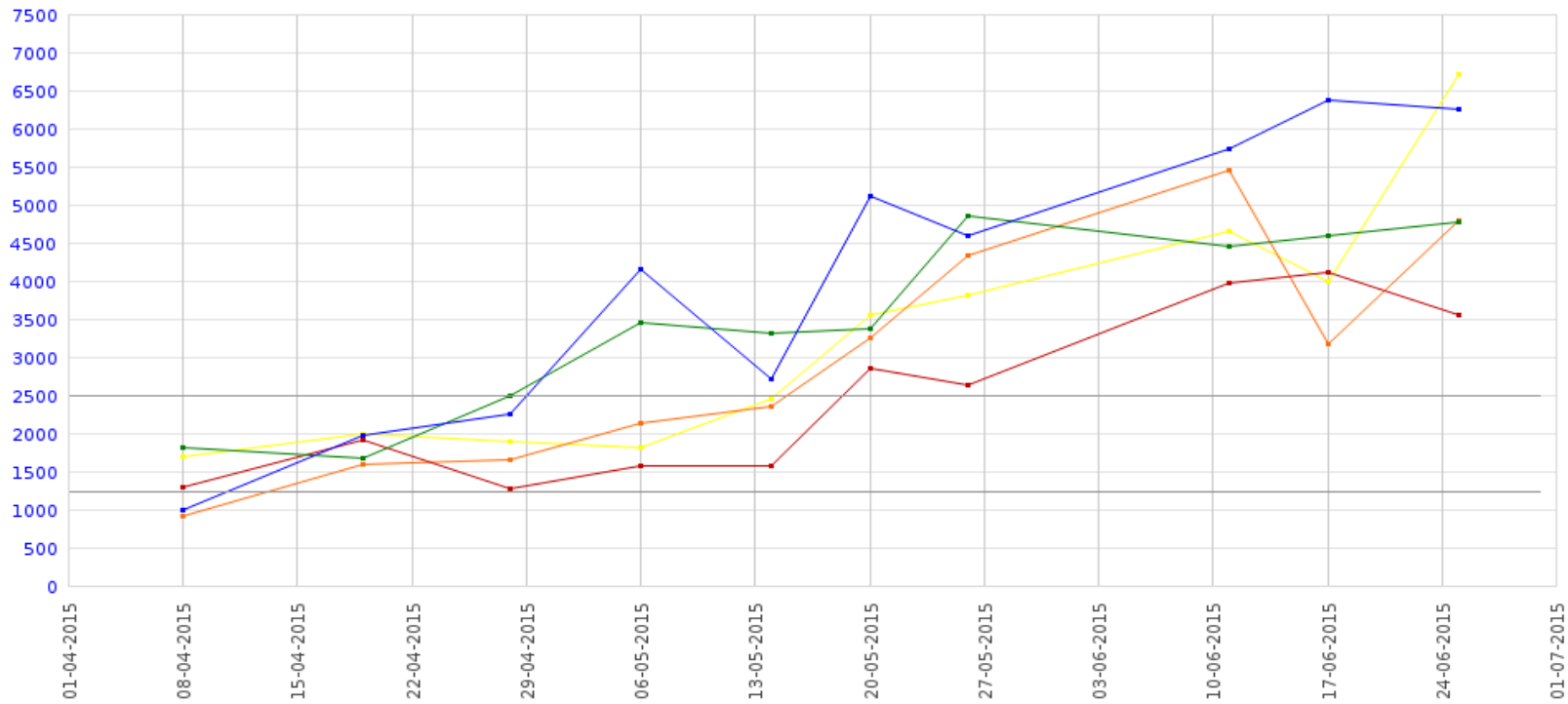
K - Kalium [ppm]

- 1 - 1 Geel Basis - Plantsap - Blad (oud)
- 1 - 2 Oranje -0,5Ca + 1K - Plantsap - Blad (oud)
- 1 - 3 Rood -1Ca +2K - Plantsap - Blad (oud)
- 1 - 4 Groen +0,5Ca -1K - Plantsap - Blad (oud)
- 1 - 5 Blauw +1Ca -2K - Plantsap - Blad (oud)



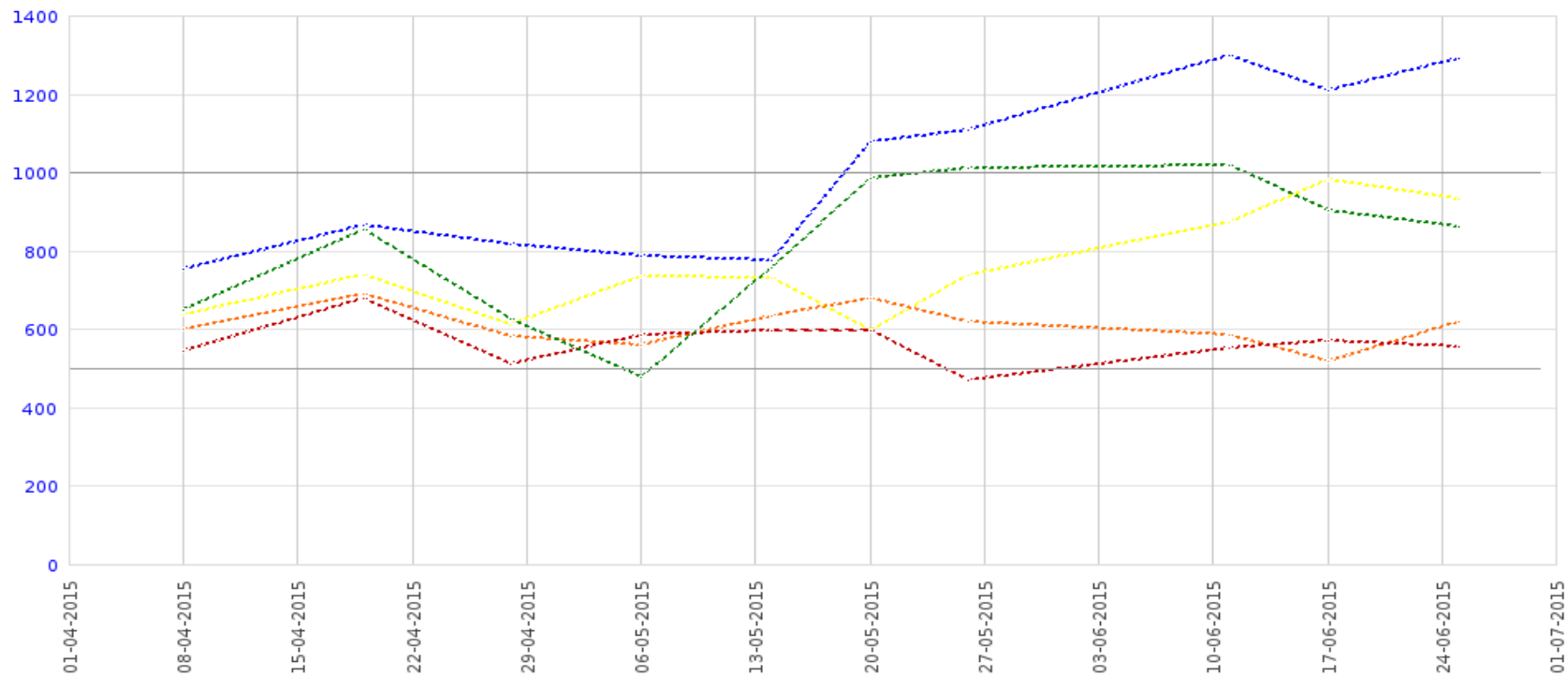
Ca - Calcium [ppm]

- 1 - 1 Geel Basis - Plantsap - Blad (oud)
- 1 - 2 Oranje -0,5Ca + 1K - Plantsap - Blad (oud)
- 1 - 3 Rood -1Ca +2K - Plantsap - Blad (oud)
- 1 - 4 Groen +0,5Ca -1K - Plantsap - Blad (oud)
- 1 - 5 Blauw +1Ca -2K - Plantsap - Blad (oud)



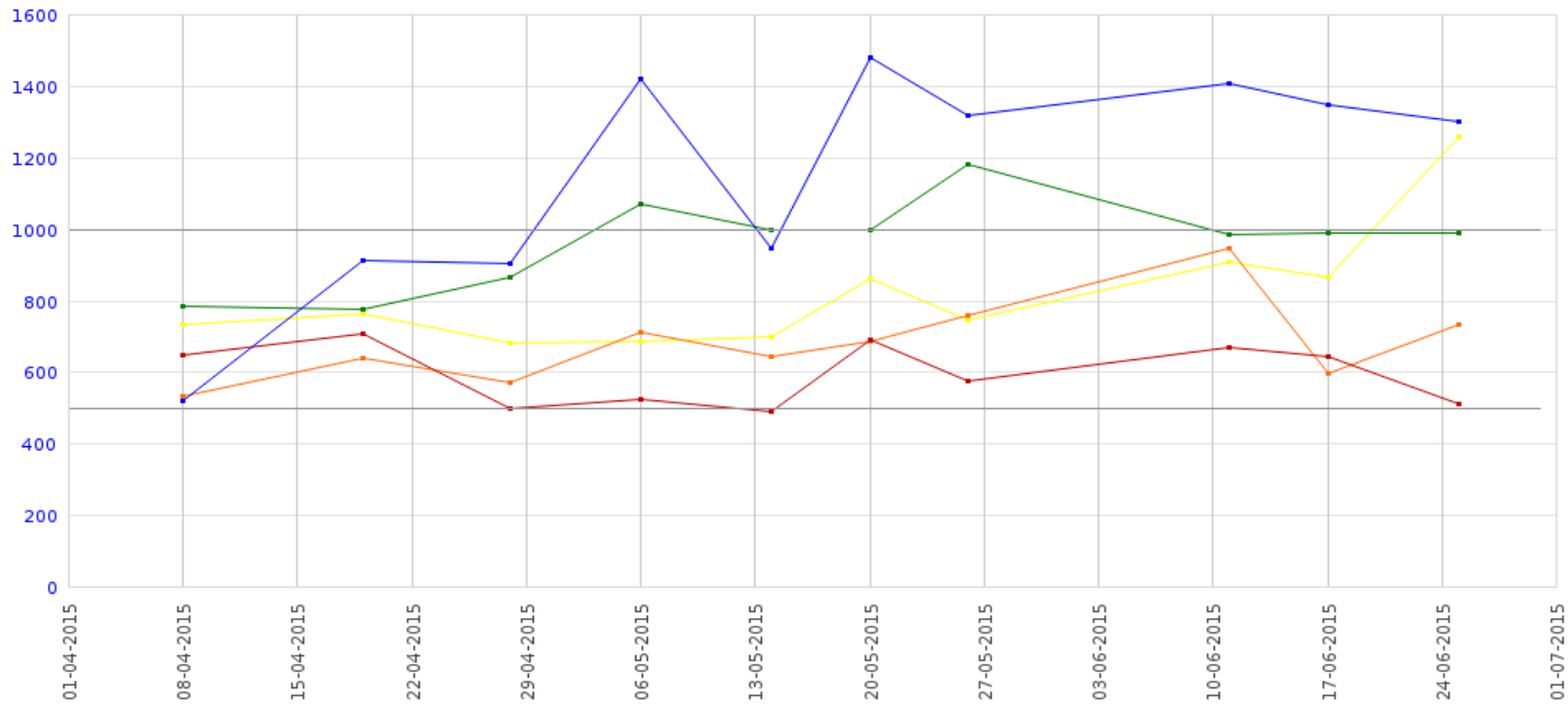
Mg - Magnesium [ppm]

- 1 - 1 Geel Basis - Plantsap - Blad (jong)
- 1 - 2 Oranje -0,5Ca + 1K - Plantsap - Blad (jong)
- 1 - 3 Rood -1Ca +2K - Plantsap - Blad (jong)
- 1 - 4 Groen +0,5Ca -1K - Plantsap - Blad (jong)
- 1 - 5 Blauw +1Ca -2K - Plantsap - Blad (jong)



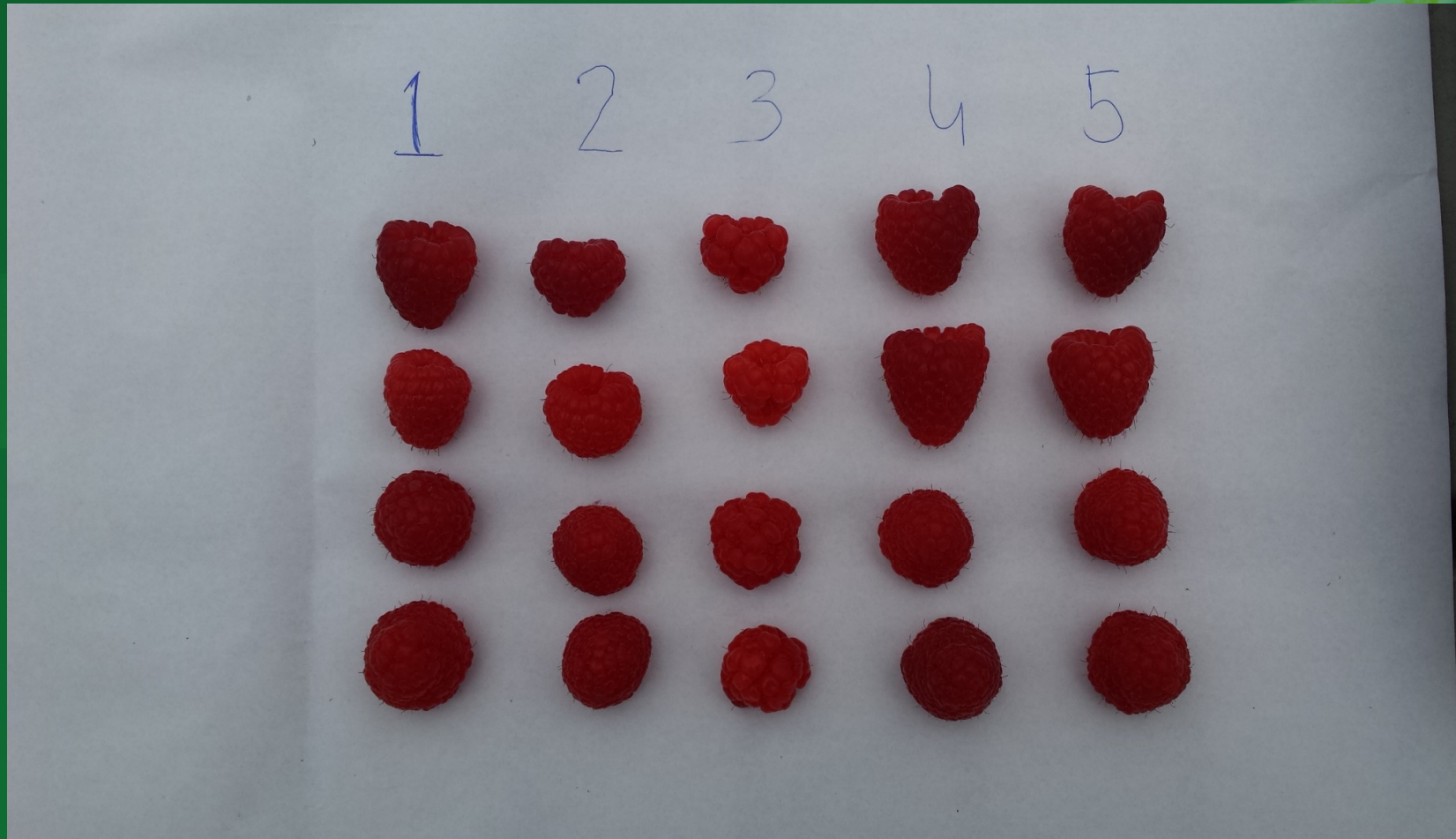
Mg - Magnesium [ppm]

- 1 - 1 Geel Basis - Plantsap - Blad (oud)
- 1 - 2 Oranje -0,5Ca + 1K - Plantsap - Blad (oud)
- 1 - 3 Rood -1Ca +2K - Plantsap - Blad (oud)
- 1 - 4 Groen +0,5Ca -1K - Plantsap - Blad (oud)
- 1 - 5 Blauw +1Ca -2K - Plantsap - Blad (oud)



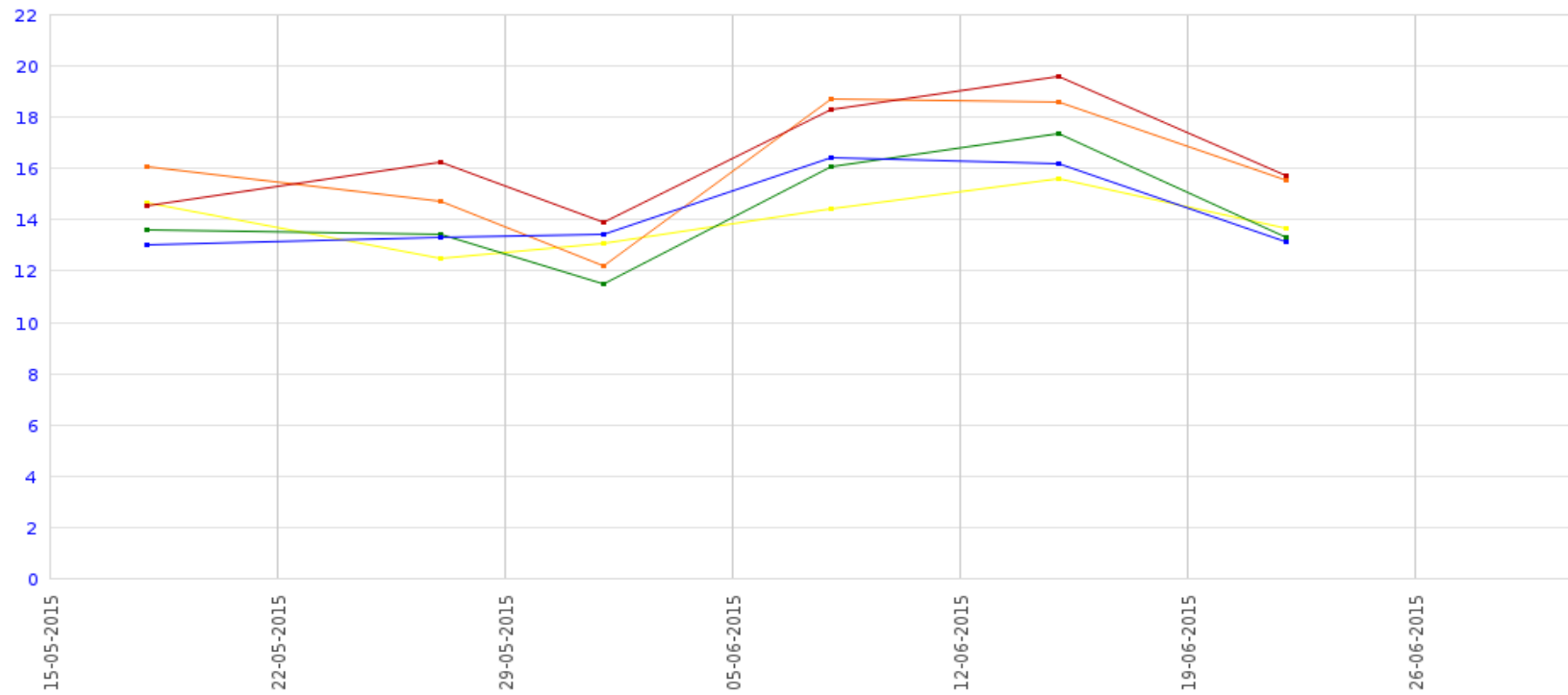
Marjat

Control -0,5Ca+1K -1Ca+2K +0,5Ca-1K +1Ca-2K

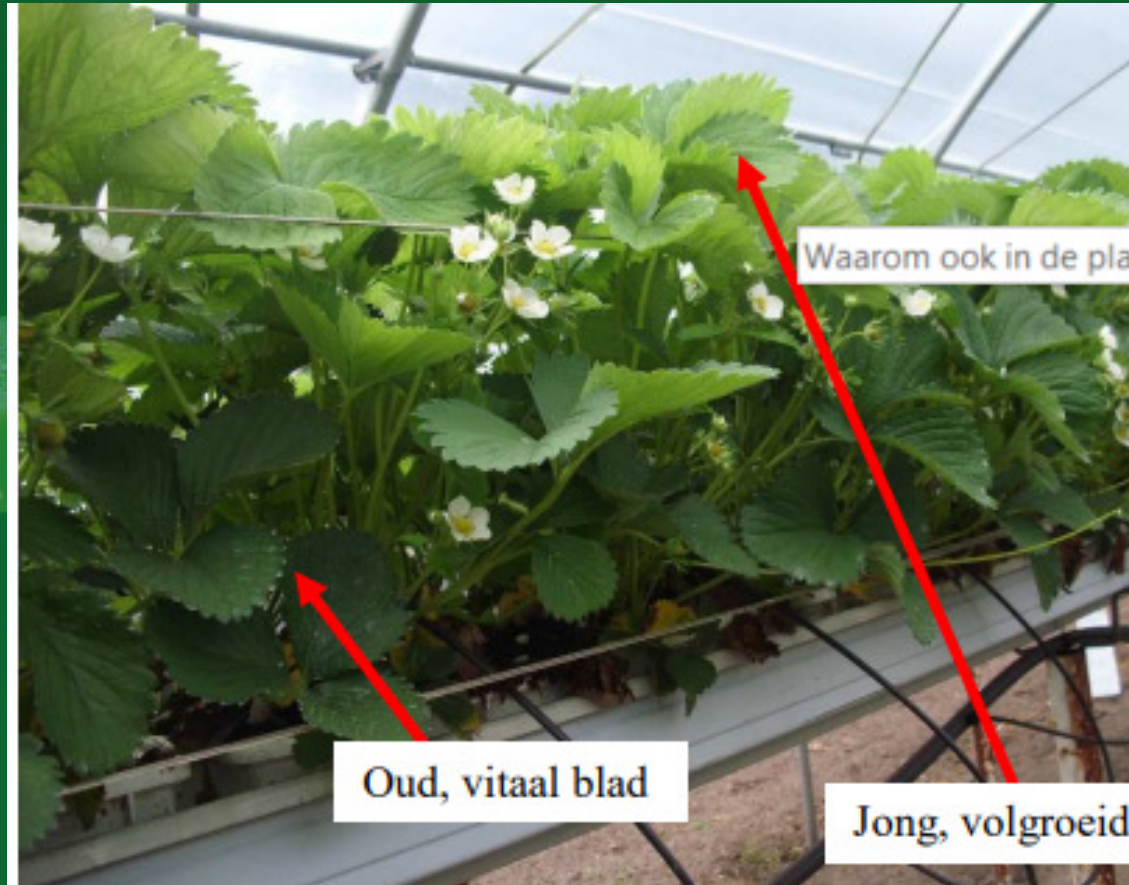


K / Ca

- 1 - 1 Geel Basis - Plantsap - Vrucht
- 1 - 2 Oranje -0,5Ca + 1K - Plantsap - Vrucht
- 1 - 3 Rood -1Ca +2K - Plantsap - Vrucht
- 1 - 4 Groen +0,5Ca -1K - Plantsap - Vrucht
- 1 - 5 Blauw +1Ca -2K - Plantsap - Vrucht



- Lannoituksen K/Ca-suhteella ei ollut vaikutusta Kwanza-vadelman kauppakestävyyteen
- Liian korkea K/Ca-suhde tuottaa pieniä, pullistuneita marjoja
- Korkeampi kalsium (alempi kalium) nostaa magnesiumin pitoisuutta kasvinesteessä



Paikka:

- Vältä kasvihuoneessa tai pellolla uloimpia rivejä. Vältä myös rivien päitä (10 m).
- Ota näytteeksi normaaleja lehtiä. Ota ravinnepuutosoireisista tai muuten epänormaaleista kasveista näyte erikseen. Jos puutos näkyy koko kasvustossa nuorissa tai vanhoissa lehdissä, ota säännönmukaisesti näyte nuorista tai vanhoista lehdistä.
- Huomioi kasvin aurinkoinen ja varjoinen puoli. Ota näyte aina samalta puolelta.



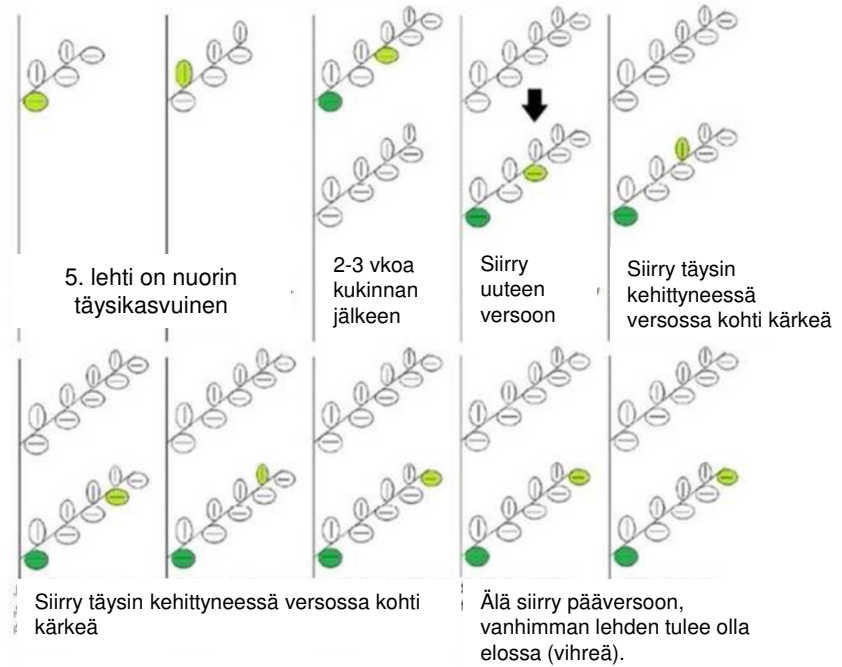
Kasvin osat:

- Ota näytteeseen nuorin täysin kehittynyt lehti. Ota lisäksi vanhin vielä elinvoimainen lehti.
- Poista lehtiruodit. Lehtiruodeilla voi olla merkittävä vaikutus analyysitulokseen.

Näin toimien sinulla on nuorten lehtien näyte ja vanhojen lehtien näyte analyysia varten.



Näytteenotto vadelmalla



Pic. 1



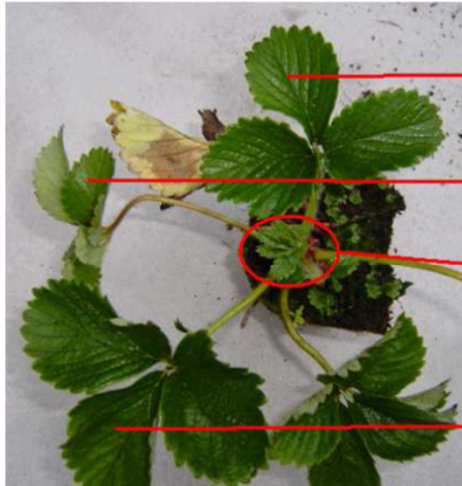
Pic. 2

Ota näytteeksi päätylehdykkä, jos lehti koostuu lehdyköistä

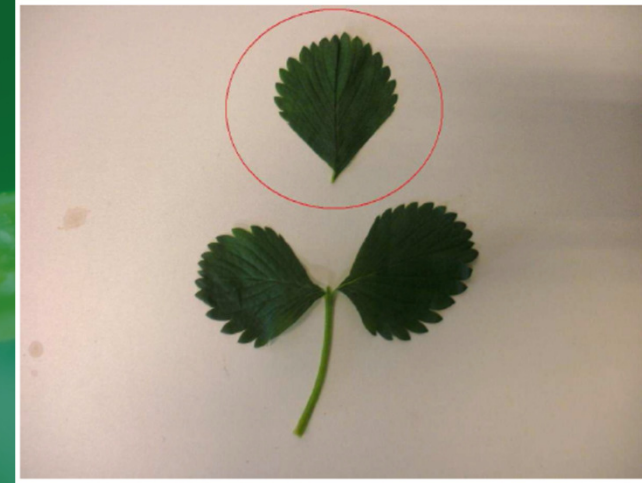


Näytteenotto tray-taimista

Pic. 2



1. Nuori, täysikokoinen lehti (ota näyte)
2. Liian vanha, ei elinvoimainen lehti
3. Liian nuori, kehittymätön lehti
4. Vanha, elinvoimainen lehti (ota näyte)



Nuori, kehittynyt lehti

Vanha, elinvoimainen lehti



Näytteenottoajankohta:

- Näyte kannattaa ottaa aamulla (ennen klo 9). Silloin kasvissa on hyvä nestejännitys ja sopivat kosteusolosuhteet.

Näytteen kosteus:

- Jos lehdet ovat pinnalta märkiä kasteen tai sateen vuoksi, ne voidaan kuivata talouspaperilla. Lehtien tulee olla pinnalta kuivia analysointia varten, koska vedellä on vaikutusta testaustulokseen.

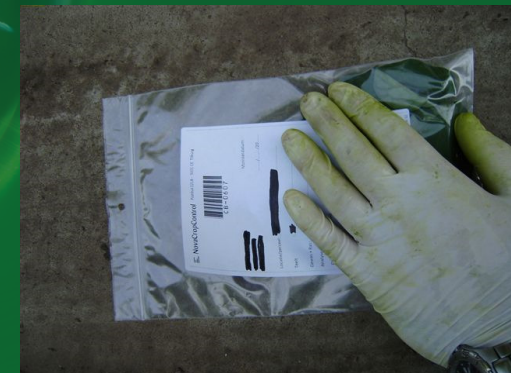
Lehtien pinoaminen:

- Jotta näytteiden käsittely olisi sujuvaa, valmistele näyte oikein. Pinoa lehdet päällekkäin kuvien osoittamalla tavalla.



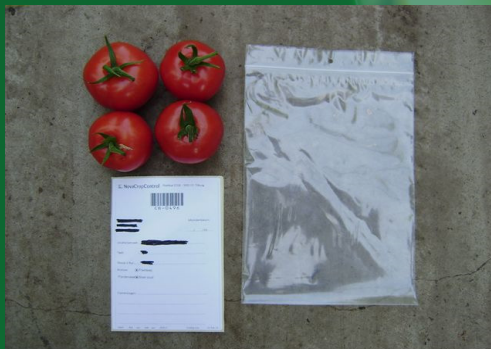
Lehtien pakkaus:

Laita näytelehdet suljettavaan muovipussiin (minigrip). Purista ilma pois ja sulje pussi. Lisää tarvittavat tiedot esitäytetylle saatetarralle ja liimaa se pussin päälle. Varmista että viivakoodi jää näkyviin.



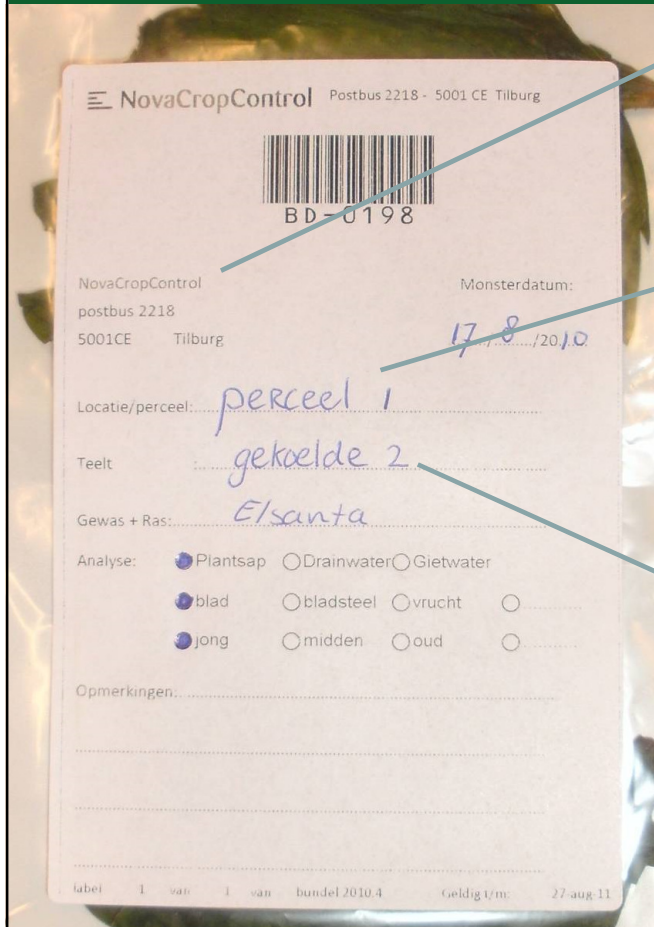
Hedelmänäytteet:

- On mahdollista tehdä mittauksia myös hedelmistä. Näytteeksi tulee ottaa sadonkorjuukypsiä hedelmiä. Näytteet tulee lähettää vahvassa pahvilaatikossa laboratorioon. Älä lähetä hedelmänäytteitä kirjekuoressa.



Saatteet:

- Laboratorio toivoo, että käytössä olisivat esitäytetyt saatteet. Silloin viljelijän ei tarvitse täyttää saatteita ja virheiden mahdollisuus pienenee.
- Jos samasta kasvustosta otetaan näytteitä säännöllisesti, varmista että saatteet ovat samanlaisia koko sarjan ajan. Näin tulosten vertaaminen edellisiin näytteisiin on helpompaa.



Postbus 2218 - 5001 CE Tilburg

BD-0198

NovaCropControl
postbus 2218
5001CE Tilburg

Monsterdatum: 17.8 / 2010

Locatie/perceel: perceel 1

Teelt: gekoelde 2

Gewas + Ras: Elsanta

Analyse: Plantsap Drainwater Gietwater
 blad bladsteel vrucht
 jong midden oud

Opmerkingen:

label 1 van 1 van bundel 2010.4 Geldig t/m: 27 aug 11

Yrityksen nimi:
Esim. Maijan marjatila

Näytteenottoaikka:
Tunneli 1

Viljelykasvi:
Vadelma

Yritys → Näytteenottoaikka → Viljelykasvi → Kasvin osa (nuoret, vanhat lehdet)

Kysymyksiä?