

Energie efficiënte teeltsystemen in hogedraad komkommer

Proefperiode: 10 juli 2019 –7 augustus 2019

Proef uitgevoerd door: Innoveins Facillitair en Botany BV

Titel	Energie efficiënte teeltsystemen in hogedraad komkommer
Proefperiode	10 juli 2019 – 7 augustus 2019
Contactgegevens	Innoveins Facilitair en Botany BV Maarten Vliex / Conny Vervoort maarten.vliex@botany.nl / conny.vervoort@botany.nl
Project	Dit onderzoek vond plaats binnen het project GLITCH. GLITCH zet in op de ontwikkeling van innovatieve energie-efficiënte en klimaatneutrale teelttechnieken en -systemen in de glastuinbouw. https://glitch-innovatie.eu/
Steunvermelding	Dit onderzoek wordt enerzijds mogelijk gemaakt met de steun van het Interreg V programma Vlaanderen-Nederland, het grensoverschrijdend samenwerkingsprogramma met financiële steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling. Anderzijds wordt het project ondersteund vanuit het Agentschap Innoveren en Ondernemen (VLAIO), de Provincie Antwerpen, Het Vlaams Kabinet Omgeving, Natuur en landbouw, de provincie Limburg (NL) en het Nederlands Ministerie van Economische zaken.



1. Samenvatting / Abstract

In West-Europa groeit de interesse naar de teelt van komkommers in een hogedraad systeem. Dit systeem kan de komkommerproductie en -kwaliteit significant verbeteren gedurende het teeltseizoen. Wanneer deze hogedraad teelt gecombineerd zou kunnen worden met een meerlagensysteem, kan mogelijk een teeltversnelling verwezenlijkt worden. Daarnaast vraagt een dergelijk teeltsysteem geen extra energieverbruik om het juiste klimaat te realiseren en de hoeveelheid CO2 die per grondoppervlak door de planten verbruikt wordt, neemt toe. Door het gebruik van een meerlagensysteem kan leiden tot een CO2 reductie van 25% in vergelijking met gangbare teelten. Bij Botany werd daarom een onderzoek uitgevoerd om te bepalen of het mogelijk is om een kwalitatief goede komkommerplant op te kweken op goten die boven het 'oude' gewas hangen. Wanneer dit mogelijk blijkt, kunnen de nieuw opgekweekte planen direct geplant worden als het 'oude' gewas geruimd is. Hierbij werd gekeken naar de verschillen in plantontwikkeling die ontstonden door de opkweek op lage goten in vergelijking met het opkweken van goten die boven het gewas hangen. Om op deze manier te kunnen telen, moet het systeem nog geoptimaliseerd worden aangezien de ziektedruk aanzienlijk hoger is wanneer de kas tussen de teelten door niet schoongemaakt wordt.



Interreg



Vlaanderen-Nederland
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen



Provincie
Antwerpen



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

provincie limburg
gesubsidieerd door de Provincie Limburg



Flanders
State of the Art

1. Samenvatting / Abstract	3
3. Inleiding	5
4. Proefopzet	6
4.1 Proefbeschrijving	6
4.2 Teeltgegevens	6
4.3 Beoordelingen	6
5. Resultaten en bespreking	7
5.1 Plantontwikkeling	7
5.1.1 Lengtegroei	7
5.1.2 Bladafsplitsing	8
5.1.3 Vruchtzetting	9
6. Conclusies	9
Bijlage I: Trial Setup	10
Bijlage II: Klimaat condities	11
Bijlage III: Bemestingschema	12



Interreg



Vlaanderen-Nederland
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen



Provincie
Antwerpen



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

provincie limburg
gesubsidieerd door de Provincie Limburg



Flanders
State of the Art



3. Inleiding

Door het hogedraadsysteem in komkommer kan een hoge productie met een prima kwaliteit gerealiseerd worden (Gurp, 1997, Hendrix, 1998). Één. Echter, brengt één lange hogedraadteelt nog wat problemen met zich mee, met name door het uitvallen van stengels door de aanwezigheid van ziektes. In het traditionele systeem (paraplusysteem) wordt het tussenplanten toegepast. Dit zou mogelijk ook uitkomst kunnen bieden voor de hogedraad teelt. Een groot nadeel van op deze manier tussenplanten is dat er tijdelijk minder vruchten geoogst kunnen worden, juist in de periode dat een hoge productie mogelijk is door het vele licht. Om met dit systeem de nieuwe planten te kunnen planten, wordt om en om een rij geruimd om op de lege plekken het nieuwe gewas te planten (J. Janse, 1999). Daarom zou het mogelijk een uitkomst zijn om op goten boven het 'oude' gewas nieuwe planten op te kweken en wanneer het 'oude' gewas op is te ruimen en de nieuw opgekweekte planten te planten. Het doel van dit onderzoek is dan ook om te bepalen of het mogelijk is om een kwalitatief goede plant op te kweken boven het 'oude' gewas zodat het nieuwe gewas in productie genomen kan worden zodra het 'oude' gewas geruimd is. Hierbij wordt de plantontwikkeling van jonge komkommerplanten die op hoge goten boven het 'oude' gewas opgekweekt worden vergeleken met de plantontwikkeling van jonge komkommerplanten die opgekweekt worden op goten op de grond. Andere voordeel zou kunnen zijn dat gedurende de opkweek bovenin het bestaande gewas biologie over kan gaan op deze jonge planten en er een nieuw evenwicht ontstaat in het gewas.



Interreg



Vlaanderen-Nederland
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen



Provincie
Antwerpen



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

provincie limburg
gesubsidieerd door de Provincie Limburg



Flanders
State of the Art

4. Proefopzet

4.1 Proefbeschrijving

Voor dit onderzoek is één kascompartimenten van 250 m² gebruikt. In deze afdeling werden goten boven het oude gewas gehangen en werden goten op de grond gelegd. Er werd geen belichting toegepast. De afdeling bestond uit 8 goten, de meest linkse en de meest rechtse goot werden gebruikt als randrijen. Vervolgens werden aan beide kanten twee goten op de grond geplaatst (naast de randrijen) waarop jonge komkommerplanten werden opgekweekt. Naast deze twee goten bevonden zich twee goten waarop het 'oude' gewas stond met daarboven twee hangende goten waar ook komkommerplanten op werden opgekweekt. Op het moment dat de opgekweekte planten voldoende ontwikkeld waren, werd het oude gewas geruimd en werden er nieuwe matten gelegd waarop de nieuw opgekweekte planten geplaatst werden.

De komkommers van het ras Hi-Power werden gezaaid in steenwolblokken en vervolgens op de juiste goten geplaatst. Wanneer de planten voldoende groot waren, werden ze op de nieuwe steenwolmatten geplaatst. Op iedere goot waar planten werden opgekweekt, werden 20 meetplanten in het midden van iedere goot geselecteerd die vanaf het moment van zaai gevolgd werden.

4.2 Teeltgegevens

Komkommerplanten (*Cucumis sativus*) van het ras Hi-Power werden gezaaid in steenwolblokken op 10 juli 2019 bij Botany B.V. Begin week 31 werd het oude gewas geruimd, op 31 juli zijn de planten op de steenwolmatten geplaatst met een plantdichtheid van 3.1 plant/m². Temperatuur werd ingesteld op een etmaaltemperatuur van 21 °C, luchtvochtigheid werd ingesteld op 80% en de CO₂ concentratie werd ingesteld op 800 ppm. De planten kregen water via een druppelirrigatiesysteem met een voedingsoplossing met een gemiddelde EC van 2.5 en een pH van 6.

4.3 Beoordelingen

Tijdens dit onderzoek is de plantontwikkeling (lengtegroei, bladafplitsing en vruchtzetting) gemeten. Oorspronkelijk was het plan om ook de oogst bij te houden, helaas is het niet gelukt om voldoende planten over te houden door de hoge Pythium druk die aanwezig was. Deze Pythium druk is te verklaren door de extreem hoge temperaturen die in deze periode zijn bereikt. Hierdoor is de mattemperatuur ook dusdanig opgelopen en heeft de Pythium zich vrij kunnen ontwikkelen.



Interreg



Vlaanderen-Nederland
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen



Provincie
Antwerpen



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

provincie limburg
gesubsidieerd door de Provincie Limburg



Flanders
State of the Art

5. Resultaten en bespreking

5.1 Plantontwikkeling

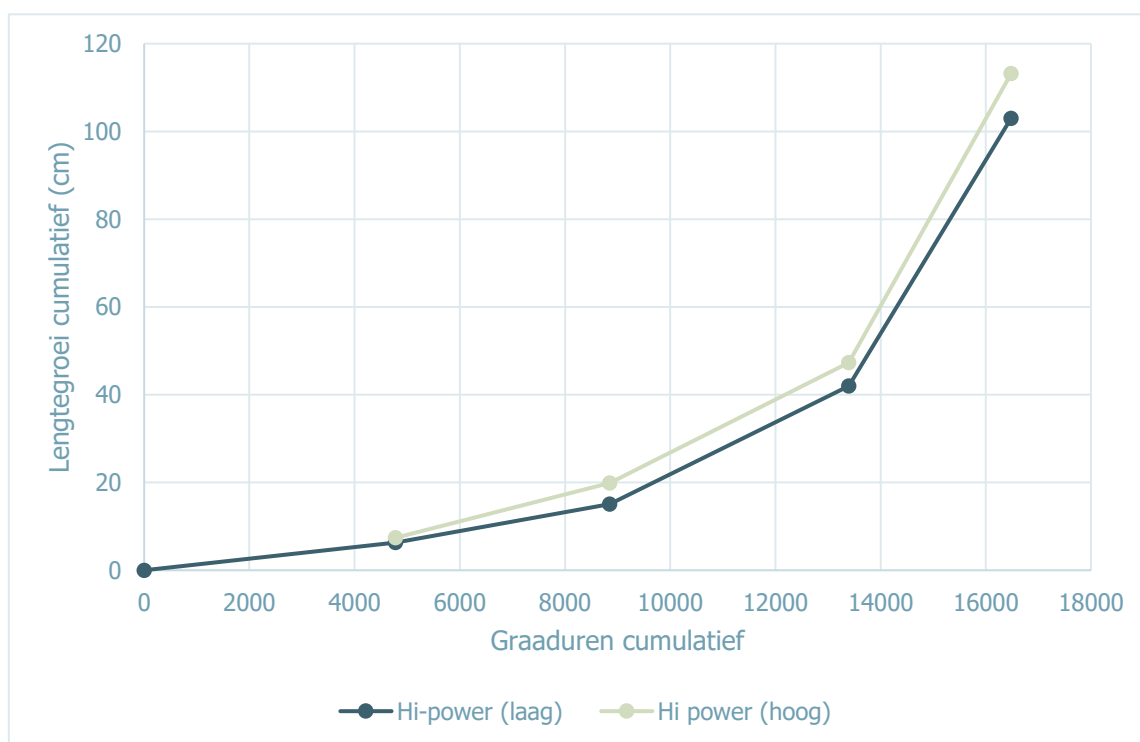
Het effect van het opkweken van komkommers op verschillende hoogtes op de plantontwikkeling werd in kaart gebracht.

5.1.1 Lengtegroei

Uit dit onderzoek is gebleken dat er een significant verschil in lengtegroei in de planten die werden opgekweekt op hoogte en de planten die op de grond werden opgekweekt. Hierbij was de lengtegroei significant hoger bij de planten die boven het gewas opgekweekt waren ten opzichte van de planten die op de grond stonden.

Tabel 5.1.1: Het effect van opkweekpositie op de cumulatieve lengtegroei (cm) in hogedraad komkommers

Behandeling	8-7-2019	17-7-2019	24-7-2019	31-7-2019	7-8-2019
Hi-Power (laag)	0	6.3 b	15.1 b	42.0 b	103.0 b
Hi-Power (hoog)	0	7.4 a	19.9 a	47.3 a	113.2 a



Figuur 5.1.1: Het effect van opkweekpositie op de lengtegroei in hogedraad komkommers

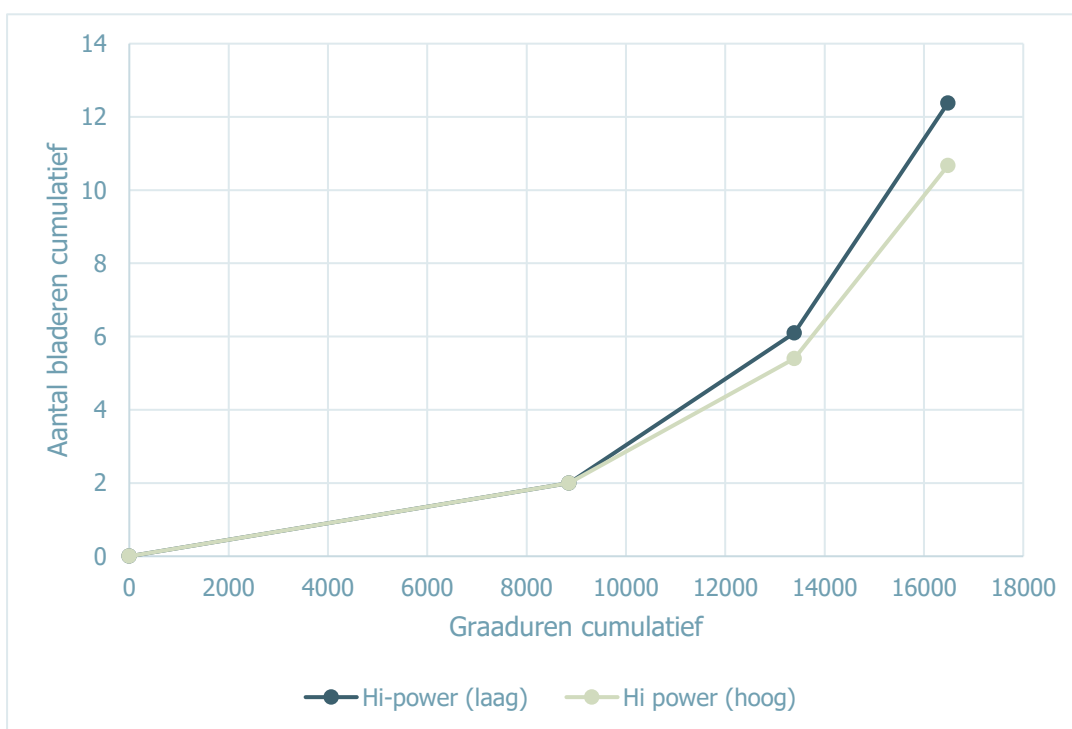
Cumulatieve lengtegroei in centimeters uitgezet tegen het cumulatieve aantal graaduren gedurende de teelt (n=20)

5.1.2 Bladafplitsing

Naast de verschillen in lengtegroei, waren er ook verschillen in bladafplitsing. De komkommerplanten die op de grond waren opgekweekt splitsten significant meer blad af ten opzichte van de komkommerplanten die boven het oude gewas waren opgekweekt.

Tabel 5.1.2: Het effect van opkweekpositie op de bladafplitsing (aantallen) in hogedraad komkommers

Behandeling	8-7-2019	17-7-2019	24-7-2019	31-7-2019	7-8-2019
Hi-Power (laag)	0	0	2.0	6.1 a	12.4 a
Hi-Power (hoog)	0	0	2.0	5.4 b	10.7 b



Figuur 5.1.2: Effect van opkweekpositie op de bladafplitsing in hogedraad komkommers

Cumulatieve bladafplitsing in aantallen uitgezet tegen het cumulatieve aantal graaduren gedurende de teelt (n=20)

5.1.3 Vruchtzetting

Er werden meer vruchten gezet in de hoog opgekweekte komkommerplanten ten opzichte van de komkommerplanten op de grond. Echter zijn deze bevindingen gebaseerd op een enkele waarneming aangezien de planten niet langer konden blijven staan door de hoge Pythium aantasting.

6. Conclusies

Op basis van de resultaten van deze proef kan geconcludeerd worden, dat wanneer direct verder geteeld wordt in een kas zonder schoon te maken nadat het oude gewas geruimd is, het risico op ziekten groot is. Door de hoge aanwezigheid van Phytium heeft deze proef niet langer kunnen duren dan een plantleeftijd van 28 dagen na zaai. Het is dan ook moeilijk om harde conclusies te verbinden aan dit onderzoek aangezien er geen volledige teelt is uitgevoerd. Echter, op basis van de verkregen data kan geconcludeerd worden dat het op hoogte opkweken van komkommerplanten zorgt voor planten die meer gestrekt zijn en minder bladeren vormen ten opzichte van komkommerplanten die op de grond worden opgekweekt. Om te zien of dezelfde resultaten zichtbaar zijn in een volledige teelt, zal er een vervolgonderzoek plaatsvinden wat op gelijke wijze als dit onderzoek uitgevoerd zal worden. Hierbij zullen ook temperatuur sensoren boven en onder in de kas bevestigd worden om de temperatuur verschillen kwantitatief in kaart te brengen. Verder zal ook de lichtintensiteit wekelijks gemeten worden bij de verschillende behandelingen.



Interreg



Vlaanderen-Nederland
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen



Provincie
Antwerpen



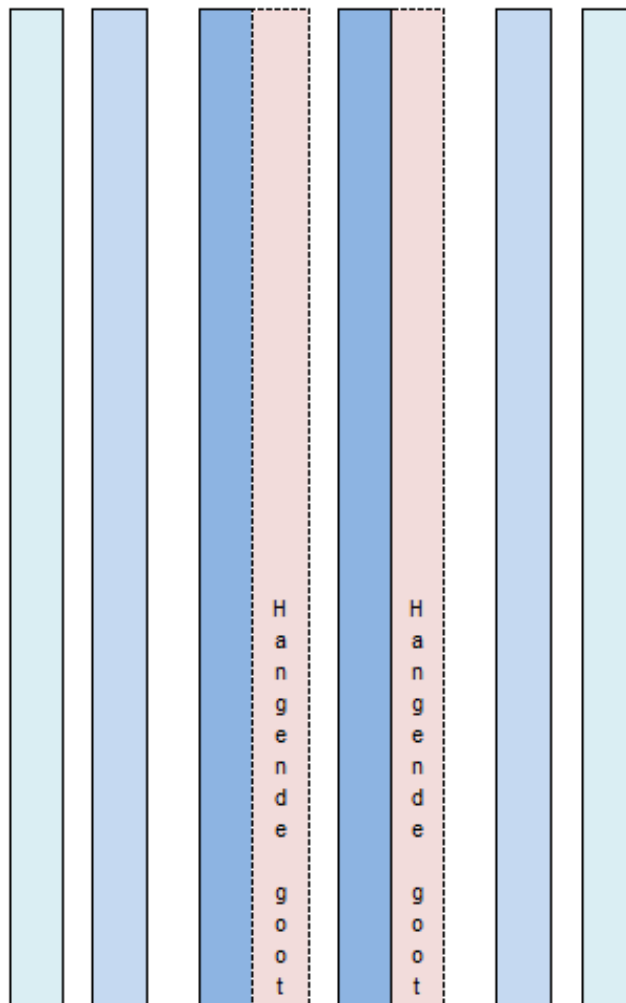
Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat





provincie limburg
gesubsidieerd door de Provincie Limburg



Flanders
State of the Art

Bijlage I: Trial Setup



-  Randrij, 5 planten per mat
-  Rij onder hangende goot, 4 planten/mat
-  Hangende goot
-  Referentie. opkweek in blokken op de arond



Interreg



Vlaanderen-Nederland
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Bijlage II: Klimaat condities

Date	RV (%)	T (°C)	CO2
10-jul	65,0	22,3	416,6
11-jul	70,6	23,3	410,1
12-jul	74,4	22,2	415,0
13-jul	77,5	22,0	405,9
14-jul	76,0	21,7	403,1
15-jul	73,5	21,5	428,0
16-jul	71,8	21,9	422,7
17-jul	69,8	23,6	417,8
18-jul	68,4	22,8	416,2
19-jul	69,2	23,5	403,7
20-jul	75,6	23,9	400,6
21-jul	71,6	23,5	407,5
22-jul	66,0	24,8	419,4
23-jul	68,0	27,6	416,8
24-jul	66,4	29,4	395,8
25-jul	69,0	30,4	401,4
26-jul	58,7	30,0	399,0
27-jul	76,3	25,1	401,9
28-jul	81,3	22,9	408,8
29-jul	61,0	25,4	408,0
30-jul	55,3	26,0	428,4
31-jul	53,1	24,3	406,5
1-aug	57,1	23,8	429,3
2-aug			
3-aug			
4-aug			
5-aug	43,7	28,1	384,1
6-aug	54,5	24,5	400,1
7-aug	75	21,6	405



Interreg



Vlaanderen-Nederland
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen



Provincie
Antwerpen



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

provincie limburg
gesubsidieerd door de Provincie Limburg



Flanders
State of the Art



GLITCH

Bijlage III: Bemestingschema

Element	Analyse		Bemesting		Bemesting		Bemesting		Bemesting		Dosis
	aanvullend	aanvullend	aanvullend	aanvullend	aanvullend	aanvullend	aanvullend	aanvullend	aanvullend		
H+	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
EC	2,200	2,700	2,200	2,700	2,200	2,700	2,200	2,700	2,200	2,700	0,6 EC
pH											0,0% drainwater
NH4	1,250	0,000	1,250	0,000	1,250	0,000	1,250	0,000	1,250	0,000	0,00 EC (a)
K	6,000	0,000	6,000	0,000	6,000	0,000	6,000	0,000	6,000	0,000	0,00 EC (b)
Na											
Ca	4,000	0,000	4,000	0,000	4,000	0,000	4,000	0,000	4,000	0,000	
Mg	1,375	0,000	1,375	0,000	1,375	0,000	1,375	0,000	1,375	0,000	
NO3	16,000	0,000	16,000	0,000	16,000	0,000	16,000	0,000	16,000	0,000	100,00% rijwater
Cl	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	Katetaanalyse
SO4	1,375	0,000	1,375	0,000	1,375	0,000	1,375	0,000	1,375	0,000	0,00% leidingwater
HCO3											0,00 EC (d)
P	1,250	0,000	1,250	0,000	1,250	0,000	1,250	0,000	1,250	0,000	Materiaalyse
S	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Fe	25,000	0,000	25,000	0,000	25,000	0,000	25,000	0,000	25,000	0,000	Natriumchloride Corr.: Nit
Mn	10,000	0,000	10,000	0,000	10,000	0,000	10,000	0,000	10,000	0,000	Calciumchloride Corr.: Aan
Zn	5,000	0,000	5,000	0,000	5,000	0,000	5,000	0,000	5,000	0,000	Vrije drainage
B	25,000	0,000	25,000	0,000	25,000	0,000	25,000	0,000	25,000	0,000	
Cu	0,750	0,000	0,750	0,000	0,750	0,000	0,750	0,000	0,750	0,000	
Mo	0,500	0,000	0,500	0,000	0,500	0,000	0,500	0,000	0,500	0,000	

Substraat	Volume	CC	Componenten	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume	Volume
Substraatpakket : AI	741	741	hipoorlementen	4.590 gr	(148 ml)	0 gr	(0 ml)	148 ml	
CaLSAL	215	215	Lizenchel DTFA 3,0%	62 ml		62 ml			
MAGNITFA	157	157	Mangaanchel 32,5%	51 ml		51 ml			
AMNITFA	0	0	Zinchel 22,7%	117 ml		117 ml			
CALCIUMCHLORIDE	0	0	Borom 11,3%	130 ml		130 ml			
NITRAKAL	816	816	Koporchel 25,5%						
ZWARAL	242	242	Molybdeen 41,0%						
BIK	457	457							
BASKAL	503	503							

Bedrijfsnaam : botany Steenwool.	extra dosering per 100,000 liter Demaat water
Adres : 0	
Plaatsnaam :	
Telefoonnr. : 0	
Faxnummer : 0	

Yara Borealis BV 010 4453166	
Yara Borealis BV 010 4453160	
Yaraquest@yara.com	

OVERZICHT BEREKENING VRIJE DRAINAGE KOMKOMMER STEENWOL
 Datum: 27/06/2019 16:30:00 (Act: 4546 statechema)

