

Optimalisatie watergeefstrategie bij de teelt van aster op substraat

Uw sector investeert in dit project via het  Productschap Tuinbouw

***PT 14133
December 2011***

Ing. J.R. Sanders

***Proeftuin Zwaagdijk
Tolweg 13
1681 ND Zwaagdijk-Oost
Telephone (0228) 56 31 64
Fax (0228) 56 30 29
E-mail: proeftuin@proeftuinzwaagdijk.nl***

Samenvatting

In de periode van week 33 (2010) tot week 24 (2011) heeft Proeftuin Zwaagdijk in samenwerking met Demokwekerij Westland een teeltproef uitgevoerd, waarbij snij-asters zijn geteeld op een teeltgotensysteem. Het doel van deze proef was het optimaliseren van de watergeefstrategie bij de teelt van asters op een kokossubstraat. In het project zijn vijf teeltronden gerealiseerd waarbij in elke teeltronde, in overleg met de BCO, aanpassingen zijn uitgevoerd op de oorspronkelijk proefopzet.

De proef is uitgevoerd op verzoek van LTO-groeiservice en gefinancierd via het Productschap Tuinbouw.

In een onderzoeksafdeling van 184 m² zijn vier verschillende watergeefstrategieën beproefd op 2 verschillende rassen. In deze proef zijn de rassen Caitlyn (paars) en Linda (wit) geteeld. Binnen de proef zijn er variaties gemaakt in het aantal watergeefpunten op een teeltgoot, het moment van het spoelen van de pot na de oogstfase, moment van stoppen voor de oogstperiode en de frequentie van het aantal gietbeurten.

Bij het ras Caitlyn werden zowel in teeltronde vier als in vijf significante verschillen waargenomen in de productieaantallen. De productie op de goten waar relatief veel gietbeurten werden gegeven lag hoger dan op de teeltgoten waar droger werd geteeld. In teeltronde vijf waren de stelen die geteeld werden op de relatief natte goten gemiddeld 9 cm langer dan de stelen die geoogst werden op de relatief droge goten.

Bij het ras Linda werden er alleen in teeltronde vijf significante verschillen waargenomen in de productieaantallen. De productie op de goten waar relatief veel gietbeurten werden gegeven lag 55% hoger t.o.v. de goten waar droger werd geteeld. Stelen geteeld op de goten waar relatief veel water werd gegeven waren gemiddeld 7 cm langer dan stelen geteeld op de droge goten. In geen van de vijf teeltronden was het verschil in stengelgewicht tussen de verschillende watergeefstrategieën bij het ras Linda significant.

In het algemeen kan er worden geconcludeerd dat het telen van snij-asters op het toegepaste teeltgotensysteem kan bijdragen aan een positieve jaarrond-productie. Zowel de algemene wortelkwaliteit als plantontwikkeling en kwaliteit van het geoogst product was over de gehele proefperiode voldoende tot goed. De winterproductie zal echter een belangrijk punt van aandacht blijven.

De nadruk van deze proef lag op de watergeefstrategie. In het algemeen kan worden gesteld dat de asters een substraat met een hoog vochtpercentage accepteren. Vooral op basis van de productieresultaten gerealiseerd in de teeltronden vier en vijf kan worden geconcludeerd dat een hoge frequentie van het aantal gietbeurten gunstiger is dan een relatief lage frequentie. De gemete kastemperatuur was in ronde vijf vooral gedurende de dagperiode hoog. Dit heeft echter geen nadelige gevolgen gehad voor de gewasontwikkeling en plantkwaliteit. Voor de begeleidende telers werd dit als zeer positief ervaren.

Om uiteindelijk te beoordelen of een dergelijk teeltsysteem op praktijkniveau kan worden toegepast zal het systeem op grotere schaal moeten worden beproefd. Er kan hierbij worden gedacht aan een proefopzet direct uitgevoerd op een asterkwekerij. Een belangrijk aandachtspunt in een nieuwe proef is het doorontwikkelen van een aparte opkweekruimte in de kas waar de planten na de oogstfase naartoe worden gebracht en worden opgekweekt met een relatief hoge plantdichtheid. Het intern transport van en naar deze ruimte toe en de aparte klimaatsturing en voedingsgift zullen zaken zijn die dienen te worden doorontwikkeld.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	2
Inhoudsopgave.....	4
1. Introductie.....	5
2. Inleiding.....	6
3. Proefopzet.....	8
3.1 Algemeen.....	8
3.2 Objecten.....	10
3.2.1 Waterpunten.....	10
3.2.2 Stoppen met de gift.....	10
3.3 Bemesting.....	12
3.4 Klimaat.....	13
3.5 Ziektebeheersing.....	13
4. Teeltoverzicht.....	14
4.1 Teeltronde 1 (week 33 - 43).....	14
4.2 Teeltronde 2 (week 43 - 2).....	15
4.3 Teeltronde 3 (week 2 - 13).....	17
4.4 Teeltronde 4 (week 13 - 23).....	18
4.5 Teeltronde 5 (week 23 - 34).....	21
5. Algemeen teeltschema.....	22
6. Resultaten.....	24
6.1 Productie.....	24
6.2 Stengellengte.....	26
6.3 Stengelgewicht.....	28
6.4 Aantal takken per pot.....	29
6.5 Voedingwaarden substraat.....	31
7. Conclusies en aanbevelingen.....	33
Bijlage I Voedingsanalyse (1:1,5) kokossubstraat.....	36
Bijlage II Analyse voedingswater.....	37
Bijlage III Klimaatcijfers (gerealiseerd).....	38

1. Introductie

In de periode van week 33 (2010) tot week 24 (2011) heeft Proeftuin Zwaagdijk in samenwerking met Demokwekerij Westland een teeltproef uitgevoerd, waarbij snij-asters zijn geteeld op een teeltgotensysteem. Het doel van deze proef was het optimaliseren van de watergeefstrategie bij de teelt van asters op een kokossubstraat. Over de gehele proefperiode zijn er vijf verschillende oogstronden gerealiseerd waarbij er gewasbeoordelingen zijn uitgevoerd op algemene gewaskwaliteit en productie.

De proef is uitgevoerd op verzoek van LTO-groeiservice en gefinancierd via het Productschap Tuinbouw. De begeleidingscommissie snij-aster en een onafhankelijke teeltadviseur snijbloemen hebben het project wekelijks begeleid.

De proeven zijn door Proeftuin Zwaagdijk geïdentificeerd als proefnummer 10282.

Het PT projectnummer van deze proef is 14133.

2. Inleiding

Om zijn concurrentiepositie met buitenlandse productielanden te behouden zal de asterteelt moeten innoveren. Kwaliteitsverbetering, een hogere productie per m² en verlenging van het teeltseizoen zijn belangrijke punten waar deze teelt zich de komende jaren op zal moeten gaan richten. Waar de standaardteelt van snij-aster in Nederland duurt tot maximaal week 43, kunnen er in landen zoals Israel en Ethiopië wel jaarrond asters worden geproduceerd. Voor de Nederlandse teler is dit ‘gat’ in het teeltseizoen nadelig voor zijn concurrentie positie. Hij zal de handel elk nieuwe teeltseizoen weer enthousiast moeten maken voor het Nederlandse asterproduct.

De teelt van snij-asters vindt hoofdzakelijk plaats in de grond. Een groot nadeel van grondteelten t.o.v. van teelten uit de grond is dat er geen of nauwelijks een jaarrond-productie kan worden gerealiseerd. Vooral de algemene wortelkwaliteit en productie aantallen zijn bij de teelt in de grond in de wintermaanden onvoldoende.

Verder is de verwachting dat door de teelt van asters te verplaatsen van een grondteelt naar een substraatteelt er kan worden bezuinigd op aanschaf van plantmateriaal (hergroei scheuten), meststoffen en o.a. gewasbeschermingsmiddelen.

Door asters te telen in een substraatsysteem op goten kunnen daarbij emissies van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen naar oppervlaktewater en grond worden gecontroleerd en gereduceerd.

In de teeltseizoenen 2008-2009 en 2009-2010 heeft het Productschap Tuinbouw twee opeenvolgende projecten gefinancierd, waarbij de mogelijkheden tot het telen van asters uit de grond zijn onderzocht en beproefd. In 2008 is door de WUR glastuinbouw gekeken naar de mogelijkheden tot het telen van aster in een substraatteelt (Labrie, 2009). In dit onderzoek *Inventarisatie Aster op substraat*, is er o.a. een literatuurstudie uitgevoerd en zijn er interviews gehouden met deskundigen. Ook is er een SWOT-analyse uitgevoerd, waarbij de sterke en zwakke punten en de kansen en bedreigingen van een asterteelt op substraat werden bepaald. De belangrijkste conclusies uit dit onderzoek waren dat in vergelijking met andere snijgewassen het mogelijk moet zijn asters te telen in een alternatief substraat. Asters zijn in vergelijking met andere snijbloemen, zoals chrysant, veel minder gevoelig voor zuurstof tekorten in het wortelmilieu. De verwachting was dat door het een geoptimaliseerde sturing van de nutriënten en watergift, de productie en kwaliteit van het product kunnen worden verbeterd in vergelijking met de standaard teelt in de grond.

In het daarop volgende teeltonderzoek, *Aster op substraat*, is er o.a. gevarieerd in het type substraat, de cultivar en verschillende teeltsystemen. Op basis van de opgedane kennis en ervaringen uit deze proef zijn een aantal belangrijke onderzoeksvragen naar voren gekomen. De belangrijkste bevinding in deze proef was dat de hergroei van het plantmateriaal nog onvoldoende was mede door te veel uitval van scheuten en wortels. Hierdoor was de algemene jaarrond productie en algemene gewaskwaliteit in bepaalde perioden van de teelt onvoldoende. De verwachting was echter dat door een verbeterde watergeefstrategie, waarbij meer op EC en vochtpercentage in de pot werd gestuurd, de hergroei van nieuwe scheuten en de ontwikkeling van het wortelmilieu kon worden gestimuleerd en dus worden verbeterd. De aandacht van een nieuwe proef diende daarom te komen te liggen op de strategie van de watergift. De landelijkecommissie snij-aster heeft daarom voor het teeltseizoen 2010-2011 een onderzoek aangevraagd waarbij asters een heel teeltseizoen worden geteeld op een

gotensysteem in combinatie met een kokossubstraat. Het hoofddoel van dit project was het dusdanig optimaliseren van de teelt zodat deze in de toekomst op een asterkwekerij kan worden gerealiseerd.

Een ander groot voordeel van het telen van asters in een alternatiefsubstraat in combinatie met een teeltgotensysteem is dat de teelt gedeeltelijk kan worden geautomatiseerd.

In de eerste fase van een teeltronde ook wel de opkweekfase genoemd, kan worden aangenomen dat bij een hogere plantdichtheid er een gelijkmatigere groei en plantontwikkeling kan worden gerealiseerd, dan wanneer planten direct op eindafstand worden geplant. Door de relatief hoge luchtvochtigheid die bij hoge plantdichtheden wordt gecreëerd ontwikkelen planten zich gelijkmatiger dan wanneer jonge planten in een relatief lage plantdichtheid worden geteeld. Op dit moment worden asters in de praktijk direct op eindafstand geplant variërend van 17 tot 21 planten per m². In een praktijksituatie zou er op een teeltbedrijf een aparte ruimte kunnen worden ingericht waar de jonge of net geoogste planten worden opgekweekt. De planten zullen via een automatisch transportsysteem van de teeltgoten worden afgehaald en worden getransporteerd naar deze opkweekruimte (of kraamkamer). Hier worden de planten dan opgekweekt met een plantdichtheid van ongeveer 60 planten per m². Wanneer het gewas een bepaalde groeifase heeft bereikt, zullen de planten weer terug de kas in worden geplaatst. Door een dergelijk teeltsysteem te implementeren in het teeltbedrijf kan naar verwachting van de landelijkecommissie snij-aster o.a. worden bezuinigd op de energie-input per geoogst product en kan het uiteindelijke productieproces worden versneld.

3. Proefopzet

3.1 Algemeen

De proef *optimalisatie watergeefstrategie* is uitgevoerd in de teeltperiode van week 33 (2010) tot week 24 (2011) in een kasafdeling van Demokwekerij Westland in Honselersdijk. In deze afdeling van 184 m² zijn vier verschillende watergeefstrategieën beproefd op 2 verschillende rassen. In deze proef zijn de rassen Caitlyn (paars) en Linda (wit) geteeld. Deze rassen worden veredeld door Armada Young Plans uit de Lier.

Planten zijn bij aanvang van de proef gepoot in 12 cm (5^o) potten van Modiform met een potvolume van 770 ml. De toegepaste pot heeft een potrand aan de onderkant van 0,5 cm met totaal 16 draingaten.

Het toegepaste substraat bestond uit een kokosmengsel bestaande uit 70 % Kokos Basic en 30 % Kokos Profit extra. Per m³ is er 1 kilogram aan kalk aan het substraat bijgevoegd en 0,5 kilogram PG multimix (12+14+14). Het kokossubstraat is geleverd en opgepot door Van der Knaap potgrond uit Poeldijk.

De potten zijn weggezet in 20 meter lange eb en vloed teeltgoten, geplaatst in de verticale lengterichting van de kas. Deze teeltgoten van 15 cm breed, werden geplaatst op ijzeren liggers op 45 cm teelhoogte (figuur 2) met daarbij een hoogteverschil tussen de beide kopse kanten van 5 cm.

Het stekmateriaal was beworteld en opgekweekt in een perskluit (104) en na levering zijn de stekken direct weggezet op de bovenkant van pot. Het kokossubstraat is voor het poten eerst vochtig gemaakt om een goede weggroei van de wortels te realiseren.

De planten zijn gedurende de gehele proefperiode belicht met Son-T lampen van 9000 lux. Ook werd in deze afdeling een hogedruk vernevelinginstallatie geplaatst, waarmee het vochtdeficiteit (VD) in de kas direct kon worden gestuurd.

De potten zijn bij iedere oogstronde, gemiddeld van dag 1 tot dag 20, weggezet in de teeltgoot met een plantdichtheid van 60 planten per m² (figuur 3). Van dag 20 tot en met de oogst (dag 60-65) zijn de planten geteeld met een plantdichtheid van 20 planten per m² (figuur 1). Deze variatie in plantdichtheid werd gerealiseerd door de betreffende teeltgoten in de horizontale lengterichting van de kas naar elkaar toe te schuiven en weer van elkaar af. In de laatste twee oogstronden is de plantdichtheid in de eindfase verlaagd van 20 planten per m² naar 17 planten per m². Na deze aanpassing werden er i.p.v. vier scheuten gemiddeld vijf scheuten per plant aangehouden bij het uitdunnen van het gewas.

Gedurende de gehele proefperiode zijn planten met een twee wekelijkse interval beoordeeld op hun algemene plantontwikkeling en kwaliteit. In de vijf gerealiseerde teeltronden zijn zowel de productie als het gemiddeld stengelgewicht en de stengellengte bepaald (figuur 10 en 11).

De BCO snij-aster en teeltadviseur Tjeerd de Wit hebben de proef wekelijks bezocht en begeleid. Tot week 22 is er ieder week een teeltverslag gemaakt tijdens dit teeltbezoek. De teelt en oogst en de installatie van het teeltsysteem zijn de gehele proefperiode verzorgd door Demokwekerij Westland.

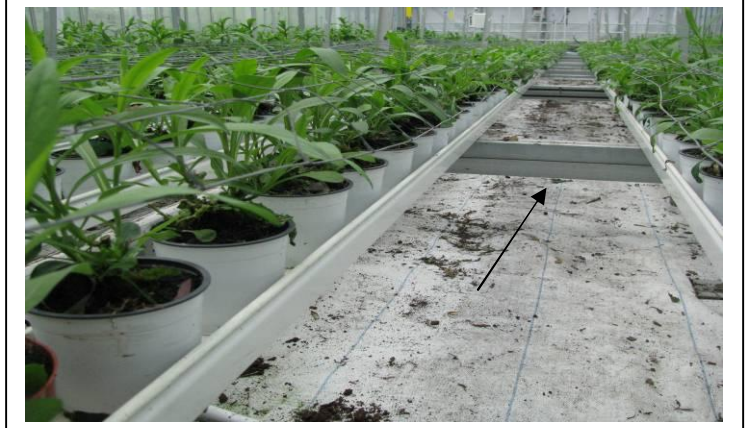
Alle takken van hetzelfde ras zijn binnen één dag geoogst. Omdat de Caitlyn planten een iets snellere bloeiontwikkeling hadden dan de Linda-planten zijn de takken van dit ras, afhankelijk van de teeltronde één tot twee dagen eerder geoogst. Langer dan twee dagen was in deze proef niet gewenst omdat er dan tussen de rassen te grote verschillen in plantontwikkeling zouden ontstaan.

Bij de oogst is het stengelgewicht en de stengellengte van 30 planten per goot beoordeeld.

Figuur 1. Gewas op eindafstand gezet (dag 16)



Figuur 2. De teeltgoten op horizontale ijzeren liggers



3.2 Objecten

3.2.1 Waterpunten

In teelten waarbij wordt geteeld met eb en vloed systemen op goten, kunnen er problemen optreden met zuurstoftekorten in het wortelmilieu. Het traject dat de waterstroom moet overbruggen vanaf de waterinput tot het einde van de goot kan namelijk te groot zijn. Door de actieve zuurstofopname van wortels daalt het zuurstofgehalte in het voedingswater over de totale gootlengte te veel, waardoor er groeiverschillen kunnen optreden op deze teeltgoot. Om te bepalen of dit effect op een dergelijk gotensysteem met asters ook optreedt, is er in de eerste twee teeltronden van week 33 t/m week 2 gevarieerd in het aantal watergeefpunten per teeltgoot.

In de eerste twee teeltrondes waren er goten waarbij alleen aan de kopse kant van de goot water werd gegeven met twee druppelslangen en er waren goten waar op twee plaatsen per goot water werd gegeven met één druppelslang per plaats. De watergift is uitgevoerd met druppelaars die een afgifte hadden van 40 liter per uur (figuur 4). Omdat er tot en met ronde twee geen verschillen waren waargenomen tussen deze twee watergeefmethoden is besloten om in het vervolg van het project op alle goten alleen aan de kopse kant van de teeltgoot water te geven met twee druppelslangen zodat er een watergift van 80 liter per uur werd gerealiseerd. Een standaard gietbeurt duurde gemiddeld 15 minuten, zodat er 20 liter water per gietbeurt werd geven. Dit kwam overeen met 100 ml per strekkende meter teeltgoot per minuut. De lengte van de totale gietbeurt werd zo ingesteld dat het voedingswater de achterkant van de teeltgoot bereikte op het moment dat de gietbeurt aan de voorkant van de teeltgoot werd beëindigd. Hierdoor ontstond er een gelijkmatige verdeling van de voedingsgift over de gehele teeltgoot, waardoor alle potten over de gehele lengte van de teeltgoot hetzelfde vochniveau kregen.

In deze proef is het drainwater niet gerecirculeerd. In een praktijksituatie zal het drainwater echter wel worden hergebruikt.

3.2.2 Stoppen met de gift

Een belangrijke conclusie uit de proef *Aster op substraat 2010-2011* was dat het vochtpercentage in het substraat vlak na de oogst niet te hoog mag oplopen. Wortels zijn in deze fase van de teelt inactief door o.a. een te lage spruit/wortelverhouding waardoor het substraat te nat kan worden. Een te nat substraat direct na de oogstfase kan zorgen voor een toenemende kans op wortelrot en het kan de wortelvorming remmen. Daarom moet vlak voor de oogst worden gestopt met de watergift. Maar bij te vroeg stoppen met watergeven kan substraat te droog komt te staan, waardoor o.a. de EC-waarde rond het wortelmilieu te hoog zal oplopen. Dit kan de kwaliteit van de bloemen negatief beïnvloeden.

Daarom is in deze teeltproef gevarieerd in het aantal uren met het stoppen van de watergift vlak voor de oogstperiode. De variatie in het aantal uren stoppen met de watergift voor de oogst is per teeltronde aangepast. In de laatste drie teeltronde is er ook nog een variatie toegepast waarbij de potten op de natte goten eerder na de oogst werden doorgespoeld met 'schoon' water dan de potten op de droge goot.

In de oogstronden vier en vijf is vooral gevarieerd in de hoeveelheid gietbeurten per etmaal.

In de onderstaande tabel worden de acht verschillende objecten nader gespecificeerd. Alle objecten zijn in 2 herhalingen opgezet (2 goten).

Figuur 3. Kasoverzicht – opkweekfase (week 35)



Figuur 4. Watergift - druppelslang in de teeltgoot



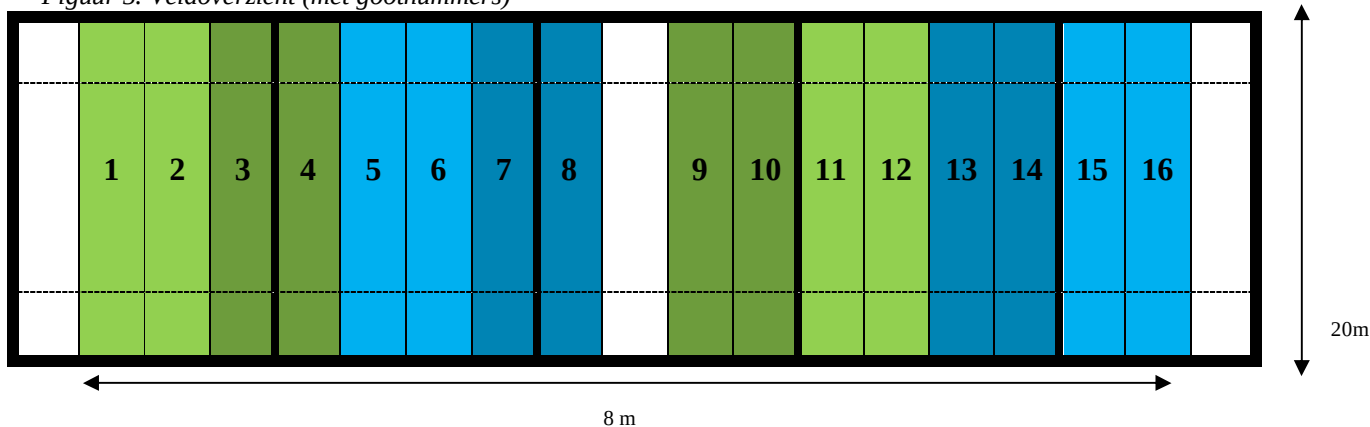
Tabel 1. Objectenlijst

Object nr.	Cultivar	Goot nr.	t/m teeltronde 2		teeltronde 3	
			Aantal waterpunten per teeltgoot	Uren stoppen voor de oogstfase met gieten	Frequentie gietbeurten	Uren stoppen voor de oogstfase met gieten
1	Linda	1 en 11	1	Vroeg (52-72)	Laag	Vroeg (34)
2	Linda	2 en 12	1	Laat (40-48)	Laag	Vroeg (34)
3	Linda	3 en 9	2	Vroeg (52-72)	Hoog	Laat (10)
4	Linda	4 en 10	2	Laat (40-48)	Hoog	Laat (10)
5	Caitlyn	5 en 15	1	Vroeg (52-72)	Laag	Vroeg (34)
6	Caitlyn	6 en 16	1	Laat (40-48)	Laag	Vroeg (34)
7	Caitlyn	7 en 13	2	Vroeg (52-72)	Hoog	Laat (10)
8	Caitlyn	8 en 14	2	Laat (40-48)	Hoog	Laat (10)

Vervolg Tabel 1. Objectenlijst

Object nr.	Cultivar	Goot nr.	teeltronde 4			teeltronde 5
			Frequentie gietbeurten	Uren stoppen voor de oogstfase met gieten	Moment van spoelen na de oogstfase	Frequentie gietbeurten
1	Linda	1 en 11	Laag	Laat (2)	Laat (7 dagen)	Laag
2	Linda	2 en 12	Laag	Laat (2)	Vroeg (3 dagen)	Laag
3	Linda	3 en 9	Hoog	Vroeg (10)	Laat (7 dagen)	Hoog
4	Linda	4 en 10	Hoog	Vroeg (10)	Vroeg (3 dagen)	Hoog
5	Caitlyn	5 en 15	Laag	Laat (2)	Laat (7 dagen)	Laag
6	Caitlyn	6 en 16	Laag	Laat (2)	Vroeg (3 dagen)	Laag
7	Caitlyn	7 en 13	Hoog	Vroeg (10)	Laat (7 dagen)	Hoog
8	Caitlyn	8 en 14	Hoog	Vroeg (10)	Vroeg (3 dagen)	Hoog

Figuur 5. Veldoverzicht (met gootnummers)



3.3 Bemesting

De bemestingstrategie is wekelijks bepaald in overleg met de BCO en de teeltvoorlichter. Het toegepaste voedingsschema is weergegeven in Bijlage II. De nadruk van de voeding lag vooral op de EC en de ijzer- en mangaangift. Vooral deze twee spoorelementen zijn belangrijk in de teelt van aster. Bij te lage waarden treden er bij asters gemakkelijk gebrekverschijnselen, zoals necrotische en chlorotische bladpunten. Door tijdens de proef de gift van beide elementen (Fe en Mn) te verhogen met o.a. een extra toevoeging in het bemestingschema van ijzerchelaat (EDDHA 6%) en mangaanchelaat (EDTA 13%) van respectievelijk 50 en 20 $\mu\text{mol/l}$ naar 60 en 50 $\mu\text{mol/l}$, is de bladkwaliteit gedurende proef aanzienlijk verbeterd (figuur 16).

De CO_2 -gift is gedurende de hele proefperiode tussen de 800 en 1100 ppm geweest.

3.4 Klimaat

De klimaatinstellingen zijn wekelijks aangepast in overleg met de BCO en de teeltvoorlichter. De nadruk van de klimaatregeling lag vooral op het vochtdeficiet in de kas en de te realiseren dag- en nachttemperaturen. Een aster heeft een relatief hoge etmaaltemperatuur nodig om voldoende groei en wortelontwikkeling te houden in de teeltfase. Onder de teeltgoten lagen in deze proef tien 51 mm verwarmingsbuizen. Door het actief toepassen van een minimumbuis in grote delen van de proefperiode is getracht de wortelvorming te bevorderen. In Bijlage III zijn de gerealiseerde klimaatgegevens per 12 uur weergegeven.

3.5 Ziektebeheersing

Wekelijks is het gewas beoordeeld op de aanwezigheid van schadelijke pathogenen. In asters kunnen vooral larven van *Duponchelia*, varenrouwmug en mineervlieg schade veroorzaken aan respectievelijk wortels en blad. Daarnaast zijn spintmijten, kaswittevlies, trips en luis probleemorganismen in deze teelt. Deze organismen zijn gedurende de gehele proefperiode vooral biologisch bestreden via de inzet van natuurlijke vijanden. De biologische producten en het advies zijn geleverd door Koppert B.V. Vooral in de teeltronden vier en vijf zijn er toch chemische correctie uitgevoerd met insecticiden.

Bij een inactief gewas met een relatief koud klimaat kunnen asters gevoelig zijn voor aantasting met echte meeldauw. Deze schimmel veroorzaakt witte vlekken op het blad, waardoor de fotosynthese van de plant kan worden geremd en de sierwaarde van de takken negatief wordt beïnvloed. De meeldauw is chemisch bestreden met zowel zwavel als met enkele chemische fungiciden.

Vooraf in de teeltronden vier en vijf zijn op ongeveer 5% van de planten symptomen waargenomen van infectie met *Agrobacterium tumefaciens* (figuur 6). Deze plantpathogene bacterie is chemisch niet te bestrijden en kan in verschillende snij-gewassen ernstige groeiremmingen veroorzaken. Het door deze bacterie veroorzaakte woekerweefsel op het snijvlak van de stengelvoet is niet verwijderd gedurende de proefperiode. Er zijn door deze aantasting geen groeiverschillen in het gewas geconstateerd.

Figuur 6. Symptomen van *Agrobacterium tumefaciens* op het snijvlak van de stengelvoet



4. Teeltoverzicht

In de paragrafen 4.1 t/m 4.5 wordt een overzicht gegeven van de vijf gerealiseerde teeltronden. In elke paragraaf worden de belangrijkste teeltspecificaties en gewasontwikkelingen besproken.

4.1 Teeltronde 1 (week 33 - 43)

De planten zijn in week 33 gepoot en drie dagen na pootdatum getopt. De asters kregen in de opkweekfase tweemaal per dag bovendoor water via de regeninstallatie (40 l/h/ml). Met een handbroes zijn er in de eerste week na poten ook nog tweemaal correcties op de watergift uitgevoerd; dit om meer homogeniteit in het vochtpercentage tussen de verschillende potten te krijgen.

De ontwikkeling van de jonge planten was van week 33 tot week 36 goed met daarbij een zeer goede wortelontwikkeling en goede scheuten aanmaak. De wortels zaten goed homogeen verdeeld door de gehele pot waarbij er geen symptomen van wortelrot werden waargenomen. Caitlyn maakte in de opkweekfase, met gemiddeld 4 scheuten per pot, makkelijker scheuten aan dan Linda met gemiddeld 2 tot 3 scheuten per pot.

In de opkweekfase van week 33 tot 36, zijn de planten geteeld met een plantdichtheid van 60 planten per m². In de opkweekfase hing aan de zijkanten van het teeltgebied een plastic scherm om het vochtdeficiet (VD) in het gewas laag te houden. Bij lage relatieve vochtniveaus (RV) kunnen er door een te snelle verdamping bij asters namelijk makkelijk ongewenste bladpunten ontstaan.

Op basis van voedingsanalyses van het substraat (Bijlage I) werd besloten de pH van het voedingswater te verlagen van 6,0 naar 5,5 omdat de pH in het substraat in de eerste fase van de korte dag te hoog was met een waarde van 7,0. De pH bij Linda was 0,6 hoger dan de pH bij Caitlyn. Ook werd besloten om meer aandacht te geven aan de ijzer- en mangaangift. Vooral het blad van Linda vertoonde wat chloroseverschijnselen aan de bladpunten (figuur 15). Op 15 dagen na planten is gestart met het onderdoor watergeven van de planten met een EC-gift van 1.8 mS/cm.

Met de korte dag periode is gestart op 20 september; 31 dagen na planten. Het voedingsschema is na de korte dag periode aangepast met een verlaging van de calciumgift van 10% en een verhoging van de kaliumgift met 10%. Dit om de generatieve ontwikkeling te stimuleren. Boven een VD van 8 g/m³ werd er in de afdeling verneveld. Gedurende de korte dag periode is de nachttemperatuur verhoogd van 21 naar 23°C om de wortelactiviteit extra te stimuleren.

In week 39 zijn planten tweemaal geremd met Alar 64 (130 g/100 l). De planten waarbij alleen water werd gegeven aan de kopse kant van de goot hadden lichte symptomen van verwelking. Dit trad vooral op in perioden met een relatief hoge instraling van meer dan 500 w/m². De frequentie van het aantal gietbeurten werd daarom vanaf week 39 verhoogd. Omdat de Linda iets achter liep in bloeisnelheid zijn in week 33 de takken van de Linda's twee dagen later geoogst dan die van de Caitlyn. Op het moment van oogst waren de bloemen van beide rassen voldoende in bloei (figuur 10 en 11).

Tabel 2. Specificaties teeltronde 1

Plantdatum:	18-08-2010	Frequentie watergift onderdoor	3 beurten van 15 min 80 l/h Op plant behoefte
Begin korte dag:	20-09-2010	Aantal waterpunten per goot:	1 of 2
Oogstdatum:	27-10-2010 (Linda) 25-10-2010 (Caitlyn)	Laatste watergift voor de oogst:	40 uur (nat) en 52 uur (droog)
Frequentie watergift Bovendoor beregenen:	40 l / h/ ml	Uren belichten:	Lange dag periode: 20 uur Korte dag periode: 13 uur
Aantal potten opkweekfase:	60/m ²	Aantal potten teeltfase:	20/m ²
Linda gemiddeld: - Takgewicht (g) - Stengellengte (cm) - Aantal takken per plant - Productie kg/m ²	 40.4 71.1 2.9 2.2	Caitlyn gemiddeld: - Takgewicht (g) - Stengellengte (cm) - Aantal takken per plant - Productie kg/m ²	 38.1 78.4 2.7 2.2

4.2 Teeltronde 2 (week 43 - 2)

Het blad van beide rassen vertoonde relatief veel gebrekverschijnselen in de eerste drie weken na de oogst. Ook was de ongelijkheid van het gewas zeer groot en waren er relatief veel ongewenste generatieve scheuten gevormd. Generatieve scheuten zijn scheuten waar al direct een bloemknop in is gevormd. Deze scheuten remmen de vorming en ontwikkeling van de vegetatieve scheuten en dienen dan ook bij het uitdunnen uit het gewas te worden verwijderd (figuur 5). Bij stengels die hoog waren afgeknipt in de oogstfase van teeltronde één (>1 cm) werden meer generatieve scheuten gevormd dan bij planten waar er dieper was weggeknipt. Bij de volgende oogstronden is daarom dieper weggeknipt (maximaal 0,5 cm stengellengte op de pot).

In de opkweekfase van week 43 tot week 46 is een vochtdeficit gerealiseerd van gemiddeld 5 g/m³, waarbij een lichtregime werd aangehouden van 19 uur belichten (22:00 – 17:00).

Wederom werd aan de zijkanten van de teeltgoten een plastic scherm gespannen om het vochniveau in het gewas hoog te houden. Er is bovendoor watergegeven met een EC van 1.5 mS/cm en met een streefwaarde van 80µm ijzer en 40 µm mangaan. Om een goede wortelontwikkeling te behouden zijn er voor 9.00 uur kleine gietbeurten gegeven.

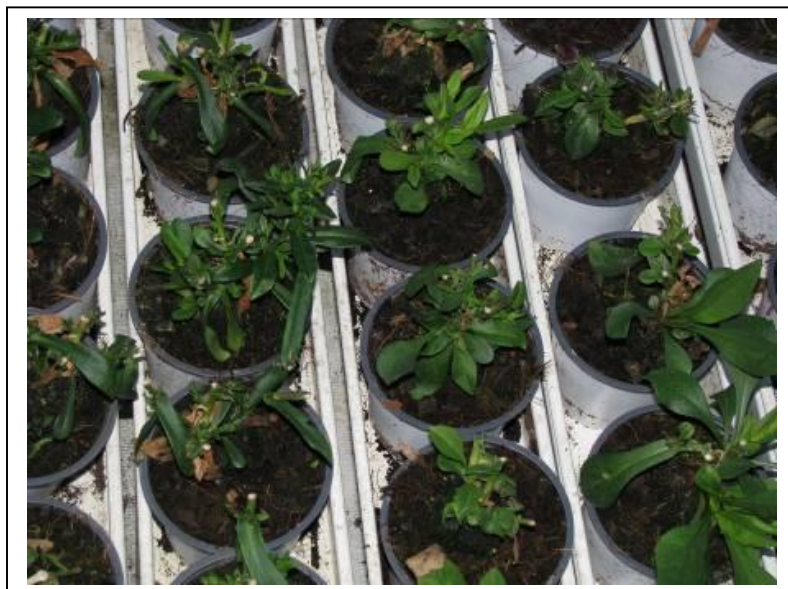
De planten stonden tijdens teeltronde één en twee gedurende de hele opkweekfase direct in de teeltgoot. Bij het bovendoor beregen bleef er echter door een slechte drainage te veel water in de bodem van de pot achter. Hierdoor ontstonden er vooral bij het ras Linda problemen met rottingsverschijnselen bij de onderste wortelpunten in de pot. Dit had een negatieve invloed op de vorming van nieuwe wortels. Daarom werden in de volgende teeltronden de potten na de oogst direct op een bodem van gaas geplaatst, zodat ze los van de goot stonden en daardoor makkelijker konden uitdraineren.

De oogstdatum was in week 2. Het percentage goede takken van Linda was hoger dan het aantal goede takken bij het ras Caitlyn. De takken van de Linda's zijn twee dagen later geoogst dan de Caitlyn. Op het moment van oogst waren beide rassen voldoende in bloei.

Tabel 3. Specificatiesteeltronde 2

Start opkweekfase	28-10-2010	Frequentie watergift onderdoor	3 beurten van 15 min. 80 l/h Op plant behoefte
Start korte dag:	05-12-2010	Aantal water punten per goot:	1 of 2
Oogstdatum:	12-01-2011 (Linda) 10-01-2011 (Caitlyn)	Laatste watergift voor de oogst:	48 uur (nat) en 72 uur (droog)
Volume watergift bovendoor beregenen:	40 l / h/ ml	Uren belichten:	Lange dag periode: 20 uur Korte dag periode: 13 uur
Aantal potten opkweekfase:	60/m ²	Aantal potten teeltfase:	20/m ²
Linda gemiddeld: Takgewicht (g) Stengellengte (cm) Aantal takken per plant Productie kg/m ²	 42.7 71.1 2.9 2.2	Caitlyn gemiddeld: Takgewicht (g) Stengellengte (cm) Aantal takken per plant Productie kg/m ²	 29.5 72.1 1.7 1.6

Figuur 7. Getopte en schoongemaakte planten 5 dagen na oogst (week 43)



4.3 Teeltronde 3 (week 2 - 13)

De stengels van beide rassen zijn in de oogstperiode van teeltronde twee op 0,5 cm van de pot afgeknipt.

Vijf dagen na de oogst is besloten om de potten via de boven het gewas liggende beregeningsinstallatie door te spoelen met water met een lage EC. Vooral het substraat van het ras Linda bleef de eerste drie weken van de opkweekfase te vochtig. Er werd in de eerste fase van deze teeltronde een vochtdeficit in de kasafdeling van 2 g/m³ aangehouden. In de opkweekfase werd alleen in de ochtendperiode voor 9 uur 's ochtends bovendoor watergegeven met 1 l/m². Op dagen met relatief veel instraling werd er echter een extra waterbeurt gegeven.

Na drie weken in teeltronde drie vielen de wortelkwaliteit en de vorming van nieuwe wortelpunten op alle teeltgoten tegen. Daarom werd de watergift verlaagd en werd niet meer dan 1 gietbeurt per dag gegeven. Om de verdamping van het gewas te activeren is het plastic scherm, wat tot week 4 naast de goten hing, daarom ook verwijderd.

In week 5, 3 weken na de oogst zijn planten uitgedund en op eindafstand gezet van 20 potten/planten per m². Bij het uitdunnen is er een nieuwe plantverdeling gemaakt van alle planten in de kas. De relatief slechte planten die niet waren uitgelopen en achterbleven in groei en ontwikkeling zijn op de laatste 6 meter aan de achterkant van de goot geplaatst en alle kwalitatief goede planten zijn in het middengedeelte (2/5 tot 4/5) op de goot weggezet. Hiertoe is besloten omdat er anders te grote verschillen in gewasontwikkeling tussen planten ontstonden, waardoor er o.a. negatieve schaduweffecten gingen optreden en de algemene gewasontwikkeling te veel zou worden geremd.

Tijdens teeltronde drie waren visueel geen grote verschillen zichtbaar tussen de verschillende objecten.

Het gewas groeide in teeltronde drie traag maar wel met voldoende goede vegetatieve scheuten per plant. Begin week 8 zijn de planten de korte dag in gegaan. Zowel de algemene plantkwaliteit als de bladkleur en de wortelvorming was na deze korte dag periode zeer goed. Vanaf week 8 is alleen nog maar aan de kopse kant water gegeven en is geen onderscheid meer gemaakt in het aantal waterpunten per teeltgoot. Er werd in overleg met de BCO besloten om nu alleen een onderscheid te maken in de frequentie van water geven per etmaal. Op de natte goten waar eerst op twee punten per goot water werd gegeven werd een frequentie aangehouden van minimaal 2 gietbeurten per dag. Op de relatief droge goten waar maar op 1 punt werd watergegeven werd nu een frequentie van minimaal 1 keer per dag water geven aangehouden. De watergift werd gestuurd op de gerealiseerde instralingsom.

Alle planten in de kasafdeling zijn in week 8 geremd met Alar 64. In week 9 is er op de Caitlyn planten ook nog een keer selectief geremd om meer gelijkheid in totale lengte tussen de stengels te krijgen. Vanaf week 9 is de EC van het gietwater die standaard stond ingesteld op 2,0 mS/cm wekelijks met 0,3 mS/cm verlaagd zodat de EC-gift tijdens de oogstperiode rond de 1,2 mS/cm kwam te liggen waardoor de wortelontwikkeling niet zou worden geremd. Bij de teeltgoten die relatief veel water kregen werd de laatste waterbeurt om 10 uur voor de oogst gegeven. Bij de relatief droge goten werd de watergift 34 uur voor de oogst gestopt. Het verschil in bloeiselheid tussen de Caitlyn en Linda was groot. Omdat er niet meer dan twee dagen tussen de oogstdata kon zitten, zijn de Linda's in deze teeltronde wel te rauw geoogst.

Tabel 4. Specificaties teeltronde 3

Start opkweekfase:	13-01-2011	Frequentie watergift onderdoor:	Natte goot – minimaal 1 x per 1,5 uur (200J) 1,3 l / m Droge goot - minimaal 1 x per dag (500J) 1,3 l / m
Start korte dag:	21-01-2010	Aantal water punten per goot:	1 (aan de kopse kant)
Oogstdatum:	30-03-2011 (Linda) 28-03-2011 (Caitlyn)	Laatste watergift voor de oogst:	Goot 1, 3, 5, 7, 10, 12, 14 and 16 - 10 uur Goot 2, 4, 6, 8, 11, 13 en 15 – 34 uur
Volume watergift bovendoor beregenen:	40 l h/ ml	Uren belichten:	Lange dag periode: 19 uur Korte dag periode: 13 uur
Aantal potten opkweekfase:	60/m ²	Aantal potten teelfase:	20/m ²
Linda gemiddeld: Takgewicht (g) Stengellengte (cm) Aantal takken per plant Productie kg/m ²	43.3 83.3 3.6 2.6	Caitlyn gemiddeld: Takgewicht (g) Stengellengte (cm) Aantal takken per plant Productie kg/m ²	40.1 83.0 3.0 1.8

4.4 Teeltronde 4 (week 13 - 23)

Het gehele gewas was na de oogst zeer goed teruggekomen. Op alle planten, zowel bij Linda als de Caitlyn, waren gemiddeld meer dan 7 vegetatieve scheuten per plant aangelegd. In teeltronde vier is het substraat van de relatief droge goten (goot nr. 1, 2, 5, 6, 11, 12, 15 en 16) doorgespoeld op 7 dagen na de oogst met regenwater (geen EC). De natte goten (nr. 3, 4, 7, 8, 9, 10, 13 en 14) zijn al op 3 dagen na de oogst doorgespoeld met regenwater. Een dag na het spoelen met regenwater zijn de potten verder doorgespoeld met voedingswater met een EC van 1,2 mS/cm om de EC in het substraat van 1,1 mS/cm te verlagen naar een gewenste EC-waarde van 0,5 mS/cm. Alle potten zijn na het schoonmaken weggezet op een gaasbodem die op de teeltgoten werd neergelegd (figuur 8). Hierdoor kon het substraat voldoende worden doorgespoeld en kon drainwater vrij weglopen in de onderliggende teeltgoot. In week 15, 2 weken na de oogst, hebben de planten bovendoor water gekregen met een EC van 2,0 (ongeveer 20 l/m²). Toen het substraat een voldoende homogeen vochniveau had is de watergift verlaagd naar 10 l/m² per gietbeurt. Er is in deze teeltronde geen gebruik gemaakt van een plastic scherm aan de zijkant van de goten. Het gemiddeld vochtdeficit lag in deze opkweekfase rond de 1.5 g/m³.

Op 4 mei 2011 werd gestart met de korte dag periode. Voor de Linda was dit eigenlijk een week te vroeg, maar voor de Caitlyn was dit een paar dagen te laat.

De wortelontwikkeling en algemene gewaskwaliteit van beide rassen was de gehele teeltperiode in teeltronde vier zeer goed. Het leek dat Caitlyn een hoger vochtgehalte in het substraat verdroeg dan Linda. Bij de Linda planten trad namelijk sneller wortelrot op aan de onderste wortelpunten in de pot dan bij Caitlyn.

In deze teeltronde kwam in ongeveer 5% van de planten *Agrobacterium tumefaciens* voor. Een infectie met deze plantpathogene bacterie heeft echter niet geleid tot groeivermindering of kwaliteitsverlies. De slechte planten die in ronde drie op de achterste zes meter van de teeltgoot waren weggezet, waren in week 17 weer in hetzelfde groeistadium als de goede planten die waren weggezet op het overige gedeelte van de 20 meter lange teeltgoot.

In week 18, net na het ingaan van de korte dag periode, vertoonde vooral de Linda wat necrotische punten aan het blad. Het algemene vochtdeficit werd daarom in deze fase met 1 punt verhoogd. In week 19, 4 weken voor de oogst is wederom gestart met het verlagen van de EC met 0,3 punt per week. De frequentie van de watergift was op de natte goten maximaal 6 voedingsbeurten per etmaal en op de droge goten 3 beurten per etmaal. In week 20, 2 weken na het ingaan van de korte dag periode, waren de eerste bloemknopen al zichtbaar in de Caitlyn planten (figuur 9).

Bij de natte goten werd in deze teeltronde 2 uur voor de oogst gestopt met de watergift en bij de droge teeltgoten 10 uur voor de oogst. Op het moment van de oogst was de EC van de het gietwater 1,2 mS/cm. Tijdens de oogst waren vooral de Linda's te rauw. De rassen zijn met 1 dag verschil geoogst.

Tabel 5. Specificaties teeltronde 4

Opkweekfase:	25-03-2011 tot 10-04-2011	Frequentie watergift onderdoor:	Natte goot – minimaal 5 x per dag 1,3 l/ m (200J) Droge goot - minimaal 1 x per dag 1,3 l/ m (500J)
Start korte dag:	04-05-2011	Aantal water punten per goot:	1 (aan de kopse kant)
Oogstdatum:	09-06-2011 (Linda) 08-06-2011 (Caitlyn)	Laatste watergift voor de oogst:	2 uur (natte goot) en 10 uur (droge goot)
Volume watergift Bovendoor beregenen:	20 l/ m ² later naar 10 l/ m ²	Uren belichten:	Lange dag periode: 19,5 uur Korte dag periode: 13,5 uur
Spoelen met schoonwater na de oogst:	Natte goot – 3 dagen Droge goot – 7 dagen	Spoelen met regenwater na de oogst ronde 3:	Goot 1, 3, 5, 7, 10, 12, 14 and 16: 3 dagen na de oogst Goot 2, 4, 6, 8, 11, 13, 15: 7 dagen na de oogst
Aantal potten opkweekfase:	60/m ²	Aantal potten teeltfase:	17/m ²
Linda: Takgewicht Stengellengte Aantal takken per plant Productie kg/m ²	3.0 91.9 48 3.6	Caitlyn: Takgewicht Stengellengte Aantal takken per plant Productie kg/m ²	3.3 93 46.2 4.2

Figuur 8. Potten op gaas



Figuur 9. Gewas 14 dagen voor oogst (week 21)



4.5 Teeltronde 5 (week 23 - 34)

De potten van alle goten zijn na de oogstperiode van teeltronde vier direct schoongemaakt en weggezet op gaas. De nadruk in teeltronde vijf is vooral komen te liggen op de maximale watergift per etmaal. Voor de BCO was het belangrijk te weten hoe nat het substraat mocht worden zonder dat de algemene plantkwaliteit negatief zou worden beïnvloed. Op de relatief natte goten is daarom minimaal 6 maal per etmaal een gietbeurt gegeven en op de relatief droge goten is een standaard frequentie van minimaal 3 gietbeurten per etmaal aangehouden. Vooral in de opkweekfase van deze teeltronde was de etmaal temperatuur en het algemeen vochniveau in de kas (RV) erg hoog. Dit heeft echter geen directe gevolgen had voor de algemene plantkwaliteit en weggroei van de scheuten.

Vijf weken na de start van de opkweekfase waren de takken op de natte teeltgoten langer dan de kortere takken op de drogere teeltgoten. Deze verschillen bleven tot en met het moment van oogsten aanwezig.

Het gehele gewas is behandeld met Alar 64.

Tabel 6. Specificaties teeltronde 5

Start opkweekfase:	10-06-2011	Frequentie watergift onderdoor:	Natte goot – minimaal 6 x per dag – 1,3 l/m Droge goot – maximaal 3 x per dag – 1,3 l/m
Start korte dag:	23-06-2011	Aantal water punten per goot:	1 (aan de kopse kant)
Oogstdatum:	24-08-2011 (Linda) 24-08-2011 (Caitlyn)	Laatste watergift voor de oogst:	<i>Geen verschil</i>
Volume watergift bovendoor beregenen:	50 l/ m ² later naar 40 l/ m ²	Uren belichten:	Lange dag periode: 19,5 uur Korte dag periode: 13,5 uur
Spoelen met schoonwater na de oogst:	Natte goot – 3 dagen Droge goot – 7 dagen		
Aantal potten opkweekfase:	60/m ²	Aantal potten teeltfase	17/m ²
Linda gemiddeld: Takgewicht (g) Stengellengte (cm) Aantal takken per plant Productie kg/m ²	 45.8 81.9 4.3 2.3	Caitlyn gemiddeld: Takgewicht (g) Stengellengte (cm) Aantal takken per plant Productie kg/m ²	 37.4 86.9 3.1 2.7

5. Algemeen teeltschema

Op basis van de ervaringen van de asterproeven uitgevoerd in de teeltseizoenen 2009-2010 en 2010-2011 is het onderstaande teeltschema opgesteld. Dit overzicht is algemeen en zal in de praktijk per oogstperiode en gewasstand dienen te worden aangepast. De input voor dit teeltschema is mede geleverd door de gewaswasmanager van Demokwekerij Westland die in beide proeven de teelt heeft verzorgt.

Oogstperiode

Dag 0

De oogst zal te allen tijde mechanisch worden uitgevoerd. Na de oogst en het schoonmaken van de potten worden de planten naar de kraamkamer gebracht waar een potdichtheid van 60 planten per m² wordt aangehouden.

Opkweekfase

Dag 1-5

Op de 2^{de} dag na de oogst worden de potten bovendoor beregend met 50 l/m² schoonwater en later met 50 l/m² voedingwater met een EC van 1.2 mS/cm.

De eerste vijf dagen wordt er een stooktemperatuur aangehouden van 20 °C dag en 20 °C nacht.

Dag 5-10

Er wordt minimaal tweemaal 15 l/m² voedingswater bovendoor beregend met een EC van 1.5 mS/cm.

Dag 10-15

Vanaf dag 10 wordt iedere dag bovendoor water gegeven met een EC van 2.1 mS/cm . Het vochtdeficiet (VD) wordt verhoogd van 2 naar 3 g/m³. In de nacht wordt de verneveling op een VD van 4 g/m³ ingesteld..

Teelfase

Dag 20-21

De planten zullen bij voldoende gewasontwikkeling terug op de goot in de kas worden geplaatst met een plantdichtheid van rond de 20 potten/m². Planten krijgen in deze periode iedere dag onderdoor water.

De verwarmingstemperatuur wordt ingesteld 21 °C in de nacht, 20 °C in de ochtend en 22 °C in de middag. Ventilatie wordt ingesteld op in de nacht 21.2 °C, in de ochtend op 20 °C en in de middag (11.00 -18.00) uur op 25°C.

Belangrijk is de ijzer- en mangaangift in deze periode van de teelt. Dagelijkse watergift is dan ook belangrijk. De verneveling wordt in de nacht ingesteld op een VD van 5 g/m³ en overdag op 2 tot 5 g/m³. In de nacht krijgen de planten 1 voedingsbeurt extra.

Dag 25-30

Op dag 21 en 22 worden de planten gedund. Als de groei van 7 naar 10 cm gaat moet het roer om. De verneveling moet in de nacht dan beduidend hoger anders ontstaat er een kans op bladrandjes. De EC mag nu vrij snel worden ingesteld van 1,2 naar 2,1. Dit voorkomt vergeling en het ontstaan van bladrandjes. Er wordt minimaal 2 maal per dag watergegeven in deze periode.

De temperatuur wordt in de middag verhoogd naar 23 °C.

Dag 30

Bij een goede ontwikkeling wordt de kortedag (KD) van maximaal 13,5 uur licht ingesteld.

Dag 30-35

De 1^{ste} dagen in de KD gebeurt er heel wat in de plant. Standaard wordt de wortelontwikkeling in deze periode beduidend minder.

Zeven dagen na de KD wordt er een EC verlaging ingezet van 2,1 mS/cm naar 1,2 mS/cm in vier weken tijd. Let wel op een actieve buis in deze periode. Verneveling gaat in de ochtend van VD 5 g/m³ naar 7 g/m³. In de middag wordt deze ingesteld op 5 –2 g/m³ op licht en in de nacht 8 g/m³.

Dag 40-45

Planten worden op basis van de gewashoogte (+/- 40cm) één of tweemaal geremd met Alar 64 of 85.

Luchten in de ochtend is in deze fase van de teelt belangrijk met 18 -20 °C tussen 250 en 650W. De verneveling wordt i.h.a. met één punt VD verhoogd.

Dag 45-50

De eerste bloemknoppen kunnen nu zichtbaar worden dus er dient extra aandacht te worden besteed aan voldoende ventilatie en het vochtsparen in de middagperiode; dit voorkomt namelijk het strekken van het gewas.

Het gewas krijgt van dag 35 tot 50 iedere dag 3 tot 6 (lichte dag) voedingsbeurten.

Dag 50-55

Het gewas moet actief blijven dus voldoende luchten in de morgenperiode. In de middag periode dient het vocht wel in de kas worden gehouden. De watergift wordt in deze periode verlaagd.

Dag 55-60

Als het gewas naar wenst staat mogen de ramen aan de windkant na 12.00 uur van 50% max. naar 70% max. worden ingesteld en na 15.00 uur van 30% max. naar 50% max.

Dag 60

Het gewas krijgt kleur.

Dag 60-65

Oogst

6. Resultaten

In de volgende paragrafen zijn de belangrijkste resultaten van de vijf oogstperioden samengevat.

De statistische analyse is gedaan met behulp van het programma 'GenStat'. In de tabellen wordt met een P de betrouwbaarheid aangegeven. Wanneer $P < 0,05$ zijn de verschillen statistisch betrouwbaar; bij $0,05 < P < 0,1$ is er sprake van een tendens en bij $P > 0,1$ is statistisch geen effect van de behandelingen aan te tonen.

In de tabellen worden de statistische verschillen tussen de behandelingen aangegeven met een letter. Met de LSD (kleinst betrouwbare verschil bij een P van 0,05) wordt aangegeven welke verschillen betrouwbaar zijn. Als een verschil tussen twee behandelingen groter is dan de LSD dan is dat verschil betrouwbaar. Dit wordt ook aangegeven door middel van letters in de tabellen. Als een van de letters van een behandeling overeenkomt met een andere behandeling dan is het verschil tussen deze twee behandelingen niet betrouwbaar.

6.1 Productie

In de onderstaande tabellen worden de gerealiseerde productie per teeltperiode weergegeven. De productie wordt weergegeven in geproduceerd gewicht per m^2 . De gepresenteerde cijfers zijn de netto productiecijfers, waarbij alleen het gewicht van de kwalitatief goede takken per m^2 is berekend. Goede takken zijn de takken langer dan 30 cm en takken zonder afwijkende kenmerken.

Tabel 7. Productie (g/m^2) Caitlyn

nr	Teelt 1			Teelt 2			Teelt 3			Teelt 4				Teelt 5	
	1*	2*	(kg/m^2)	1*	2*	(kg/m^2)	3*	2*	(kg/m^2)	3*	2*	4*	(kg/m^2)	3*	(kg/m^2)
5	1	52	2,2	1	72	1,7	Laag	34	1,7	Laag	10	7	3,1 ab	Laag	2,4 a
6	1	40	2,1	1	48	1,5	Laag	10	1,8	Laag	10	3	2,8 a		
7	2	52	2,1	2	72	1,4	Hoog	34	1,9	Hoog	2	7	3,5 bc	Hoog	2,9 b
8	2	40	2,3	2	48	1,6	Hoog	10	1,9	Hoog	2	3	3,8 c		
	fprob		0,080			0,091			0,247				0,018		0,028
	lsd		0,2			0,3			0,3				0,6		0,4

*1: aantal waterpunten op de goot

*2: uren stoppen met watergift voor de oogst

*3: frequentie van gietbeurten

*4: tijdstip in dagen van spoelen na de oogst

Bij het ras Caitlyn werden er zowel in teeltronde vier als in vijf significante verschillen waargenomen in de productieaantallen. De productie op de goten waar relatief veel gietbeurten werden gegeven lag hoger dan bij de teeltgoten waar droger werd geteeld. In teeltronde vijf was dit verschil in productie meer dan 20%. Bij de andere teeltronden werden er geen betrouwbare verschillen waargenomen tussen de verschillende variaties. De productie (kg/m^2) in teeltronden twee en drie is lager doordat de takken in teeltronde één hoger waren geoogst.

Tabel 8. Productie (g/m²) Linda

nr.	Teelt 1			Teelt 2			Teelt 3			Teelt 4				Teelt 5	
	1*	2*	(kg/m ²)	1*	2*	(kg/m ²)	3*	2*	(kg/m ²)	3*	2*	4*	(kg/m ²)	3*	(kg/m ²)
1	1	52	2,2	1	72	0,8	Laag	34	2,6	Laag	10	7	2,8	Laag	1,8 a
2	1	40	2,0	1	48	0,7	Laag	10	2,5	Laag	10	3	3,0		-
3	2	52	2,2	2	72	0,9	Hoog	34	2,8	Hoog	2	7	3,1	Hoog	2,8 b
4	2	40	2,3	2	48	0,9	Hoog	10	2,4	Hoog	2	3	2,9		-
	fprob		0,127			0,155			0,833				0,294		
	lsd		0,3			0,2			1,0				0,4		

*1: aantal waterpunten op de goot

*2: uren stoppen met watergift voor de oogst

*3: frequentie van gietbeurten

*4: tijdstip in dagen van spoelen na de oogst

Bij het ras Linda werden er alleen in teeltronde vijf significante verschillen in de productie. De productie op de goten waar relatief veel gietbeurten werden gegeven lag 55% hoger t.o.v. de goten waar droger werd geteeld. Bij de andere teeltronden werden er geen betrouwbare verschillen waargenomen tussen de verschillende variaties in watergift.

De productie (kg/m²) in vooral teeltronde twee is lager doordat de takken in teeltronde 1 hoger waren geoogst

Figuur 10. Geoogste takken (Linda)



Figuur 11. Wegingen en lengtebepaling



6.2 Stengellengte

In de onderstaande tabellen wordt de gemiddelde stengellengte van de geoogste takken weergegeven. Het gemiddelde is berekend van de geoogste takken die tijdens de oogst langer waren dan 30 cm en geen afwijkende kenmerken vertoonden.

Tabel 9. Gemiddelde stengellengte (cm) *Caitlyn*

	Teelt 1			Teelt 2			Teelt 3			Teelt 4				Teelt 5	
	1*	2*	cm	1*	2*	cm	3*	2*	cm	3*	2*	4*	cm	3*	cm
5	1	52	81,8	1	72	72,4	Laag	34	85,3	Laag	10	7	91,4	Laag	82,4 a
6	1	40	81,5	1	48	72,5	Laag	10	84,5	Laag	10	3	92,4		-
7	2	52	72,8	2	72	72,4	Hoog	34	81,5	Hoog	2	7	94,5	Hoog	91,4 b
8	2	40	77,4	2	48	71,1	Hoog	10	80,5	Hoog	2	3	93,8		-
	fprob		0,332			0,858			0,503				0,053		
	lsd		11,5			4,0			8,0				2,3		

*1: aantal waterpunten op de goot

*2: uren stoppen met watergift voor de oogst

*3: frequentie van gietbeurten

*4: tijdstip in dagen van spoelen na de oogst

Bij het ras Caitlyn zijn er alleen in teeltronde vijf significante verschillen waargenomen in de gemiddelde lengte van de geoogste stengels. In teeltronde vijf waren de stelen die geteeld werden op de relatief natte goten gemiddeld 9 cm langer dan de stelen die geoogst werden op de relatief droge goten.

Door het hoger oogsten van de takken in teeltronde 1 waren de stengels in teeltronde 2 korter dan de andere teeltronden.

Tabel 10. Gemiddelde stengellengte (cm) *Linda*

nr	Teelt 1			Teelt 2			Teelt 3			Teelt 4				Teelt 5	
	1*	2*	cm	1*	2*	cm	3*	2*	cm	3*	2*	4*	cm	3*	cm
1	1	52	70,9	1	72	65,4	Laag	34	80,7	Laag	10	7	89,7	Laag	78,4 a
2	1	40	72,6	1	48	64,1	Laag	10	82,7	Laag	10	3	94,5		-
3	2	52	71,2	2	72	62,3	Hoog	34	85,1	Hoog	2	7	93,2	Hoog	85,3 a
4	2	40	73,1	2	48	64,6	Hoog	10	84,5	Hoog	2	3	90,1		-
	fprob		0,528			0,186			0,386				0,063		
	lsd		3,7			2,9			5,8				4,0		

*1: aantal waterpunten op de goot

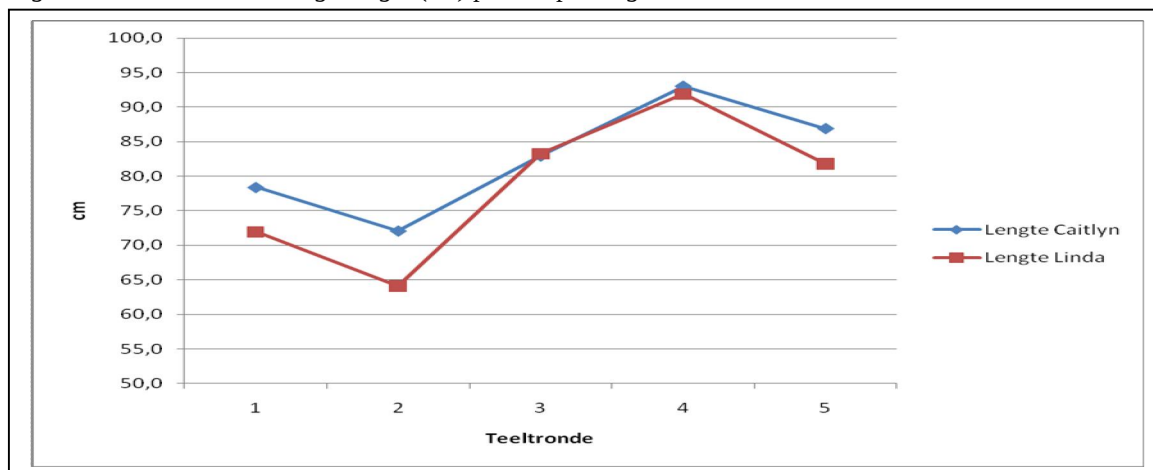
*2: uren stoppen met watergift voor de oogst

*3: frequentie van gietbeurten

*4: tijdstip in dagen van spoelen na de oogst

Bij het ras Linda zijn er alleen in teeltronde vijf significante verschillen waargenomen in de gemiddelde lengte van de geoogste stengels. Stelen geteeld op de goten waar relatief veel water werd gegeven waren gemiddeld 7 cm langer dan stelen geteeld op de droge goten. In geen van de andere teeltronden waren de verschillen in stengellengte tussen de verschillende watergeefstrategieën significant.

Figuur 12. Gemiddelde stengellengte (cm) per ras per oogstronde



In teeltronde vier was de gemiddelde stengellengte bij beide rassen het hoogst.

6.3 Stengelgewicht

In de onderstaande tabellen wordt het gemiddelde stengelgewicht weergegeven. Het gemiddelde is berekend van de geoogste stengels die langer waren dan 30 cm en geen afwijkende kenmerken vertoonden.

Tabel 11. Gemiddelde stengelgewicht (g) *Caitlyn*

	Teelt 1			Teelt 2			Teelt 3			Teelt 4				Teelt 5	
	1*	2*	g	1*	2*	g	3*	2*	g	3*	2*	4*	g	3*	g
5	1	52	37,5	1	72	30,9	Laag	34	36,2	Laag	10	7	45,6 ab	Laag	35,5
6	1	40	38,7	1	48	28,8	Laag	10	40,0	Laag	10	3	39,1 a		-
7	2	52	35,7	2	72	28,5	Hoog	34	43,1	Hoog	2	7	48,0 b	Hoog	39,2
8	2	40	40,3	2	48	29,7	Hoog	10	40,9	Hoog	2	3	51,2 b		-
	fprob		0,023			0,680			0,194				0,034		
	lsd		2,8			4,6			6,6				7,7		

*1: aantal waterpunten op de goot

*2: uren stoppen met watergift voor de oogst

*3: frequentie van gietbeurten

*4: tijdstip in dagen van spoelen na de oogst

Bij het ras Caitlyn waren alleen in teeltronde één en vier de verschillen in het gemiddeld stengelgewicht significant. In teeltronde één waren op de goten (object 6 en 8), waar 40 uur voor de oogst werd gestopt met water geven, de stengels significant zwaarder dan stengels van de goten waar al op 52 uur voor de oogst voor het laatste water werd gegeven. In teeltronde vier waren de stengels geteeld op de relatief droge goten lichter dan stelen van de relatief natte goten. Er werd in geen enkele teeltronde een effect waargenomen van het tijdstip van het spoelen met schoonwater na de oogst

Tabel 12. Gemiddelde stengelgewicht (g) *Linda*

	Teelt 1			Teelt 2			Teelt 3			Teelt 4				Teelt 5	
	1*	2*	g	1*	2*	g	3*	2*	g	3*	2*	4*	g	3*	g
1	1	52	39,6	1	72	44,9	Laag	34	45,0	Laag	10	7	42,3	Laag	40,7
2	1	40	38,5	1	48	40,8	Laag	10	41,1	Laag	10	3	50,3		
3	2	52	40,4	2	72	40,5	Hoog	34	44,1	Hoog	2	7	51,2	Hoog	50,8
4	2	40	42,9	2	48	44,6	Hoog	10	42,9	Hoog	2	3	48,2		
	fprob		0,226			0,399			0,797				0,229		
	lsd		4,4			7,0			9,1				9,7		

*1: aantal waterpunten op de goot

*2: uren stoppen met watergift voor de oogst

*3: frequentie van gietbeurten

*4: tijdstip in dagen van spoelen na de oogst

In geen van de vijf teeltronden was het verschil in stengelgewicht tussen de verschillende watergeefstrategieën bij het ras Linda significant.

Figuur 10 Bloem Caitlyn



Figuur 11 Bloem Linda



6.4 Aantal takken per pot

In de onderstaande tabellen wordt het gemiddeld aantal geoogste takken per pot weergegeven.

Tabel 13. Gemiddelde aantal geoogste stengels per pot Caitlyn

	Teelt 1			Teelt 2			Teelt 3			Teelt 4				Teelt 5		
	1*	2*	g	1*	2*	g	3*	2*	g	3*	2*	4*	g	3*	g	
5	1	52	2,9	1	72	1,5	Laag	34	2,9	Laag	10	7	4,0	a	Laag	2,9
6	1	40	2,6	1	48	1,6	Laag	10	3,1	Laag	10	3	4,2	b		
7	2	52	2,6	2	72	2,1	Hoog	34	3,1	Hoog	2	7	4,3	b	Hoog	3,3
8	2	40	2,7	2	48	1,7	Hoog	10	2,7	Hoog	2	3	4,3	b		
	fprob		0,210			0,220			0,462				0,013			0,316
	lsd		0,3			0,6			0,7				0,2			1,0

*1: aantal waterpunten op de goot

*2: uren stoppen met watergift voor de oogst

*3: frequentie van gietbeurten

*4: tijdstip in dagen van spoelen na de oogst

Alleen in teeltronde vier was er een significant verschil in het aantal geoogste takken per pot tussen de 4 verschillende objecten. Op de goten waar relatief minder water per etmaal werd gegeven was het aantal takken per pot lager dan het aantal takken op de natte potten. Het gemiddeld aantal takken per pot is in teeltronde vier en vijf hoger dan bij teeltronde één, twee en drie. Dit wordt o.a. verklaard door het feit dat na teeltronde drie het aantal potten per m² is verlaagd van 20 naar 17.

Tabel 14. Gemiddelde aantal geoogste stengels per pot **Linda**

nr	Teelt 1			Teelt 2			Teelt 3			Teelt 4				Teelt 5	
	1*	2*	g	1*	2*	g	3*	2*	g	3*	2*	4*	g	3*	g
1	1	52	2,9	1	72	2,8	Laag	34	3,6	Laag	10	7	3,9	Laag	4,1
2	1	40	2,8	1	48	2,7	Laag	10	3,5	Laag	10	3	3,5		
3	2	52	3,0	2	72	2,5	Hoog	34	3,4	Hoog	2	7	3,6	Hoog	4,4
4	2	40	2,9	2	48	2,7	Hoog	10	3,7	Hoog	2	3	3,5		
	fprob		0,084			0,124			0,881				0,281		
	lsd		0,2			0,3			0,8				0,4		

*1: aantal waterpunten op de goot

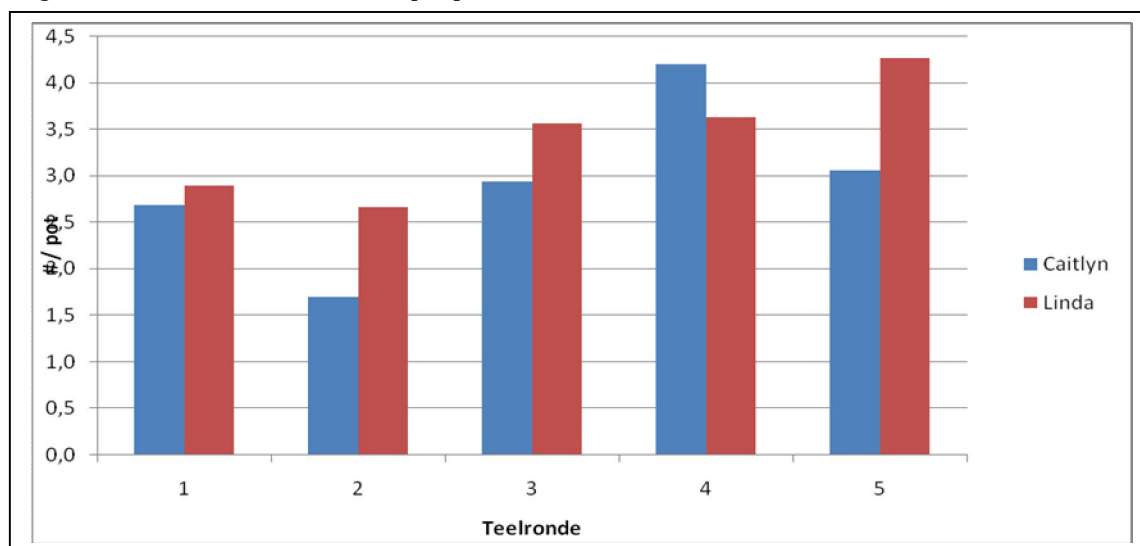
*2: uren stoppen met watergift voor de oogst

*3: frequentie van gietbeurten

*4: tijdstip in dagen van spoelen na de oogst

Bij het ras Linda zijn er geen enkele teeltronde significante verschillen in het aantal geoogste takken waargenomen tussen de verschillende watergeefstrategieën.

Figuur 12. Gemiddeld aantal takken per pot



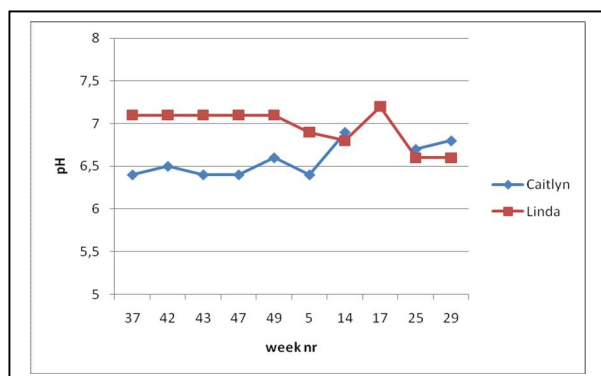
6.5 Voedingwaarden substraat

Gedurende de gehele proefperiode zijn op het kokossubstraat, 1;1,5 voedingsanalyses uitgevoerd op zowel de hoofd- als spoorelementen. De monsters zijn genomen uit gemiddeld 2 potten per object, waarbij het bovenste gedeelte van het substraat (25%) niet is bemonsterd. De monsternamen zijn uitgevoerd minimaal 1 uur na de laatste gietbeurt.

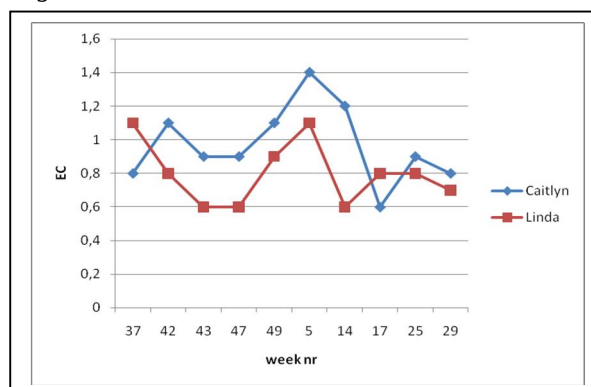
In bijlage I en II worden de resultaten van de verschillende voedingsanalyses weergegeven.

In figuur 13 en 14 worden de pH-waarden en EC-waarden in het kokossubstraat weergegeven gemeten in de weken 37 (2010) t/m 29 (2011).

Figuur 13. pH-waarde substraat



Figuur 14. EC-waarde substraat



Gedurende de hele proefperiode is de pH waarde in het substraat bij de Linda planten hoger dan de pH in het substraat van de Caitlyn planten. De pH ligt bij Caitlyn gedurende de gehele teeltperiode tussen de 7,1 en 6,6.

Het EC-niveau in het substraat is tot week 14 bij de Caitlyn met gemiddeld 0,3 mS/cm iets hoger dan bij het ras Linda. De EC van het substraat van Caitlyn ligt gemiddeld tussen de 0,6 mS/cm en 1.4 mS/cm.

In de weken 29 en 25 (teeltronde vijf) zijn er extra pH en EC metingen uitgevoerd in het substraat van zowel natte objecten als van droge objecten. Bij het ras Linda had het substraat in de goten die relatief veel water kregen een hogere pH hebben dan de planten op de relatief drogere goten. Bij Caitlyn was dit juist omgekeerd. De verschillen in EC-niveau tussen de variaties waren bij deze analyses gering.

Tabel 15. Specificaties pH / EC metingen droge en natte objecten

Week nr.	Ras		pH	EC
25	Caitlyn	droge goot	6,4	1,4
25	Caitlyn	natte goot	6,7	0,9
29	Caitlyn	droge goot	6,5	0,8
29	Caitlyn	natte goot	6,8	0,8
25	Linda	droge goot	7,3	0,8
25	Linda	natte goot	6,6	0,8
29	Linda	droge goot	6,9	0,9
29	Linda	natte goot	6,6	0,7

In week 5 (teeltronde drie, vlak voor de potten in de teeltgoot werden gezet) zijn er metingen uitgevoerd in de bovenlaag en in de onderlaag van de potten. De monsters zijn genomen van potten geteeld op de relatief droge teeltgoten.

Tabel 16. Specificaties pH / EC metingen boven en onder in de pot

Week nr.	Ras		pH	EC
5	Caitlyn	boven in de pot	6.8	1.1
5	Caitlyn	onderin de pot	5.7	0.7
5	Linda	boven in de pot	6.9	1.1
5	Linda	onderin de pot	6.7	0.5

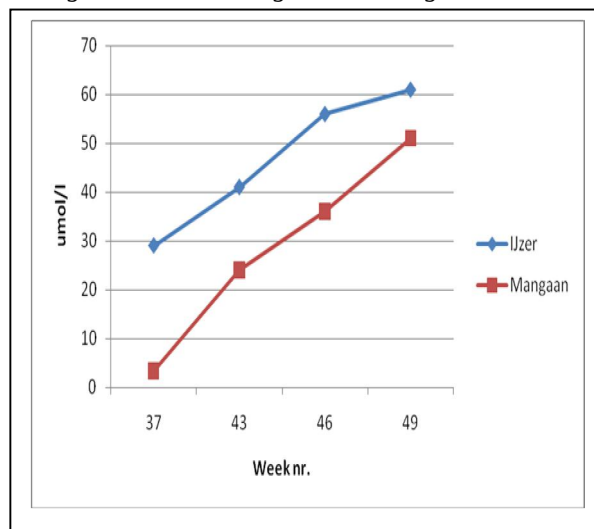
De pH was bij beide rassen onder in de pot lager dan bovenin de pot. De EC-waarden boven in de pot lagen gemiddeld 0,5 mS/cm hoger dan de EC-waarden onderin de pot.

In de weken 37 tot 49 zijn er voedingsanalyses uitgevoerd van het gietwater. Er is hierbij vooral gekeken naar het mangaan en ijzergift. In week 37 waren de waarde van beide elementen in het gietwater relatief laag met 3,4 $\mu\text{mol/l}$ mangaan en 29 $\mu\text{mol/l}$ ijzer. In week 37 waren er in het gewas duidelijke gebreksymptomen zichtbaar aan de bladpunten van beide rassen (figuur 15). Door de gift te verhogen naar 61 $\mu\text{mol/l}$ ijzer en 51 $\mu\text{mol/l}$ mangaan werd de algemene bladkwaliteit aanzienlijk verbeterd.

Figuur 15. Chlorose symptomen aan de bladranden



Figuur 16. Mn en Fe gehalte in het gietwater



7. Conclusies en aanbevelingen

In het project zijn vijf teeltronden gerealiseerd waarbij in elke teeltronde, in overleg met de BCO, aanpassingen zijn uitgevoerd.

De belangrijkste veranderingen hebben te maken gehad met de aanpassing in het aantal waterpunten op de teeltgoot, de frequentie van het aantal gietbeurten en met het moment van stoppen van de watergift vlak voor de oogstperiode.

- In het algemeen kan er worden geconcludeerd dat het telen van snij-asters op het toegepaste teeltgotensysteem kan bijdragen aan een positieve jaarrond-productie. Zowel de algemene wortelkwaliteit als plantontwikkeling en kwaliteit van het geoogst product was over de gehele proefperiode voldoende tot goed. De winterproductie zal echter een belangrijk punt van aandacht blijven bij deze teelt. De nadruk van deze proef lag op de watergeefstrategie. In het algemeen kan worden gesteld dat de asters een substraat met een hoog vochtpercentage accepteren. Vooral op basis van de productieresultaten gerealiseerd in de teeltronden vier en vijf kan worden geconcludeerd dat een hoge frequentie van het aantal gietbeurten gunstiger is dan een relatief lage frequentie. De gemete kastemperatuur was in ronde vijf vooral gedurende de dagperiode hoog. Dit heeft echter geen nadelige gevolgen gehad voor de gewasontwikkeling en plantkwaliteit. Door de begeleidende telers werd dit als zeer positief ervaren.
- Bij het ras Caitlyn werden zowel in teeltronde vier als in vijf significante verschillen waargenomen in de productieaantallen. De productie op de goten waar relatief veel gietbeurten werden gegeven lag hoger dan op de teeltgoten waar droger werd geteeld. In teeltronde vijf waren de stelen die geteeld werden op de relatief natte goten gemiddeld 9 cm langer dan de stelen die geoogst werden op de relatief droge goten. Bij het ras Linda werden er alleen in teeltronde vijf significante verschillen waargenomen in de productieaantallen. De productie op de goten waar relatief veel gietbeurten werden gegeven lag 55% hoger t.o.v. de goten waar droger werd geteeld. Stelen geteeld op de goten waar relatief veel water werd gegeven waren gemiddeld 7 cm langer dan stelen geteeld op de droge goten. In geen van de vijf teeltronden was het verschil in stengelgewicht tussen de verschillende watergeefstrategieën bij het ras Linda significant
- Belangrijk is wel dat de EC in het voedingswater wordt afgestemd op de gewasontwikkeling van het moment. Het spoelen van het substraat met water met een zeer laag EC-niveau (regenwater) tussen de 3^e en 7^e dag na de oogst was positief voor de ontwikkeling van nieuwe wortels. Op basis van de resultaten in deze proef kan tot maximaal 2 uur voor de oogst worden gestopt met watergeven zonder dat dit negatieve plantreacties veroorzaakt.
- Bij het ras Caitlyn waren alleen in teeltronden één en vier de verschillen in het gemiddeld stengelgewicht significant. In teeltronde één waren op de goten (object 6 en 8) waar 40 uur voor de oogst werd gestopt met water geven, de stengels significant zwaarder dan stengels van de goten waar al op 52 uur voor de oogst voor het laatst water werd gegeven.

- In teeltronde twee waren zowel de productieaantallen als de kwaliteit van de geoogste takken bij beide rassen matig. Dit werd grotendeels veroorzaakt door het te hoog afknippen van de takken in de oogstperiode van teeltronde één (>1 cm). Hierdoor waren er te veel generatieve scheuten gevormd, waardoor de gewasopbouw uiteindelijk achter bleef. Geadviseerd wordt dan ook om takken hoger dan 0,5cm af te knippen op de pot. Een nadeel kan echter zijn dat door relatief zo laag te knippen, de vertakking van de plant in onbalans raakt en het risico op de vorming van weinig goede ogen om nieuwe takken groot wordt.
- Op de teeltgoten waar alleen aan de kopse kant van de goot water werd gegeven was het substraat van alle potten in staat om na iedere gietbeurt van 80 l/h voldoende voedingswater op te nemen. De algemene gewasontwikkeling was over het gehele gewas homogeen en er zijn daarbij geen symptomen van zuurstoftekort in het wortelmilieu waargenomen.
- Het toegepaste kokosmengsel van 70 % Kokos Basic en 30 % Kokos Profit extra werd als zeer positief ervaren. Zowel bij het bovendoor beregen in de opkweekfase als bij het onderdoor watergeven in de teeltfase kon er goed worden gestuurd op het vochtpercentage in het wortelmilieu. Tot aan het einde van teeltronde vijf bleef de samenstelling van het substraat voldoende homogeen in de gehele pot. De wortels zaten daarbij mooi verdeeld door het gehele substraat.
- De 12 cm containers van Modiform zorgden voor een goede drainage op de goot. Omdat echter bij het ras Linda de wortels gemakkelijk uit de draingaten groeiden werd de drainage vooral vlak voor de oogstperiode geremd. Dit heeft niet geleid tot groeiremmingen of het extra ontstaan van wortelrot.
- Door de potten in de opkweekfase op een bodem van gaas te plaatsen werd de drainage van het substraat aanzienlijk verbeterd. In teeltronden één en twee was de algemene wortelkwaliteit in de opkweekfase matig t.o.v. van de kwaliteit in de teeltronden drie, vier en vijf. Vooral de onderste wortels in de pot vertoonden rottingssymptomen, waardoor o.a. de ontwikkeling van nieuwe wortelpunten werd geremd.
- Het verlagen van de EC-gift met wekelijks 0,3 mS/cm in de laatste vier weken voor de oogstperiode zorgde voor een EC verlaging in het substraat direct na deze oogstfase. Er zijn bij deze aanpassing op de EC-gift geen nadelige effecten waargenomen op de algemene bloemontwikkeling.
- De spoorelementen ijzer en mangaan zijn belangrijk voor een goede gewasontwikkeling en algemene bladkwaliteit. Er moesten relatief hoge niveaus van meer dan 50 µmol/l van deze elementen worden meegegeven in de algemene gift.

- Om uiteindelijk te beoordelen of een dergelijk teeltsysteem op praktijkniveau kan worden toegepast zal het systeem op grotere schaal moeten worden beproefd. Er kan hierbij worden gedacht aan een proefopzet direct uitgevoerd op een asterkwekerij. Een belangrijk aandachtspunt in een nieuwe proef is het doorontwikkelen van een aparte opkweekruimte in de kas waar de planten na de oogstfase naartoe worden gebracht en worden opgekweekt met een relatief hoge plantdichtheid. Het intern transport van en naar deze ruimte toe en de aparte klimaatsturing en voedingsgift zullen zaken zijn die dienen te worden doorontwikkeld.
- Een ander belangrijk aandachtspunt bij een teeltsysteem op goten in een praktijksituatie zal zijn het recirculere van het drainwater. Welke voedingsniveaus kunnen bij recirculeren worden aangehouden en hoe wordt de verspreiding van plantpathogene organismen tegengegaan zijn vraagstukken die dienen te worden beantwoord om een dergelijk teeltsysteem te laten slagen.
- Asters worden in de praktijk automatisch geoogst met een oogstmachine. Het automatisch oogsten van planten geteeld op potten zal uiteindelijk ook verder moeten worden doorontwikkeld. Perspotten zullen waarschijnlijk vervangen worden voor een ander soort opkweekmedium, zodat het stekmateriaal direct in het kokossubstraat kan worden gepoot.

Bijlage I Voedingsanalyse (1:1,5) kokossubstraat

		ana_pH	ana_EC	ana_N	ana_CL	ana_SO4	ana_HCO3	ana_P	ana_NH4	ana_K	ana_Na	ana_Ca	ana_Mg	ana_Si	ana_Fe	ana_Mn	ana_Zn	ana_B	ana_Cu	ana_mo
Week																				
37	Caitlyn	6,4	0,8	2,8	0,9	0,15	<0,1	0,35	<0,1	2,8	1	0,7	0,5		1,4	<0,4	2,9	6,6	0,5	<0,1
42	Caitlyn	6,5	1,1	6,2	0,9	0,03	<0,1	0,27	<0,1	4	0,5	1,4	0,7		2,2	1,4	4,3	16	1,2	<0,1
43	Caitlyn	6,4	0,9	4,9	0,4	0,03	<0,1	0,31	<0,1	3,5	0,5	1	0,5		2,1	0,5	3,6	27	0,7	<0,1
47	Caitlyn	6,4	0,9	4,5	0,8	0,04	<0,1	0,38	<0,1	3	0,5	1,1	0,6		2	<0,4	3,2	16	0,5	<0,1
49	Caitlyn	6,6	1,1	5,7	0,9	<0,02	<0,1	0,5	<0,1	3,5	0,5	1,4	0,8		3,4	2,3	5,5	21	1	<0,1
5	Caitlyn	6,4	1,4	6,1	2,5	1,6	0,3	0,27	0,1	3,7	2,7	1,9	1	<0,10	3,4	0,4	3,1	13	1,2	1,1
14	Caitlyn	6,9	1,2	3,1	1,2	2,8	0,3	0,28	<0,1	2,9	1,5	1,9	1,5	<0,10	1,4	0,3	11,3	22	1,1	0,2
17	Caitlyn		0,6	2,4	0,5	0,4	<0,2	0,5	<0,1	1,7	0,5	0,8	0,4	<0,10	8,4	3,4	2,6	14	0,9	0,9
25	Caitlyn	6,7	0,9	3,8	1,4	0,9	0,2	0,31	<0,1	2,7	1,5	1,2	0,6	<0,10	2,8	0,3	1,6	12	0,7	1,1
29	Caitlyn	6,8	0,8	4,3	0,4	0,6	<0,2	0,61	<0,1	3,2	0,4	1,1	0,5	<0,10	11,3	3,6	3	23	0,5	1
37	Linda	7,1	1,1	4,2	1,6	0,2	<0,1	0,4	<0,1	4,0	1,3	1,1	0,7		1,7	1,1	3,3	6,9	0,5	<0,1
42	Linda	7,1	0,8	4,1	0,8	0,0	<0,1	0,1	<0,1	3,1	0,4	0,8	0,5		0,9	3,0	4,6	5,8	1,3	<0,1
43	Linda	7,1	0,6	2,6	0,3	0,0	0,4	0,1	<0,1	2,5	0,4	0,5	0,3		1,0	3,5	4,6	15,0	1,1	0,1
47	Linda	7,1	0,6	2,8	0,5	0,0	<0,1	0,2	<0,1	2,5	0,4	0,5	0,3		1,9	2,1	4,6	11,0	1,0	<0,1
49	Linda	7,1	0,9	3,6	0,7	0,0	0,2	0,3	<0,1	3,1	0,5	0,9	0,6		2,7	8,3	5,3	11,0	1,3	<0,1
5	Linda	6,9	1,1	1,3	1	3,2	0,7	0,24	<0,1	3,9	1,7	1,5	1	<0,10	1,3	0,8	13,9	7	1,7	<0,2
14	Linda	6,8	0,6	0,5	0,3	1,5	0,4	0,13	<0,1	1,9	0,9	0,6	0,5	<0,10	1,3	0,3	3,1	11	0,4	0,3
17	Linda	7,2	0,8	2,9	0,8	0,7	0,8	0,41	<0,1	2,1	0,9	1,1	0,8	<0,10	2,8	0,8	6,9	21	1,4	1,8
25	Linda	6,6	0,8	2,9	1,1	0,7	1,1	0,33	<0,1	2,1	1,5	1,3	0,7	<0,10	1,4	0,2	1,6	15	0,8	0,9
29	Linda	6,6	0,7	4,1	0,4	0,5	0,2	0,51	<0,1	2,6	0,4	1,1	0,6	<0,10	9,2	1,5	1,4	20	0,4	1

Bijlage II Analyse voedingswater

Week	ph	EC	NH4	K	Na	Ca	Mg	No3	CL	S	HCO3	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
37	5,4	2,5		5,1	0,4	7,1	1,3	16,5	0,6	2,1	0,1	1,09	29	3,4	1,8	5,1	0,6	0,3
43	5,6	2,6	0,6	9	0,7	4,3	1,9	16,2	1,5	1,8	0,2	1,44	41	24	8,5	70	2,8	0,7
46	6,2	1,7		6,2	0,6	3,2	1,3	9,8	0,9	1,1	0,1	1,07	56	36	9,2	30	2,8	2,1
49	5,7	2,5	0,4	8,6	0,8	3,9	1,7	14,9	1,7	1,6	0,1	1,5	61	51	8,1	32	3	1,7

Bijlage III Klimaatcijfers (gerealiseerd)

	gem kastemp	gem RV	gem buis	gem VD		gem kastemp	gem RV	gem buis	gem VD		gem kastemp	gem RV	gem buis	gem VD
	Å°C	%	Å°C	g/m3		Å°C	%	Å°C	g/m3		Å°C	%	Å°C	g/m3
16-8-2010	19,3	77,0	21,0	3,8	11-12-2010	20,9	83,0	55,0	3,0	7-4-2011	23,0	98,0	40,0	0,4
17-8-2010	19,1	87,0	22,0	2,1	12-12-2010	20,7	81,0	59,0	3,5	8-4-2011	21,7	99,0	40,0	0,3
18-8-2010	18,9	83,0	21,0	2,7	13-12-2010	18,9	79,0	60,0	3,4	9-4-2011	21,5	98,0	40,0	0,3
19-8-2010	17,7	73,0	21,0	4,0	14-12-2010	19,6	81,0	60,0	3,2	10-4-2011	21,5	99,0	41,0	0,2
20-8-2010	22,5	89,0	23,0	2,3	15-12-2010	17,9	80,0	59,0	3,1	11-4-2011	22,1	99,0	40,0	0,3
21-8-2010	24,0	86,0	24,0	3,0	16-12-2010	20,5	80,0	60,0	3,6	12-4-2011	20,7	85,0	34,0	2,7
22-8-2010	23,8	93,0	24,0	1,6	17-12-2010	19,9	76,0	60,0	4,1	13-4-2011	19,6	83,6	34,0	2,8
23-8-2010	23,1	94,0	23,0	1,1	18-12-2010	19,8	75,0	60,0	4,3	14-4-2011	21,2	80,8	36,0	3,6
24-8-2010	22,7	93,1	22,0	1,4	19-12-2010	19,4	76,0	60,0	4,1	15-4-2011	22,6	78,0	44,0	4,4
25-8-2010	22,4	93,0	24,0	1,3	20-12-2010	19,5	75,0	60,0	4,2	16-4-2011	22,1	79,0	44,0	4,2
26-8-2010	21,7	94,0	23,0	1,1	21-12-2010	18,2	76,0	60,0	3,8	17-4-2011	23,5	78,0	44,0	4,6
27-8-2010	22,2	94,1	23,1	1,1	22-12-2010	20,3	77,0	60,0	4,1	18-4-2011	23,0	80,0	45,0	4,2
28-8-2010	20,5	94,0	22,0	1,2	23-12-2010	20,1	77,0	60,0	3,9	19-4-2011	23,5	87,0	44,0	2,7
29-8-2010	20,5	93,0	21,0	1,2	24-12-2010	20,4	75,0	61,0	4,4	20-4-2011	24,0	88,0	43,8	2,6
30-8-2010	19,3	92,0	21,0	1,3	25-12-2010	20,0	74,0	62,0	4,5	21-4-2011	24,1	89,0	45,0	2,4
31-8-2010	20,8	95,0	22,0	1,0	26-12-2010	21,0	77,9	59,0	4,1	22-4-2011	24,5	90,0	42,8	2,2
1-9-2010	21,1	94,0	22,0	1,1	27-12-2010	20,8	79,0	58,0	3,9	23-4-2011	24,7	91,0	42,0	2,1
2-9-2010	20,6	93,0	22,0	1,2	28-12-2010	21,0	77,0	60,0	4,3	24-4-2011	24,8	91,0	42,0	2,1
3-9-2010	20,5	93,0	22,0	1,2	29-12-2010	21,0	78,0	57,0	4,0	25-4-2011	24,3	90,0	44,0	2,2
4-9-2010	20,4	93,0	22,0	1,2	30-12-2010	21,1	80,0	57,0	3,8	26-4-2011	24,3	90,0	43,9	2,1
5-9-2010	20,6	94,0	22,0	1,1	31-12-2010	21,1	81,2	54,0	3,5	27-4-2011	23,4	81,0	39,0	4,0
6-9-2010	20,5	94,0	22,0	1,1	1-1-2011	21,2	82,0	53,0	3,4	28-4-2011	23,4	83,0	39,0	3,5
7-9-2010	21,9	95,0	23,0	1,0	2-1-2011	21,1	78,0	58,0	4,0	29-4-2011	24,2	84,8	39,2	3,4
8-9-2010	21,3	94,0	21,0	1,2	3-1-2011	21,1	80,0	56,0	3,7	30-4-2011	24,3	84,0	37,0	3,5
9-9-2010	21,6	95,0	24,0	1,0	4-1-2011	20,9	80,0	60,0	3,7	1-5-2011	23,8	80,0	39,0	4,2
10-9-2010	22,5	93,0	26,0	1,4	5-1-2011	20,8	77,0	62,0	4,1	2-5-2011	23,1	81,0	41,0	3,9
11-9-2010	23,7	85,2	26,2	3,1	6-1-2011	20,9	79,0	57,0	3,9	3-5-2011	23,2	82,9	49,9	3,5
12-9-2010	23,2	88,1	25,0	2,5	7-1-2011	20,7	81,0	57,0	3,5	4-5-2011	23,2	83,0	54,0	3,5
13-9-2010	21,9	89,0	25,0	2,2	8-1-2011	20,8	96,0	61,0	0,7	5-5-2011	23,3	83,0	49,0	3,5
14-9-2010	22,1	90,0	27,0	2,0	9-1-2011	20,1	100,0	61,9	0,0	6-5-2011	22,2	84,0	57,8	3,1
15-9-2010	21,8	84,1	24,0	3,0	10-1-2011	18,3	100,0	62,0	0,1	7-5-2011	22,9	86,2	50,0	2,9
16-9-2010	21,3	82,0	25,0	3,3	11-1-2011	21,7	100,0	46,1	0,0	8-5-2011	23,7	83,0	40,0	3,7
17-9-2010	21,6	84,0	29,0	3,0	12-1-2011	21,8	70,0	39,1	5,8	9-5-2011	23,2	87,0	43,0	2,8
18-9-2010	22,0	80,0	35,0	4,0	13-1-2011	21,8	88,0	40,1	2,4	10-5-2011	22,1	86,0	50,9	2,8
19-9-2010	21,6	80,0	31,1	3,9	14-1-2011	20,6	88,0	37,0	2,2	11-5-2011	22,6	87,0	40,0	2,5
20-9-2010	22,8	80,0	32,0	4,1	15-1-2011	20,5	85,0	40,1	2,6	12-5-2011	22,5	85,0	51,0	3,1

	gem kastemp	gem RV	gem buis	gem VD		gem kastemp	gem RV	gem buis	gem VD		gem kastemp	gem RV	gem buis	gem VD
	Â°C	%	Â°C	g/m3		Â°C	%	Â°C	g/m3		Â°C	%	Â°C	g/m3
21-9-2010	21,7	88,0	40,0	2,3	16-1-2011	20,9	87,1	39,0	2,3	13-5-2011	22,5	82,0	55,9	3,7
22-9-2010	21,2	87,0	43,9	2,4	17-1-2011	20,7	87,0	37,0	2,3	14-5-2011	21,9	82,0	60,0	3,4
23-9-2010	21,7	88,0	40,0	2,3	18-1-2011	20,4	87,0	36,1	2,3	15-5-2011	20,6	79,0	60,0	3,8
24-9-2010	22,1	90,0	40,0	1,9	19-1-2011	20,4	87,0	40,0	2,2	16-5-2011	22,6	83,0	48,9	3,4
25-9-2010	21,3	86,0	47,8	2,6	20-1-2011	20,4	82,0	44,0	3,1	17-5-2011	22,5	82,0	53,0	3,6
26-9-2010	21,2	86,0	49,1	2,7	21-1-2011	20,4	81,0	45,0	3,3	18-5-2011	23,1	83,1	45,0	3,5
27-9-2010	20,8	85,0	49,0	2,7	22-1-2011	20,6	82,0	42,1	3,2	19-5-2011	22,7	82,8	50,0	3,5
28-9-2010	20,8	90,0	41,0	1,9	23-1-2011	20,5	81,1	46,1	3,3	20-5-2011	22,6	82,0	50,0	3,5
29-9-2010	21,0	89,0	41,0	2,0	24-1-2011	20,5	83,0	39,0	3,1	21-5-2011	21,5	84,0	51,0	3,1
30-9-2010	21,0	86,0	45,0	2,5	25-1-2011	20,5	78,1	47,0	4,0	22-5-2011	21,8	86,0	42,0	2,8
1-10-2010	20,8	85,0	48,0	2,7	26-1-2011	20,4	83,0	53,0	3,0	23-5-2011	21,6	83,0	44,0	3,2
2-10-2010	20,8	87,0	43,0	2,4	27-1-2011	20,4	83,2	53,0	3,0	24-5-2011	21,8	82,0	41,9	3,4
3-10-2010	22,2	89,0	40,0	2,1	28-1-2011	19,5	82,0	59,0	3,0	25-5-2011	21,1	83,0	53,0	3,1
4-10-2010	22,5	86,0	40,0	2,7	29-1-2011	19,1	81,0	60,0	3,0	26-5-2011	21,6	85,0	46,0	2,9
5-10-2010	22,5	87,0	40,0	2,7	30-1-2011	18,2	98,0	60,0	0,3	27-5-2011	21,9	83,0	50,0	3,4
6-10-2010	22,3	86,0	40,0	2,8	31-1-2011	20,3	100,0	52,0	0,0	28-5-2011	21,4	84,0	51,0	3,1
7-10-2010	21,1	88,0	40,0	2,2	1-2-2011	19,9	83,0	59,0	3,0	29-5-2011	21,8	84,0	54,0	3,1
8-10-2010	22,1	87,0	40,0	2,6	2-2-2011	20,9	83,0	43,0	3,1	30-5-2011	21,8	84,0	48,0	3,1
9-10-2010	20,8	85,0	40,2	2,7	3-2-2011	20,5	83,9	47,0	2,9	31-5-2011	21,9	85,9	39,0	2,7
10-10-2010	21,3	84,0	41,0	2,9	4-2-2011	20,6	83,0	46,0	3,1	1-6-2011	21,2	83,0	57,0	3,2
11-10-2010	19,4	84,0	48,0	2,6	5-2-2011	20,5	82,0	49,0	3,1	2-6-2011	21,4	82,0	52,9	3,3
12-10-2010	19,6	83,0	48,0	2,9	6-2-2011	20,5	82,1	45,1	3,1	3-6-2011	22,3	80,9	40,0	3,7
13-10-2010	19,2	84,0	50,0	2,7	7-2-2011	20,6	83,0	44,0	3,1	4-6-2011	22,5	81,0	39,0	3,8
14-10-2010	19,8	85,0	45,0	2,5	8-2-2011	20,8	83,1	41,1	3,1	5-6-2011	22,9	80,1	40,9	4,0
15-10-2010	20,0	88,0	40,0	2,0	9-2-2011	20,3	83,0	50,9	2,9	6-6-2011	22,0	84,0	41,0	3,1
16-10-2010	19,7	84,0	54,0	2,7	10-2-2011	20,7	83,1	43,1	3,0	7-6-2011	21,8	87,0	50,0	2,6
17-10-2010	20,1	82,2	54,2	3,0	11-2-2011	20,9	84,0	35,0	3,0	8-6-2011	22,0	83,1	48,0	3,2
18-10-2010	19,8	83,0	55,0	3,0	12-2-2011	22,6	82,0	50,0	3,6	9-6-2011	21,9	86,9	47,0	2,5
19-10-2010	19,7	87,0	42,0	2,2	13-2-2011	22,4	83,0	48,0	3,4	10-6-2011	22,8	81,9	36,0	3,7
20-10-2010	19,9	83,0	55,0	2,8	14-2-2011	22,4	84,0	46,0	3,2	11-6-2011	22,6	79,0	38,0	4,2
21-10-2010	19,6	84,0	53,9	2,7	15-2-2011	22,3	85,0	47,0	2,9	12-6-2011	23,4	80,0	39,0	4,1
22-10-2010	20,4	83,9	54,9	2,9	16-2-2011	22,5	86,9	44,0	2,7	13-6-2011	22,2	83,0	35,0	3,4
23-10-2010	19,8	83,9	53,9	2,7	17-2-2011	22,4	86,0	51,0	2,7	14-6-2011	22,2	82,0	34,0	3,5
24-10-2010	19,2	84,0	50,0	2,7	18-2-2011	21,9	86,0	59,0	2,6	15-6-2011	22,2	85,0	27,0	3,0
25-10-2010	20,0	83,1	54,1	2,9	19-2-2011	21,9	87,0	60,0	2,6	16-6-2011	26,4	84,8	40,0	3,9
26-10-2010	21,0	77,0	54,0	4,2	20-2-2011	21,2	85,0	60,0	2,7	17-6-2011	23,8	83,0	37,0	3,7
27-10-2010	20,8	77,0	52,0	4,1	21-2-2011	20,2	83,0	60,0	3,0	18-6-2011	23,4	81,0	37,0	3,9
28-10-2010	22,4	84,0	40,0	3,2	22-2-2011	19,4	85,0	60,0	2,5	19-6-2011	23,7	81,9	39,1	3,9
29-10-2010	22,2	84,9	39,2	2,9	23-2-2011	16,8	85,0	60,0	2,2	20-6-2011	23,1	84,9	35,0	3,2
30-10-2010	22,5	83,0	40,0	3,4	24-2-2011	16,8	88,0	60,0	1,7	21-6-2011	23,3	85,0	31,0	3,2

	gem kastemp	gem RV	gem buis	gem VD		gem kastemp	gem RV	gem buis	gem VD		gem kastemp	gem RV	gem buis	gem VD
	Å°C	%	Å°C	g/m3		Å°C	%	Å°C	g/m3		Å°C	%	Å°C	g/m3
31-10-2010	22,2	83,0	40,0	3,4	25-2-2011	20,2	87,0	60,0	2,3	22-6-2011	23,1	82,0	32,0	3,7
1-11-2010	22,2	84,0	39,0	3,2	26-2-2011	22,1	90,0	63,0	2,0	23-6-2011	23,4	84,0	34,0	3,4
2-11-2010	22,5	85,0	32,0	3,1	27-2-2011	20,5	84,0	65,0	2,8	24-6-2011	22,7	82,0	39,9	3,7
3-11-2010	22,5	83,0	38,0	3,3	28-2-2011	20,4	81,0	65,0	3,3	25-6-2011	23,1	80,0	33,0	4,1
4-11-2010	22,4	84,0	39,0	3,1	1-3-2011	20,4	84,0	65,0	2,8	26-6-2011	24,1	82,0	36,0	4,0
5-11-2010	22,5	84,0	36,0	3,3	2-3-2011	19,9	84,9	64,9	2,7	27-6-2011	24,0	86,9	29,0	2,9
6-11-2010	22,6	84,0	38,0	3,1	3-3-2011	18,7	86,0	65,0	2,3	28-6-2011	26,5	87,0	28,0	3,2
7-11-2010	22,2	84,0	37,0	3,2	4-3-2011	19,3	81,0	65,0	3,1	29-6-2011	24,1	86,0	31,0	3,0
8-11-2010	22,1	84,0	39,1	3,0	5-3-2011	19,4	84,0	65,0	2,8	30-6-2011	24,3	82,4	40,0	3,9
9-11-2010	21,9	80,9	34,0	3,8	6-3-2011	20,1	80,0	65,0	3,5	1-7-2011	24,0	82,0	40,0	4,0
10-11-2010	22,2	75,0	34,0	4,9	7-3-2011	19,9	81,0	65,0	3,2	2-7-2011	23,5	81,0	39,0	4,0
11-11-2010	22,0	71,0	34,1	5,6	8-3-2011	19,6	81,0	65,0	3,3	3-7-2011	24,1	82,0	37,0	3,8
12-11-2010	22,1	71,0	34,0	5,6	9-3-2011	21,1	81,0	65,0	3,5	4-7-2011	22,7	80,9	39,0	3,9
13-11-2010	22,3	82,0	34,9	3,5	10-3-2011	21,4	84,0	65,0	3,0	5-7-2011	22,1	85,9	31,1	2,8
14-11-2010	22,3	76,0	34,0	4,7	11-3-2011	20,1	88,0	51,0	2,1	6-7-2011	24,6	88,0	29,9	2,6
15-11-2010	22,1	74,0	34,0	5,0	12-3-2011	20,4	87,0	59,0	2,3	7-7-2011	21,7	84,0	31,0	3,1
16-11-2010	22,0	71,0	36,2	5,5	13-3-2011	20,2	90,0	48,0	1,7	8-7-2011	21,6	84,0	32,0	3,1
17-11-2010	22,1	73,0	34,0	5,3	14-3-2011	19,3	93,0	41,0	1,2	9-7-2011	23,0	85,0	31,0	3,1
18-11-2010	22,1	77,0	34,0	4,6	15-3-2011	19,3	91,0	53,9	1,6	10-7-2011	21,7	80,0	33,2	3,8
19-11-2010	22,3	77,8	35,0	4,4	16-3-2011	19,6	95,0	58,9	0,9	11-7-2011	22,0	83,0	33,0	3,3
20-11-2010	22,0	79,0	33,1	4,1	17-3-2011	19,8	99,0	63,9	0,1	12-7-2011	22,2	85,0	29,0	3,0
21-11-2010	22,1	78,0	37,0	4,4	18-3-2011	21,4	82,0	64,0	3,3	13-7-2011	21,2	81,0	34,2	3,5
22-11-2010	22,2	79,9	38,1	3,9	19-3-2011	22,2	85,0	65,0	3,0	14-7-2011	21,5	84,0	34,0	3,0
23-11-2010	22,1	78,9	36,0	4,2	20-3-2011	21,4	83,0	65,0	3,2	15-7-2011	21,6	84,0	38,2	3,1
24-11-2010	22,0	78,0	37,0	4,2	21-3-2011	22,0	81,0	65,0	3,7	16-7-2011	22,5	81,0	38,0	3,9
25-11-2010	22,1	74,9	37,0	4,9	22-3-2011	22,4	82,0	66,0	3,6	17-7-2011	21,6	85,0	38,0	2,9
26-11-2010	21,3	73,0	45,0	5,0	23-3-2011	22,6	84,0	65,0	3,3	18-7-2011	21,9	83,0	38,0	3,4
27-11-2010	21,5	75,9	42,1	4,6	24-3-2011	22,7	86,0	65,0	2,9	19-7-2011	21,9	85,0	38,0	3,0
28-11-2010	21,2	71,0	51,1	5,4	25-3-2011	23,0	89,0	64,9	2,3	20-7-2011	22,9	83,9	35,1	3,3
29-11-2010	21,2	71,9	55,0	5,3	26-3-2011	23,2	90,0	64,0	2,0	21-7-2011	22,4	86,0	34,0	2,7
30-11-2010	21,3	73,0	51,1	5,1	27-3-2011	21,7	89,0	62,0	2,1	22-7-2011	21,4	86,0	36,9	2,7
1-12-2010	21,2	72,0	52,0	5,1	28-3-2011	22,4	87,0	65,0	2,6	23-7-2011	21,3	81,0	36,0	3,5
2-12-2010	20,8	72,0	60,0	5,1	29-3-2011	22,7	83,0	67,0	3,3	24-7-2011	20,0	87,0	43,9	2,3
3-12-2010	21,0	74,0	55,0	4,7	30-3-2011	24,7	99,0	54,0	0,2	25-7-2011	20,0	89,0	42,0	1,9
4-12-2010	21,4	75,0	53,0	4,7	31-3-2011	24,8	99,0	45,0	0,2	26-7-2011	21,6	87,0	37,0	2,5
5-12-2010	21,6	79,0	48,0	3,9	1-4-2011	23,7	83,9	50,1	3,4	27-7-2011	22,0	87,2	37,0	2,5
6-12-2010	20,8	81,0	59,0	3,4	2-4-2011	23,9	86,8	54,2	2,9	28-7-2011	22,5	87,0	37,0	2,5
7-12-2010	20,3	81,0	60,0	3,4	3-4-2011	22,8	86,0	34,0	2,9	29-7-2011	22,3	83,0	35,0	3,3
8-12-2010	19,7	80,9	60,0	3,3	4-4-2011	21,8	85,0	35,0	2,9	30-7-2011	21,6	82,0	36,0	3,5
9-12-2010	19,6	81,0	60,0	3,1	5-4-2011	21,5	84,0	36,0	3,0	31-7-2011	21,4	85,0	38,0	2,7

