

Vervolgonderzoek

bladproblemen Tibouchina

Uitgevoerd door:



Lindelaan 56
2282 GA Rijswijk

In samenwerking met:



Middelbroekweg 29
2670 AE Naaldwijk

en



Lookwatering 62
2635EA Den Hoorn

In opdracht van:



Louis Pasteurlaan 6
2719 EE Zoetermeer

Dankwoord

Graag wil ik alle partijen bedanken die een bijdrage hebben geleverd aan de totstandkoming van dit onderzoek. Allereerst zijn dat natuurlijk de telers die aan het onderzoek hebben deelgenomen, te weten:

1. Richard van Marrewijk
2. Rene Grootsholten
3. P. Verbeek
4. E en T Plant

Daarnaast wil ik de volgende organisaties en medewerkers bedanken voor hun deskundigheid en de uitstekende afhandeling van de proeven die ten behoeve van het onderzoek zijn uitgevoerd:

Bloemenveiling FloraHolland
Henk Barendse
Kees Wubben

Relab den Haan
Harmen Hummelen

Tot slot bedank ik de volgende organisatie en medewerkers voor het leveren van de potgrond die bij de voor het onderzoek uitgevoerde proeven is gebruikt:

Bas van Buuren BV Potgrond
Arjan Zwinkels
Wilfred Vijverberg

Inhoudsopgave

Samenvatting	5
1 Inleiding en doelstelling	7
2 Methode.....	9
2.1 Proefopzet houdbaarheidstest afzetzfase	9
2.1.1 Sierwaarde	10
2.1.2 Experimenten	10
2.2 Proefopzet potgrond- en bladmonstering.....	10
2.3 Proefopzet DNA-multiscan schimmels	11
2.4 Proefopzet controlemeting	12
2.5 Observaties	13
2.6 Literatuuronderzoek.....	13
3 Resultaten.....	15
3.1 Houdbaarheidstest afzetzfase.....	15
3.1.1 Resultaten experimenten	17
3.2 Observaties	18
3.2.1 Waarnemingen gedurende teeltfase	18
3.2.2 Telers met lage pH.....	21
3.3 Potgrond- en bladmonstering	22
3.3.1 Potgrond algemeen.....	22
3.3.2 Bovenin/onderin pot.....	25
3.3.3 Blad.....	26
3.4 DNA-multiscan.....	28
3.5 Controlemeting	29
3.5.1 Ondervonden problemen.....	29
3.5.2 Bevindingen	29
3.6 Resultaten uit literatuuronderzoek.....	30
4 Conclusies en aanbevelingen	31
4.1 Invloed van bestudeerde factoren op bladval/bladnecrose	31
4.1.1 EC- en pH-waarden.....	31
4.1.2 Hoofd- en spoorelementen in de potgrond.....	31
4.1.3 Hoofd- en spoorelementen in het blad.	31
4.1.4 Watergeefstelsel	31
4.1.5 Schimmels.....	32
4.2 Aanbevelingen	32
4.2.1 Teelt- en bemestingsadvies	32
4.2.2 Mogelijk vervolgonderzoek.....	33

Bijlagen	35
Bijlage 1	Specificaties houdbaarheidstest afzetzfase 37
Bijlage 2	Resultaten observaties..... 38
Bijlage 3	Beoordeling sierwaarde tijdens afzetzfase..... 42
Bijlage 4	Gemeten en gestandaardiseerde waarden hoofdelementen potgrond (deel I)..... 43
	Gemeten en gestandaardiseerde waarden hoofdelementen potgrond (deel II) 44
Bijlage 5	Gemeten en gestandaardiseerde waarden spoorelementen potgrond..... 45
Bijlage 6	Gemeten en gestandaardiseerde waarden hoofdelementen onderin/bovenin pot (deel I). 46
	Gemeten en gestandaardiseerde waarden hoofdelementen onderin/bovenin pot (deel II) 47
Bijlage 7	Gemeten en gestandaardiseerde waarden spoorelementen onderin/bovenin pot 48
Bijlage 8	Overzicht resultaten droge stof-analyses blad 49
Bijlage 9	Potgrondsamenstellingen potgrondanalyse..... 50
Bijlage 10	DNA multiscan schimmelanalyse..... 51
Bijlage 11	Grafische weergave resultaten potgrondanalyses 52

Samenvatting

Tibouchina kan gekenmerkt worden als een plant met een oorspronkelijk hoge sierwaarde maar een zwakke houdbaarheid, waardoor tijdens de afzetfase onder meer bladval en bladnecrose optreden. Door deze daling van de sierwaarde tijdens de afzetfase is het vertrouwen bij de handel en consument aan het wegraken. Er zijn diverse kwekers in Nederland die in de dagelijkse praktijk met dit probleem te kampen hebben.

Dit onderzoek heeft tot doel gehad de beperkte beschikbare kennis over de oorzaken en oplossing van dit probleem aan te vullen met informatie over de optimale kweekomstandigheden voor de Tibouchina voor wat betreft watergeefmethode, wortelkwaliteit, voedings- en spoorelementen en de juiste zuurgraad (pH waarde).

Middels literatuuronderzoek, observaties en de onderstaande vier proeven zijn de mogelijke oorzaken voor bladval en bladnecrose tijdens de afzetfase nader onderzocht:

1. Houdbaarheidsproef
2. Potgrond- en bladmonstering van de planten van 4 Tibouchina kwekers
3. Schimmelonderzoek van de wortels
4. Controlemeting met 5 verschillende behandelingen van de potgrond bij 3 Tibouchina kwekers

De resultaten van het onderzoek geven zeer duidelijk aan dat met name een lage pH van groot belang is voor een juiste groei en betere houdbaarheid. Een ander aspect dat een rol speelt is het calciumgehalte (zowel in het blad als in de potgrond), aangezien het calciumgehalte bij de teler met de meeste bladval/bladnecrose in de laatste meting voor de afzetfase het laagst was van alle telers.

Het belang van een juiste pH-waarde wordt onderstreept door het feit dat een te hoge zuurgraad de opname van bepaalde hoofd- en spoorelementen, zoals bijvoorbeeld mangaan, ijzer en koper, belemmert. In een eerder verschenen onderzoek door DLV en PPO werd de noodzaak van een lage pH-waarde reeds onderkend en werd een richtlijn aangegeven om de pH onder de 6,0 te houden.

De resultaten van het bijgaande onderzoek geven echter aan dat de beste resultaten zeer waarschijnlijk worden behaald wanneer de pH-waarde ruim onder de 5,5 blijft. Het sterk verlagen van de Dolokal is dus een vereiste waarbij de start-pH rond de 4,8-5,0 mag liggen. Een vervolgonderzoek met verschillende pH-trajecten (uiteenlopend van zeer lage tot een hoge pH) vanaf de start van de teelt (opzet week 20-25) zal meer inzicht kunnen geven hoe laag de pH-waarde moet zijn om bladval en bladnecrose te voorkomen of op zijn minst tot een minimum te beperken.

Het feit dat de Tibouchina het best gedijdt bij een lage pH moet niet alleen bij de telers bekend zijn, maar ook bij de consument (die het produkt vaak overpot in een grotere sierpot). Het gebruik van het type Azalea/Rhododendron (zure) potgrond moet als aanbeveling vermeld gaan worden bij de gebruiksaanwijzing/produkttips van de kuisplant Tibouchina.

1 Inleiding en doelstelling

Tijdens de afzetfase van het product Tibouchina treedt in veel gevallen bladval en bladnecrose op. In mei 2005 is een onderzoek¹⁾ uitgevoerd naar de mate waarin deze problemen worden beïnvloed door bepaalde teelt- en bedrijfsfactoren. De resultaten van dat onderzoek zijn aanleiding geweest voor een vervolgonderzoek, waarin de mogelijke invloed van een aantal specifieke factoren nader wordt geanalyseerd.

Het vervolgonderzoek, waarvan de resultaten in dit rapport worden weergegeven, is uitgevoerd door M. Lieferring Kamer- en perkplantenadviseur, in opdracht van het Productschap Tuinbouw.

De doelstelling van dit vervolgonderzoek is tweeledig:

- 1) het onderzoeken van de invloed van de volgende factoren op het ontstaan van bladval/bladnecrose van Tibouchina in de afzetfase:
 - a) EC- en pH-waarden
 - b) voedingselementen in de grondstof
 - c) het watergeefstelsel
 - d) wortelkwaliteit
- 2) het op basis van de resultaten van het onderzoek verstrekken van een teeltbestedingsadvies

¹⁾ Onderzoek uitgevoerd door DLV Facet in samenwerking met de Landelijke commissie Kuip- en terrasplanten van LTO Groeiservice in opdracht van het Productschap Tuinbouw.

2 Methode

Het totale onderzoek, dat vier proeven, twee experimenten, observaties en een literatuuronderzoek omvat, heeft plaatsgevonden van 13-10-2005 tot 31-08-2006. Eind november 2005 werden de eerste metingen van de proeven verricht en vonden de eerste observaties plaats. Deze hadden betrekking op drie telers. In januari 2006 is een vierde teler aan het onderzoek toegevoegd. De reden hiervoor was dat deze teler plotseling optredende bladproblemen had, namelijk paarse verkleuringen in het oudere blad die waarschijnlijk werden veroorzaakt door een lage teelttemperatuur. Hoewel de problemen dus geen betrekking hadden op bladval en necrose, is er voor deze teler toch een potgrondanalyse uitgevoerd. De waarden die uit deze analyse naar voren kwamen waren dermate afwijkend van die van de reeds aan het onderzoek deelnemende telers, dat is besloten de vierde teler in het onderzoek mee te nemen. In januari zijn enkele metingen van de proeven die reeds eerder voor de andere telers hadden plaatsgevonden, alsnog uitgevoerd voor de laatst toegevoegde teler.

De omstandigheden waaronder de deelnemende bedrijven gedurende de onderzoeksperiode hebben geteeld wijken op de volgende punten onderling van elkaar af:

	Teler 1	Teler 2	Teler 3	Teler 4
Watergeefstelsel startfase teelt	regenleiding	eb & vloed	regenleiding (begin slootwater)	regenleiding
Watergeefstelsel eindfase teelt	onderbevoeiing	eb & vloed	druppelaars	druppelaars
Temperatuur beginfase teelt	12° - 13° constant	15° constant	14° - 15° constant	8° - 10° constant
Temperatuur eindfase teelt	oplopend met ± 1° per maand tot 17° - 18°	oplopend met ± 1° per maand tot 17° - 18°	oplopend met ± 1° per maand tot 17° - 18°	oplopend met ± 1° per maand tot 14°
Meegegeven EC	¾ gift: 2,0 ¼ gift: 0	1,6 – 1,7	1,8	zomer: 2,0 najaar/winter: 1,0 voorjaar: 2,0
Meegegeven pH	5,0 – 5,5	5,0 – 5,5	5,0	niet gemeten

Om de mogelijke invloed van het watergeefstelsel, EC- en pH-waarden, voedingselementen in de grondstof en schimmels op het ontstaan van bladval/bladnecrose van Tibouchina in de afzetfase te bepalen zijn de volgende proeven uitgevoerd:

1. houdbaarheidstest afzetfase
2. potgrond- en bladmonstering
3. DNA-multiscan schimmels
4. controlemeting pH/EC

De opzet van zowel deze proeven als de experimenten, observaties en het literatuuronderzoek wordt in de rest van dit hoofdstuk toegelicht.

2.1 Proefopzet houdbaarheidstest afzetfase

De houdbaarheidstest afzetfase is uitgevoerd door de afdeling Productonderzoek van FloraHolland. In totaal werden er planten van 4 telers getest. Per teler werden 8 planten ingezet. Alle planten doorliepen een 2-daagse transporttest. Vervolgens doorliepen per teler 4 planten een 4-daagse winkeltest en 4 planten een 6-daagse winkeltest. Aansluitend aan de winkeltests werden alle planten opgeplant in een grotere pot, waarna een consumententest van 8 weken op het buitenterrein van FloraHolland plaatsvond. De precieze specificaties van de

omstandigheden waaronder deze tests plaatsvonden zijn weergegeven in Bijlage 1, *Specificaties houdbaarheidstest afzetfase*.

De houdbaarheidstest afzetfase is uitgevoerd om te bepalen:

1. hoe de bladkwaliteit van Tibouchina verandert tijdens de verschillende fasen van het afzetproces
2. of er prestatieverschillen bestaan tussen de planten van de verschillende telers op dit gebied

2.1.1 Sierwaarde

Aan het begin van de transport-, winkel- en consumententest en op 8 meetpunten na de start van de consumententest is de bladkwaliteit beoordeeld op grond van de gemiddelde sierwaarde. Voor het registreren van de sierwaarde werd de onderstaande beoordelingsschaal gehanteerd, waarbij de houdbaarheid als beëindigd werd beschouwd indien de sierwaarde van het product was beland in de schalen 1 en 0:

0 = zeer slecht	de consument had dit product al weggegooid
1 = slecht	de consument zou dit weggooien
2 = matig	het product is onverkoopbaar
3 = voldoende	het product is nog verkoopbaar
4 = goed	product met een kleine kwaliteitsaanmerking
5 = zeer goed	product zonder gebreken

2.1.2 Experimenten

Aan het eind van de houdbaarheidstest afzetfase zijn twee experimenten uitgevoerd. Bij het eerste experiment is bekeken of het seizoen of het afharden van de planten buiten invloed heeft op het optreden van bladvlekken. Hiertoe werden 4 planten van de best presterende teler opnieuw blootgesteld aan een transportsimulatie van 2 dagen en winkelsimulatie van 4 dagen. Het tweede experiment betrof een temperatuur- en lichttest die werd uitgevoerd met 2 planten van een andere teler. Hierbij werd 1 plant in de uitbloeiruimte geplaatst (kunstlicht 1000 lux) en 1 plant onderging een transportsimulatie van 2 dagen bij een temperatuur van 20° Celsius (donker). Deze temperatuur week af van de temperatuur van de transportfase van de houdbaarheidstest afzetfase die 15° Celsius bedroeg.

2.2 Proefopzet potgrond- en bladmonstering

De potgrond- en bladmonsteringsproef is uitgevoerd door onderzoekslaboratorium Relab den Haan volgens de standaards die voor dit type onderzoek gelden. Zoals reeds vermeld in de inleiding van dit hoofdstuk, is het onderzoek gestart met drie telers en is op een later tijdstip (januari 2006) een vierde teler toegevoegd. Dit had onder meer gevolgen voor de metingen van de potgrond- en bladmonsteringsproef. Voor de verschillende telers zijn op of rond de volgende data, metingen uitgevoerd waarbij de aanwezigheid van verschillende hoofd- en spoorelementen en de pH- en EC-waarden zijn bepaald:

	potgrond bovenin pot	potgrond onderin pot	potgrond algemeen	droge stof- analyse blad
24-11-2005	t1, t2, t3	t1, t2, t3		
22-12-2005			t1, t2, t3	
19-01-2006			t1, t2, t3 M1	
24-01-2006	t4	t4 M1		
15-02-2006			t1, t2, t3, t4 M2	t1, t2, t3, t4
02-03-2006			t1, t2, t3, t4 M3	
16-03-2006			t1, t2, t3, t4 M4	
05-04-2006	t1, t2, t3, t4	t1, t2, t3, t4 M5		t1, t2, t3, t4

Meetpunten potgrond- en bladmonstering

Toelichting bij tabel:

t1 = teler 1 **M1** = meting 1
 t2 = teler 2 **M2** = meting 2
 t3 = teler 3 **M3** = meting 3
 t4 = teler 4 **M4** = meting 4
 M5 = meting 5

Aangezien de meting "potgrond onderin pot" altijd plaatsvindt op 1/3 vanaf de bodem van de pot, komen de bij deze meting vastgestelde waarden overeen met de resultaten van de meting "potgrond algemeen". Op grond daarvan zijn er in feite in totaal 5 metingen voor "potgrond algemeen" uitgevoerd op corresponderende tijdstippen die betrekking hebben op alle vier de telers (zie **M1** t/m **M5** in bovenstaande tabel en toelichting). Bijlagen 4 (deel I en II) en 5 geven de tijdens deze vijf metingen geregistreerde mate van aanwezigheid van 11 hoofdelementen, 6 sporelementen en de pH- en EC-waarden weer. De tabellen bevatten, voor zover van toepassing, naast de gemeten waarden, ook de voor Na (of Cl) gecorrigeerde waarden. Deze gestandaardiseerde waarden geven een nauwkeuriger beeld van de hoofd- en sporelementgehalten, waardoor vergelijking tussen de resultaten mogelijk is. De standaard EC-waarde die is gebruikt voor het corrigeren van de gemeten waarde bedraagt 0,67. Dit is de EC-waarde die wordt gehanteerd in de Bemestingsadviesbasis potplanten groep 3 vegetatief. Deze groep omvat weliswaar niet specifiek de Tibouchina, maar wel vergelijkbare planten.

De metingen "potgrond algemeen" zijn uitgevoerd om te analyseren of de verschillen tussen de prestaties van de verschillende telers te herleiden zijn naar de mate van aanwezigheid van bepaalde hoofd- en sporelementen en de hoogte van de pH- en EC-waarden.

De metingen "potgrond bovenin" en "potgrond onderin" zijn uitgevoerd om de relatie tussen de EC-waarde van de voedingselementen en het watergeefstelsel te bepalen. De resultaten van deze metingen zijn opgenomen in bijlage 6 (deel I en II) en 7.

De bladanalyses zijn uitgevoerd om te bepalen of de verschillen tussen de prestaties van de deelnemende telers te herleiden zijn naar de mate waarin de in de potgrond aanwezige voedingsstoffen en sporelementen zijn opgenomen door het blad. De resultaten van deze metingen zijn opgenomen in bijlage 8.

2.3 Proefopzet DNA-multiscan schimmels

Voor alle telers is er op twee momenten tijdens de onderzoeksperiode een DNA-multiscan uitgevoerd door onderzoekslaboratorium Relab den Haan. De monsters voor de DNA-multiscan waren afkomstig uit de populatie planten die is gebruikt in de proef "potgrond- en bladmonstering". Per teler werden 5 planten getest. Net als bij de potgrond- en

bladmonstering heeft ook bij deze proef het feit dat teler 4 later bij het onderzoek werd betrokken gevolgen gehad voor de tijdstippen waarop de metingen plaatsvonden:

	DNA-multiscan 1	DNA-multiscan 2
25 november 2005	teler 1, teler 2, teler 3	
27 januari 2006	teler 4	
20 april 2006		teler 1, teler 2, teler 3, teler 4

Meetpunten DNA-multiscan

De DNA-multiscans zijn uitgevoerd om te bepalen of de verschillen tussen de prestaties van de deelnemende telers te herleiden zijn naar de eventuele (mate van) infectie van de wortels door specifieke schimmels.

2.4 Proefopzet controlemeting

Op basis van ervaring en bestaande rapporten werd bij de aanvang van het onderzoek verondersteld dat de hoogte van de pH- en EC-waarden van de potgrond een belangrijke rol speelt bij het al dan niet optreden van bladproblemen bij Tibouchina in de afzetfase. Om deze veronderstelling te toetsen is aan de afdeling Productonderzoek van FloraHolland opdracht gegeven om een controlemeting uit te voeren.

Voor deze controlemeting zijn door de telers 1, 2 en 3 50 planten ingezet (die deel uitmaakten van de populatie planten die werd gebruikt voor de potgrond- en bladmonstering). Van deze 50 planten werden er bij iedere teler steeds:

1. 10 planten overgepot in potgrond met een hoge pH (6,3-6,4) en een normale EC (0,8-1)
2. 10 planten overgepot in potgrond met een lage pH (5,0-5,2) en een normale EC (0,8-1)
3. 10 planten overgepot in potgrond met een lage pH (5,0-5,2) en een normale EC (0,8-1) met extra sporen (Micromax)
4. 10 planten overgepot in potgrond met een hoge pH (6,3-6,4) en een normale EC (0,8-1) met extra sporen (Micromax)
5. 10 planten overgepot in potgrond met een normale pH (5,4-5,6) en een hoge EC (1,6-2)

De basissamenstelling van de potgrond was bij ieder van deze vijf behandelingen hetzelfde, te weten:

20% tuinturf

15% kort gesneden vezel

45% fractie witveen turf

10% iers middel

10% cocopeat RHP

4% klei RHP 0-3

De planten werden overgepot in potten van 21 cm. Het overpotten vond plaats op 14 en 23 november 2005. De resultaten van deze controlegroep zijn gemeten door een begin mei 2006 door Relab den Haan uitgevoerde potgrondmonstering. Daar er nauwelijks tot geen zichtbare verschillen waren tussen de planten van de telers onderling is besloten deze potgrondmonstering slechts voor 1 teler uit te voeren (te weten teler 1). Deze potgrondmonstering vond plaats op 3 mei 2006.

Omdat teler 2 zeer slecht uit de winkelfase was gekomen is besloten om een deel van de planten van deze teler die aan de controlemeting waren blootgesteld, aan een houdbaarheidstest te onderwerpen bij FloraHolland. Het betrof hier 3 planten die bij de controlemeting een hoge pH en een normale EC hadden en drie planten die bij de controlemeting een lage pH en een normale EC hadden.

2.5 Observaties

Gedurende het onderzoek zijn de deelnemende telers regelmatig bezocht en zijn er foto's gemaakt van de in de proeven opgenomen planten. Bij deze observaties zijn, voor zover van toepassing, de volgende zaken geregistreerd:

- bladkleur;
- bladstand;
- wortelkwaliteit;
- remming;
- nieuwe scheuten;
- overige van toepassing zijnde informatie.

Doordat teler 4 pas vanaf januari 2006 aan het onderzoek deelnam is er bij de start van het onderzoek geen tijd ingepland voor observaties bij deze teler. Aangezien het uitvoeren van de observaties een tijdrovende aangelegenheid is, hebben bij teler 4 dan ook minder veel en minder uitgebreide observaties plaatsgevonden.

De observaties bieden informatie die, in combinatie met de ervaring en deskundigheid van de onderzoeker, een aanvulling vormt op de resultaten van de proeven en experimenten.

2.6 Literatuuronderzoek

Het literatuuronderzoek had tot doel na te gaan of er reeds eerder onderzoek heeft plaatsgevonden dat betrekking heeft op de bladkwaliteit van Tibouchina en op welke wijze en in welke mate deze onderzoeken de resultaten van het in dit rapport behandelde vervolgonderzoek ondersteunen of tegenspreken.

3 Resultaten

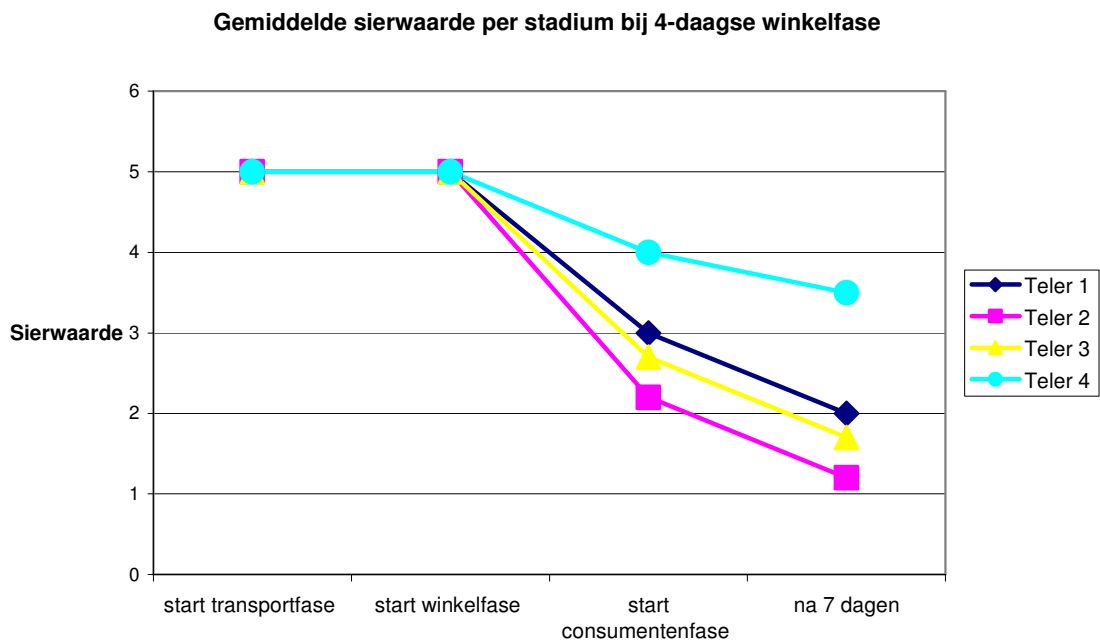
In paragraaf 3.1 worden allereerst de resultaten van de houdbaarheidstest behandeld, die aangeven welke telers tijdens de verschillende stadia van het afzetproces het best en het slechtst presteerden (gemeten naar de sierwaarde van hun planten). In deze paragraaf wordt tevens de uitkomst van de 2 experimenten weergegeven.

Vervolgens worden deze prestatiebeoordelingen in paragraaf 3.2 verder genuanceerd aan de hand van de observaties die hebben plaatsgevonden gedurende het onderzoek. In de paragrafen 3.3 t/m 3.5 worden de resultaten van respectievelijk de potgrond- en bladmonstering, de DNA-multiscan en de controlemeting weergegeven, in relatie tot de in de paragrafen 3.1 en 3.2 besproken prestaties van de telers. In paragraaf 3.6 worden de resultaten van het literatuuronderzoek behandeld.

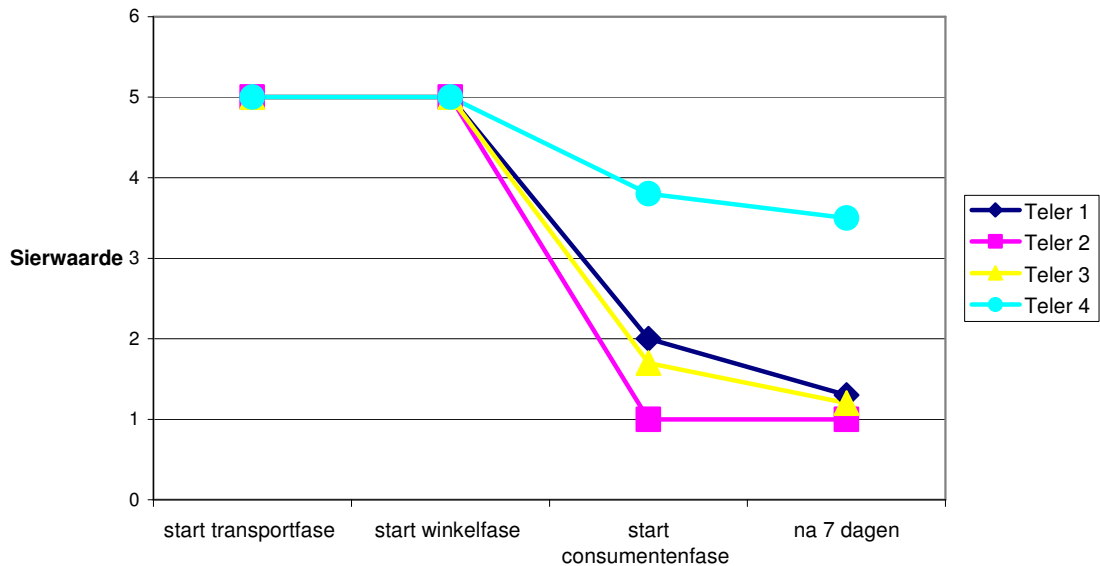
3.1 Houdbaarheidstest afzetfase

Na de teelt (bij de start van de transportfase van de houdbaarheidstest) en na de transportfase (bij de start van de winkelfase van de houdbaarheidstest) werd de gemiddelde sierwaarde van de planten van alle telers als "zeer goed" beoordeeld (zie de toelichting van de beoordelingsschaal sierwaarde bij de onderstaande grafieken).

Uit de volgende grafieken, die zijn gebaseerd op de cijfers zoals vermeld in de tabel in bijlage 3, *Beoordeling sierwaarde tijdens afzetfase*, blijkt dat de sierwaarde vooral tijdens de winkelfase en, in mindere mate, tijdens de eerste 7 dagen van de consumentenfase sterk achteruit gaat. Daarbij geldt dat hoe langer de winkelfase duurt, hoe sterker de sierwaarde van de planten daalt.



Gemiddelde sierwaarde per stadium bij 6-daagse winkelfase



Toelichting beoordelingsschaal sierwaarde:

- 0 = zeer slecht de consument had dit product al weggegooid
- 1 = slecht de consument zou dit weggooien
- 2 = matig het product is onverkoopbaar
- 3 = voldoende het product is nog verkoopbaar
- 4 = goed product met een kleine kwaliteitsaanmerking
- 5 = zeer goed product zonder gebreken

De start van de consumentenfase is een cruciaal onderdeel van de totale afzetfase, aangezien de bladkwaliteit/sierwaarde van de planten op dat moment bepalend is voor de afname van Tibouchina door de consument. In het geval van de 4-daagse winkelfase werd de sierwaarde van de planten van teler 4 op dit belangrijke moment als "goed" beoordeeld en die van de planten van telers 1 en 3 als "voldoende". Na de 6-daagse winkelfase werden alleen de planten van teler 4 als "goed" beoordeeld en kregen de planten van de overige 3 telers de beoordeling "matig" of "slecht", waardoor zij onverkoopbaar zouden zijn.

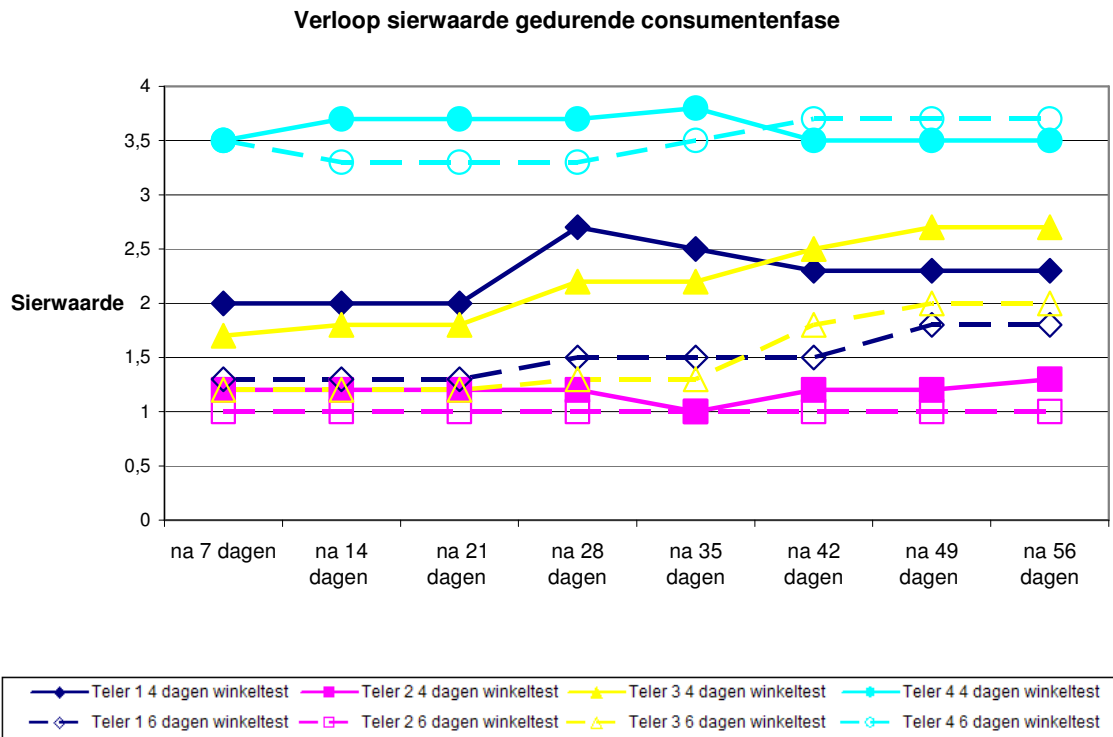
	na 4 dagen winkelfase	na 6 dagen winkelfase
Teler 1	voldoende	matig
Teler 2	matig	slecht
Teler 3	voldoende	matig
Teler 4	goed	goed

Sierwaarde bij start consumentenfase

De planten van teler 2 presteerden het slechtst, aangezien deze noch na de 4-daagse winkelfase, noch na de 6-daagse winkelfase een voldoende sierwaarde hadden bij de start van de consumentenfase. De planten van teler 4 presteerden het best. Deze waren namelijk zowel na de 4-daagse als na de 6-daagse winkelfase nog goed verkoopbaar en behielden daarnaast als enige ook tijdens de consumentenfase hun sierwaarde, zoals blijkt uit de onderstaande tabel en grafiek.

	na 4 dagen winkelfase	na 6 dagen winkelfase
Teler 1	matig tot voldoende	slecht tot matig
Teler 2	slecht	slecht
Teler 3	matig tot voldoende	slecht tot matig
Teler 4	goed	voldoende tot goed

Verloop sierwaarde gedurende consumentenfase



Na de sterke daling van de sierwaarde bij alle telers tijdens de eerste zeven dagen van consumentenfase, bleef de sierwaarde bij telers 1, 2 en 4 gedurende de rest van deze fase min of meer op constant niveau. De sierwaarde van de planten van teler 3 toont in de loop der tijd een duidelijke verbetering.

De relatief goede prestaties van de planten van teler 4 en de relatief slechte prestaties van de planten van teler 2 worden bij de bespreking van de resultaten van de overige proeven gebruikt om te bepalen of er factoren tijdens het teeltproces aan te wijzen zijn die van invloed zijn geweest op deze prestatieverschillen. Hierbij worden de "gemiddelde" resultaten van de telers 1 en 3 als referentiekader gebruikt.

3.1.1 Resultaten experimenten

Het eerste experiment betrof het opnieuw blootstellen van de planten van de best presterende teler (teler 4) aan een 2^e transportsimulatie van 2 dagen en een winkelsimulatie van 4 dagen. Het resultaat van dit experiment was lichte bladplekken na de transportsimulatie en grotere bruine bladplekken tijdens de winkelfase.

Dit betekent dat zelfs de best presterende planten een tweede afzetfase slecht doorstaan en onderstreept dat de Tibouchina een zeer gevoelig product is waarvoor het van groot belang is dat de plant zo sterk mogelijk de transport- en winkelfase in gaat.

Het resultaat van tweede experiment, het temperatuur- en lichtexperiment, werd uitgevoerd met planten van een andere teler dan de telers 1 t/m 4. De resultaten van dit experiment zijn derhalve niet direct te vergelijken met de resultaten van de overige in dit rapport behandelde proeven. Het is echter wel opzienbarend dat noch een transportfase bij een afwijkende temperatuur (namelijk 20°C in plaats van 15°C), noch een 4-daagse winkelfase onder dezelfde omstandigheden als die waaronder de hiervoor besproken 4-daagse winkelfase plaatsvond, bladval en/of bladnecrose tot gevolg heeft gehad bij de planten van deze teler. Hierbij kan worden opgemerkt dat deze teler voor alle kuipplanten die hij teelt een pH-waarde hanteert die ligt tussen de 4,5 en 5,0 (zie ook paragraaf 3.2.2)

3.2 Observaties

De resultaten van de observaties die tijdens de gehele duur van het onderzoek zijn uitgevoerd worden weergegeven in paragraaf 3.2.1. Deze observaties zijn aangevuld met de ervaringen van telers die Tibouchina telen bij een lage pH. Deze ervaringen worden weergegeven in paragraaf 3.2.2.

3.2.1 Waarnemingen gedurende teeltfase

Bijlage 2 bevat de resultaten van de uitgebreide observaties die gedurende het onderzoek hebben plaatsgevonden bij de telers 1, 2 en 3, alsmede de resultaten van de beperktere observaties bij teler 4. Uit deze resultaten blijkt dat bij de telers 1, 2 en 3 de planten met name rond week 12 een flinke "tik" kregen. Het blad werd ineens dof en de bladstand afhankelijk. Bij telers 1 en 3 trad snel herstel op, maar bij teler 2 leek het herstel langer te duren. Daarbij moet aangemerkt worden dat alleen de mooie glans/glimmende kleur ontbrak in het gewas van bedrijf 2. Voor wat betreft volume en compactheid (plantmodel) waren de planten van bedrijf 2 juist het mooist. De onderstaande foto's geven een impressie van het uiterlijk van de planten van telers 1, 2 en 3 rond week 12.



Teler 1 (23/03/2006)



Teler 2 bladkwaliteit (24/03/2006)

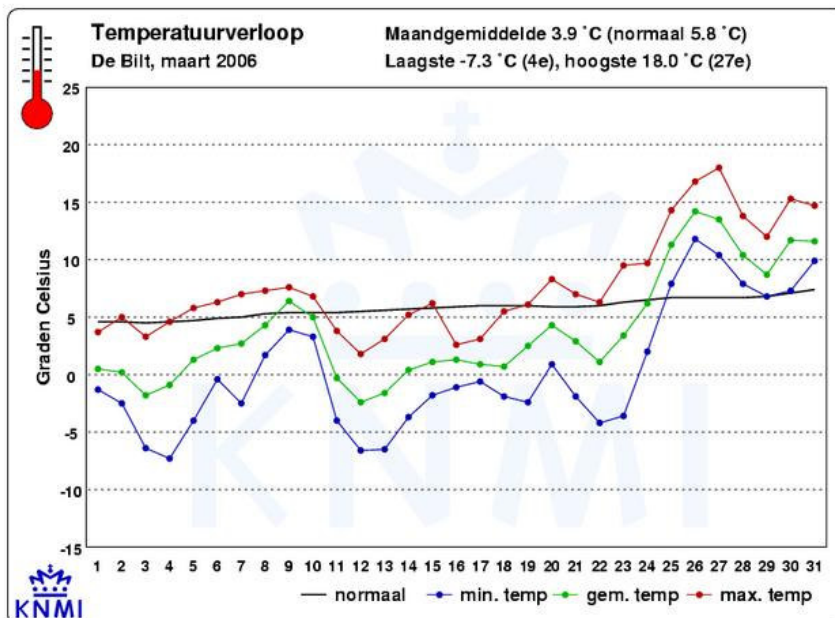


Teler 2 plantmodel (24/03/2006)



Teler 3 (27/03/2006)

De problemen rond week 12 zijn mogelijk mede toe te schrijven aan de plotselinge temperatuurverandering die in die periode optrad zoals blijkt uit de onderstaande grafiek (bron: website KNMI). Terwijl de buitentemperatuur in de weken daarvoor op of onder het voor die tijd van het jaar normale niveau lag, vond in de loop van week 12 een sterke temperatuurstijging plaats tot een niveau dat ruim boven de voor die tijd van het jaar normale temperatuur lag. Hoewel de temperatuur in week 12 aanzienlijk steeg was het aantal zonuren niet veel anders dan gedurende de drie weken daarvoor, waardoor geen lichteffect verondersteld wordt. Een toename van de temperatuur kan bijvoorbeeld de pH laten stijgen onder invloed van de nitraatopname door de plant en/of zeer sterke verandering van het kasklimaat en dus stress veroorzaken in de plant. Opvallend was in ieder geval dat het fenomeen bij de drie bedrijven goed waarneembaar was in het dezelfde tijdsperiode.



Hoewel voor teler 4 geen observaties hebben plaatsgevonden tijdens week 12, kan wel gesteld worden dat de planten van deze teler voorafgaande aan de houdbaarheidstest minder ver ontwikkeld waren dan die van de overige telers. Dit blijkt uit de onderstaande foto die is gemaakt tijdens week 9. De achterblijvende ontwikkeling van de planten van teler 4 is vooral te wijten aan de door deze teler gehanteerde lage teelttemperatuur.



V.l.n.r.: teler 1, teler 3 teler 4, teler 2 (4 maart 2006)

In de voorgaande paragraaf wordt aangegeven dat de planten aan het begin van de afzetfase allemaal een zeer goede sierwaarde hadden (op basis van de door FloraHolland gehanteerde beoordelingsschaal). De observaties tonen echter aan dat er wel degelijk vlak voor de start van de houdbaarheidstest veranderingen in de planten gaande waren. Het is zeer goed mogelijk dat de geobserveerde kennelijke problemen rond week 12 een effect hebben gehad dat ook tijdens de afzetfase nog doorwerkte.

3.2.2 Telers met lage pH

Op basis van eerder uitgevoerde onderzoeken waren er bij de start van dit vervolgonderzoek reeds indicaties dat het pH-niveau van de potgrond nauw samenhangt met het optreden van bladproblemen. Ter verificatie van die indicaties en ter ondersteuning van het onderzoek zijn 2 ervaren telers van Tibouchina waarvan bekend is dat zij bij een lage pH-waarde telen, gevraagd naar hun ervaringen.

Uit de potgrondanalyses van de eerste teler blijkt dat zijn pH gedurende teelt rond de 5,5 ligt. Deze teler geeft ook aan dat zijn uitgangswater altijd vrij zuur is (bassinwater heeft een pH van 5,0-5,5). Problemen met necrose zijn de teler weliswaar bekend, maar zijn gedurende het afgelopen teeltjaar niet opgetreden.

De andere kweker stuurt de pH-waarde van zijn uitgangswater altijd naar 4,0-4,5 voor zijn Hortensia teelt. Doordat er ook aluminiumsulfaat in de potgrond van de Hortensia zit, blijft de pH van het water zeer laag en bereikt zelfs waarden van 4,5. Deze teler geeft al zijn kuipplanten hetzelfde voedingsschema mee, dus ook de Tibouchina. De teler heeft naar eigen zeggen nooit problemen gehad met bladnecrose in de afzetfase voor wat betreft de Tibouchina.

Het 2^{de} experiment behorende bij dit vervolgonderzoek (zie paragraaf 3.1.1) werd uitgevoerd met planten van deze laatste teler.

3.3 Potgrond- en bladmonstering

De bespreking van de resultaten van de potgrond- en bladmonstering is gericht op het herleiden van de resultaten van de houdbaarheidstest afzetfase naar de mate van aanwezigheid van bepaalde hoofd- en spoorelementen en de pH-waarde.

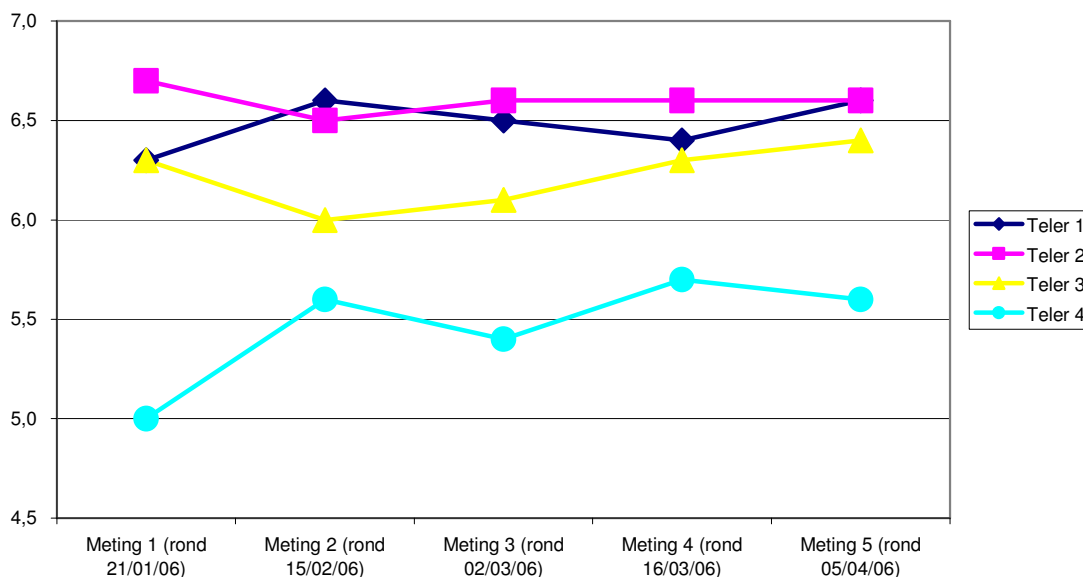
Bij het onderdeel "potgrond algemeen" van de potgrond- en bladmonsteringsproef zijn voor bepaalde elementen duidelijke verschillen tussen de planten van de telers 2 en 4 aangetroffen (de slechtst en best presterende telers zoals beschreven in paragraaf 3.1 en 3.2).

De resultaten van zowel de metingen die zijn verricht om verschillen tussen de waarden "bovenin" en "onderin" de potgrond aan te tonen als de bladanalyses, komen sterk overeen met de resultaten van de metingen "potgrond algemeen".

3.3.1 Potgrond algemeen

Bijlagen 4 (deel I en II) en 5 geven de tijdens de vijf algemene potgrondmetingen geregistreerde mate van aanwezigheid van 11 hoofd- en 6 spoorelementen en de pH- en EC-waarden voor de vier deelnemende telers weer. Analyse van deze data toont aan dat de goede prestaties van teler 4 vooral samenhangen met de pH-waarde, het mangaangehalte en de kalium/calcium-, kalium/nitrat- en pH/bicarbonaatverhoudingen. Weliswaar wijken de potgrondwaarden van teler 4 voor wat betreft een groot aantal andere elementen ook af van die van de andere telers (zie bijlage 11 waarin alle potgrondwaarden grafisch worden weergegeven), maar die afwijkingen zijn vooral toe te schrijven aan de verschillen in pH-waarde en de bemesting.

Verloop gemeten pH-waarde potgrond algemeen over de 5 metingen

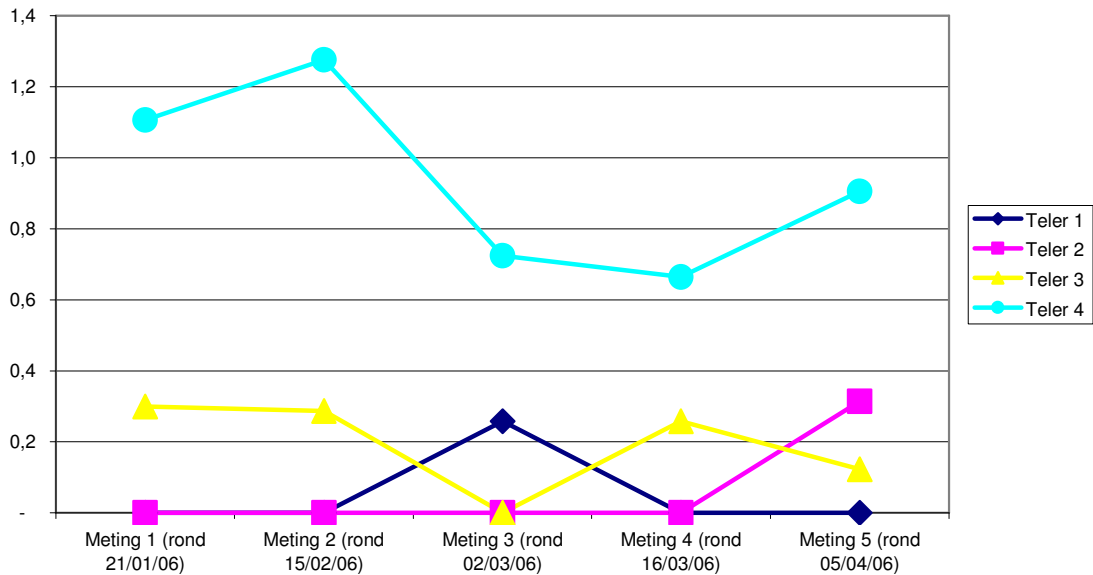


Bij alle uitgevoerde metingen is er een groot verschil tussen de pH-waarde van teler 4 en die van de andere telers vastgesteld. Teler 4 blijft ruim rond de streefwaarde van rond de 5,5 terwijl de andere telers een pH-waarde hadden die ver boven de streefwaarde lag (meer dan 6,0). Hierbij zien we tussen meting 3 en 4 een sterkere stijging van de pH van teler 4 en 3 en een daling bij teler 1. Teler 2 blijft vrijwel constant het hoogst in zijn pH waarde. De hoogte

van het pH-niveau is onder meer van belang omdat met name de opname van fosfaat en diverse spoorelementen zoals ijzer, mangaan en koper moeilijker verlopen bij hogere pH waarden (zie ook de grafieken voor deze elementen in bijlage 11).

De stijging van de pH in de potgrond heeft vaak te maken met de toename van de groei en de uitwisseling van het NO_3 ion in het wortelmilieu met het OH^- ion.

Verloop Mn-waarde potgrond over de 5 metingen

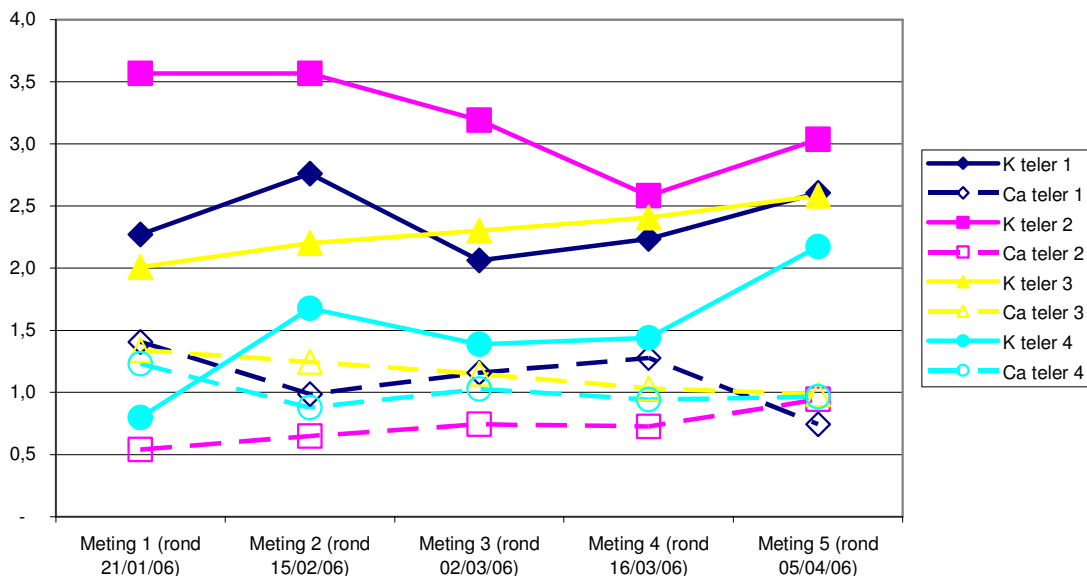


Het mangaangehalte wijkt bij teler 4 sterk af t.o.v. de telers 1, 2 en 3. Het is bekend dat met name bij lagere pH-waarden in de potgrond de mangaancijfers hoger liggen. Het mangaan is meer in oplossing/opneembaar bij lagere pH waarden.

De streefwaarde voor mangaan ligt rond de 2.0. De bij de telers 1, 2 en 3 gemeten waarden zijn dan ook zeer laag. Het mangaangehalte bij teler 4 is weliswaar hoger dan dat van de andere teler, maar ligt ook nog ruim onder de streefwaarde.

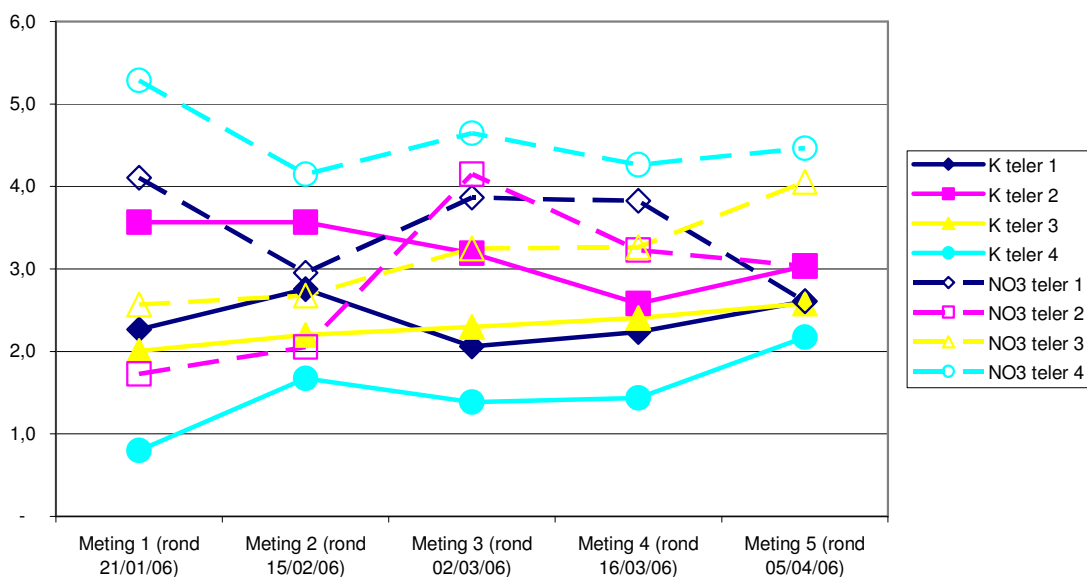
Het is dan ook zeer aannemelijk dat de bladproblemen deels zijn veroorzaakt mangaangebrek dat vooral bij telers 1, 2 en 3 samenhangt met de hoge pH.

Verloop K en Ca potgrond over de 5 metingen



Het verschil tussen het kalium-en calciumgehalte in de potgrond van teler 2 is veel groter dan dat in de potgrond van teler 4. Dit is van belang, omdat hoe dichtere de waarden van deze twee elementen bij elkaar liggen, hoe beter de opname van calcium plaatsvindt. De scheve verhouding bij teler 2 wordt met name veroorzaakt door het hoge kaliumgehalte dat schommelt rond de 3, terwijl de streefwaarde voor dit element tussen de 1,2 en 1,5 ligt.

Verloop K-waarde en NO₃-waarde potgrond over de 5 metingen



De bovenstaande grafiek laat zien dat de verhouding NO₃/K van teler 4 de streefwaarde van 1 K staat tot 2,5-3 NO₃ het dichtst benadert. Bij teler 2 dalen zowel de NO₃ als de K sterk tussen meting 3 en 4. De NO₃ en K liggen bij teler 2 het dichtst bij elkaar. Dit kan duiden op

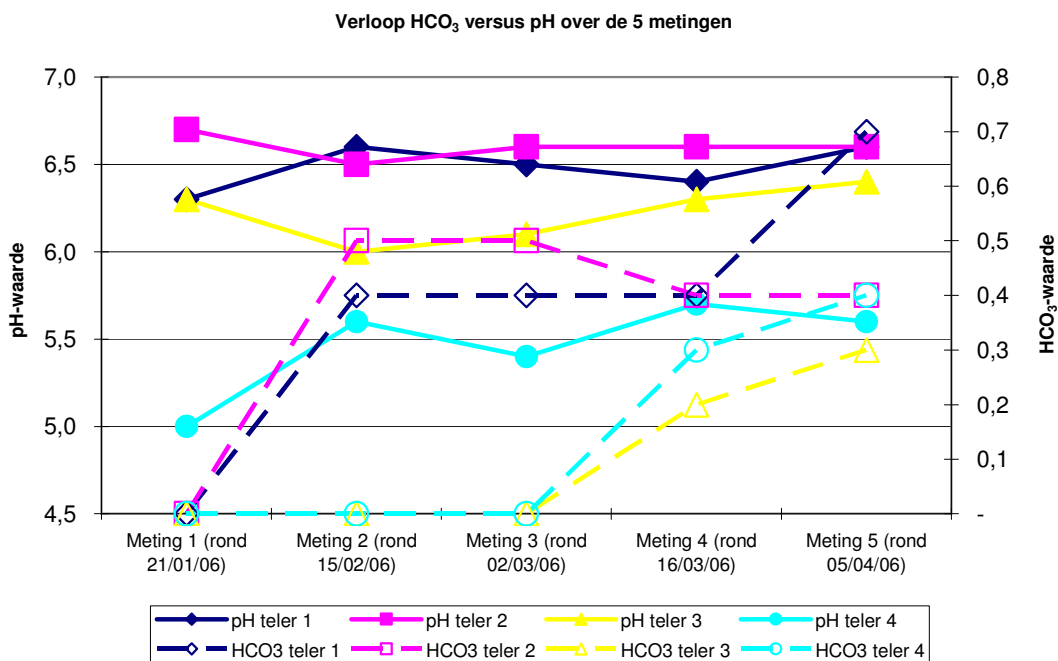
een meer generatieve groeiwijze (meer remming). De planten van teler 2 zijn dan ook compacter dan die van de andere telers.

Een hoger kaliumgehalte kan ook de opname van Ca en Mg remmen en zwakkere cellen geven.

De streefwaarden van K liggen tussen 1,3 en 1,9 en voor NO₃ tussen 3 en 4,8.

Teler 4 zit ruim boven de streefwaarden voor deze elementen.

Het telen met lagere temperaturen heeft uiteraard wel effect voor de opname van nitraat en kalium: nitraat wordt in de regel minder opgenomen bij lagere teelttemperaturen.



Het bicarbonaatgehalte in de potgrond bepaalt vaak de stijging van de pH in de grond.

Het streefcijfer is < 0,1. Deze grafiek laat duidelijk zien dat er een verband is tussen bicarbonaat en de pH. Bij telers 1 en 2 stijgt het bicarbonaat het sterkst tussen meting 1 en 2 in de winter. Bij telers 3 en 4 stijgt dit pas vanaf het voorjaar.

Opvallend is het dat teler 3 een laag bicarbonaat heeft en toch een hoge pH in de potgrond. Dit kan worden veroorzaakt door de plant zelf door de opname van NO₃.

3.3.2 Bovenin/onderin pot

De metingen van de potgrondanalyses die bovenin en onderin de pot zijn gemaakt tonen geen direct verband aan tussen een stijging van de EC en het ontstaan van bladproblemen. Met andere woorden: zij weerspiegelen weliswaar de resultaten van de algemene potgrondanalyse, maar bieden geen overtuigende aanknopingspunten om te kunnen concluderen dat de watergeefmethode een belangrijke aspect vormt van de bladproblemen in de afzetfase.

Opvallend is wel dat de pH-waarde bovenin de pot lager blijft ten opzichte van onderin de pot en dat de EC-waarde bovenin relatief weinig toeneemt. De verklaring hiervoor is dat de pH-stijging zich voornamelijk voordoet in het wortelmilieu (door de opname van nitraat in de zomer en het voorjaar). De relatief lage EC-stijging bovenin de pot wordt met name veroorzaakt door de gebruikte watergeefsystemen (gedeeltelijk bovendoor gieten en/of

druppelaars) en lagere teelttemperaturen en dus lagere gietfrequenties. Het EC-effect is echter dusdanig laag dat het verwaarloosbaar is.

3.3.3 Blad

De bladmetingen vonden plaats op 15/02/2006 en 05/04/2006. Dit zijn dezelfde data als die waarop de potgrondmetingen 2 en 5 plaatsvonden.

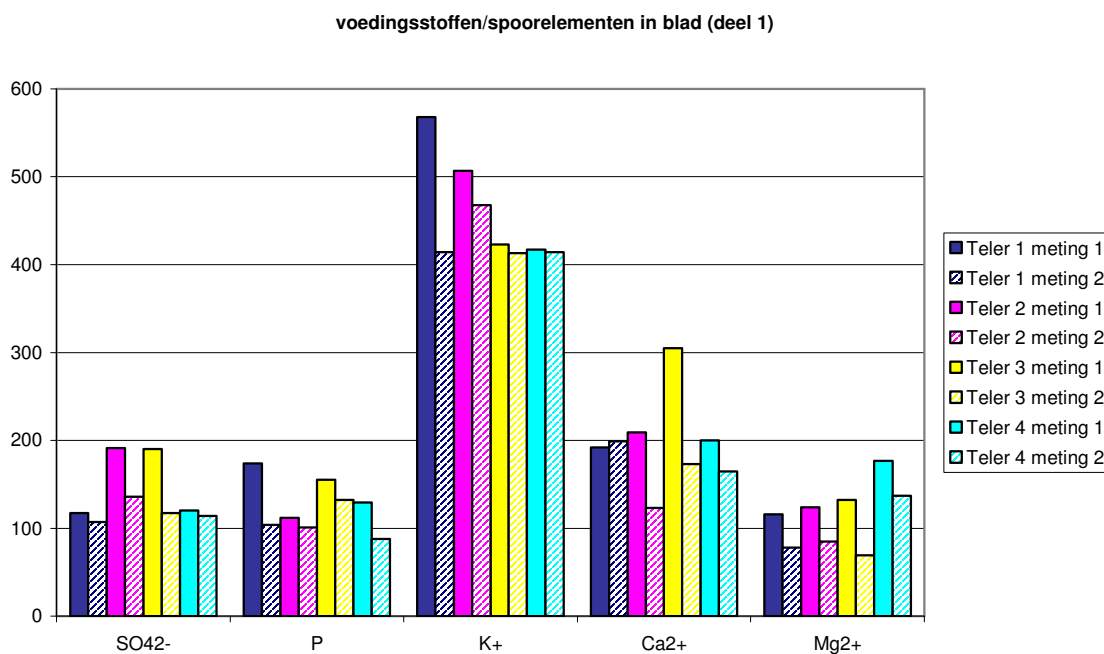
Uit de bladmetingen zijn weliswaar duidelijke verschillen naar voren gekomen, maar deze onderstrepen vooral de verschillen die reeds bij de metingen "potgrond algemeen" zijn geregistreerd. Zo wordt ook bij de bladwaarden het sterk afwijkende mangaangehalte van teler 4 weer onderstreept.

Wel opzienbarend is het Molybdeen-gehalte in het blad (zie de laatste van de volgende drie grafieken). Mo is met name bij hogere pH waarden goed opneembaar. Teler 2 heeft een zeer hoog Mo-gehalte in het blad en teler 4 een laag Mo-gehalte.

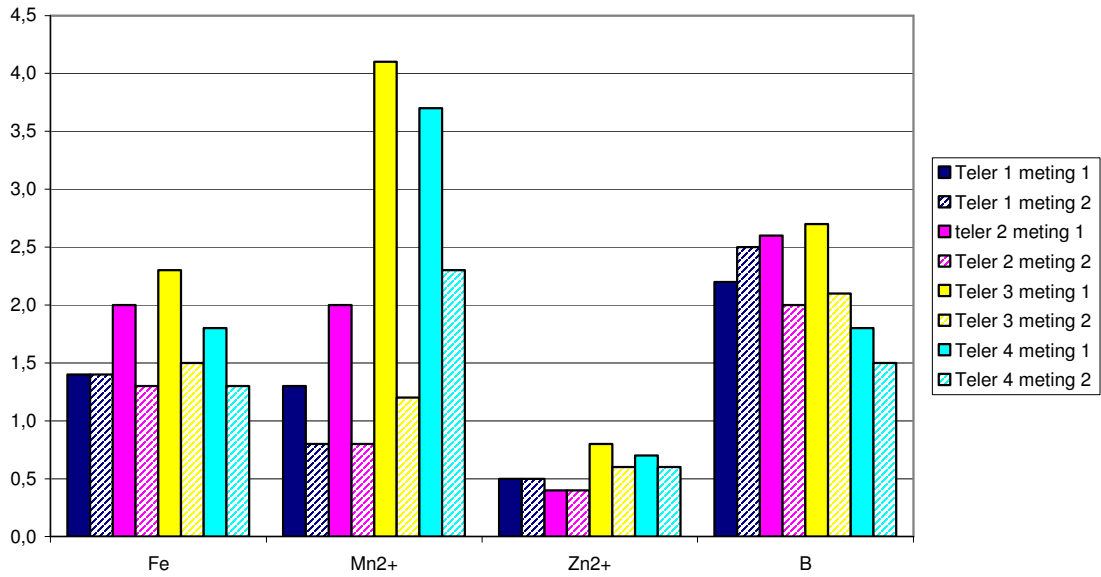
Mo-overmaat komt nauwelijks voor in gewassen hoewel bij het gewas Poinsettia bekend is dat Mo-gebrek besval kan geven. Voor wat betreft Tibouchina lijkt een relatie tussen bladproblemen en hogere Mo-waarde echter zeer onwaarschijnlijk.

Gesteld kan worden dat de Ca-waarden in het blad bij alle telers laag zijn (streefwaarden liggen rond de 250-300). De calcium waarde van teler 2 is echter nog een stuk lager dan die van de andere telers, waardoor ook het verschil tussen kalium en calcium het grootst is. Dit kan te maken hebben met een te lage calciumgift of opname door een hogere kaliumgift. Deze slechtere verhouding Ca/K in het blad kan zeker zwakkere cellen tot gevolg hebben.

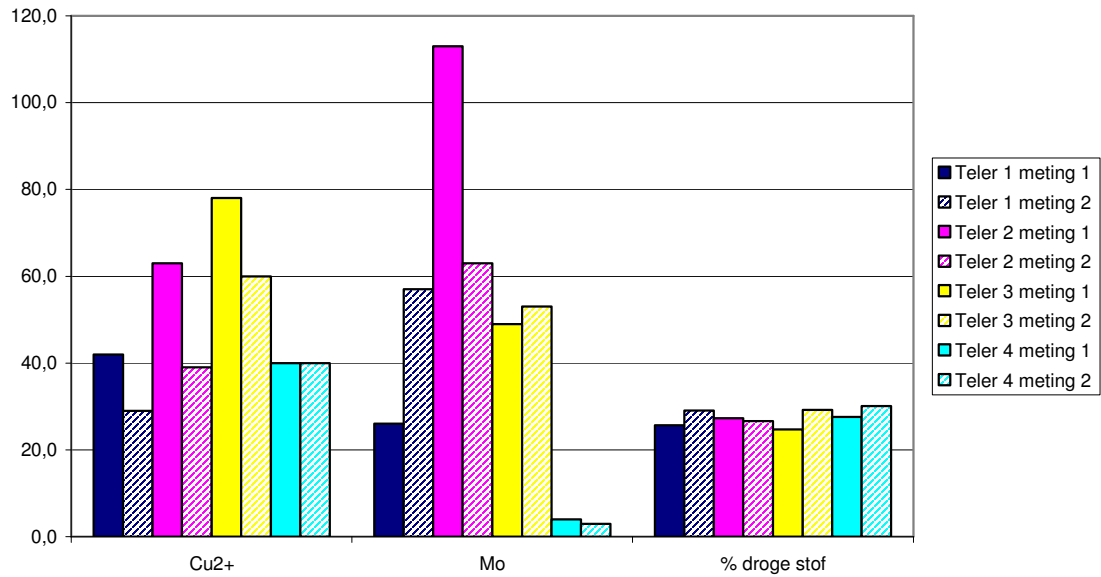
In de onderstaande grafieken zijn de voedingsstoffen gegroepeerd naar overeenkomstige waarden. Aangezien de waarden van NO₃ (rond de 2500) niet overeenkomen met de waarden van enig ander element was het noodzakelijk de resultaten voor dit element een aparte grafiek op te nemen.

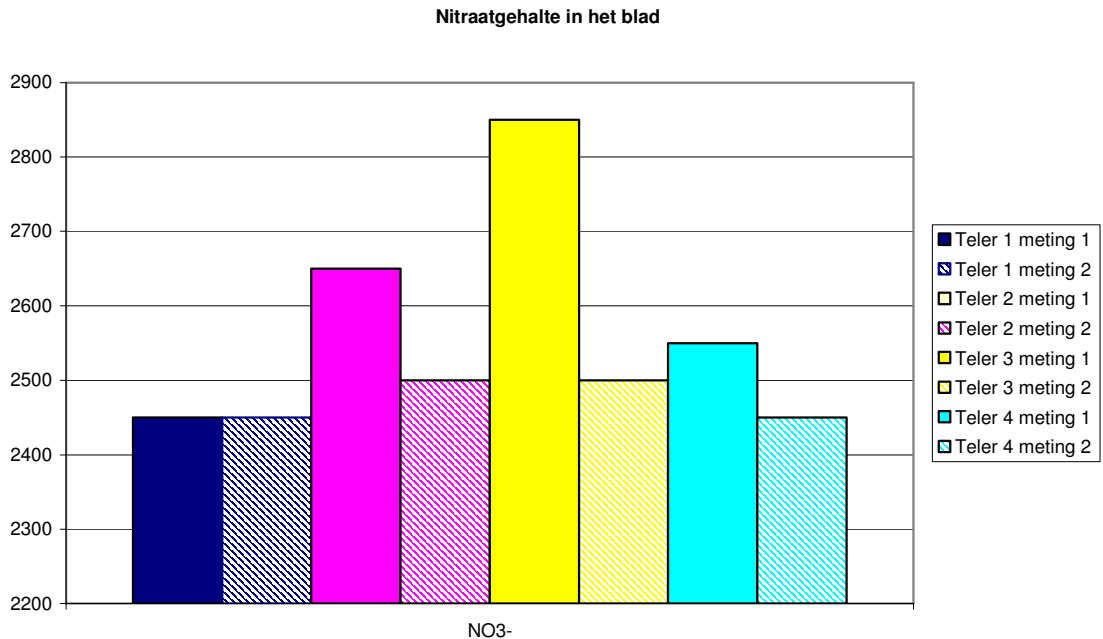


voedingsstoffen/spoorelementen in blad (deel 2)



voedingsstoffen/spoorelementen in blad (deel 3)





3.4 DNA-multiscan

Zoals in hoofdstuk 2 reeds is aangegeven zijn er voor alle vier de telers DNA-scans uitgevoerd op 2 verschillende tijdstippen. Middels deze scans is vastgesteld of, en zo ja in welke mate, de wortels van de planten waren aangetast door schimmels. Een overzicht van de schimmels waarop is getest is opgenomen in bijlage 10, *DNA multiscan getest is t.b.v. schimmelanalyse*. De onderstaande tabel is een samenvatting van de in deze bijlage weergegeven resultaten.

Gedetecteerde schimmels en mate van infectie	Meting 1				Meting 2			
	Teler 1	Teler 2	Teler 3	Teler 4	Teler 1	Teler 2	Teler 3	Teler 4
Botrytis cinerea						1		
Cylindrocarpon destructans			1	2	3		3	4
Fusarium spp.		3	4	4	5		4	4
Fusarium oxysporum				3			3	
Fusarium solani					4			3
14 Penicillium spp.							3	
Phythium spp.	1	1			3	2	3	1
Phythium aphanidermatum								2
Phythium dissotocum	4	3			6	1	2	1
Rhizotonia solani				2				5
Thielaviopsis basicola	1	2	1	6	5	5	5	6
Aantal gedetecteerde schimmels	3	4	3	5	6	4	7	8
Aantal infecties niveau 4 of hoger	1	0	1	2	3	1	2	4

Toelichting mate van infectie	
Waarde in tabel	Betekent
	niet waargenomen
1	beginnende infectie
2	lichte infectie
3	matige infectie
4	geïnfecteerd
5	zwaar geïnfecteerd
6	zeer zwaar geïnfecteerd

De wortels van de planten van teler 4 vertonen bij beide metingen het grootste aantal infecties. Tevens is de mate waarin de wortels van deze teler geïnfecteerd zijn het hoogst. De wortels van de planten van teler 2 vertonen bij de tweede meting het kleinste aantal infecties en bij beide metingen de op 1 na laagste mate van "zwarte infecties". Gegeven het feit dat de planten van teler 4 bij de houdbaarheidstest afzetfase het best presteerden lijkt de (mate van) wortelinfectie derhalve geen of weinig invloed te hebben op de bladkwaliteit.

3.5 Controlemeting

3.5.1 Ondervonden problemen

Door middel van de controlemeting is getracht het effect van het pH- en EC-niveau in kaart te brengen door een aantal planten van iedere teler aan vijf verschillende behandelingen bloot te stellen waarbij de pH- en EC-waarden steeds verschillend waren.

Doordat het onderzoek pas in oktober van start ging is de controlemeting vrij laat in het seizoen opgezet (half november). De planten waren op dat moment al bijna boven aan de stok. De potkluit had al veel wortels en omdat de kluit zo min mogelijk beschadigd moest worden, kon er relatief weinig nieuwe grond worden toegevoegd in de 21cm pot. Dit lijkt er de oorzaak van te zijn geweest dat de resultaten van deze controlemeting nihil zijn geweest.

3.5.2 Bevindingen

De planten groeiden na het overpotten goed door en waren na 5-6 weken doorgeworteld in de nieuwe grond.

Er waren veel nieuwe wortels en witte wortelpunten aan de buitenkant en onderkant van de potten.

Gedurende het seizoen werden de nieuwe wortels ook langzaam aangetast door schimmels. Optisch waren er weinig tot geen verschillen tussen planten die de behandelingen van de controlemeting hadden gekregen en de niet overgepotte planten.

De terugslag in groei en bladkleur rond week 12 trad ook voor deze planten op.

Kortom: er zijn geen grote verschillen in groei en ontwikkeling waargenomen.

Om die reden zijn de behandelingen slechts bij één teler geanalyseerd (te weten teler 1) via een potgrondanalyse. De resultaten van deze analyse waren als volgt:

- invloed pH-waarde: geen, alle waarden rond de 7.0
- invloed EC-waarde: zeer klein
- invloed watergeefstelsel: geen verschil gezien tussen de telers.
- invloed spoorelementen: zeer kleine verschillen.

De controlemeting omvatte ook een hernieuwde houdbaarheidstest bij FloraHolland met de planten van teler 2. Ook dit onderdeel leverde geen resultaat op. Zowel de planten die de behandeling met de hoge pH als de planten die de behandeling met de lage pH hadden ondergaan vertoonden bladval/bladnecrose. Dit klopt ook achteraf gezien omdat, zoals

hierboven beschreven, de pH-waarden op het moment dat deze test werd uitgevoerd voor alle behandelingen hoog waren (7,0).

3.6 Resultaten uit literatuuronderzoek

Het boek van Wolfgang Kawollek over kuipplanten (Kuebelpflanzen; ISBN 3-8001-6571-6) verschaft interessante basiskennis over de Tibouchina. Kawollek geeft aan dat Tibouchina urvilleana, met als herkomstgebied de Braziliaanse berggebieden, houdt van een vochtig klimaat. Optimale temperaturen in de winter liggen volgens hem rond de 10°C waarbij mogelijk wat bladval kan plaatsvinden door licht gebrek. Het gebruik van kalkarm water zou de plant goed laten groeien. Hij stelt dat de pH-waarde beneden de 5,5 moet blijven; bij hogere pH-waarden tredt bladchlorose op. Kawollek geeft tevens aan dat Tibouchina gevoelig is voor sterke schommelingen in de waterhuishouding van de potkluit.

Desk research via het internet geeft aan dat Tibouchina van een zure grond houdt en van nature op een ijzer- en aluminiumhoudende grond in Brazilië groeit. Via het internet is tevens een onderzoek gevonden dat werd uitgevoerd in 2003 met als doel de relatie tussen pH en gewasontwikkeling van Tibouchina te bestuderen. Dit onderzoek, waarvan de resultaten zijn opgenomen in het artikel "Welchen Einfluss hat der pH-Wert?" en dat in oktober 2003 is verschenen in het tijdschrift DEGA, is uitgevoerd door de Hogeschool Weihenstephan in Duitsland. De resultaten waren zeer interessant, aangezien er aanzienlijke verschillen in gewasgroei zijn opgemerkt tussen de behandelingen met een lage pH en die met een meer basische grondsamenstelling. De zure grond resulteerde in een sterk hoger versgewicht en langere scheuten. Ook was de wortelkwaliteit beter bij een lagere pH en werden er meer zijtakken gevormd (50% meer).

4 Conclusies en aanbevelingen

De doelstelling van dit onderzoek was als volgt:

- 1) het onderzoeken van de invloed van de volgende factoren op het ontstaan van bladval/bladnecrose van Tibouchina in de afzetfase:
 - a) EC- en pH-waarden
 - b) voedingselementen in de grondstof
 - c) het watergeefstelsel
 - d) wortelkwaliteit
- 2) het op basis van de resultaten van het onderzoek verstrekken van een teelt- en bemestingsadvies.

In paragraaf 4.1 worden de conclusies ten aanzien van de invloed van deze vier verschillende factoren besproken. Paragraaf 4.2 bevat naast een teelt- en bemestingsadvies tevens een voorstel voor een mogelijk vervolgonderzoek.

4.1 Invloed van bestudeerde factoren op bladval/bladnecrose

In de hoofdstukken 2 en 3 zijn de opzet en resultaten van het onderzoek besproken in relatie tot de uitgevoerde proeven en studies. Hieronder worden deze resultaten terugvertaald naar conclusies die direct verband houden met de doelstelling.

4.1.1 EC- en pH-waarden

De EC-waarde had geen invloed op de houdbaarheid of het ontstaan van bladnecrose bij Tibouchina.

Er is een duidelijk verband te zien tussen de pH-waarde en het wel of niet ontstaan van bladnecrose in de houdbaarheidsfase. De planten met een pH-waarde rond de 5,5 presteerden beduidend beter dan de planten met een pH-waarde rond de 6,5.

4.1.2 Hoofd- en spoorelementen in de potgrond

De bladproblemen van Tibouchina in de afzetfase zijn mogelijk deels te wijten aan mangaangebrek. Dit mangaangebrek wordt veroorzaakt door hoge pH-waarden. Dit blijkt onder meer uit het feit dat de teler met de laagste pH-waarde ondanks lage mangaangiften hogere Mn-waarden in de potgrond had. Een lage pH gaat immers altijd samen met een hoger gehalte mangaan in de potgrond (meer vrij mangaan).

Ook lijkt de verhouding tussen calcium en kalium een rol te spelen. De beste prestaties zijn waarneembaar bij de teler waarvan het verschil tussen calcium en kalium duidelijk kleiner is dan dat van de overige telers.

4.1.3 Hoofd- en spoorelementen in het blad.

De best presterende teler heeft hogere mangaangehalten in blad. Mangaangebrek kan de oorzaak zijn van de groeistagnatie en of bladvergelting tijdens de teelt en de bladnecrose in de transport/winkelfase. Met name de pH speelt hierbij een belangrijke rol.

Het calciumgehalte in het blad bij de vier telers is laag, vooral bij telers 2 en 3.

Gift en verdamping spelen een belangrijke rol bij de opname van calcium.

4.1.4 Watergeefstelsel

Er is een licht, maar te verwaarlozen verband waarneembaar tussen de gietsystemen en het ontstaan van bladnecrose.

4.1.5 Schimmels

Geen relatie gevonden. De beste prestaties werden geleverd door de planten met de hoogste infectiedruk van schimmels.

4.2 Aanbevelingen

De conclusies van het onderzoek leiden tot een teelt- en bemestingsadvies waarin de hoogte van het pH-niveau de belangrijkste factor is. Hoewel uit het onderzoek is gebleken dat een pH-waarde onder de 5,5 zeer waarschijnlijk bladval en bladnecrose zal verminderen, is het mogelijk dat een extreem lage pH-waarde nog betere resultaten zal opleveren. Paragraaf 4.2.2 bevat dan ook een beschrijving van de opzet van een mogelijk vervolgonderzoek op basis waarvan de optimale pH-waarde nog preciezer zal kunnen worden vastgesteld.

4.2.1 Teelt- en bemestingsadvies

Bij het onderstaande basis bemestingsadvies gelden de volgende aanvullende richtlijnen. Het starten met lagere pH waarde van de potgrond is een basisvereiste voor een beter resultaat in de teelt en het voorkomen van bladnecrose.

Start met een pH van circa 4,0-4,5 en houd de pH rond de 5,0 tot maximaal 5,5.

Gebruik altijd gewoon regenwater met een lage pH-waarde van circa 5,5.

Het wijzigen van de pH tijdens de teelt is mogelijk maar valt in de praktijk niet altijd mee.

Gebruik een voorzuurregeling waarbij in een groter volume het water wordt aangezuurd.

Het gebruik van sloot- en leidingwater moet worden voorkomen i.v.m. hogere gehalten bicarbonaat dat de pH flink laat stijgen.

Let wel op dat bij telen bij een lagere pH, gewassen die juist gevoelig zijn voor een lage pH/mangaanovermaat (zoals Abutilon) schade kunnen oplopen. Het verhogen van de Dolokal in de potgrond van de Abutilon kan dit voorkomen in combinatie met mogelijk een lagere mangaangift van bijvoorbeeld 50 gr/m³ mest i.p.v. 85 gr.

BEMESTINGSADVIES TIBOUCHINA

Mestsoort: vast

Schemacode: A 0.0.0

Uitgiftewater: regen

EC-gift: 1,4 (excl. ballast)

Bak A: (1000 liter; 100x geconcentreerd)

Kalksalpeter 65 kilo
Ammoniumnitraat 6,2 liter

Fe-DTPA 3% (VLB) 4 liter

Bak B: (1000 liter; 100x geconcentreerd)

Monokalifosfaat 20,4 kg
Bitterzout 18,4 kg
Kalisulfaat 4,4 kg
Kalisalpeter 35 kg

Sporen:
Mangaansulfaat 85 gr
Zinksulfaat 50 gr
Borax 150 gr
Kopersulfaat 24 gr
NaMo 24 gr

Voeding	millimol/l										micromol/l				
	pH	EC	NH ₄	K	Ca	Mg	NO ₃	SO ₄	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	
Streefw. analyse	5,0 - 5,5	0,8 - 1,0	0,1	1,6	1,2	0,5	4,0	0,8	0,5	8,0	2,0	10,0	0,5	0,1	
Basis v.o. vegetatief		1,7 - 2,5	1,1	5,5	3,0	0,8	10,6	1,0	0,5	25,0	5,0	2,0	15,0	0,7	

4.2.2 Mogelijk vervolgonderzoek

Een vervolgonderzoek met verschillende pH-trajecten (uiteenlopend van zeer lage tot een hoge pH) vanaf de start van de teelt zal meer inzicht kunnen geven hoe laag de pH-waarde precies moet zijn om bladval en bladnecrose te voorkomen of op zijn minst tot een absoluut minimum te beperken.

Bij dit onderzoek is het, gegeven de teleurstellende resultaten van de controlemeting, van groot belang dat de planten reeds vanaf de start van de teelt (opzet week 20-25) de juiste pH-waarde meekrijgen. Daarnaast zullen alle andere omstandigheden, te weten watergeefmethode, basis potgrondsamenstelling, licht- en temperaturomstandigheden, voeding en EC-waarde voor alle planten gelijk moeten zijn (zie teelt- en bemestingsadvies in de voorgaande paragraaf) om met zekerheid het effect van de verschillende pH-waarden te kunnen bepalen.

Bijlagen

Bijlage 1 Specificaties houdbaarheidstest afzetfase

Transporttest

Duur	2 dagen
Temperatuur	15° Celsius
Relatieve luchtvochtigheid	70-80 %
Verpakking	tray
Lichtniveau	0 lux
Watervoorziening	geen

Winkeltest

Actie	planten in uitbloeiruimte zetten
Duur	4 dagen en 6 dagen
Temperatuur	20 ° Celsius constant
Relatieve vochtigheid	60% +/- 10%
Verpakking	hoes
Lichtniveau	1000 lux gedurende 12 uur per dag
Lichtkleur	Philips TL 84
Watervoorziening	water indien nodig, geen meststoffen

Consumententest

Duur	max 8 weken
Temperatuur	buiten
Relatieve luchtvochtigheid	buiten
Lichtniveau	buiten, 's middags in de schaduw
Lichtkleur	buiten
Luchtversing	buiten
Luchtsnelheid	buiten, beschut tegen wind
Ethyleenconcentratie	buiten
Water	leidingwater naar behoefte, geen meststoffen

Bijlage 2 Resultaten observaties

Teler 1:

Start: 14 –11-2005 (week 46, 2005)

Planten zijn week 25 opgepot in 19 cm pot.

Internoiden zijn relatief aan de lange kant. De bladkleur is goed.

Wortels zijn slecht; 30-40% is aangetast (zie foto's van de wortels).

Planten zijn 5 maal geremd tot aan de eindlengte van 70-75 cm van de stok.

Geremd is met 70cc/100liter CCC en Dazide erbij gemengd 50/100.

Week 49, 2005

Op dit moment veel groei.

Enkel geel blad van het oudere blad onderin. Oudere bladeren zijn door kweker verwijderd.

Wortels lijken wat beter te worden en gaan niet achteruit.

Circa 2 weken geleden water gegeven met 1.8 EC zonder naspoelen.

Week 51, 2005

Bladkleur is doffer, met name van het oudere blad.

Nieuwe jonge bladeren staan iets knijpend/getrokken.

Groeisnelheid lijkt rustiger te zijn op dit moment.

Planten zijn nog niet geremd na het uitzetten.

Wortels zijn nog steeds matig tot slecht. Enkele nieuwe wortelpunten waargenomen.

Wortels beginnen wel onderuit de pot te komen en in het gronddoek vast te groeien.

Nog geen bladval en geel blad gezien.

Wel nog steeds bloemknoppen en bloemen waargenomen.

Opvallende zaken: Nog veel droge potten zowel aan de randen als in het midden van de kappen.

Week 2

Bladkleur is goed, veel nieuwe bladeren na het toppen.

Wortels zijn duidelijk beter geworden; met name onderin de pot zitten veel nieuwe wortels.

Controleproef: planten zitten nu aan de onderkant van de pot. Duidelijk veel nieuwe jonge wortels zichtbaar.

Week 4

Gewasgroei is nu rustiger.

Nog wel ontwikkeling van nieuw blad en scheuten.

Kleur van jonge blad is licht, meer neigend naar gebrek.

Oudere blad is stugger/donkerder geworden.

Wortels zijn weer minder geworden, onderkant van de potten staan vastgeworteld.

pH in de pot is rond de 6,3 en EC 0,7.

Week 6

Kleur van blad is lichter geworden met name de bladranden in oudere en ook jongere blad.

Wortels zijn matig, maar herstel is wel zichtbaar.

Planten staan rustig te groeien.

Week 9

Kleur van blad is beter, met name jonge blad glimt meer.
Ook de wortels herstellen meer. Met name aan de onderkant van de pot zie je nieuwe wortels.
Teler heeft extra amnitra meegegeven en zuur in de B bak gedaan i.p.v. van in de A bak omdat ander het ijzer in de A bak door het zuur wordt afgebroken.
Afgelopen dagen veel instraling gehad met lage buitentemperaturen.

Week 12

Kleur is doffer en meer geremde stand van het gewas.
Blad is meer afhankelijk.
Jonge scheuten staan wel goed.
De controleproef planten laten het zelfde beeld zien.
Wortels zijn matig, met wel nieuwe wortelpunten.

Teler 2:

Start: 23-11-2005 (week 47, 2005)

Oppotdatum: week 32.

Wortels zijn goed, evenals de bladkleur.

Planten zijn goed compact (50-55 cm)

Planten zijn alleen met CCC geremd 70cc/100 CCC.

Remfrequentie: 2 per week vanaf week 37 tot 40/41 hierna eenmaal per week. Teler gebruikt relatief veel spuitvloeistof voor een goede remming(100 liter per 1000m²)

Week 51, 2005

Stand van het gewas : wortels zijn minder goed geworden (met name onderin de pot).

Groei gewas is goed, met veel nieuwe scheuten.

Kleur gewas is goed.

Nog geen geel blad gezien.

Opvallend hoge pH gemeten in potgrond (6,5) en laag nitraat.

Week 1, 2006

Goede bladkleur.

Wortels zijn over het algemeen iets minder geworden.

Week 6, 2006

Potten blijven wat natter.

Wortels zijn zeer goed, soms wat roodachtig (invloed van rood ijzer)

Blad kleur is goed.

Volume van de plant is iets meer toegenomen.

Week 8, 2006

Planten staan er goed op. Kleur van blad is goed en staat nu geremd.

De planten van de controleproef (behandeling 1) laten wat meer gele randen te zien.

Week 12, 2006

Bladkleur duidelijk dof en hangend blad.

Met name begin van de week erg slechte bladstand, ook in de controle planten.

Vooraf het oudere blad dat is aangelegd in de winter.

Knopvorming is zichtbaar (relatief snel)

Een oorzaak van deze slechte stand van het gewas lijkt op een reactie van een omslag van het klimaat buiten (toename licht) en mogelijke stijging van de pH in de potgrond.

Eind van de week is de bladstand iets beter geworden maar hersteld zeer langzaam.

Week 15, 2006

Herstel in de groei, knop ontwikkelt goed door, zeer gelijkmatige knopontwikkeling.

Jongere blad is weer groener van kleur geworden.

Wortels zijn ook aan het herstellen.

Teler 3:

Start: 14-11-2005 (week 46, 2005)

Oppotdatum: rond week 25

Bladkleur is goed, veel bloemknoppen aanwezig.

Wortels zijn slecht.

Veel onderling verschil in lengte (80-85 cm) van de planten.

Potten zijn wat ongelijk van vochtgehalte (droge en natte plekken in de kappen)

Internoiden zijn lang. Planten zien er wat gerekt uit.

Planten zijn circa 10-15 maal geremd met 70/100 CCC en af en toe Dazide 150/100.

Week 49, 2005

Veel groei in gewas en enkel geel blad door dichte gewasstand.

Droge kap door afgesloten gietdoppen.

Week 51, 2005

Kleur van het gewas is donkergroen van de oudere bladeren. Jonge blad is lichtgroen

Potten zijn gemiddeld goed nat en gelijkmatiger nat.

Wortels zijn redelijk tot goed en duidelijk herstel in de wortels.

Knoppen blijven aanwezig, maar worden duidelijk minder generatief.

Planten zijn gemiddeld ongelijk van lengte en volume en hadden volgens de kwekers meer geremd moeten worden. Oudere blad vergeelt en valt ervan af. Planten zijn vorige week uitgezet op tussenstand en worden nog gesnoeid.

Planten zijn drie weken niet geremd geweest en hebben vorig week een half uur schoon water gekregen.

Deze week wordt er verder gesnoeid en worden de planten op eindafstand gezet aan de druppelaar.

Week 3, 2006

Veel groei in de planten, wat wild ontwikkelend en los van volume.

Deze week geremd met extra Dazide 100/100.

EC gift bovendoor 1,3

Wortels zijn redelijk tot goed met veel nieuwe wortels.

De zuurregeling staat op 5,0 ingesteld

Week 6, 2006

Op dit moment veel groei en een goede kleur van het blad.

Wortels zijn goed.

Overgepotte planten van de controleproef zijn goed door de potkluit zichtbaar.

Er is wekelijks geremd met 70cc/100 CCC en 100/100 Dazide (3 maal)
Temperaturen circa 13 graden ET circa 14 gaden.

Week 11, 2006

Kleur van gewas is donkerder geworden.

Nu meer oud blad dat geel wordt en wordt afgestoten.

Wortels zijn goed en verbeteren, aan een kant van de pot zijn slechtere wortels te zien.

EC gift: 1,6

pH gift 4,7

Week 12, 2006

Wortels zijn zeer goed, er zijn veel nieuwe actieve wortelpunten zichtbaar.

Bladstand: duidelijk een wat doffere bladstand zichtbaar bij een aantal planten, alleen minder dan bij de andere 2 bedrijven.

Knopinductie is zichtbaar maar nog geen zichtbare knoppen gezien.

Bloeitijdstip over circa 5-6 weken als inschatting (aan de late kant).

Planten staan nu te gutteren door extreme omslag van het weer met hogere buitentemperaturen van 15/16 graden en een hogere luchtvochtigheid.

Teler 4:

Observatie bij teler 4 heeft plaatsgevonden op drie momenten:

Start deelname bedrijf 4 begin januari op verzoek van de BCO /LTO Kuipplanten.

Teler zou sterke bladproblemen hebben. Na bezoek en inventarisatie bleek het bladprobleem meer samen te hangen met de lage teelttemperaturen. Het oudere blad was paars van kleur.

Gelijktijdig een potgrondanalyse laten uitvoeren waaruit een groot verschil in pH t.o.v. de aan het onderzoek deelnemende telers bleek. Daarom in overleg met BCO besloten om dit bedrijf met de potgrond en blad/schimmelanalyses te laten meedoen.

Week 14, 2006

Gezamenlijke bijeenkomst deelnemende bedrijven en BCO (04-03-2006).

Bladkleur en bladstand normaal, wat donker en kleinere bladeren.

Planten zijn nog vrij schraal van volume.

Week 18, 2006

Afzetfase: 4-5-2006 naar Bloemenveiling Flora.

Planten zijn nog steeds compact. Bladkleur is goed (glimmend en stevig blad)

Wortels zijn matig.

Weinig tot geen knoppen open (latere bloei).

Bijlage 3 Beoordeling sierwaarde tijdens afzetfase

Testnr	Teler	Duur winkelfase	Gemiddelde sierwaarde op dag.....										
			Start test	Start winkelfase	Start cons.- fase	7 dgn	14 dgn	21 dgn	28 dgn	35 dgn	42 dgn	49 dgn	56 dgn
1	1	4 dgn	5,0	5,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,7	2,5	2,3	2,3	2,3
2	2	4 dgn	5,0	5,0	2,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0	1,2	1,2	1,3
3	3	4 dgn	5,0	5,0	2,7	1,7	1,8	1,8	2,2	2,2	2,5	2,7	2,7
4	4	4 dgn	5,0	5,0	4,0	3,5	3,7	3,7	3,7	3,8	3,5	3,5	3,5
Gemiddelde bij 4 dagen winkelfase			5,0	5,0	3,5	2,1	2,2	2,2	2,4	2,4	2,4	2,4	2,5
5	1	6 dgn	5,0	5,0	2,0	1,3	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,8	1,8
6	2	6 dgn	5,0	5,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
7	3	6 dgn	5,0	5,0	1,7	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,8	2,0	2,0
8	4	6 dgn	5,0	5,0	3,8	3,5	3,3	3,3	3,3	3,5	3,7	3,7	3,7
Gemiddelde bij 6 dagen winkelfase			5,0	5,0	2,1	1,8	1,7	1,7	1,8	1,8	2,0	2,1	2,1
Gemiddeld totaal			5,0	5,0	2,8	1,9	1,9	1,9	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3

Toelichting beoordelingsschaal sierwaarde:

- 0 = zeer slecht de consument had dit product al weggegooid
- 1 = slecht de consument zou dit weggooien
- 2 = matig het product is onverkoopbaar
- 3 = voldoende het product is nog verkoopbaar
- 4 = goed product met een kleine kwaliteitsaanmerking
- 5 = zeer goed product zonder gebreken

Bijlage 4 Gemeten en gestandaardiseerde waarden hoofdelementen potgrond (deel I)

			Anionen (millimol/liter)						
			pH	EC	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	P
Meting 1 (rond 21/01/06)	teler 1	gemeten	6,3	0,70	3,8	0,4	0,6	<0,2	0,67
		gestandaardiseerd		0,67	4,1		0,6		0,72
	teler 2	gemeten	6,7	0,70	1,6	0,8	1,2	<0,2	0,18
		gestandaardiseerd		0,67	1,7		1,3		0,19
	teler 3	gemeten	6,3	0,70	2,3	0,4	1,0	<0,2	0,78
		gestandaardiseerd		0,67	2,6		1,1		0,87
	teler 4	gemeten	5,00	1,2	8,6	0,3	0,8	<0,2	0,08
		gestandaardiseerd		0,67	5,3		0,5		0,05
Meting 2 (rond 15/02/06)	teler 1	gemeten	6,6	0,40	1,5	0,5	0,3	0,4	0,27
		gestandaardiseerd		0,67	3,0		0,6		0,53
	teler 2	gemeten	6,5	0,70	1,9	0,8	1,0	0,5	0,30
		gestandaardiseerd		0,67	2,1		1,1		0,32
	teler 3	gemeten	6,0	0,80	2,8	0,5	1,0	<0,2	0,91
		gestandaardiseerd		0,67	2,7		1,0		0,87
	teler 4	gemeten	5,6	0,90	5,2	0,3	0,8	<0,2	0,05
		gestandaardiseerd		0,67	4,1		0,6		0,04
Meting 3 (rond 02/03/06)	teler 1	gemeten	6,5	0,60	3,0	0,6	0,3	0,4	0,21
		gestandaardiseerd		0,67	3,9		0,4		0,27
	teler 2	gemeten	6,6	0,70	3,9	0,7	0,7	0,5	0,31
		gestandaardiseerd		0,67	4,1		0,7		0,33
	teler 3	gemeten	6,1	1,10	4,8	0,6	1,1	<0,2	1,31
		gestandaardiseerd		0,67	3,2		0,7		0,89
	teler 4	gemeten	5,4	1,20	7,7	0,3	1,0	<0,2	0,06
		gestandaardiseerd		0,67	4,6		0,6		0,04
Meting 4 (rond 16/03/06)	teler 1	gemeten	6,4	0,70	3,6	0,5	0,4	0,4	0,43
		gestandaardiseerd		0,67	3,8		0,4		0,46
	teler 2	gemeten	6,6	0,90	4,0	0,6	0,7	0,4	0,28
		gestandaardiseerd		0,67	3,2		0,6		0,23
	teler 3	gemeten	6,3	0,90	3,8	0,6	0,7	0,2	0,74
		gestandaardiseerd		0,67	3,3		0,6		0,64
	teler 4	gemeten	5,7	1,30	7,7	0,3	1,5	0,3	0,05
		gestandaardiseerd		0,67	4,3		0,8		0,03
Meting 5 (rond 05/04/06)	teler 1	gemeten	6,6	0,60	2,1	0,4	0,5	0,7	0,30
		gestandaardiseerd		0,67	2,6		0,6		0,37
	teler 2	gemeten	6,6	0,70	2,9	0,6	0,7	0,4	0,42
		gestandaardiseerd		0,67	3,0		0,7		0,44
	teler 3	gemeten	6,4	1,20	6,6	0,6	1,0	0,3	0,97
		gestandaardiseerd		0,67	4,1		0,6		0,60
	teler 4	gemeten	5,6	1,20	7,4	0,3	1,9	0,4	0,21
		gestandaardiseerd		0,67	4,5		1,1		0,13

Gemeten en gestandaardiseerde waarden hoofdelementen potgrond (deel II)

			Kationen (millimol/liter)					
			NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Si
Meting 1 (rond 21/01/06)	teler 1	gemeten	<0,1	2,1	0,8	1,3	0,5	<0,10
		gestandaardiseerd	<0,1	2,3		1,4	0,5	<0,10
	teler 2	gemeten	<0,1	3,3	0,6	0,5	0,5	0,12
		gestandaardiseerd	<0,1	3,6		0,5	0,5	0,13
	teler 3	gemeten	<0,1	1,8	1,0	1,2	0,5	0,10
		gestandaardiseerd	<0,1	2,0		1,3	0,6	0,11
	teler 4	gemeten	0,2	1,3	1,1	2,0	2,1	0,22
		gestandaardiseerd	0,1	0,8		1,2	1,3	0,14
Meting 2 (rond 15/02/06)	teler 1	gemeten	0,2	1,4	0,6	0,5	0,2	<0,10
		gestandaardiseerd	0,4	2,8		1,0	0,4	<0,10
	teler 2	gemeten	<0,1	3,3	0,6	0,6	0,5	<0,10
		gestandaardiseerd	<0,1	3,6		0,6	0,5	<0,10
	teler 3	gemeten	<0,1	2,3	1,0	1,3	0,5	<0,10
		gestandaardiseerd	<0,1	2,2		1,2	0,5	<0,10
	teler 4	gemeten	<0,1	2,1	0,6	1,1	1,2	<0,10
		gestandaardiseerd	<0,1	1,7		0,9	1,0	<0,10
Meting 3 (rond 02/03/06)	teler 1	gemeten	<0,1	1,6	0,8	0,9	0,4	<0,10
		gestandaardiseerd	<0,1	2,1		1,2	0,5	<0,10
	teler 2	gemeten	<0,1	3,0	0,6	0,7	0,6	<0,10
		gestandaardiseerd	<0,1	3,2		0,7	0,6	<0,10
	teler 3	gemeten	0,1	3,4	1,1	1,7	0,8	<0,10
		gestandaardiseerd	0,1	2,3		1,2	0,5	<0,10
	teler 4	gemeten	0,1	2,3	0,9	1,7	1,8	0,14
		gestandaardiseerd	0,1	1,4		1,0	1,1	0,08
Meting 4 (rond 16/03/06)	teler 1	gemeten	0,2	2,1	0,7	1,2	0,5	0,11
		gestandaardiseerd	0,2	2,2		1,3	0,5	0,12
	teler 2	gemeten	0,2	3,2	0,7	0,9	0,8	<0,10
		gestandaardiseerd	0,2	2,6		0,7	0,6	<0,10
	teler 3	gemeten	0,2	2,8	1,2	1,2	0,6	<0,10
		gestandaardiseerd	0,2	2,4		1,0	0,5	<0,10
	teler 4	gemeten	0,2	2,6	0,9	1,7	2,0	0,13
		gestandaardiseerd	0,1	1,4		0,9	1,1	0,07
Meting 5 (rond 05/04/06)	teler 1	gemeten	<0,1	2,1	0,6	0,6	0,2	<0,10
		gestandaardiseerd	<0,1	2,6		0,7	0,2	<0,10
	teler 2	gemeten	<0,1	2,9	0,6	0,9	0,7	0,32
		gestandaardiseerd	<0,1	3,0		0,9	0,7	0,34
	teler 3	gemeten	<0,1	4,2	1,1	1,6	0,8	0,10
		gestandaardiseerd	<0,1	2,6		1,0	0,5	0,06
	teler 4	gemeten	<0,1	3,6	0,9	1,6	1,7	0,11
		gestandaardiseerd	<0,1	2,2		1,0	1,0	0,07

Bijlage 5 Gemeten en gestandaardiseerde waarden sporelementen potgrond

			Sporelementen (micromol/liter)					
			Fe	Mn ²⁺	Zn ²⁺	B	Cu ²⁺	Mo
Meting 1 (rond 21/01/06)	teler 1	gemeten	6,5	<0,2	2,9	8,0	0,3	<0,2
		gestandaardiseerd	6,5	<0,2	2,9	8,0	0,3	<0,2
	teler 2	gemeten	36,9	<0,2	0,5	4,0	0,5	0,3
		gestandaardiseerd	36,9	<0,2	0,5	4,0	0,5	0,3
	teler 3	gemeten	24,2	0,3	1,3	6,0	0,3	<0,2
		gestandaardiseerd	24,2	0,3	1,3	6,0	0,3	<0,2
	teler 4	gemeten	8,9	1,8	<0,2	<2	0,2	<0,2
		gestandaardiseerd	5,5	1,1	0,0	0,0	0,1	0,0
Meting 2 (rond 15/02/06)	teler 1	gemeten	4,8	<0,2	1,5	6,0	<0,2	0,2
		gestandaardiseerd	9,5	0,0	3,0	11,8	0,0	0,2
	teler 2	gemeten	26,7	<0,2	0,9	4,0	0,6	0,4
		gestandaardiseerd	28,9	0,0	1,0	4,3	0,6	0,4
	teler 3	gemeten	15,5	0,3	1,0	7,0	0,3	<0,2
		gestandaardiseerd	14,8	0,3	1,0	6,7	0,3	<0,2
	teler 4	gemeten	2,8	1,6	<0,2	2,0	0,4	0,3
		gestandaardiseerd	2,2	1,3	0,0	1,6	0,3	0,3
Meting 3 (rond 02/03/06)	teler 1	gemeten	8,4	0,2	5,8	7,0	0,4	<0,2
		gestandaardiseerd	10,8	0,3	7,5	9,0	0,5	<0,2
	teler 2	gemeten	22,2	<0,2	1,1	7,0	0,7	0,3
		gestandaardiseerd	23,6	0,0	1,2	7,4	0,7	0,3
	teler 3	gemeten	16,1	<0,2	4,7	11,0	0,6	<0,2
		gestandaardiseerd	10,9	0,0	3,2	7,4	0,4	<0,2
	teler 4	gemeten	4,1	1,2	0,4	3,0	0,4	<0,2
		gestandaardiseerd	2,5	0,7	0,2	1,8	0,2	<0,2
Meting 4 (rond 16/03/06)	teler 1	gemeten	9,2	<0,2	6,1	10,0	0,4	<0,2
		gestandaardiseerd	9,8	0,0	6,5	10,6	0,4	<0,2
	teler 2	gemeten	25,5	<0,2	0,6	11,0	0,7	0,4
		gestandaardiseerd	20,6	0,0	0,5	8,9	0,6	0,3
	teler 3	gemeten	24,5	0,3	4,4	7,0	0,6	0,2
		gestandaardiseerd	21,0	0,3	3,8	6,0	0,5	0,2
	teler 4	gemeten	5,6	1,2	0,6	3,0	0,4	<0,2
		gestandaardiseerd	3,1	0,7	0,3	1,7	0,2	<0,2
Meting 5 (rond 05/04/06)	teler 1	gemeten	7,7	<0,2	2,6	9,0	0,3	<0,2
		gestandaardiseerd	9,6	0,0	3,2	11,2	0,4	<0,2
	teler 2	gemeten	57,0	0,3	1,5	10,0	0,8	0,2
		gestandaardiseerd	59,7	0,3	1,6	10,5	0,8	0,2
	teler 3	gemeten	12,5	0,2	3,3	13,0	0,4	<0,2
		gestandaardiseerd	7,7	0,1	2,0	8,0	0,2	<0,2
	teler 4	gemeten	8,5	1,5	1,2	3,0	0,3	<0,2
		gestandaardiseerd	5,1	0,9	0,7	1,8	0,2	<0,2

Bijlage 6 Gemeten en gestandaardiseerde hoofdelementen onderin/bovenin pot (deel I)

gemeten		Anionen (millimol/liter)						
		pH	EC	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	P
teler 1 meting 1	onder	6,6	0,60	2,1	0,7	0,6	0,2	0,35
teler 1 meting 1	boven	5,9	1,20	4,0	1,1	2,4	<0,2	0,98
teler 1 meting 2	onder	6,6	0,60	2,1	0,4	0,5	0,7	0,30
teler 1 meting 2	boven	6,3	1,10	5,7	0,9	1,1	0,4	0,59
teler 2 meting 1	onder	6,5	0,70	1,6	0,7	1,3	0,1	0,20
teler 2 meting 1	boven	5,6	1,30	5,9	0,4	2,5	<0,2	0,59
teler 2 meting 2	onder	6,6	0,70	2,9	0,6	0,7	0,4	0,42
teler 2 meting 2	boven	6,2	1,40	5,6	1,1	2,3	<0,2	0,43
teler 3 meting 1	onder	6,3	0,70	2,8	0,5	1,0	<0,2	0,90
teler 3 meting 1	boven	5,7	1,40	6,4	0,7	2,5	0,2	1,30
teler 3 meting 2	onder	6,4	1,20	6,6	0,6	1,0	0,3	0,97
teler 3 meting 2	boven	5,9	1,40	5,6	0,7	3,1	0,5	1,80
teler 4 meting 1	onder	5,0	1,20	8,6	0,3	0,8	<0,2	0,08
teler 4 meting 1	boven	5,0	1,20	9,4	0,2	0,8	<0,2	0,11
teler 4 meting 2	onder	5,6	1,20	7,4	0,3	1,9	0,4	0,21
teler 4 meting 2	boven	5,3	1,40	10,1	0,3	1,5	0,4	0,10

gestandaardiseerd		Anionen (millimol/liter)						
		pH	EC	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	P
teler 1 meting 1	onder		0,67	2,5		0,7		0,42
teler 1 meting 1	boven		0,67	6,4		3,8		1,56
teler 1 meting 2	onder		0,67	2,3		0,5		0,33
teler 1 meting 2	boven		0,67	10,9		2,1		1,13
teler 2 meting 1	onder		0,67	1,8		1,5		0,22
teler 2 meting 1	boven		0,67	6,8		2,9		0,68
teler 2 meting 2	onder		0,67	3,2		0,8		0,46
teler 2 meting 2	boven		0,67	7,5		3,1		0,58
teler 3 meting 1	onder		0,67	3,2		1,2		1,04
teler 3 meting 1	boven		0,67	8,4		3,3		1,71
teler 3 meting 2	onder		0,67	7,9		1,2		1,16
teler 3 meting 2	boven		0,67	9,4		5,2		3,02
teler 4 meting 1	onder		0,67	10,3		1,0		0,10
teler 4 meting 1	boven		0,67	11,0		0,9		0,13
teler 4 meting 2	onder		0,67	8,5		2,2		0,24
teler 4 meting 2	boven		0,67	12,3		1,8		0,12

Gemeten en gestandaardiseerde hoofdelementen onderin/ bovenin pot (deel II)

gemeten		Kationen (millimol/liter)					
		NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Si
teler 1 meting 1	onder	<0,1	1,9	1,1	0,6	0,3	<0,10
teler 1 meting 1	boven	<0,1	2,7	2,5	1,9	1,3	0,11
teler 1 meting 2	onder	<0,1	0,3	0,6	0,6	0,2	<0,10
teler 1 meting 2	boven	<0,1	3,2	3,2	1,0	0,8	0,23
teler 2 meting 1	onder	<0,1	3,1	0,4	0,6	0,4	0,12
teler 2 meting 1	boven	0,1	2,9	0,9	2,7	1,3	0,18
teler 2 meting 2	onder	<0,1	2,9	0,6	0,9	0,7	0,32
teler 2 meting 2	boven	<0,1	5,1	1,7	1,9	1,1	0,14
teler 3 meting 1	onder	<0,1	1,9	0,9	1,2	0,5	0,10
teler 3 meting 1	boven	0,1	2,2	1,6	3,5	1,2	0,18
teler 3 meting 2	onder	<0,1	4,2	1,1	1,6	0,8	0,10
teler 3 meting 2	boven	<0,1	3,2	2,7	3,2	1,2	0,28
teler 4 meting 1	onder	0,2	1,3	1,1	2,0	2,1	0,22
teler 4 meting 1	boven	0,2	1,2	1,0	2,2	2,3	0,21
teler 4 meting 2	onder	<0,1	3,6	0,9	1,6	1,7	0,11
teler 4 meting 2	boven	<0,1	2,1	1,2	2,2	2,5	0,17

gestandaardiseerd		Kationen (millimol/liter)					
		NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Si
teler 1 meting 1	onder	<0,1	2,3		0,7	0,4	0,00
teler 1 meting 1	boven	<0,1	4,3		3,0	2,1	0,18
teler 1 meting 2	onder	<0,1	0,3		0,7	0,2	0,00
teler 1 meting 2	boven	<0,1	6,1		1,9	1,5	0,44
teler 2 meting 1	onder	<0,1	3,5		0,7	0,4	0,13
teler 2 meting 1	boven	0,12	3,4		3,1	1,5	0,21
teler 2 meting 2	onder	<0,1	3,2		1,0	0,8	0,35
teler 2 meting 2	boven	<0,1	6,8		2,5	1,5	0,19
teler 3 meting 1	onder	<0,1	2,2		1,4	0,6	0,12
teler 3 meting 1	boven	0,13	2,9		4,6	1,6	0,24
teler 3 meting 2	onder	<0,1	5,0		1,9	1,0	0,12
teler 3 meting 2	boven	<0,1	5,4		5,4	2,0	0,47
teler 4 meting 1	onder	0,24	1,6		2,4	2,5	0,26
teler 4 meting 1	boven	0,24	1,4		2,6	2,7	0,25
teler 4 meting 2	onder	<0,1	4,2		1,8	2,0	0,13
teler 4 meting 2	boven	<0,1	2,6		2,7	3,0	0,21

Bijlage 7 Gemeten en gestandaardiseerde spoorelementen onderin/bovenin pot

gemeten		Spoorelementen (micromol/liter)					
		Fe	Mn ²⁺	Zn ²⁺	B	Cu ²⁺	Mo
teler 1 meting 1	onder	5,2	<0,2	2,6	6,0	0,4	<0,2
teler 1 meting 1	boven	10,1	0,5	2,3	7,0	0,5	<0,2
teler 1 meting 2	onder	7,7	<0,2	2,6	9,0	0,3	<0,2
teler 1 meting 2	boven	6,0	<0,2	4,5	3,0	0,3	<0,2
teler 2 meting 1	onder	42,8	<0,2	<0,2	5,0	0,4	0,4
teler 2 meting 1	boven	6,8	1,9	0,3	7,0	0,2	<0,2
teler 2 meting 2	onder	57,0	0,3	1,5	10,0	0,8	0,2
teler 2 meting 2	boven	17,9	0,5	0,5	3,0	0,4	<0,2
teler 3 meting 1	onder	21,4	<0,2	1,7	6,0	0,4	<0,2
teler 3 meting 1	boven	9,9	4,4	1,9	7,0	0,4	<0,2
teler 3 meting 2	onder	12,5	0,2	3,3	13,0	0,4	<0,2
teler 3 meting 2	boven	14,0	1,8	2,0	5,0	0,5	<0,2
teler 4 meting 1	onder	8,9	1,8	<0,2	<2	0,2	<0,2
teler 4 meting 1	boven	5,8	3,2	<0,2	2,0	<0,2	<0,2
teler 4 meting 2	onder	8,5	1,5	1,2	3,0	0,3	<0,2
teler 4 meting 2	boven	5,3	2,9	<0,2	2,0	0,3	<0,2

gestandaardiseerd		Spoorelementen (micromol/liter)					
		Fe	Mn ²⁺	Zn ²⁺	B	Cu ²⁺	Mo
teler 1 meting 1	onder	6,2	<0,2	3,1	7,2	0,5	<0,2
teler 1 meting 1	boven	16,1	0,8	3,7	11,2	0,8	<0,2
teler 1 meting 2	onder	8,5	<0,2	2,9	9,9	0,3	<0,2
teler 1 meting 2	boven	11,5	<0,2	8,6	5,7	0,6	<0,2
teler 2 meting 1	onder	47,8	<0,2	<0,2	5,6	0,4	0,4
teler 2 meting 1	boven	7,9	2,2	0,3	8,1	0,2	<0,2
teler 2 meting 2	onder	62,6	0,3	1,6	11,0	0,9	0,2
teler 2 meting 2	boven	24,0	0,7	0,7	4,0	0,5	<0,2
teler 3 meting 1	onder	24,7	<0,2	2,0	6,9	0,5	<0,2
teler 3 meting 1	boven	13,0	5,8	2,5	9,2	0,5	<0,2
teler 3 meting 2	onder	15,0	0,2	3,9	15,6	0,5	<0,2
teler 3 meting 2	boven	23,5	3,0	3,4	8,4	0,8	<0,2
teler 4 meting 1	onder	10,6	2,2	<0,2	0,0	0,2	<0,2
teler 4 meting 1	boven	6,8	3,8	<0,2	2,4	0,0	<0,2
teler 4 meting 2	onder	9,8	1,7	1,4	3,5	0,3	<0,2
teler 4 meting 2	boven	6,5	3,5	<0,2	2,4	0,4	<0,2

Bijlage 8 Overzicht resultaten droge stof-analyses blad

	NO ₃ ⁻	Cl	SO ₄ ²⁻	P	K ⁺	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Fe	Mn ²⁺	Zn ²⁺	B	Cu ²⁺	Mo	% droge stof
Teler 1 bladmeting 1	2450	163	117	174	568	5	192	116	1,4	1,3	0,5	2,2	42,0	26,0	25,7
Teler 1 bladmeting 2	2450	109	107	104	414	3	199	78	1,4	0,8	0,5	2,5	29,0	57,0	29,1
Teler 2 bladmeting 1	2650	190	191	112	507	2	209	124	2,0	2,0	0,4	2,6	63,0	113,0	27,3
Teler 2 bladmeting 2	2500	100	136	101	468	3	123	85	1,3	0,8	0,4	2,0	39,0	63,0	26,7
Teler 3 bladmeting 1	2850	235	190	155	423	5	305	132	2,3	4,1	0,8	2,7	78,0	49,0	24,7
Teler 3 bladmeting 2	2500	102	117	132	413	2	173	69	1,5	1,2	0,6	2,1	60,0	53,0	29,2
Teler 4 bladmeting 1	2550	80	120	129	417	2	200	177	1,8	3,7	0,7	1,8	40,0	4,0	27,6
Teler 4 bladmeting 2	2450	54	114	88	414	3	165	137	1,3	2,3	0,6	1,5	40,0	3,0	30,1
Gemeten in mmol per kg droge stof															

Bladmeting 1: 15/02/2006

Bladmeting 2: 05/04/2006

Bijlage 9 Potgrondsamenstellingen potgrondanalyse

Teler 1:

20% kort gesneden vezelturf

15% cocos RHP

35% fractie witveen turf

30% tuinturf

4,5 kg Dolokal (per 13 mei 2005 verlaagd van 5 kg naar 4,5 kg)

1 kg Pg-mix

Teler 2:

65% fractie witveen turf

15% kort gesneden vezelturf

20% tuinturf

4% klei 0-3

4,5 kg dolokal 10% extra

1,2 kg Pg-mix 12-14-24

Teler 3:

20% tuinturf

15% kort gesneden vezel

45% fractie witveen turf

10% iers middel

10% cocopeat RHP

4% klei RHP 0-3

5 kg Dolokal

1 kg Pg-mix

Teler 4:

60% iers medium

40% tuinturf vezel

10% klei toegevoegd

4,5 kg Dolokal

1 kg PG mix 12-14-24

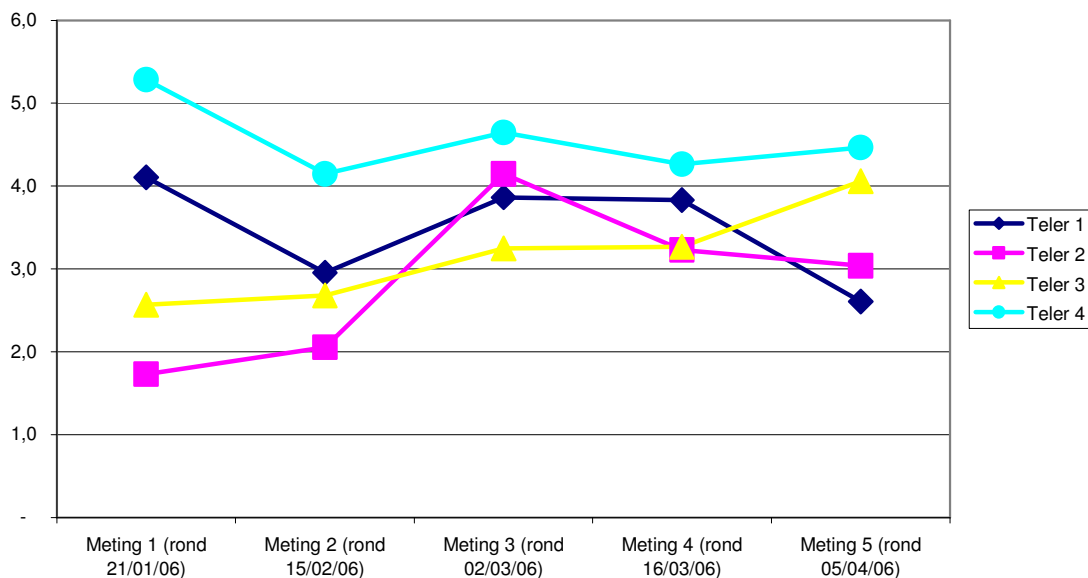
Bijlage 10 DNA multiscan schimmelanalyse

Schimmelnaam	Meting 1				Meting 2			
	Kweker 1	Kweker 2	Kweker 3	Kweker 4	Kweker 1	Kweker 2	Kweker 3	Kweker 4
1 Athelia (Sclerotium) rolfsii	0	0	0	0	0	0	0	0
2 Botrytis cinerea	0	0	0	0	0	1	0	0
3 Colletotrichum spp.	0	0	0	0	0	0	0	0
4 Colletotrichum coccodes	0	0	0	0	0	0	0	0
5 Colletotrichum gleosporioides	0	0	0	0	0	0	0	0
6 Colletotrichum acutatum	0	0	0	0	0	0	0	0
7 Colletotrichum acutatum	0	0	0	0	0	0	0	0
8 Cylindrocarpon destructans	0	0	1	2	3	0	3	4
9 Cylindrocladium spp.	0	0	0	0	0	0	0	0
10 Dydimella spp.	0	0	0	0	0	0	0	0
11 Fusarium spp.	0	3	4	4	5	0	4	4
12 Fusarium oxysporum	0	0	0	3	0	0	3	0
13 Fusarium solani	0	0	0	0	4	0	0	3
14 Penicillium spp.	0	0	0	0	0	0	3	0
15 Phoma destructiva	0	0	0	0	0	0	0	0
16 Phytophthora spp.	0	0	0	0	0	0	0	0
17 Phytophthora cactorum	0	0	0	0	0	0	0	0
18 Phytophthora capsici	0	0	0	0	0	0	0	0
19 Phytophthora cinamoni	0	0	0	0	0	0	0	0
20 Phytophthora drechsleri	0	0	0	0	0	0	0	0
21 Phytophthora cryptogea	0	0	0	0	0	0	0	0
22 Phytophthora fragariae	0	0	0	0	0	0	0	0
23 Phytophthora infestans	0	0	0	0	0	0	0	0
24 Phytophthora nicotianae	0	0	0	0	0	0	0	0
25 Phytophthora ramorum	0	0	0	0	0	0	0	0
26 Plectosphaerella cucumerina	0	0	0	0	0	0	0	0
27 Pyrenochaeta lycopersici	0	0	0	0	0	0	0	0
28 Phythium spp.	1	1	0	0	3	2	3	1
29 Phythium aphanidermatum	0	0	0	0	0	0	0	2
30 Phythium dissotocum	4	3	0	0	6	1	2	1
31 Phythium irregulare	0	0	0	0	0	0	0	0
32 Phythium polymastum	0	0	0	0	0	0	0	0
33 Phythium sylvaticum	0	0	0	0	0	0	0	0
34 Phythium ultimum	0	0	0	0	0	0	0	0
35 Rhizotonia solani	0	0	0	2	0	0	0	5
36 Sclerotinia spp.	0	0	0	0	0	0	0	0
37 Sclerotinia minor	0	0	0	0	0	0	0	0
38 Sclerotinia sclerotiorum	0	0	0	0	0	0	0	0
39 Sclerotinia trifoliorum	0	0	0	0	0	0	0	0
40 Thielaviopsis basicola	1	2	1	6	5	5	5	6
41 Trichoderma spp.	0	0	0	0	0	0	0	0
42 Verticillium Spp.	0	0	0	0	0	0	0	0
43 Verticillium albo-atrum	0	0	0	0	0	0	0	0
44 Verticillium dahliae	0	0	0	0	0	0	0	0

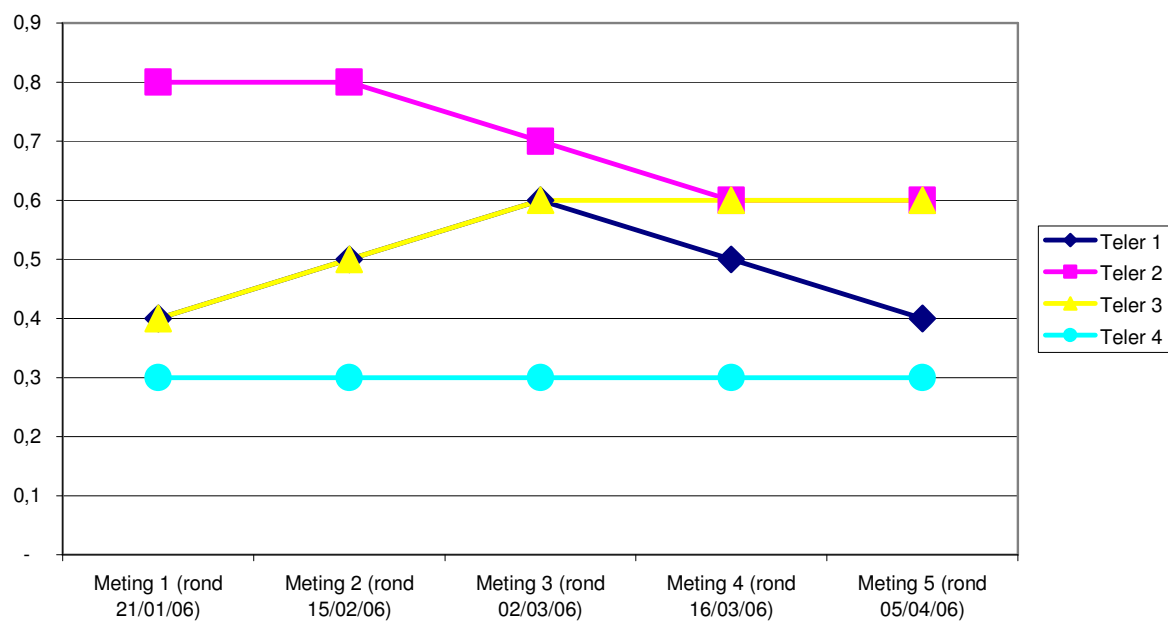
Mate van infectie	
Waarde in tabel	Toelichting
0	niet waargenomen
1	beginnende infectie
2	lichte infectie
3	matige infectie
4	geïnfecteerd
5	zwaar geïnfecteerd
6	zeer zwaar geïnfecteerd

Bijlage 11 Grafische weergave resultaten potgrondanalyses

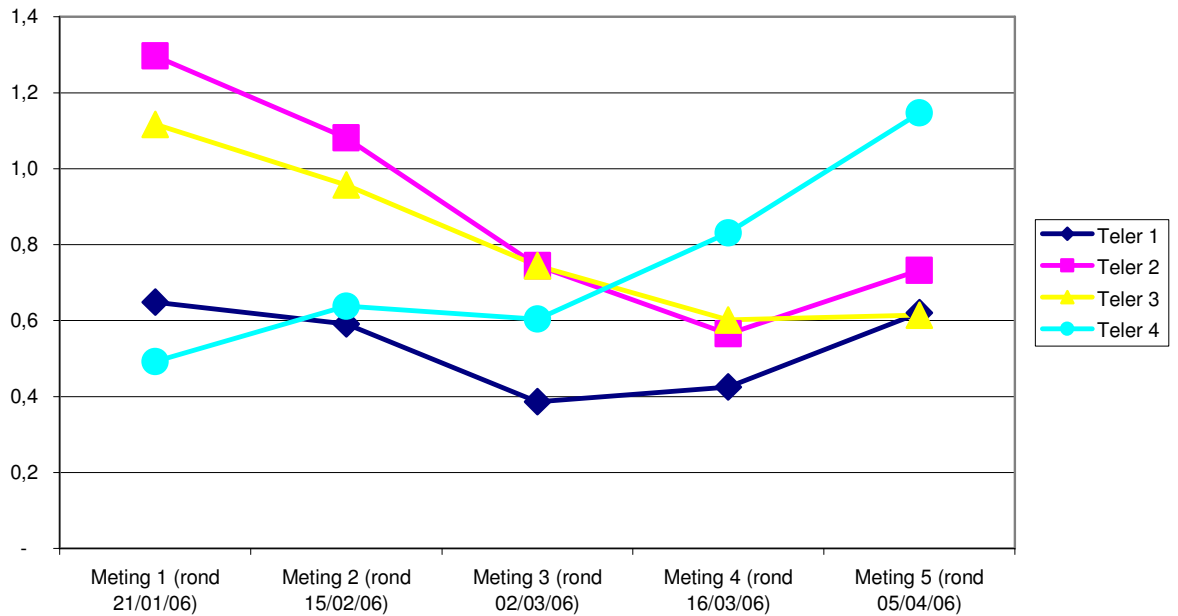
Verloop NO3-waarde potgrond over de 5 metingen



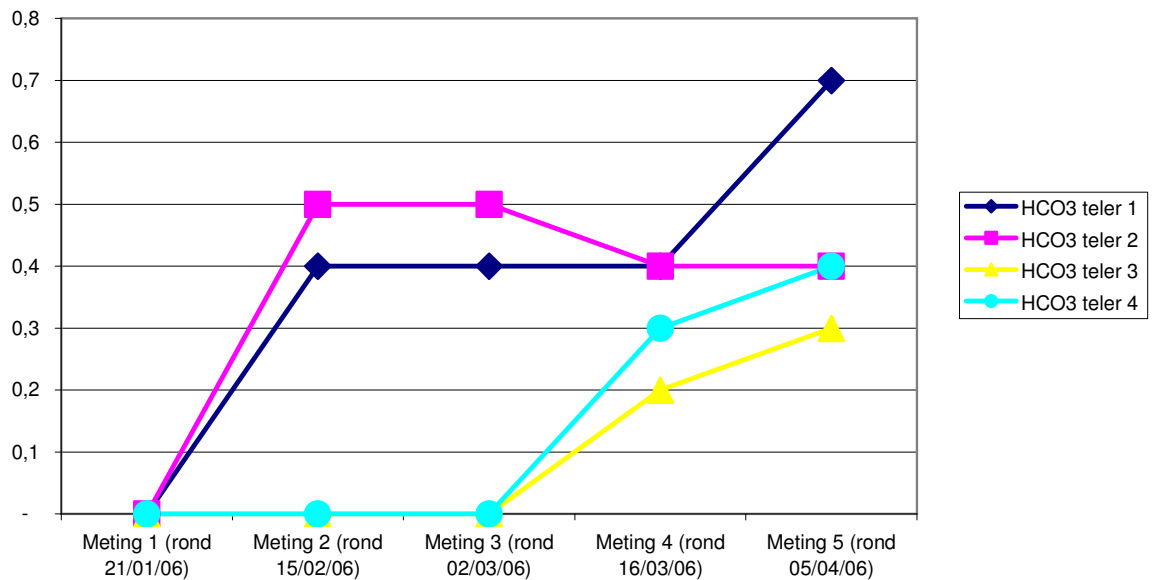
Verloop Cl-waarde potgrond over de 5 metingen



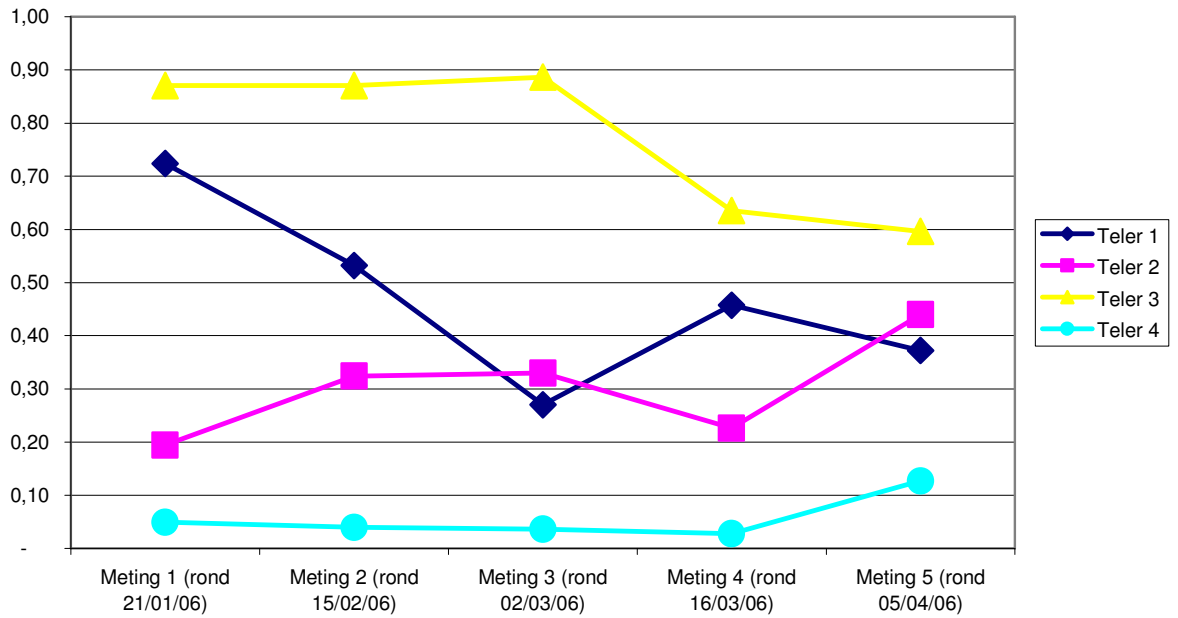
Verloop SO₄-waarde potgrond over de 5 metingen



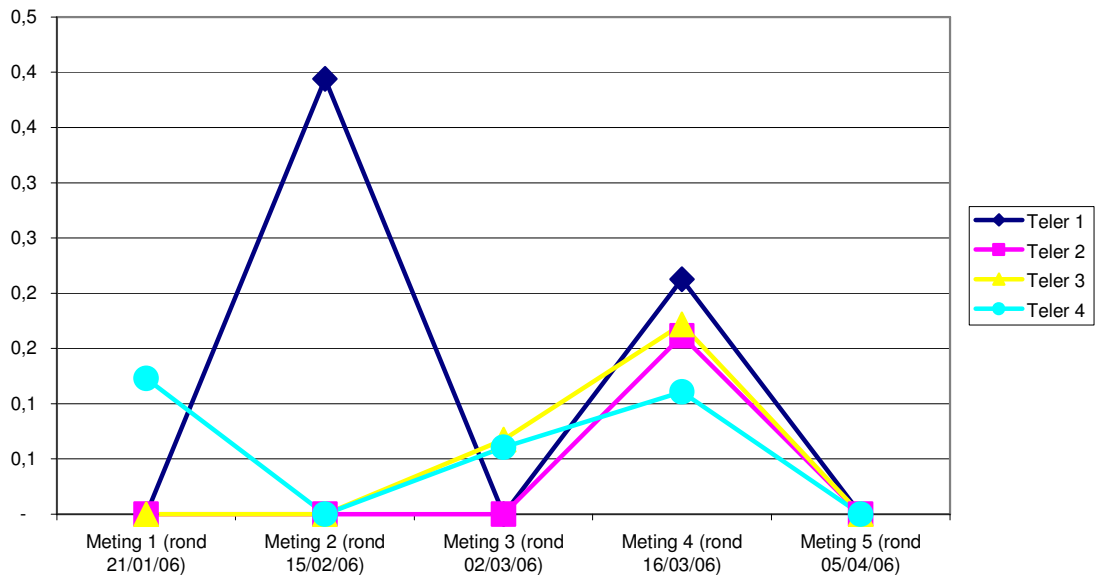
Verloop HCO₃-waarde potgrond over de 5 metingen



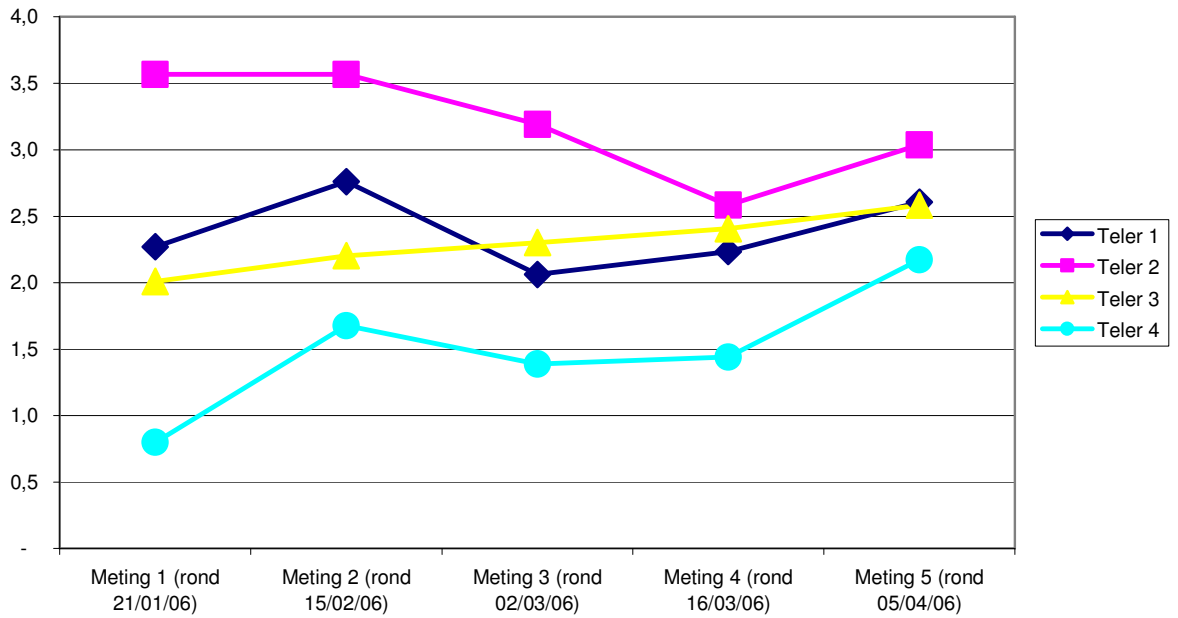
Verloop P-waarde potgrond over de 5 metingen



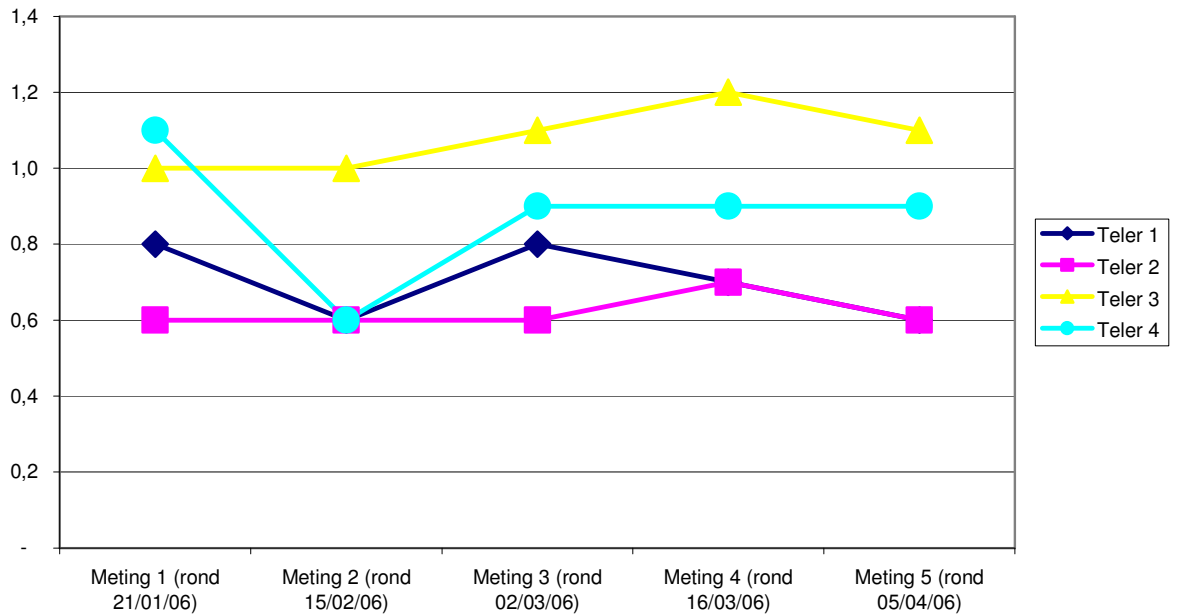
Verloop NH4-waarde potgrond over de 5 metingen



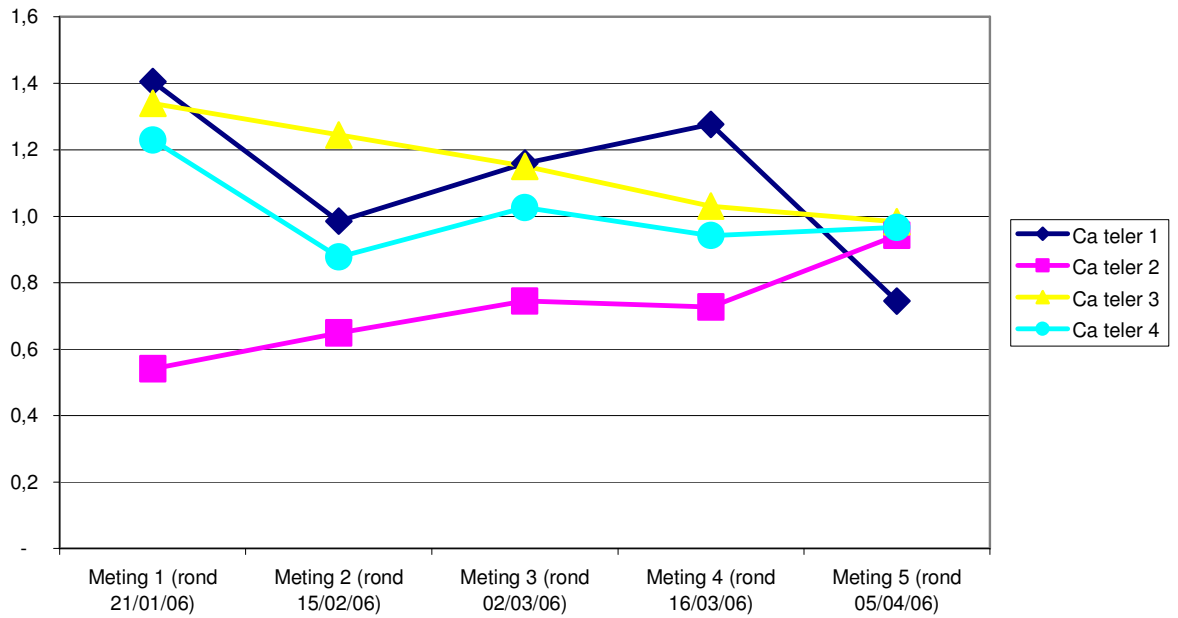
Verloop K-waarde potgrond over de 5 metingen



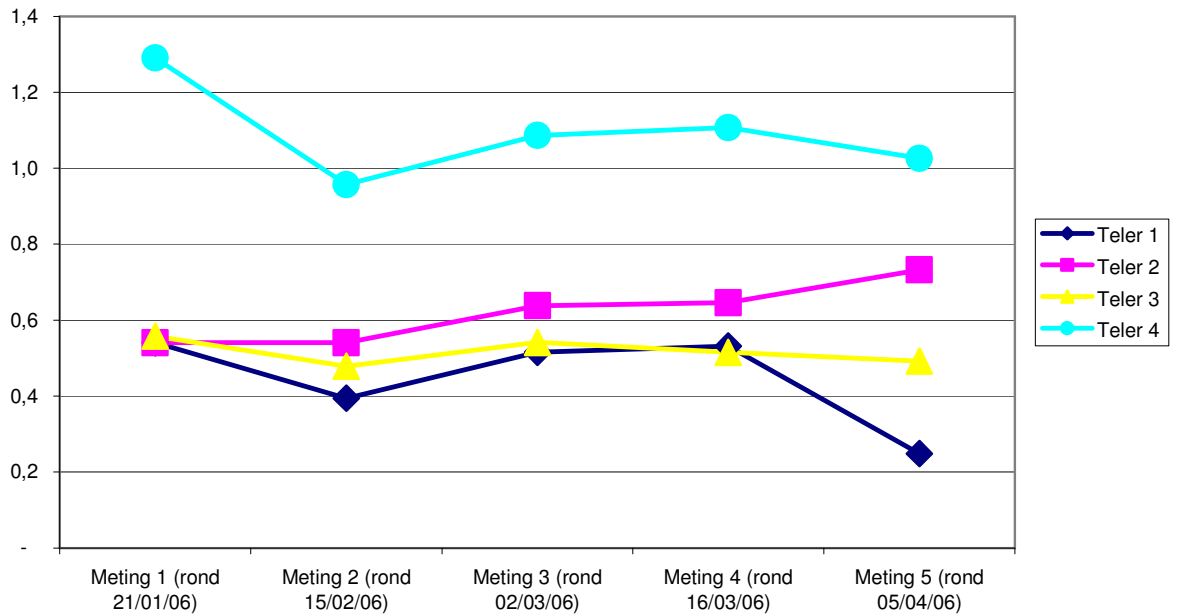
Verloop gemeten Na-waarde potgrond over de 5 metingen



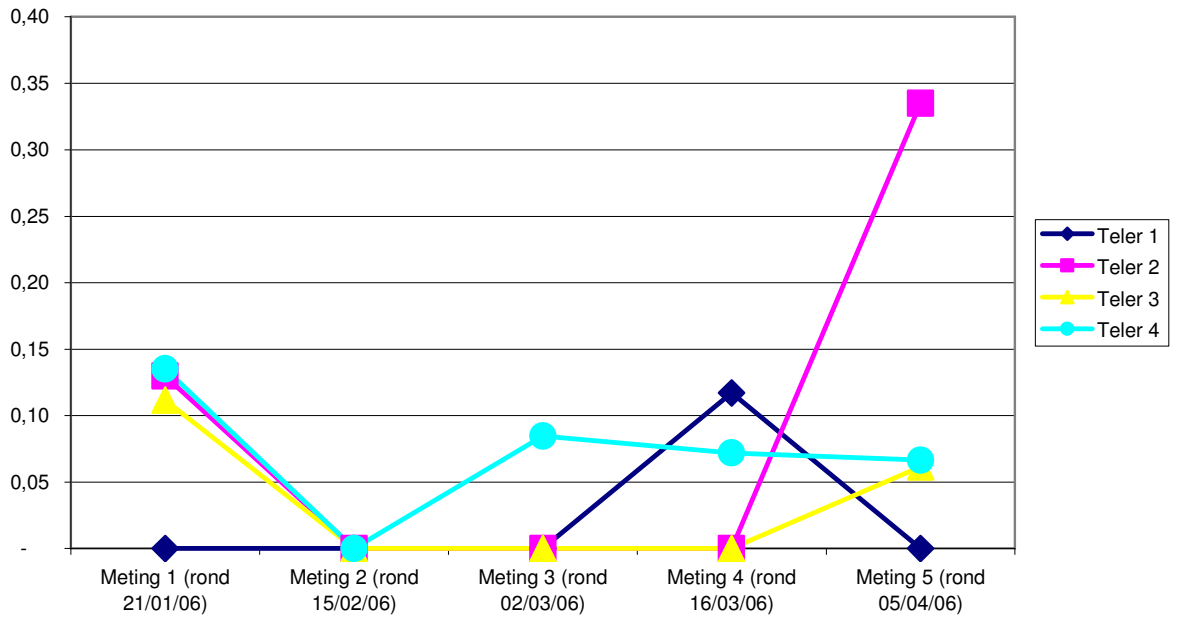
Verloop Ca-waarde potgrond over de 5 metingen



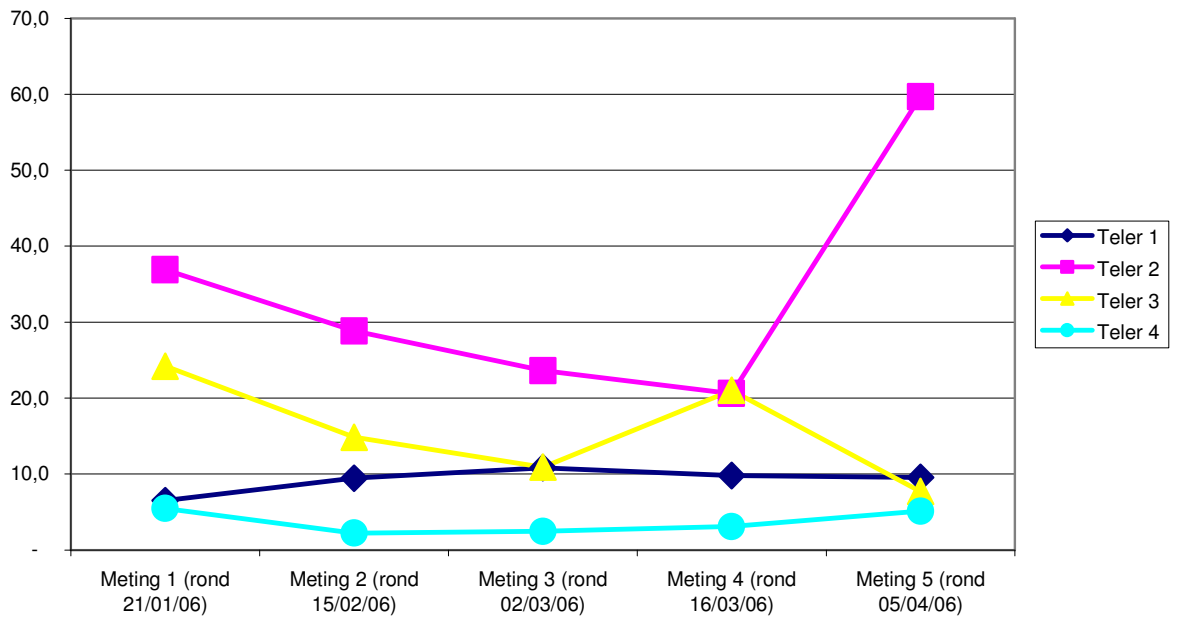
Verloop Mg-waarde potgrond over de vijf metingen



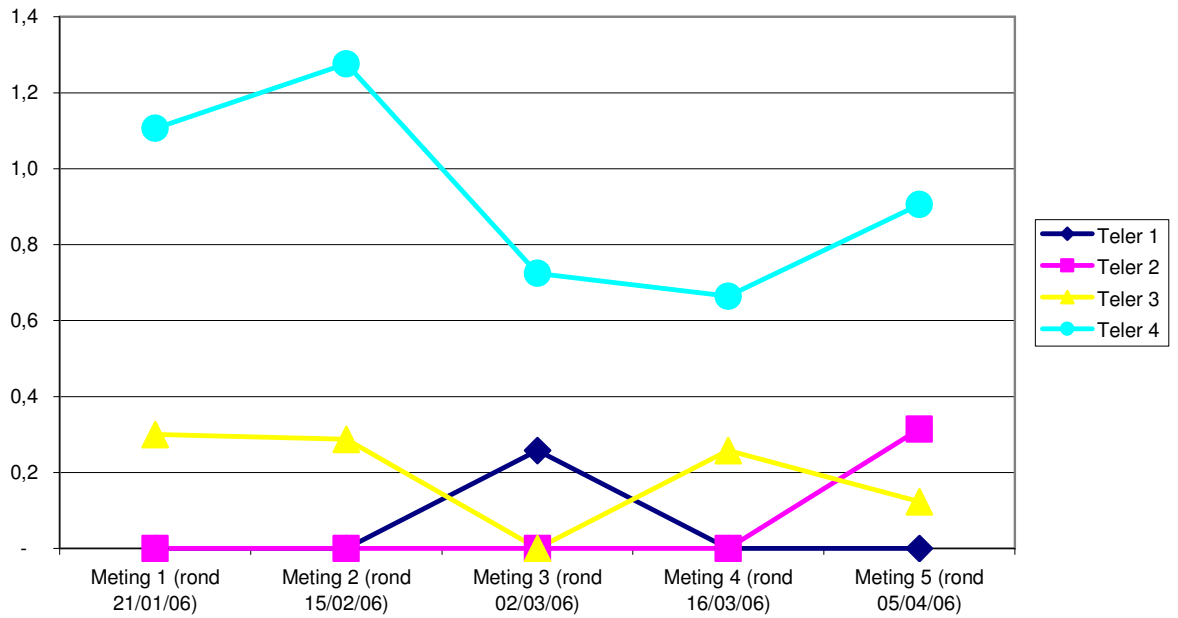
Verloop Si-waarde potgrond over de 5 metingen



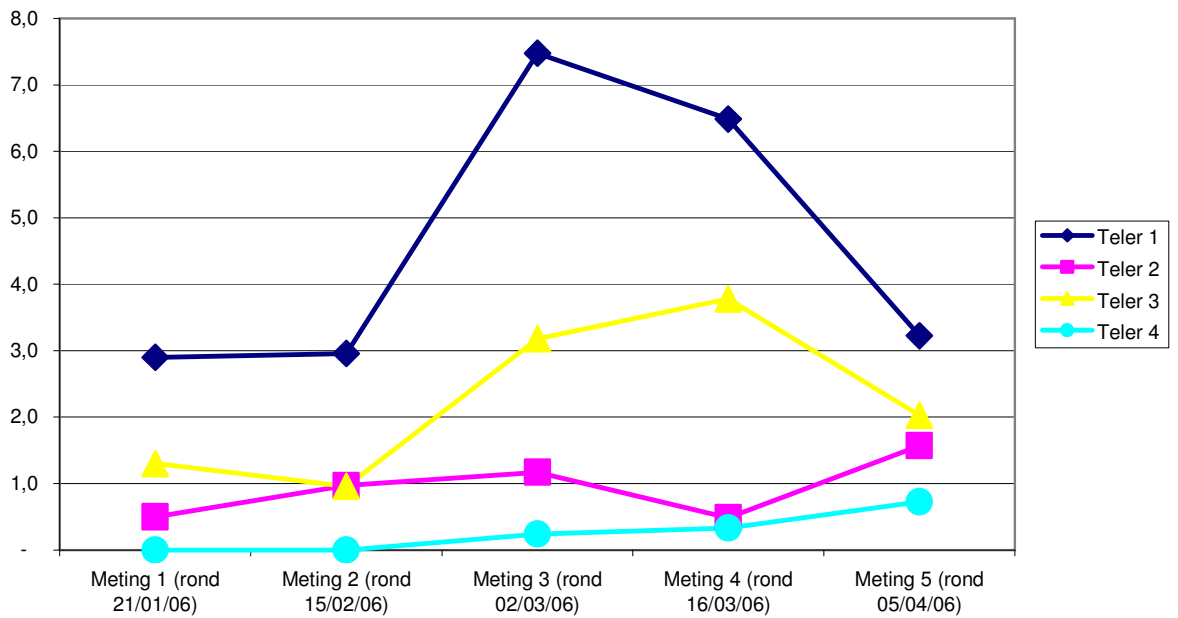
Verloop Fe-waarde potgrond over de vijf metingen



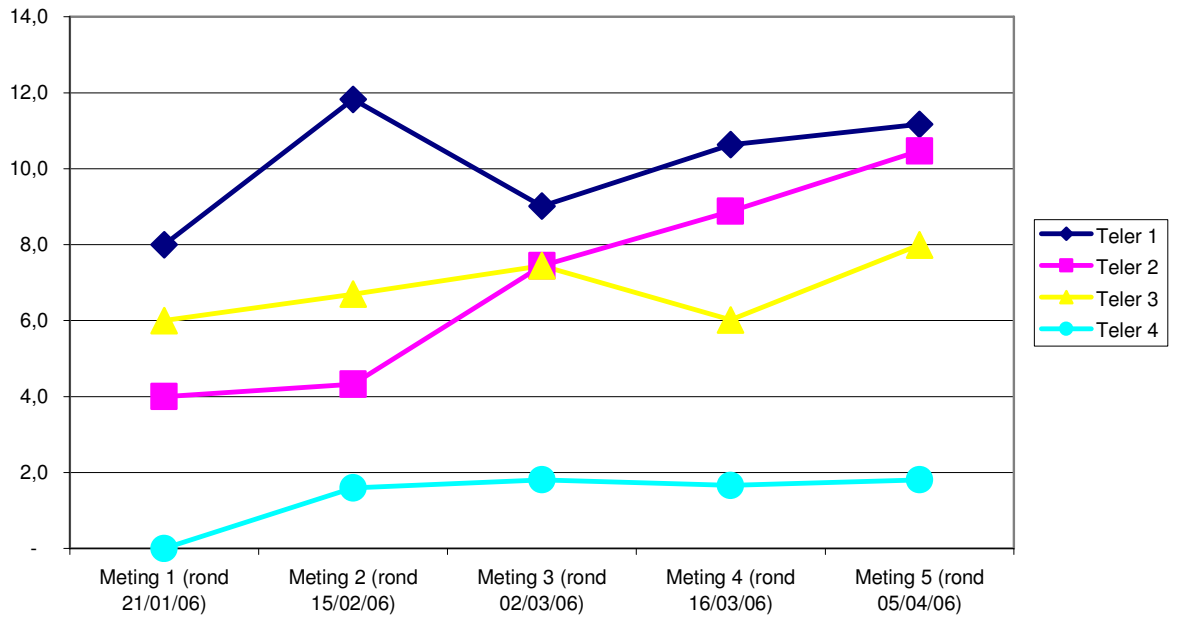
Verloop Mn-waarde potgrond over de 5 metingen



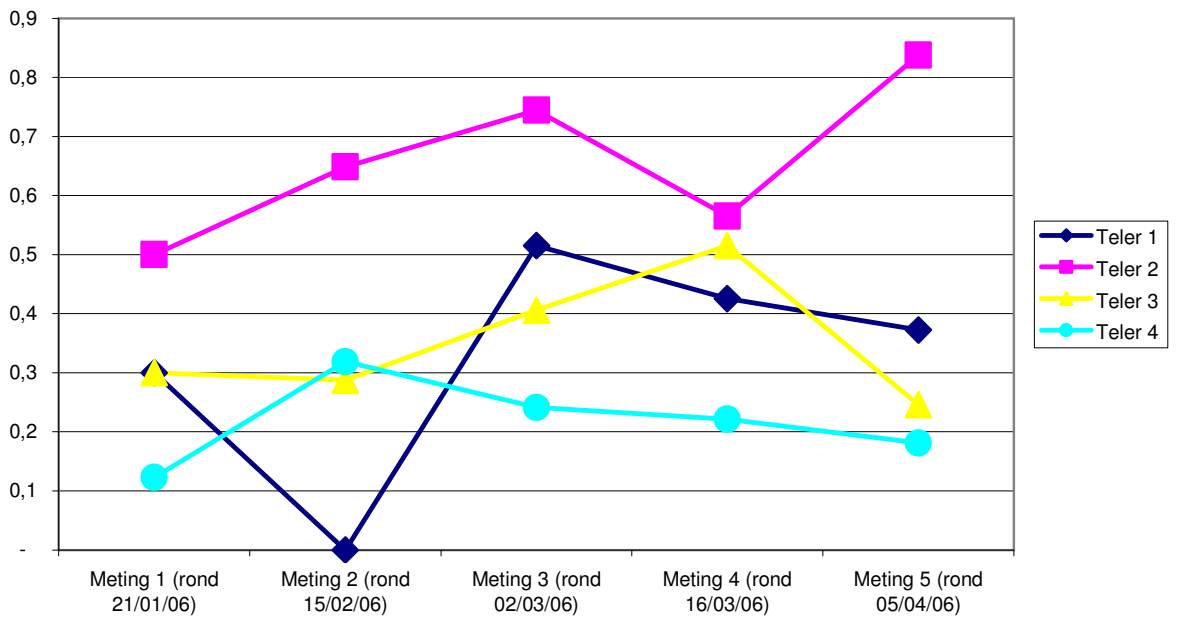
Verloop Zn-waarde potgrond over de vijf metingen



Verloop B-waarde potgrond over de vijf metingen



Verloop Cu-waarde potgrond over de 5 metingen



Verloop Mo-waarde potgrond over de 5 metingen

