

Onderzoek naar bladval in de afzetfase bij kuip- en terrasplanten Pilotgewas: Tibouchina

Uitgevoerd door:

DLV Facet

Wageningen, augustus 2005

Erik de Rooij
Helma Verberkt
Jelle Moree

In samenwerking met de Landelijke commissie Kuip en terrasplanten van LTO Groeiservice.

Gefinancierd door:

The logo for Productschap Tuinbouw, featuring a stylized plant with three leaves: a red one in the center and two green ones on either side.

Productschap Tuinbouw

Productschap Tuinbouw
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer

Onderzoek naar bladval in de afzetfase bij kuip- en terrasplanten Pilotgewas: Tibouchina

DLV Facet
Postbus 7001
6700 CA Wageningen
Tel. 0317 – 491578
Fax 0317 – 460400
Info@dlvfacet.nl
www.dlvfacet.nl

In samenwerking met de Kuip- en terrasplanten commissie van LTO Groeiservice
Proef plaatsen: Kwekerij Barreveld, Kwekerij Grootsholten, E&T Plant, Kwekerij v Leeuwen,
Kwekerij Weerdenburg, Kwekerij Beyer.

PT-projectnr. 12024

Dit onderzoek is gefinancierd door:



Productschap Tuinbouw
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer

© DLV Facet

Dit document is auteursrechtelijk beschermd. Niets uit deze uitgave mag derhalve worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën, opnamen of op enige andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLV Facet. De merkrechten op de benaming DLV komen toe aan DLV Plant B.V. Alle rechten dienaangaande worden voorbehouden.

DLV Plant B.V. is niet aansprakelijk voor schade bij toepassing of gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Inhoudsopgave

1	Inleiding en doel	5
2	Materiaal en Methode	6
2.1	Proefopzet	6
2.2	Teeltgegevens en accommodatie	6
2.3	Waarnemingen	8
2.3.1	Bij aanvang van de proef	8
2.3.2	Gedurende de proef	9
2.3.3	Aan het einde van de proef	10
3	Resultaten	11
3.1	Registratiesets	11
3.2	Klimaatgegevens	12
3.3	Bemestingsgegevens	14
3.3.1	EC	15
3.3.2	pH	16
3.3.3	Hoofd elementen	16
3.3.4	Spoorelementen in de potgrond	20
3.4	Gewasanalyses	24
3.4.1	Hoofdelementen	24
3.4.2	Spoorelementen	26
3.5	Gewaskwaliteit en mate van bladval	30
3.5.1	Gewaskwaliteit bij aanvang van de proef	30
3.5.2	Gewaskwaliteit gedurende de proef	32
3.5.3	Gewaskwaliteit aan het eind van de proef	33
4	Conclusies en aanbevelingen	38
	Bijlage 1: Artikel	40
	Bijlage 2: Registratieset	43
	Bijlage 3: Gerealiseerde dag-, nacht- en etmaal gemiddelden	52
	Bijlage 4: Grondanalyses	55
	Bijlage 5: Bladanalyses	60

Bijlage 6: Remspecificaties.....	63
---	-----------

1 Inleiding en doel

In de afzetfase van kuip- en terrasplanten kan met name bij het gewas Tibouchina bladval optreden.

Vergeling van blad c.q. bladval wordt veelal geïnduceerd door verstoring van de hormoonbalans. Het ontstaan van geel blad, zou te maken kunnen hebben met het natuurlijke verouderingsproces wat bij groenblijvende planten plaatsvindt. Dit wordt gereguleerd door een aantal hormonen, waarvan sommige dit induceren en een aantal anderen dit tegengaan. Het verouderen wordt geïnduceerd door ethyleen dat vaak bij lage concentraties al actief is. Verder geeft een laag niveau aan cytokinines ook een verouderingseffect. Bij een laag niveau worden de bladeren geel. Cytokinines zijn ook betrokken bij scheutformatie en het uitlopen van (blad) knoppen. Auxine is betrokken bij het afvallen van bladeren. Bij een auxine tekort zal een blad al spoedig afvallen. Een overmaat aan auxine zorgt juist voor het tegengestelde effect. Diverse teelt- en afzetomstandigheden hebben mede een effect op de hormoonbalans in de plant.

Het probleem van bladval bij Tibouchina verschilt duidelijk per tuinder. De oorzaak van het ontstaan van bladval bij Tibouchina en andere kuipplanten moet mogelijk gezocht worden als het gevolg van een ontstane stresssituatie, waarin de plant zich voor een bepaalde periode bevindt. Bladval bij Tibouchina treedt met name op in de afzetfase op. De mate van bladval blijkt echter duidelijk te verschillen per teler. Belangrijke teeltfactoren m.b.t. bladontwikkeling en bladval zijn het klimaat, teeltsysteem, watergift en bemesting en het remmen. Bedrijfsspecifieke omstandigheden tijdens de teelt spelen dus hoogst waarschijnlijk een belangrijke rol. Door middel van registratie op de bedrijven gekoppeld aan de mate van bladval moet inzicht geven aan de bepalende teeltfactoren die van invloed zijn op het optreden van bladval. Als deze duidelijk zijn kunnen gerichte acties ondernomen worden om bladval te voorkomen dan wel te beperken.

De doelstelling van het project is:

- Achterhalen wat de bedrijfsspecifieke verschillen zijn tussen de bedrijven en de mate van bladval.
- Aan de hand daarvan de mogelijke oorzaken in kaart brengen van het probleem van bladval in Tibouchina
- Opstellen lijst van praktische maatregelen om het probleem van bladval in Tibouchina te voorkomen.

2 Materiaal en Methode

2.1 Proefopzet

Op 6 praktijkbedrijven is een partij Tibouchina van dezelfde herkomst (stekbedrijf) gevolgd. Tijdens de teelt is op deze bedrijven een registratieset bijgehouden met daarin de meest bepalende teeltomstandigheden, zoals snoeien, watergeefregime, bestrijding, bemesting, uitzetten en potgrond, die mogelijk een rol spelen bij bladval. In bijlage 2 is de registratieset weergegeven.

De klimaatgegevens (temperatuur, PAR-licht, CO₂ en RV) zijn middels dataloggers in de periode van week 50 t/m week 22 (2005) op de bedrijven verzameld. Er zijn 1-minuutsmetingen verricht waarvan het gemiddelde van 5 minuten is vastgelegd. Aan de hand hiervan zijn later uur-, dag-, nacht- en etmaalgemiddelden berekend. De dataloggers zijn tussen de planten op gewashoogte geplaatst.

Gedurende de teelt is middels grondanalyses regelmatig de bemestingstoestand vastgelegd. Daarnaast zijn bij aanvang en aan het einde van de teelt gewasmonsters verzameld en geanalyseerd, zodat ook duidelijk wordt in hoeverre er sprake is van een overmaat dan wel een tekort aan voedingselementen in het blad.

Na afloop van de teelt hebben de diverse partijen een transportsimulatie ondergaan van 1, 2 en 4 dagen, waarna de mate van bladval in de houdbaarheidsruimte van PPO is gemonitord. Dit heeft driemaal per partij plaatsgevonden.

2.2 Teeltgegevens en accommodatie

Alle deelnemende bedrijven hebben uitgangsmateriaal van vermeerderingsbedrijf de Zonnebloem ontvangen. Het gewas is op alle bedrijven op stam (90 cm) geteeld in een 19 cm pot. Om inzicht te krijgen in de verschillen tussen de deelnemende bedrijven voor wat betreft de accommodatie is deze in tabel 1 weergegeven.

Tabel 1: Accommodatie deelnemende bedrijven

	Kastype	Teeltvloer	Watergift	Verwarming	Type scherm	Herkomst water
Bedrijf 1	Venlo 9 m tralie 5 m pothoogte	Gronddoek	Eb & vloed Regenleiding	Hijswerwarming Bovennet	Phormalux	regenwater
Bedrijf 2	Venlo 6,40 m tralie 3 m pothoogte	Gronddoek	Onderbevloeiing Regenleiding	Bovennet Slangenverwarming	Krijtscherm	regenwater opp water
Bedrijf 3	Venlo 6,40 m tralie 3 m pothoogte	Gronddoek	Regenleiding Druppelaars	Bovennet Slangenverwarming	AC folie	regenwater opp water
Bedrijf 4	Breedkapper 3,5 m pothoogte	Gronddoek	Onderbevloeiing Regenleiding	Bovennet Slangenverwarming	LS 15	regenwater osmose water
Bedrijf 5	Venlo 9,6 m tralie 4,5 m pothoogte	Gronddoek	Onderbevloeiing	Bovennet Slangenverwarming	Phormalux	regenwater
Bedrijf 6	Venlo 8 m tralie 4,75 m pothoogte	Lavavloer	Eb & vloed Gietrobot	Bovennet Slangenverwarming	LS 10	leidingwater

De meeste bedrijven telen op gronddoek. Onder dit gronddoek ligt een bevoeiingsmat. Alleen bedrijf 6 heeft een afwijkende teeltvloer. Bedrijf 1 en bedrijf 5 en 6 hebben de meest moderne en lichte glasopstanden. Alle bedrijven kunnen onderdoor watergeven echter op verschillende manieren. Bedrijf 1 heeft als enige geen grondverwarming maar een hijsverwarming die boven het gewas gehangen wordt. Bij de overige bedrijven is er wel een grondverwarming aanwezig, waarbij bij bedrijf 2 de grondverwarming primair is en bij bedrijf 3 niet speciaal van onderen verwarmd wordt maar de ondertemperatuur gelijk is aan de ruimtetemperatuur. Bedrijf 4 en 5 en 6 maken wel gebruik van grondverwarming. Bedrijf 6 heeft een maximaal 2°C hogere potttemperatuur dan de ruimtetemperatuur.

De potgrondsamenstelling met de basisbemesting is weergegeven in tabel 2.

Tabel 2: Potgrondsamenstelling deelnemende bedrijven.

Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3	Bedrijf 4	Bedrijf 5	Bedrijf 6
30% brokken fr 2	40% turfstrooisel fr 1	20% veenmosveen	20% perlite	20% kokosvezel	20% klei
30% baltisch veen mosveen grof	20% cocopeat	20% vezel (gesneden)	30% fractie 1	40% veenmosveen	15% kokosvezel mix
30% duitse vezel kort	25% freesturf middel	30% iers fr 2	30% fractie 2	8% klei	25% tuinturfvezel
5% klei	15% tuinturf	30% kleimix	10% veenmosveen	32% tuinturf grof	40% zweeds fr 2
5% gewassen flugzand			10% tuinturf		
4 kg dolokal	4,5 kg dolokal	6 kg dolokal	4 kg dolokal	0,4 kg Kalksalpeter	ph 5,5
1 kg PG mix	1 kg PG mix	1 kg PG mix	1 kg PG-mix	0,8 kg TBF	1 kg PG mix
0,5 kg tripel super fosfaat					

* TBF is Tref Base Fertilizer

De verscheidenheid tussen de bedrijven is groot. Het is lastig vergelijken door de verschillende naamgevingen. Opvallend is wel de grote verschillen in klei percentage tussen de bedrijven. Bedrijf 3 en 6 gebruiken relatief veel klei, terwijl bedrijf 2 en 4 geen klei gebruiken. Bedrijf 1 en 5 gebruiken wel klei maar minder dan bedrijf 3 en 6.

In tabel 3 is per bedrijf de oppotdatum, topweek, plantafstand en snoeiperiode weergegeven.

Tabel 3: Teelthandelingen

	Oppotdatum	Topweek	Plantafstand	Snoeien
Bedrijf 1	wk 24-25	wk 40	t/m okt 20/m ² daarna 9/m ²	november, december
Bedrijf 2	wk 25	wk 31	t/m sept 20/m ² , okt-dec 14/m ² en daarna 9/m ²	wk 31, 35, 43, 50
Bedrijf 3	wk 25	Wk 34	t/m wk 51 20/m ² daarna 9 planten/m ²	wk 38, 46, 51(natoppen)
Bedrijf 4	wk 22	wk 34	Van wk 21-27 22/m ² , wk 28-45 16/m ² , 46-22 8,5/m ²	wk 27, 34, 39, 42, 45, 51
Bedrijf 5	wk 28	wk 36	Van wk 28-49 35/m ² daarna 8/m ²	wk 36, 47, 52
Bedrijf 6	wk 25	wk 39	Tot nov 25/m ² , tot 20 dec 18/m ² daarna 10/m ²	wk 29, wk 39, wk 51

Het aantal geteelde planten op eindafstand is op alle bedrijven tussen de 8 en 10 planten/m². De topweek varieert aanzienlijk tussen de bedrijven. Tussen de vroegste en de laatste zit 8 weken verschil. Ook in het aantal keren snoeien zitten verschillen van tweemaal snoeien tot 6 maal snoeien.

Tabel 4 geeft aan of de deelnemende bedrijven CO₂ doseren en welke temperatuursinstellingen gehanteerd zijn.

Tabel 4: Temperatuurinstellingen en CO₂

	Temperatuur instellingen	CO ₂	CO ₂ streef (ppm)
Bedrijf 1	juni-aug 18 °C, sept-mei 16 °C	Ja	1000
Bedrijf 2	okt-nov 16 °C, dec 14 °C, feb 16 °C, mrt-apr 18 °C	Nee	-
Bedrijf 3	jan-feb 14-15 °C, mrt-apr 17-18 °C	Ja	500
Bedrijf 4	Sept-okt 18 °C, nov-jan 17 °C, feb-mei 18 °C	Ja	1000
Bedrijf 5	jan-feb 14-15 °C, mrt-apr 17-18 °C	Ja	500
Bedrijf 6	okt-dec 12 °C, jan 12-13 °C, feb-mei 14 °C	Ja	700

In de periode juni t/m september wordt door alle bedrijven een klimaat van dag 20°C en nacht 16-17 °C aangehouden waarbij nauwelijks gestookt wordt, maar dit gerealiseerd wordt met de luchtingstemperatuur. In de rest van het jaar loopt het ingestelde temperatuurniveau behoorlijk uiteen. Hierbij kan een splitsing gemaakt worden tussen eerste helft en tweede helft van de teelt. Bedrijf 6 blijft gedurende de hele teelt laag in temperatuur, terwijl bedrijf 1 en 4 de gehele teeltduur relatief hoog zitten. Bedrijf 3 en 5 starten laag maar verhogen dit de tweede helft van de teelt. Bedrijf 2 schommelt iets meer in ingestelde temperatuur. De streef CO₂ varieert van 500 tot 1000 ppm, waarbij bedrijf 2 geen CO₂ doseert.

Het gewasbeschermings- en remmiddelenverbruik wordt weergegeven in tabel 5.

Tabel 5: Gewasbescherming/remmiddelen

	Gewasbescherming	remmiddelen
Bedrijf 1	Admire tegen luis en nomolt tegen rupsen	CCC, dazide
Bedrijf 2	Vertimec tegen trips/spint en nomolt tegen rupsen	CCC, dazide, bonzi
Bedrijf 3	Admire tegen luis, curater en splendid tegen trips	CCC, dazide
Bedrijf 4	Mesurool tegen trips, Vertimec tegen spint en asepta carex tegen wittevlug	CCC, dazide
Bedrijf 5	Admire tegen luis	CCC, dazide
Bedrijf 6	Floramite tegen spint, aseptacarex tegen wittevlug	CCC, dazide, bonzi

Bedrijf 2 en bedrijf 6 hebben geremd met Bonzi in combinatie met CCC en Dazide. De overige bedrijven hebben alleen CCC en Dazide gebruikt. In bijlage 5 is het remmiddelen verbruik verder gespecificeerd.

M.b.t. de bemesting is deze hoofdzakelijk meegegeven via de onderbevloeiing. Aangezien het in dit project gaat om bladval is geïnventariseerd in hoeverre er gewerkt is met bladbemesting. Bedrijf 1 heeft in de voorjaarsperiode 6 maal gespoten met 200/100 Wuxal (suspensie 2) en 6 maal met 0,5 g/l Ureum waarvan 4 maal gemengd met 0,5 g/l ijzer. Bedrijf 2 heeft vanaf week 12, 7 maal gespoten met 0,5 g/l Ureum + 0,5 g/l 6% EDDHA. In week 10 en 11 heeft bedrijf 1 gespoten met 1 g/l Mg en 1 g/l Mn-chelaat. Bedrijf 3 geeft af en toe met remmen Bitterzout mee.

2.3 Waarnemingen

2.3.1 Bij aanvang van de proef

Bij aanvang van de proef zijn de volgende waarnemingen verricht.

- Er is een foto (zijaanzicht) gemaakt, waarop duidelijk te zien is hoe het plantmateriaal eruit zag bij aanvang van de proef.
- Er is een beschrijving gegeven van het gewas. Hierbij is met name gelet op: grootte, bladkleur, gevuldheid, afwijkingen en algemene indruk.

- De wortelgesteldheid is beoordeeld (1=slecht, 3=redelijk, 5=goed).
- Er is een grondmonster en gewasmonster genomen van elke partij Tibouchina.

2.3.2 Gedurende de proef

Gedurende de proef zijn de volgende waarnemingen gedaan:

- Zes wekelijks is een grondmonster genomen van elke partij Tibouchina.
- Zes wekelijks is de stand van het gewas beschreven.
- Zes wekelijks is de wortelgesteldheid beoordeeld (1=slecht, 3=redelijk, 5=goed).
- Tevens zijn er foto's gemaakt van de 3 omschreven specificaties m.b.t. de wortelgesteldheid. Zie foto 1 t/m 3.



Foto 1: Goede wortels bij Tibouchina



Foto 2: Redelijke wortels bij Tibouchina



Foto 3: Slechte wortels bij Tibouchina

2.3.3 Aan het einde van de proef

Naast de bovenstaande tussentijdse waarnemingen, die ook aan het einde van de teelt zijn gedaan, zijn er aan het einde van de teelt de volgende extra waarnemingen gedaan:

- Aan het einde van de teelt is een grond- en gewasmonster genomen van elke partij Tibouchina.
- Aan het eind van de teelt zijn foto's genomen (zijaanzicht) van representatieve planten op alle bedrijven.
- Beoordeling op bladval of afwijkend geknepen blad. Het percentage planten met bladval c.q. geknepen blad is vastgelegd.
- Aan het einde van de teelt heeft een transportsimulatie en houdbaarheidstest plaatsgevonden. Hiervoor zijn driemaal planten uit elke partij betrokken. Dit is uitgevoerd door PPO.

3 Resultaten

3.1 Registratiesets

In bijlage 2 is de registratieset weergegeven zoals deze door de deelnemende bedrijven ingevuld diende te worden. Veel resultaten van deze registratiesets zijn zaken die te maken hebben met de teelt en de teeltomstandigheden. Deze zijn dan ook weergegeven in § 2.2 Teeltgegevens en accommodatie. De overige resultaten met betrekking tot bladval worden weergegeven in tabel 6. De vragen in de registratieset met betrekking tot bladval waren:

A1: Bent u bekend met het schadebeeld bladval bij Tibouchina?

A2: Heeft u wel eens klachten over bladval gekregen van door u geleverde planten?

A3: Wat is volgens u de oorzaak van het probleem bladval?

A4: Wat heeft u gedaan om dit seizoen bladval in de keten te voorkomen?

A5: Wat zijn uw ervaringen met Tibouchina onder assimilatie licht?

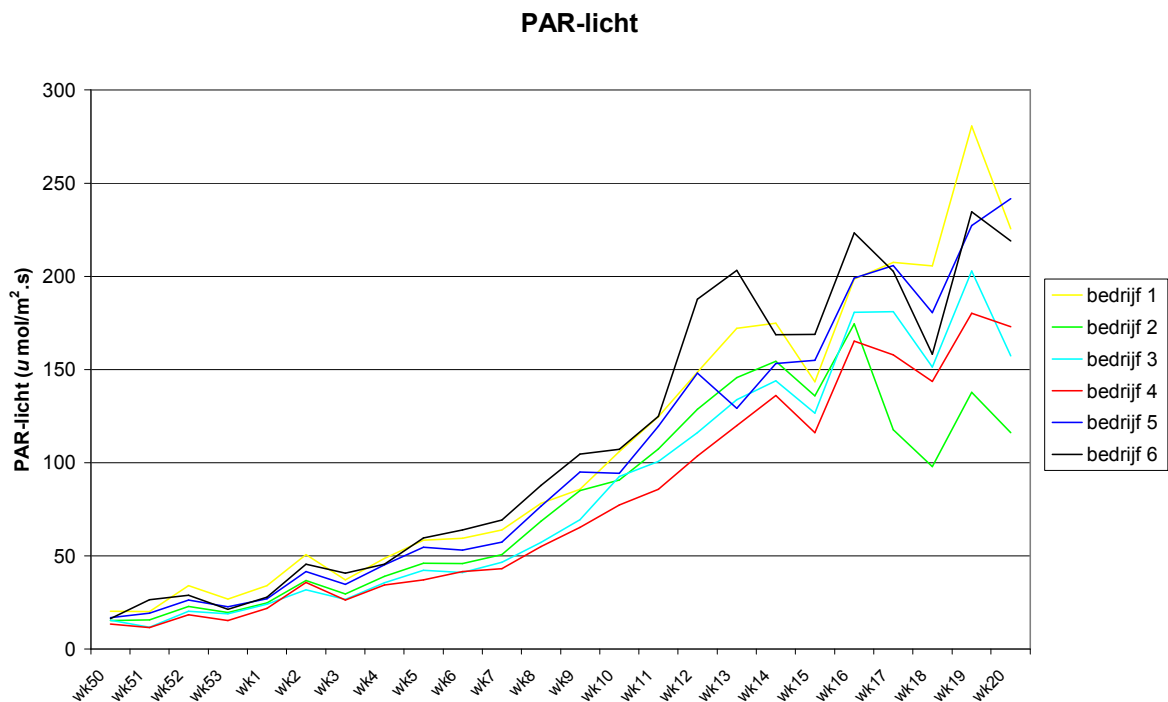
Tabel 6: Antwoorden registratieset

	A1	A2	A3	A4	A5
Bedrijf 1	Nee	Nee	Samenstelling potgrond, watergift, pH en EC	Andere potgrond, iets natter in de winter, iets lager EC gift	Geen ervaring
Bedrijf 2	Ja	Nee	Samenstelling potgrond, watergift en EC	Samenstelling potgrond en aan de natte kant telen. Nooit droog laten worden.	Geen ervaring
Bedrijf 3	Ja	Ja	Watergift en overgang schraal klimaat	Niets	Slecht. Groeit niet.
Bedrijf 4	Ja	Ja	Watergift en pH	Betere pH controle	Geen ervaring
Bedrijf 5	Nee	Nee	Watergift en klimaat	Niets	Geen ervaring
Bedrijf 6	Nee	Nee	Klimaat	Niets	Geen ervaring

Opvallend zijn de verschillen in ervaring met bladval. Drie bedrijven hebben ervaring terwijl de overig 3 hier geen ervaring mee hebben. Vijf van de zes bedrijven denken dat het bladval probleem is te wijten aan de watergift. Daarnaast wordt de samenstelling van de potgrond en het gerealiseerde klimaat twee maal genoemd.

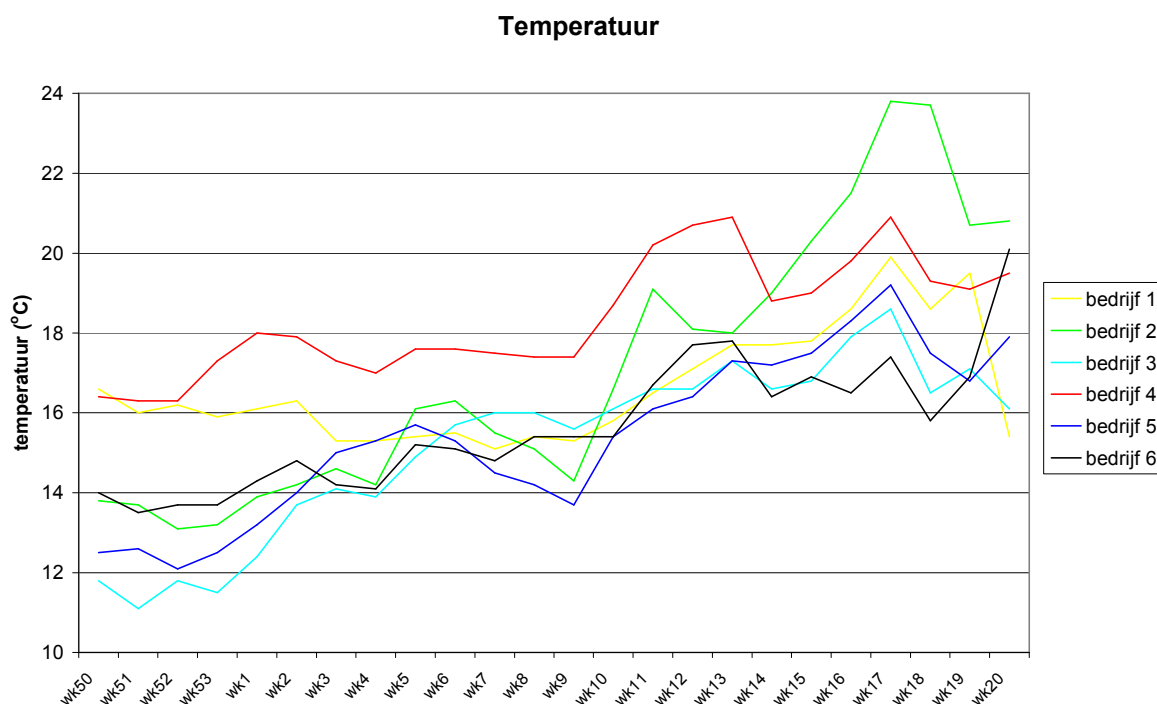
3.2 Klimaatgegevens

Gedurende de proef is het klimaat op de deelnemende bedrijven geregistreerd d.m.v. een datalogger. Deze registreert PAR-licht, temperatuur, R.V. en CO₂. In figuur 1 t/m 4 zijn de resultaten hiervan weergegeven.



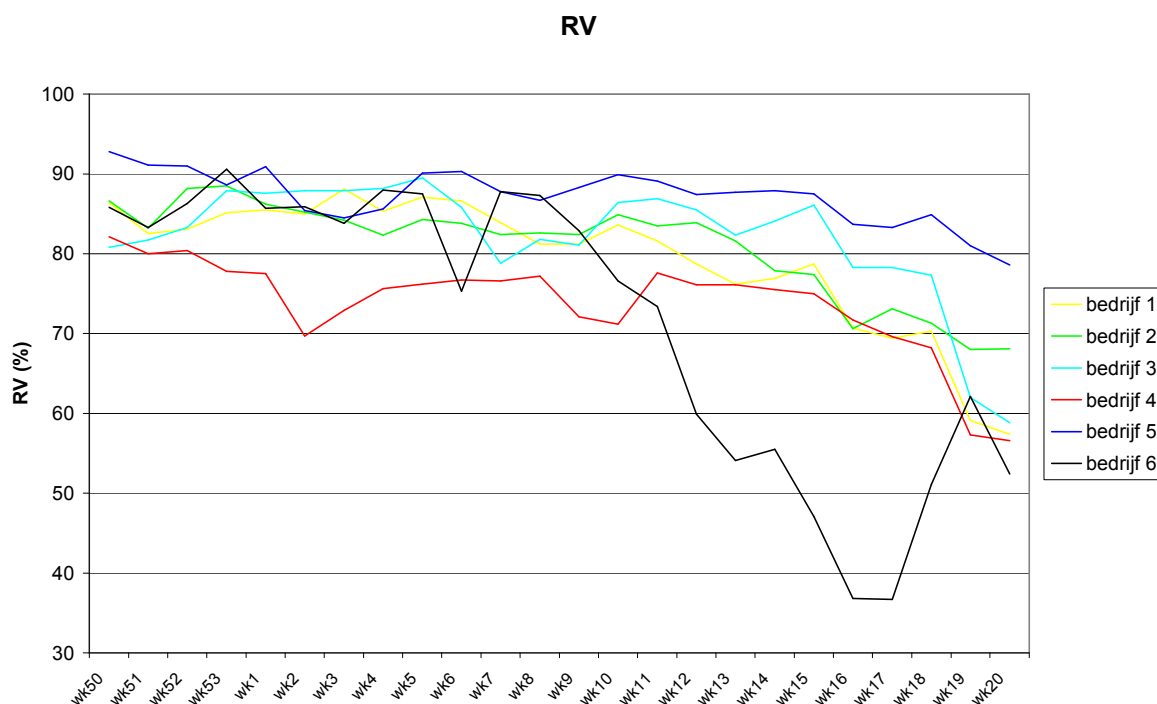
Figuur 1: Gemeten instraling (PAR licht) op gewasniveau

Bedrijf 2 heeft vanaf week 16 een gemiddelde lagere instraling aan PAR-licht (= Photosynthetic Active Radiation = groeilicht) dan de overige bedrijven. Dit wordt veroorzaakt doordat bedrijf 2 als enige gebruik maakt van een krijtscherm in de periode van week 25 t/m 38 en na week 14. Bedrijf 1, 5 en 6 hebben de modernste glasopstanden en daardoor gemiddeld een hogere instraling op gewasniveau.



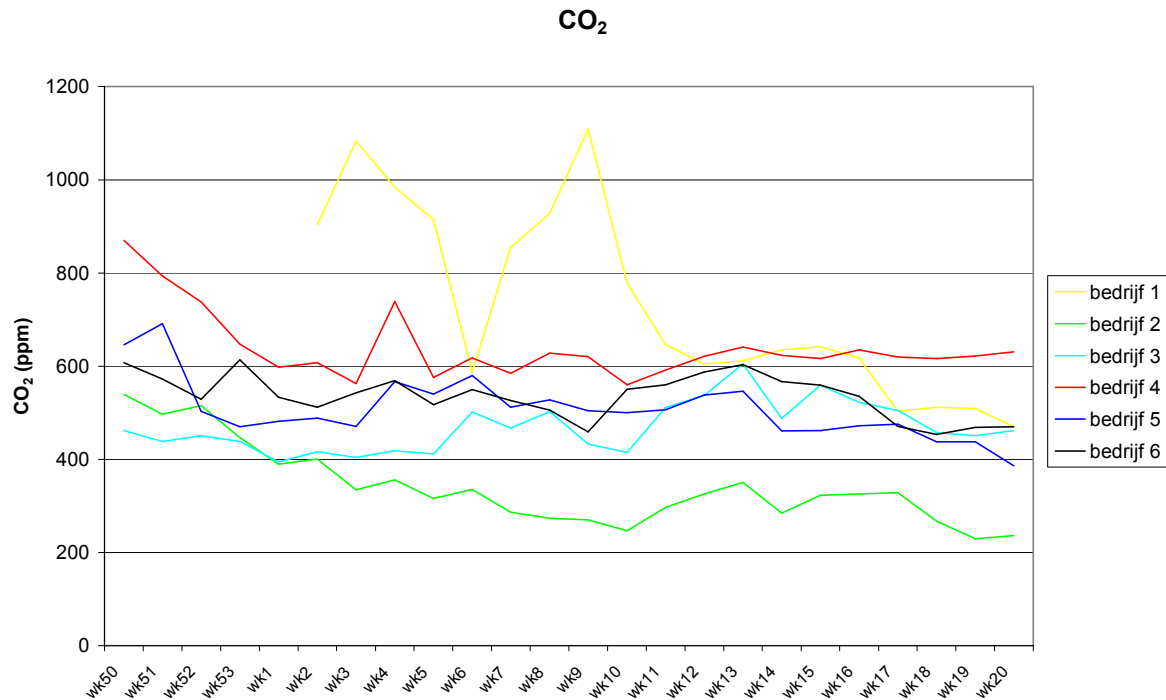
Figuur 2: Gemeten temperatuur gedurende de proef

Bij aanvang van de proef, in week 50, liggen de gerealiseerde temperaturen tussen de 11,8 en 16,6 °C. Later in de teelt, met name vanaf week 9, neemt de temperatuur op alle bedrijven duidelijk toe. Bedrijf 4 valt op door een gemiddeld hogere temperatuur gedurende de gehele periode met uitzondering van bedrijf 2 aan het einde van de proef. Bedrijf 2 valt op door de hogere temperaturen aan het einde van de teelt. In Bijlage 3 zijn de gerealiseerde dag-, nacht- en etmaalgemiddelden per week weergegeven.



Figuur 3: Gemeten R.V. gedurende de proef

De R.V. varieert bij aanvang, mede door de lagere temperaturen, tussen de 81 en 93%. In de loop van de proef neemt deze gestaagd af. Bedrijf 4 teelt bij een lagere gemeten R.V. dan de overige bedrijven. Dit wordt hoofdzakelijk veroorzaakt doordat dit bedrijf bij een hogere temperatuur teelt. Bedrijf 6 zakt vanaf week 11 drastisch weg in R.V. Bedrijf 6 heeft als enige van de deelnemende bedrijven geen bevoeiingsmat maar een lavavloer die veel droger is.



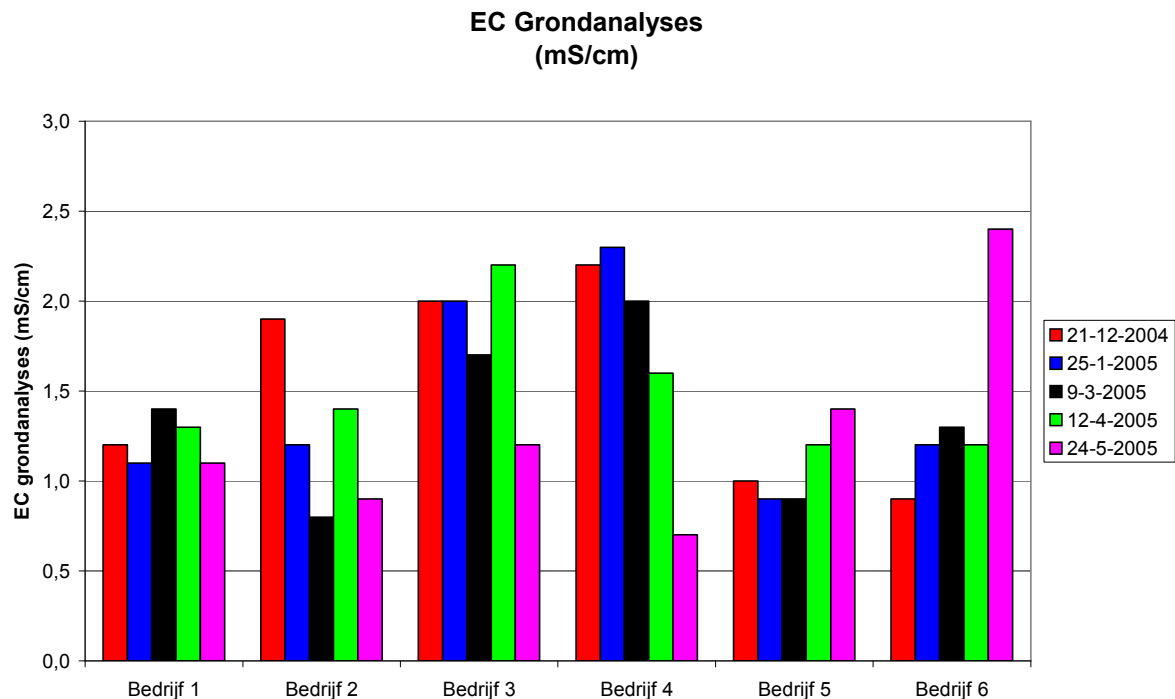
Figuur 4: Gerealiseerd CO₂ niveau gedurende de proef

Bedrijf 1 valt op door 2 perioden met een hoog gemiddelde CO₂-niveau. Bedrijf 2 zit beduidend lager dan de overige bedrijven. Dit is te verklaren doordat bedrijf 2 als enige geen CO₂ doseert. Opvallend is dat het CO₂-niveau duidelijk onder het buitenniveau wegzakt. Het CO₂-niveau is dan in het minimum waardoor de fotosynthese niet optimaal is. Overdag wordt bij de andere bedrijven extra CO₂ gedoseerd variërend van 500-1000 ppm.

3.3 Bemestingsgegevens

Gedurende de proef zijn iedere 6 weken grondanalyses genomen van de proefpartijen op de proefbedrijven. In figuur 5 is het EC verloop weergegeven en in figuur 6 het pH verloop per bedrijf gedurende de proef. In bijlage 4 zijn de exacte gegevens van de grondmonsters weergegeven.

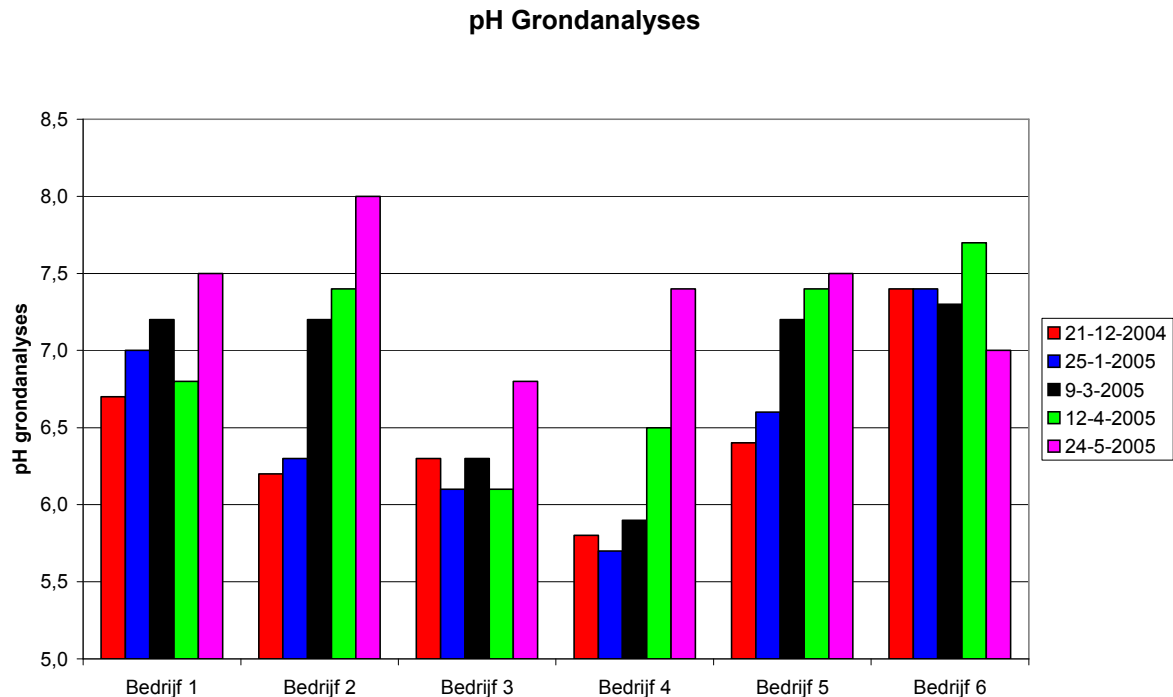
3.3.1 EC



Figuur 5: EC waarden per bedrijf gedurende de proef.

Het verloop van de EC tijdens de teelt verschilt sterk. Op 3 bedrijven neemt de EC af naar het eind van de teelt. Op bedrijf 4 neemt de EC sterk af. Op 2 bedrijven neemt de EC juist toe. Met name bedrijf 6 laat een sterke stijging aan het eind zien. Bedrijf 1 heeft een redelijk constante EC in de pot. De afname van EC bij bedrijf 2 is veroorzaakt door spoelen met water met een lage EC. Het niveau van de EC verschilt ook tussen de bedrijven. De bedrijven 3 en 4 hebben een groot deel van de tijd een hogere EC dan de andere bedrijven. Naar het eind van de teelt daalt bij deze twee bedrijven de EC.

3.3.2 pH



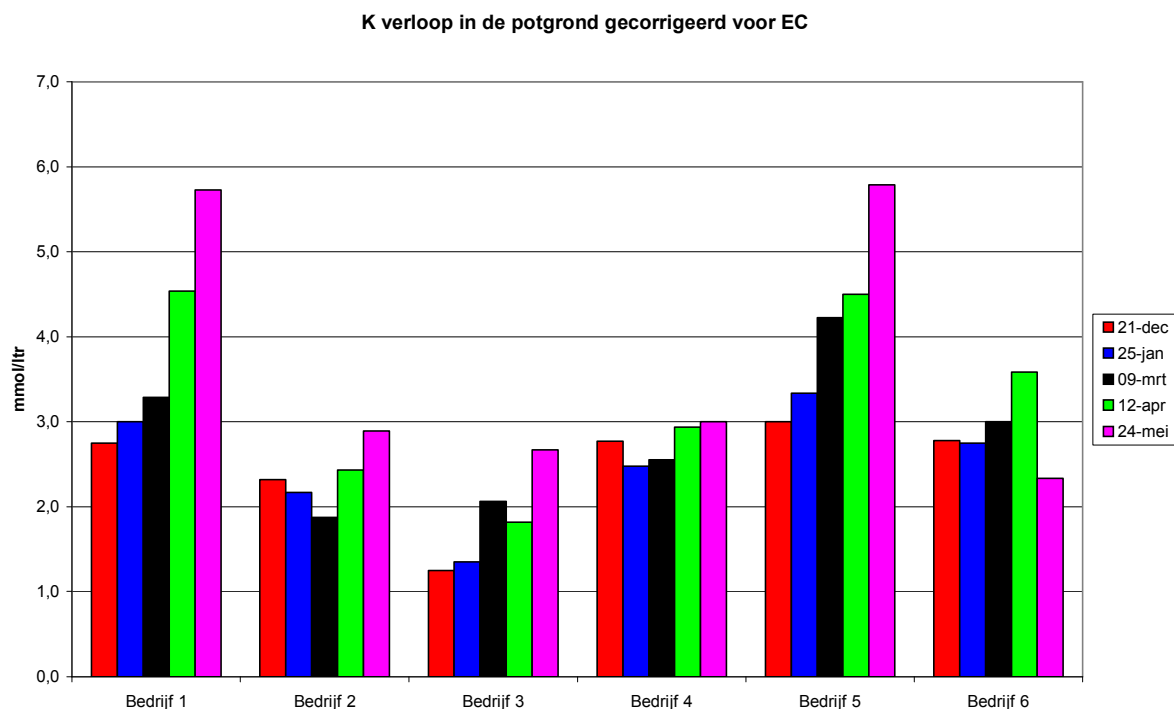
Figuur 6: pH waarden per bedrijf gedurende de proef.

Opvallend zijn de hoge pH's in de grond tijdens de teelt. Veel van de analyses hebben pH's hoger dan 6,0. Met name aan het eind van de teelt zijn de pH's hoog.

Op de bedrijven 1, 2, 3, 4 en 5 lopen de pH's op in de teelt. Alleen op bedrijf 6 daalt de pH in de laatste analyse. Maar over de gehele linie is de pH hoog (zie figuur 6 pH waarden per bedrijf gedurende de proef).

3.3.3 Hoofd elementen

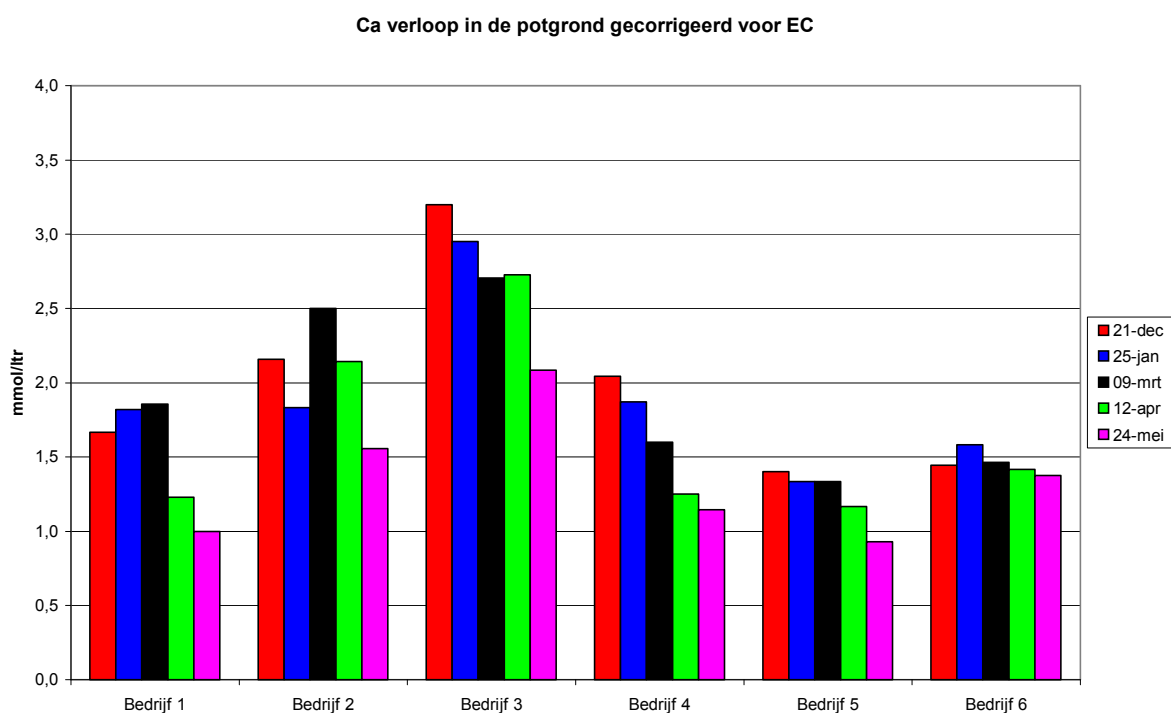
Verhoudingsgewijs neemt het K gehalte in de potgrond toe en neemt het Ca, Mg en NO₃ gehalte af. Het verschil tussen K en de andere elementen wordt groter. Anders gezegd: de verhouding tussen K/N, K/Ca en K/Mg loopt op in de teelt. Alleen bedrijf 6 wijkt hiervan af. Op bedrijf 6 blijft de verhouding redelijk constant. De bedrijven 1 en 5 hebben relatief de sterkste stijging van het K gehalte.



Figuur 7: K gehalte gecorrigeerd voor de EC per bedrijf gedurende de proef.

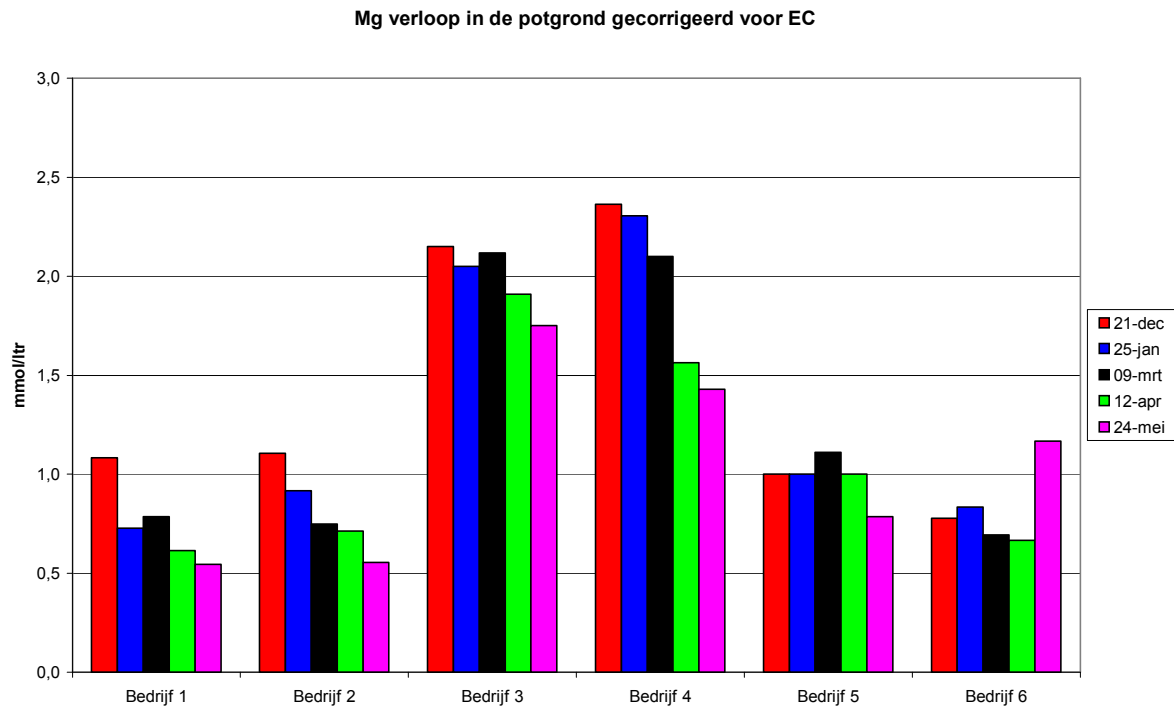
Bij de bedrijven 1 t/m 4 daalt het Ca gehalte in de grond en is het bij bedrijf 6 relatief gelijk gebleven.

Opvallend is het hoge Ca gehalte in het eerste deel van de teelt op de bedrijven 2, 3 en 4. Op bedrijf 2 en 4 komt dit door de hoge EC. Op bedrijf 3 is er in het begin verhoudingsgewijs meer Ca aanwezig in de potgrond.



Figuur 8: Ca gehalte gecorrigeerd voor de EC per bedrijf gedurende de proef.

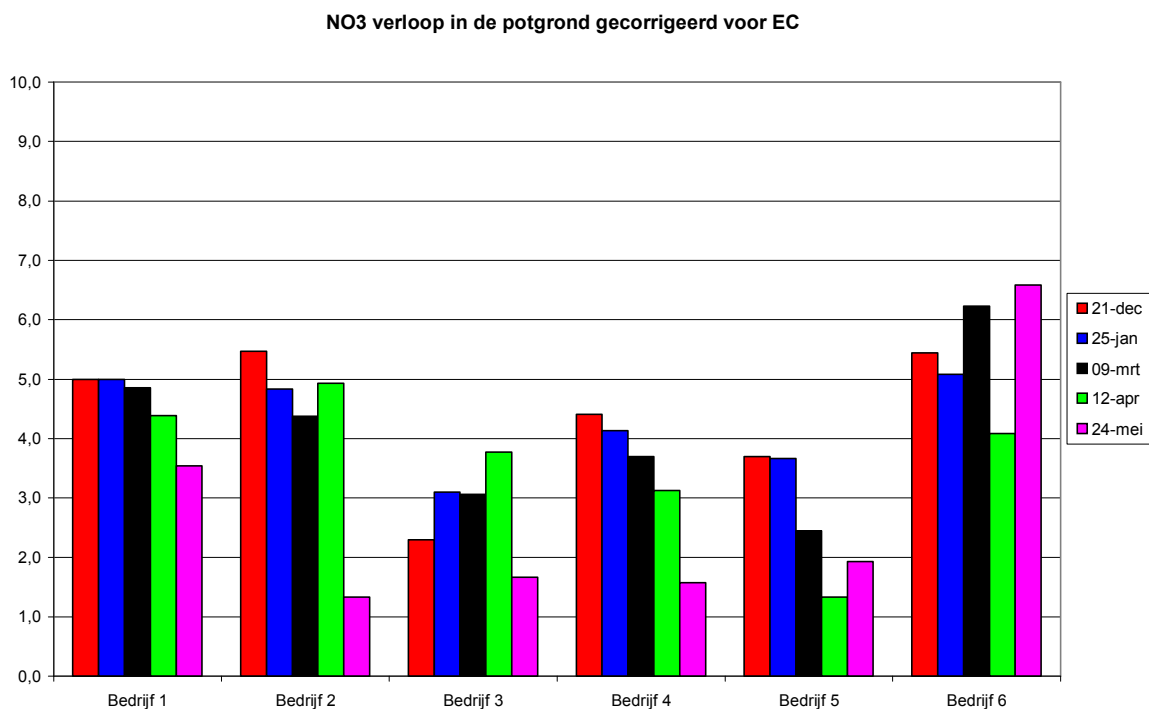
Bij Mg zijn de gehalten relatief laag op de bedrijven 1, 2 en 6. Opvallend zijn de bedrijven 3 en 4. Deze bedrijven hebben structureel een hoger Mg gehalte in de potgrond.



Figuur 9: Mg gehalte gecorrigeerd voor de EC per bedrijf gedurende de proef.

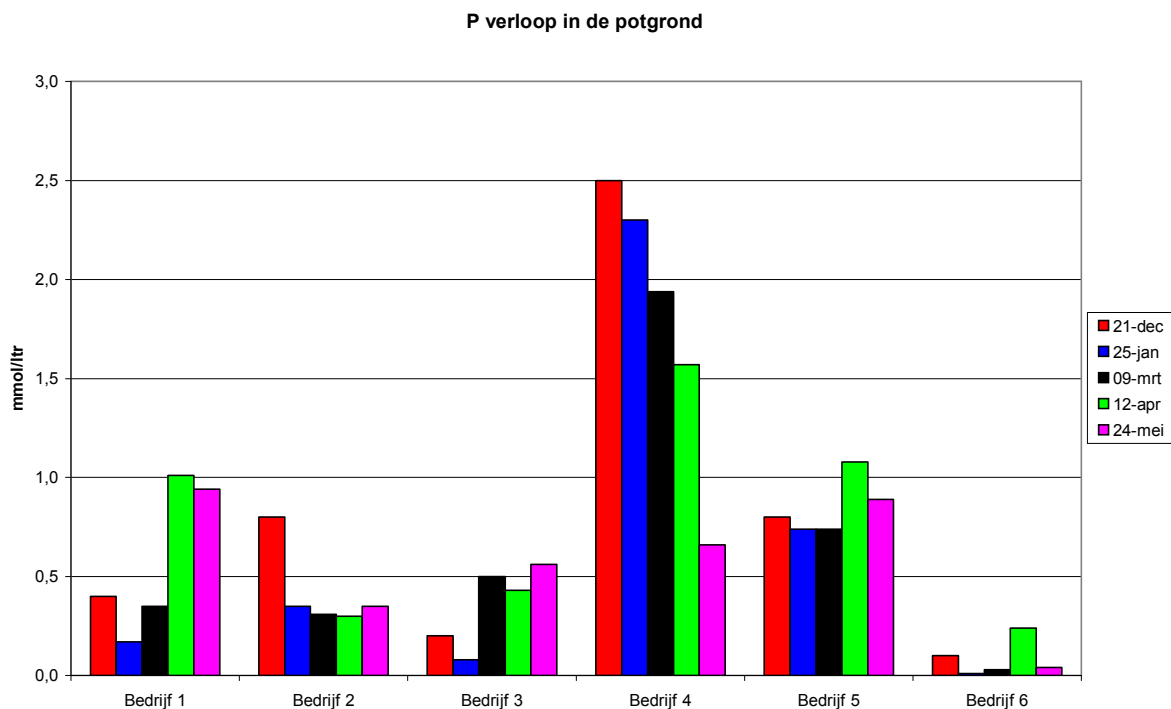
Behalve in de laatste analyse is het NO₃ gehalte sterk afhankelijk van de totale EC. Als de EC hoger is, is het NO₃ gehalte ook hoog.

De bedrijven 2, 3, 4 en 5 hebben een opvallend laag NO₃ gehalte bij de laatste analyse.



Figuur 10: NO₃ gehalte gecorrigeerd voor de EC per bedrijf gedurende de proef.

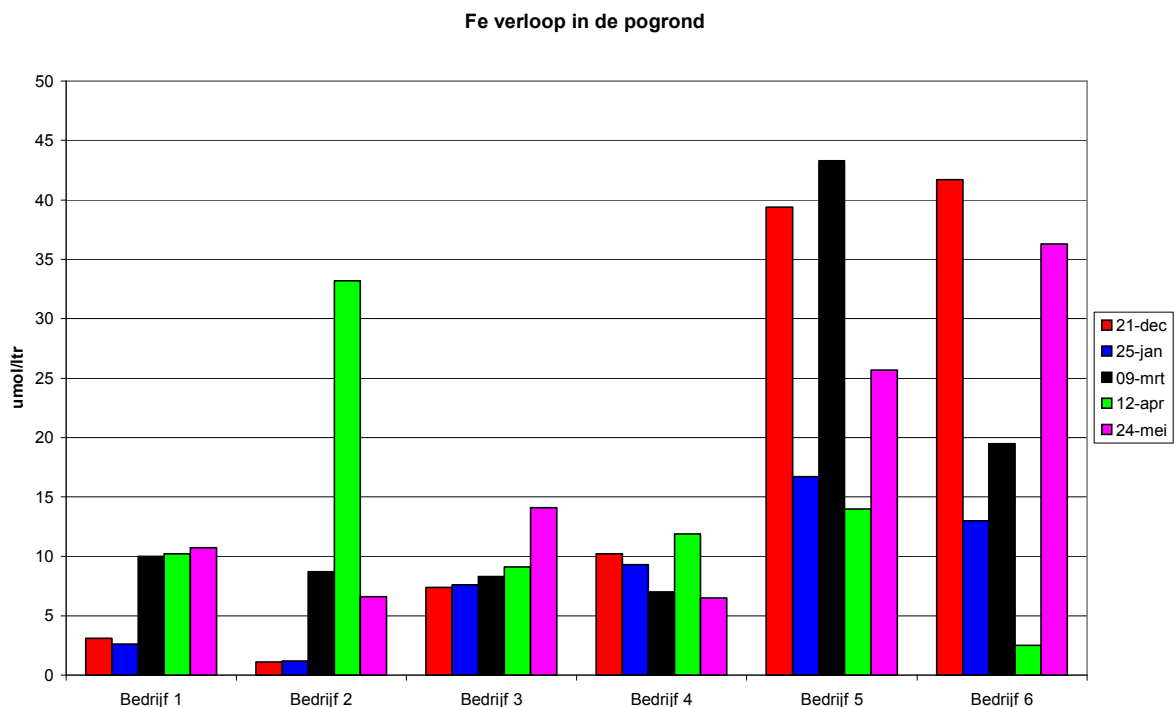
Het P gehalte in de potgrond is op bedrijf 4 structureel erg hoog en op bedrijf 6 juist erg laag.



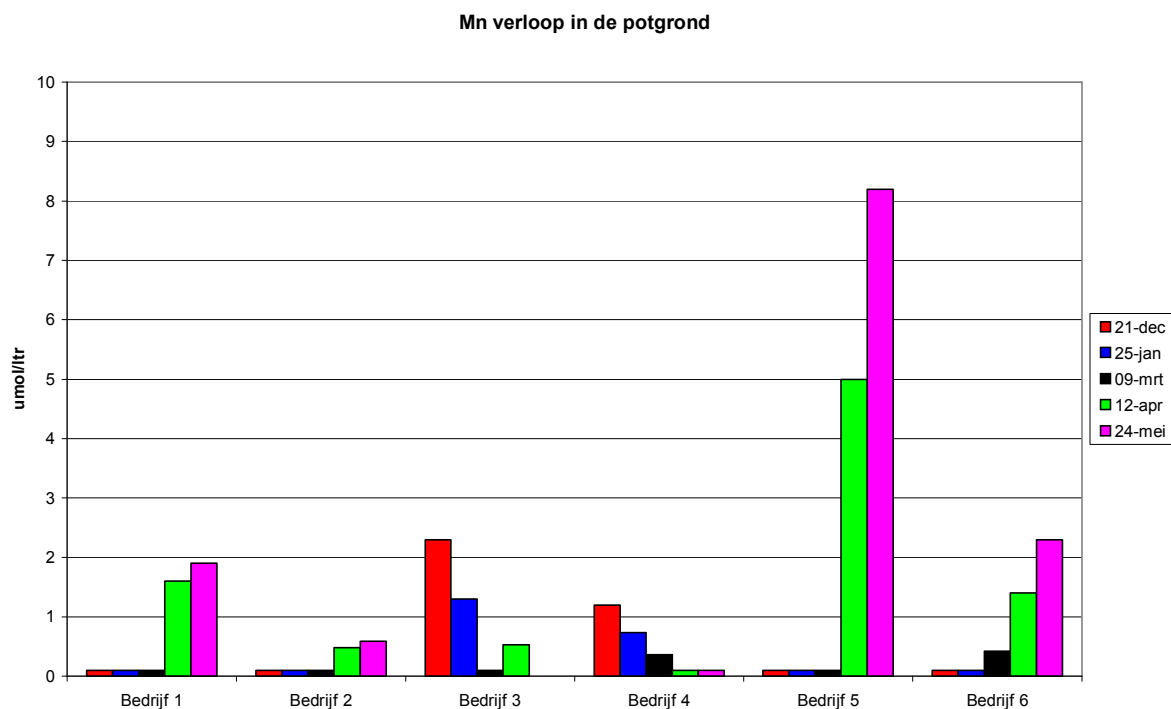
Figuur 11: P gehalte in de potgrond per bedrijf gedurende de proef.

3.3.4 Spoorelementen in de potgrond

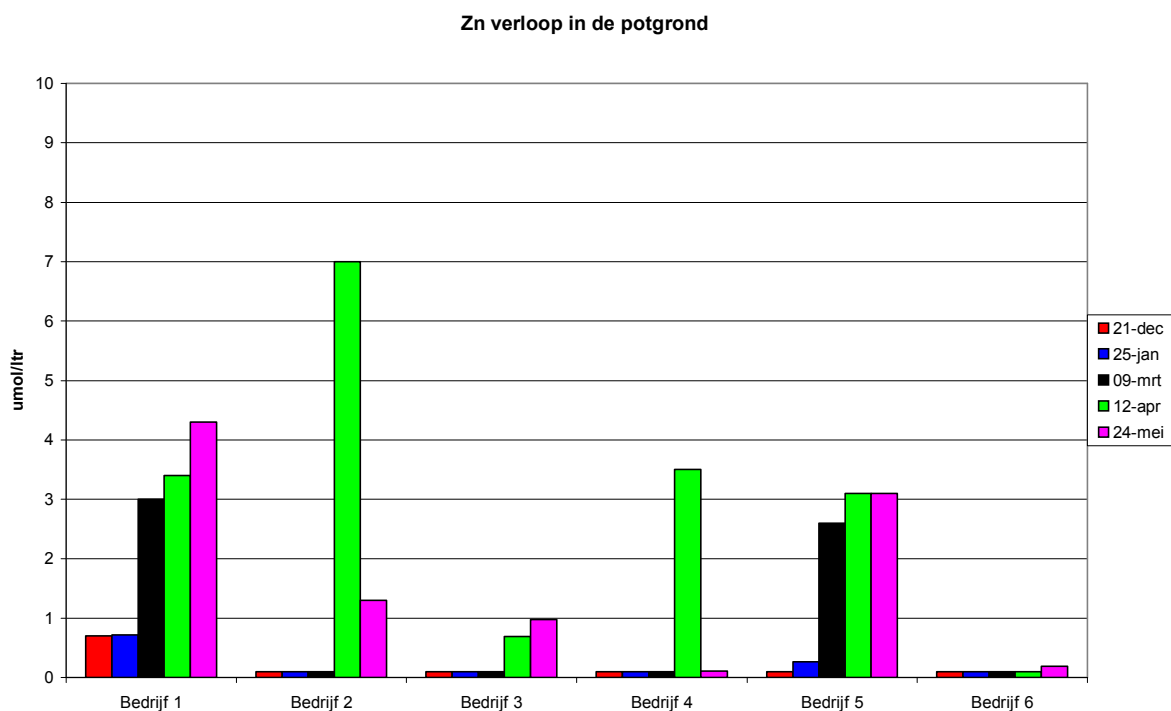
De sporen zijn in de grond in het begin erg laag op alle bedrijven. Dit geldt met name voor de sporen Mn, Zn, B, Cu en Mo. In de grafieken 12 t/m 17 is het laagste gehalte weergegeven met 0,1 $\mu\text{mol/ltr}$, hetgeen meestal betekent dat er minder dan 0,1 is gemeten! Soms loopt een gehalte nog op in het geval van het Fe gehalte. Op de bedrijven 5 en 6 komen hoge Fe gehalten voor. Op de bedrijven 3 en 4 daalt het toch al lage Mn gehalte nog verder. In de loop van de teelt zijn op de meeste bedrijven de sporen Mn, B, Cu en Mo erg laag. Bedrijven 1 en 5 lijken de cijfers nog iets te kunnen verhogen. De bedrijven 3 en 4 hebben de meeste spoorelementen erg laag. Over het algemeen een opvallend laag niveau van de spoorelementen Mn, Zn, B, Cu en Mo.



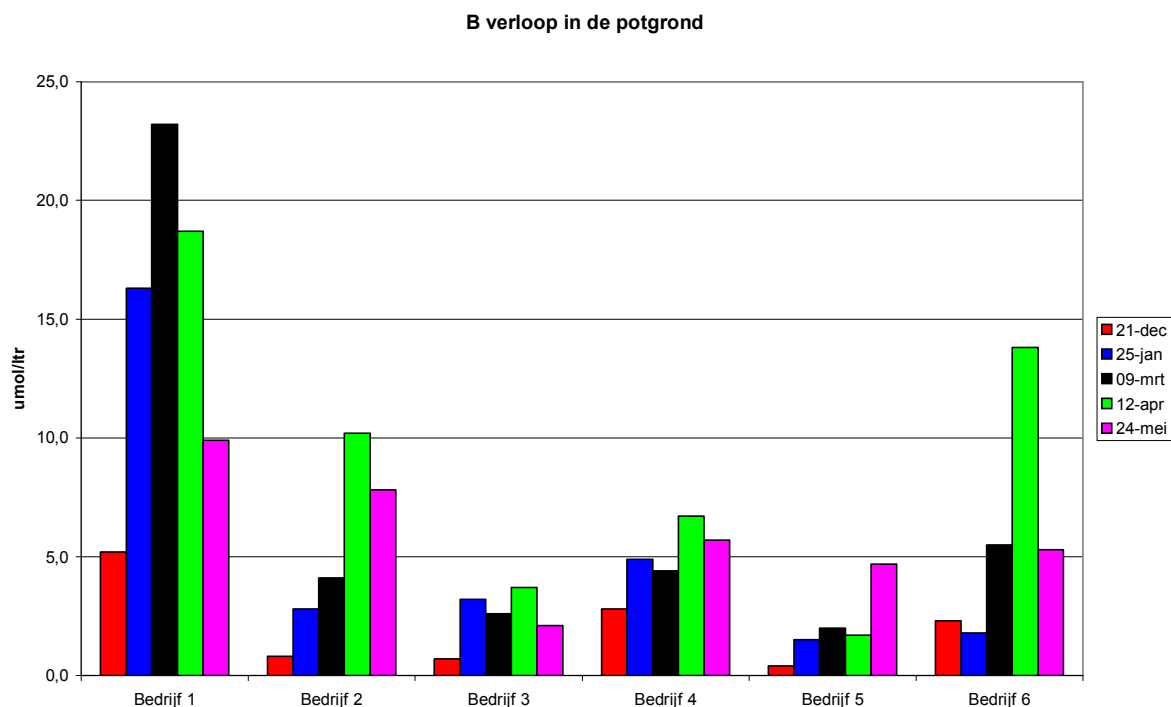
Figuur 12: Fe gehalte per bedrijf gedurende de proef.



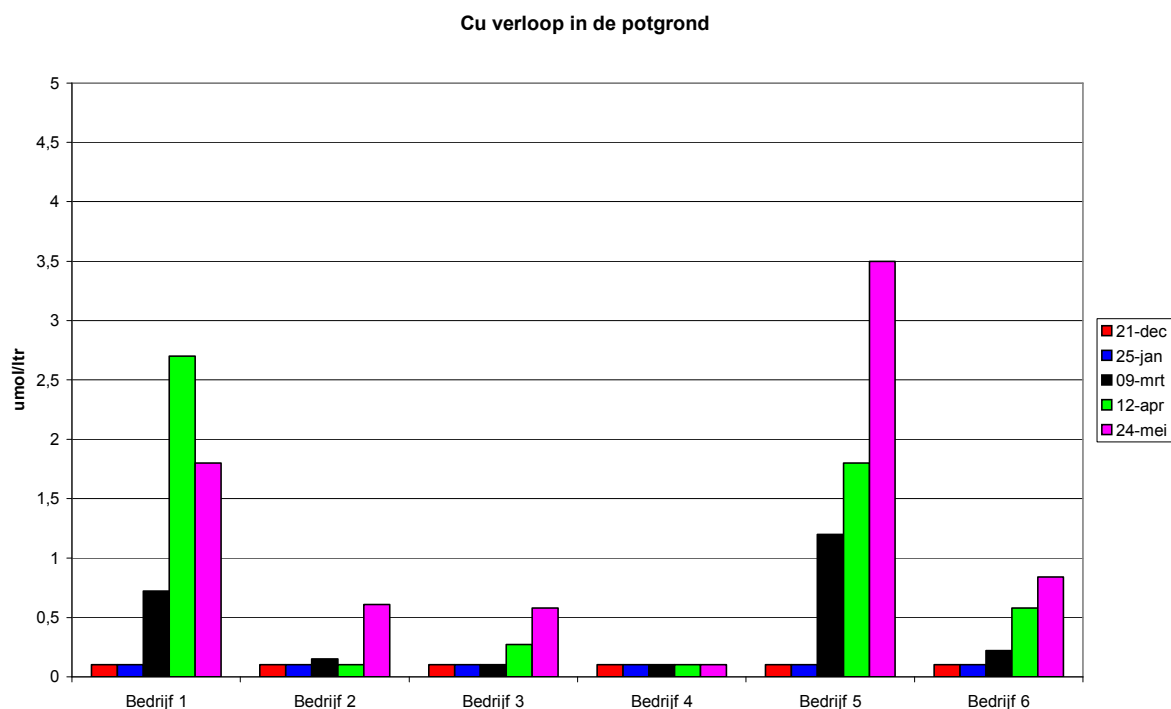
Figuur 13: Mn gehalte per bedrijf gedurende de proef.



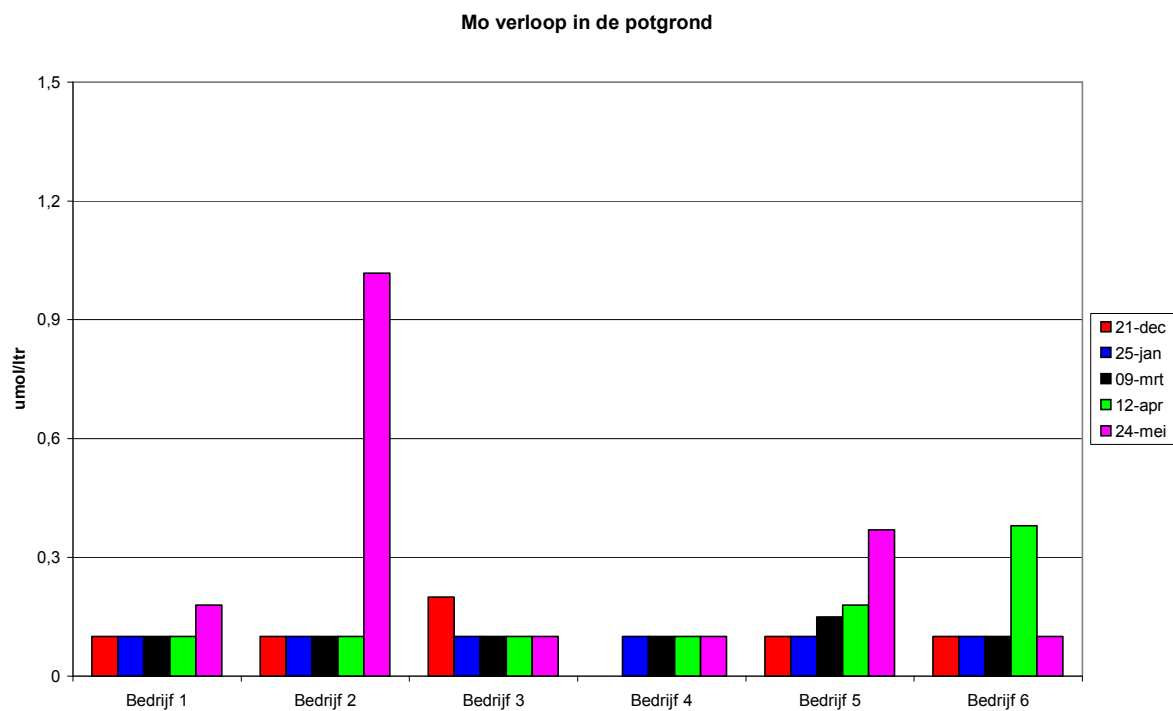
Figuur 14: Zn gehalte per bedrijf gedurende de proef.



Figuur 15: B gehalte per bedrijf gedurende de proef.



Figuur 16: Cu gehalte per bedrijf gedurende de proef.



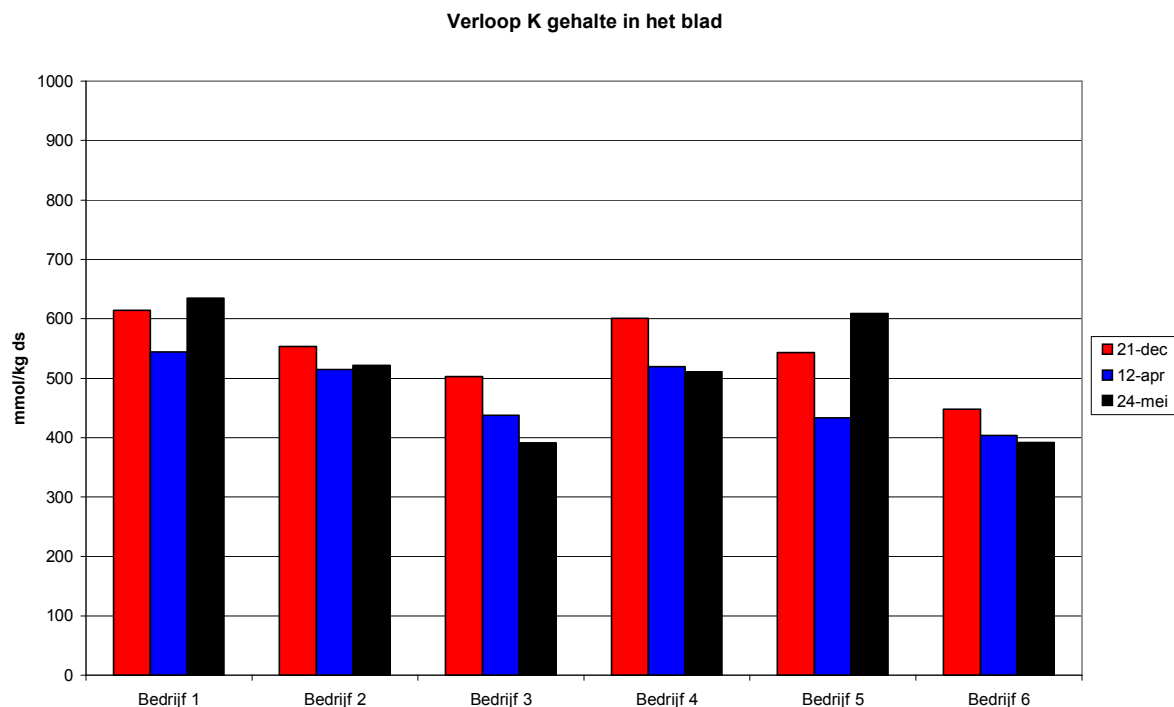
Figuur 17: Mo gehalte per bedrijf gedurende de proef.

3.4 Gewasanalyses

Gedurende de proef zijn 3 maal bladanalyses genomen. Van de meeste elementen zijn gevonden gehalten weergegeven in onderstaande grafieken.

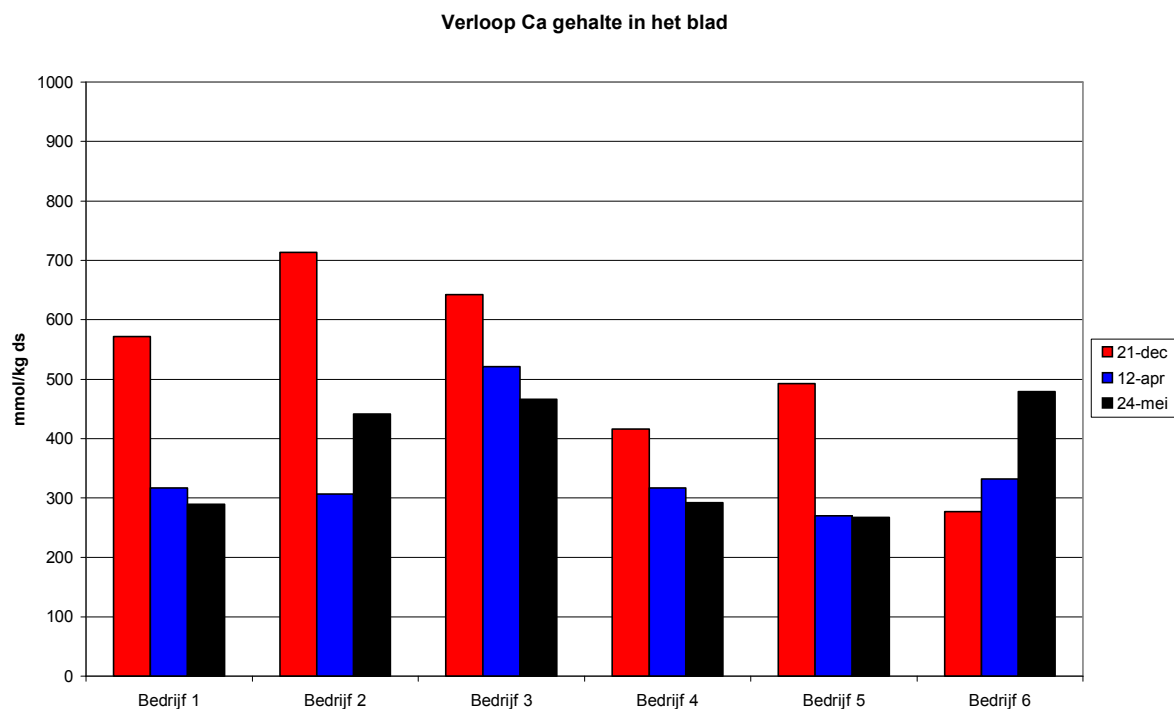
3.4.1 Hoofdelementen

De resultaten van de hoofdelementen worden weergegeven in figuur 18 t/m 21. In bijlage 5 zijn de exacte gegevens van de gewasmonsters weergegeven.



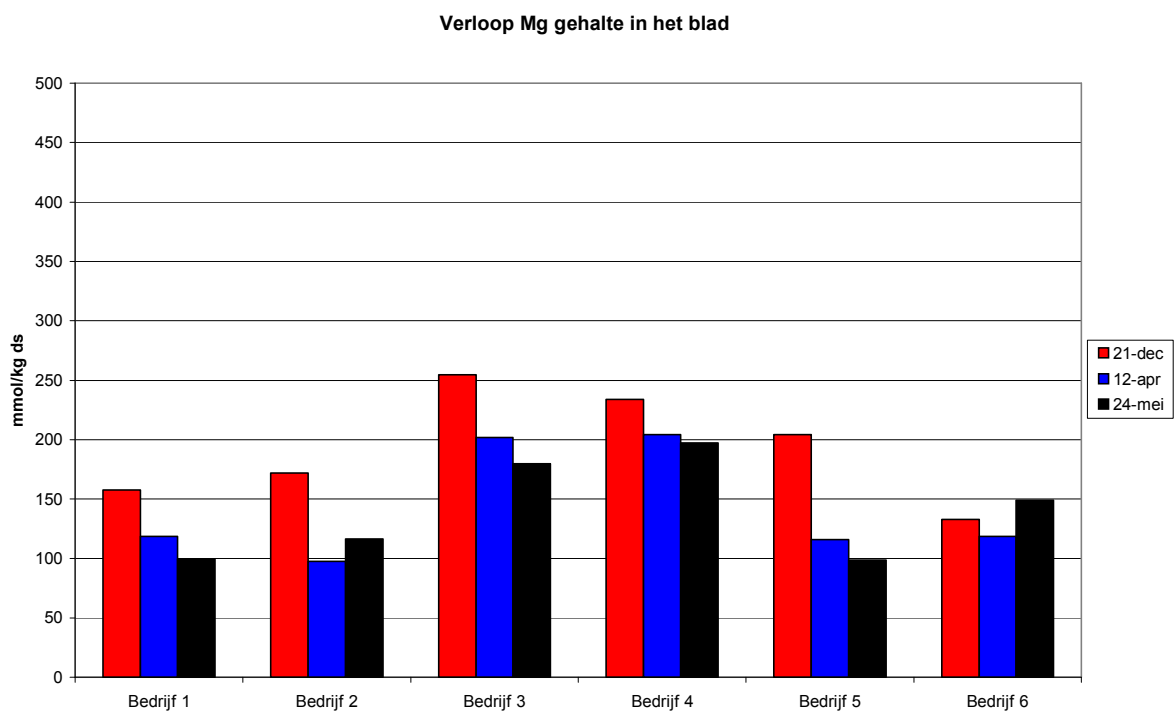
Figuur 18: Bladanalyse van het K gehalte per bedrijf.

Het K gehalte in het blad is opvallend laag op alle bedrijven. Het gehalte daalt zelfs iets in de loop van de tijd. Bedrijven 3 en 6 hebben de laagste K gehalten. Normaliter is in veel gewassen het K gehalte veel hoger dan het Ca gehalte. Op alle bedrijven is in dit gewas het verschil niet groot of zelfs omgekeerd! Het Ca gehalte in het blad is in verhouding tot andere gewassen redelijk tot goed. Bedrijf 3 heeft een hoger Ca gehalte in de grond en ook in het blad.



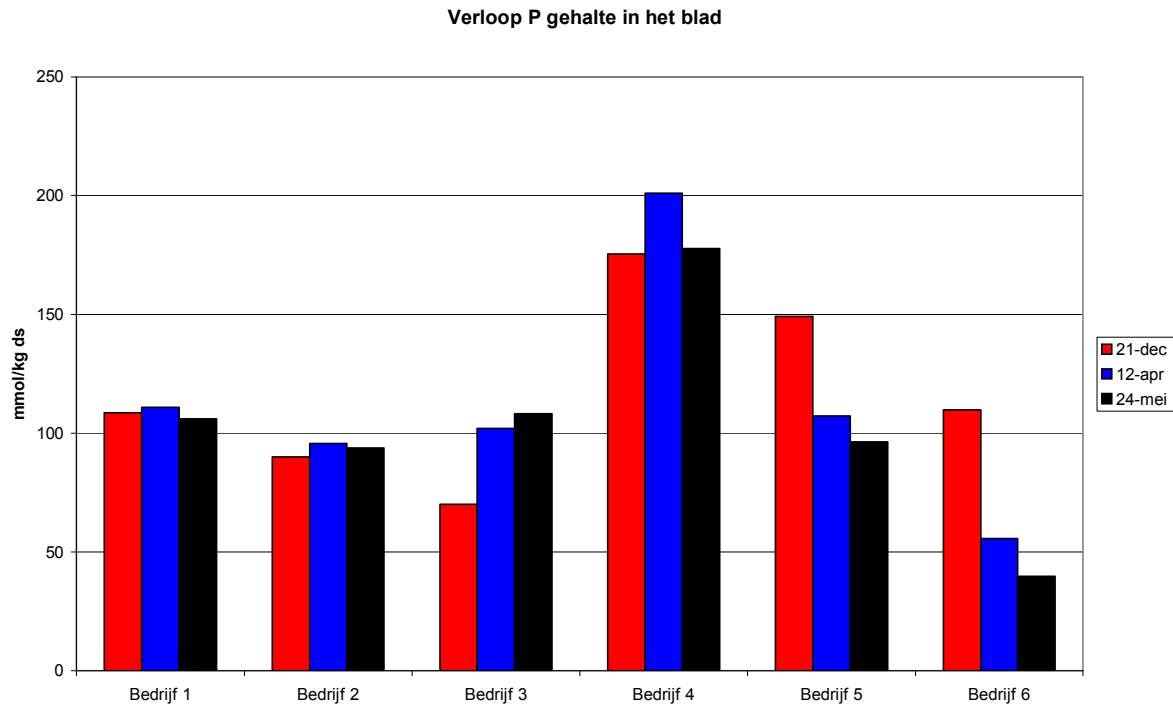
Figuur 19: Bladanalyse van het Ca gehalte per bedrijf.

Het Mg gehalte in het blad is op de bedrijven 3 en 4 het hoogst. Deze bedrijven hadden ook hogere Mg gehalten in de grond.



Figuur 20: Bladanalyse van het Mg gehalte per bedrijf.

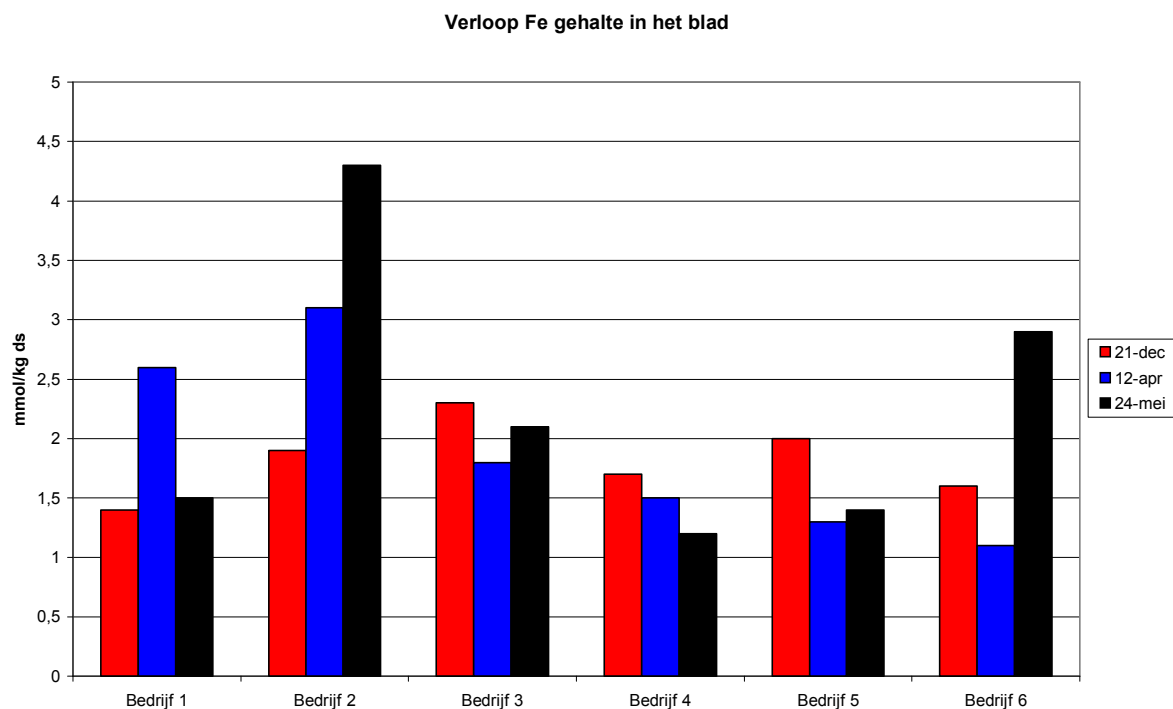
Het P gehalte in het blad heeft ook een redelijke verhouding met het gehalte in de grond. Bedrijf 4 heeft het hoogste gehalte in het blad en ook tevens een hoog gehalte in de potgrond. Het lage gehalte in de potgrond van bedrijf 4 leidt tot een steeds lager gehalte in het blad. Het gehalte in het blad van bedrijf 4 aan het eind is erg laag in verhouding tot andere gewassen. Bedrijf 6 heeft lage gehalten in de grond en in het blad daalt het gehalte sterk.



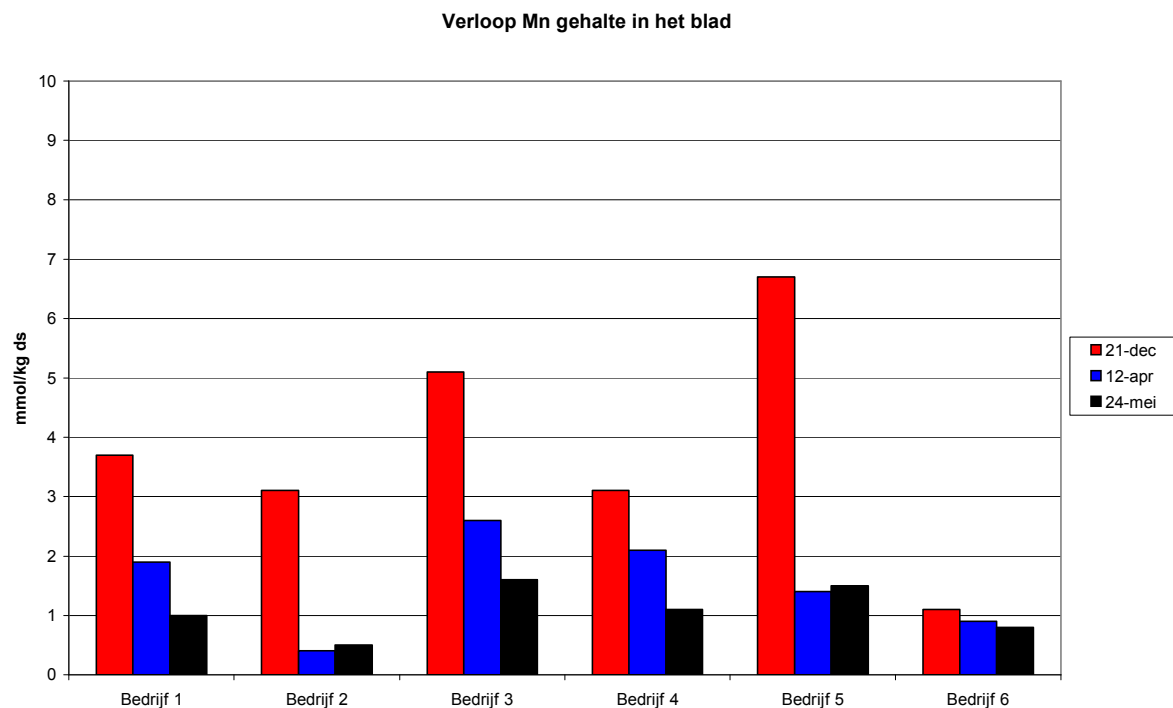
Figuur 21: Bladanalyse van het P gehalte per bedrijf.

3.4.2 Spooorelementen

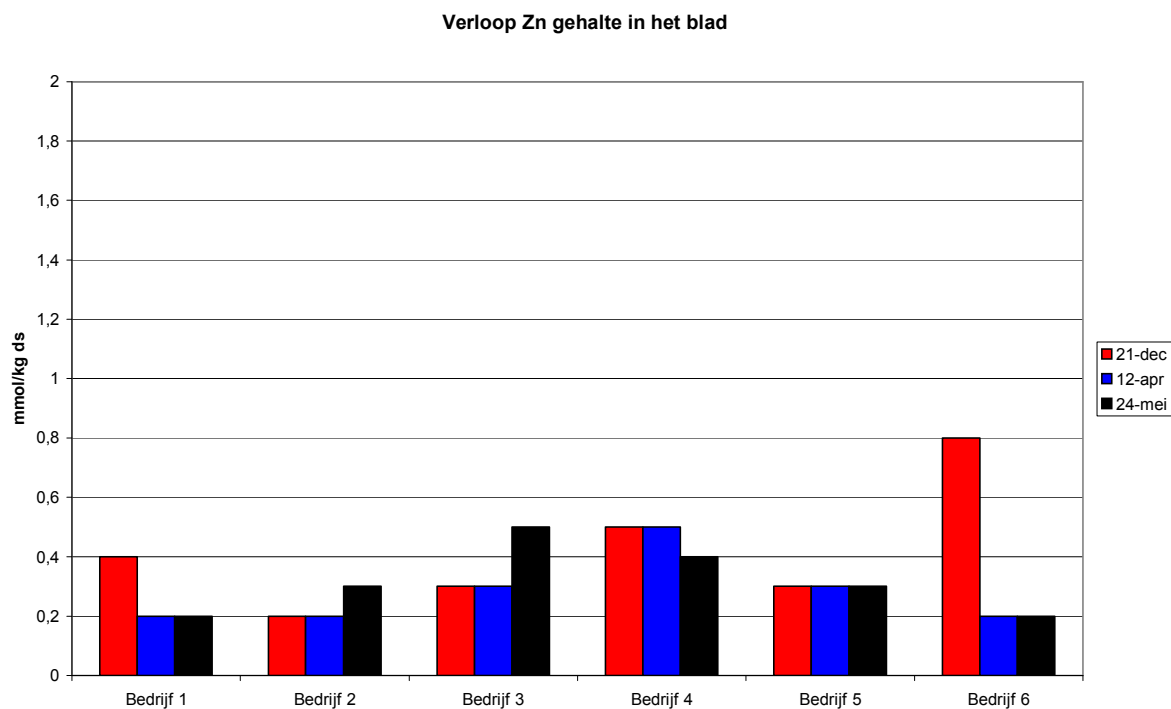
De resultaten van de spooorelementen van het bladonderzoek zijn weergegeven in figuur 22 t/m 27. Van de spooorelementen zijn Zn, Mn en Cu laag in de bladanalyses. Het Fe en B gehalte is gemiddeld tot laag. Met name in de tweede en derde analyse zijn Zn, Mn en Cu erg laag. Deze elementen zijn in de potgrond ook laag. Soms worden de gehalten in de grond iets hoger in de loop van de teelt. Dit iets oplopende gehalte in de grond is echter onvoldoende om het gehalte in het blad te verhogen. Ondanks de opvallend lage Mo waarden in de grond, is het Mo gehalte in het blad juist hoog.



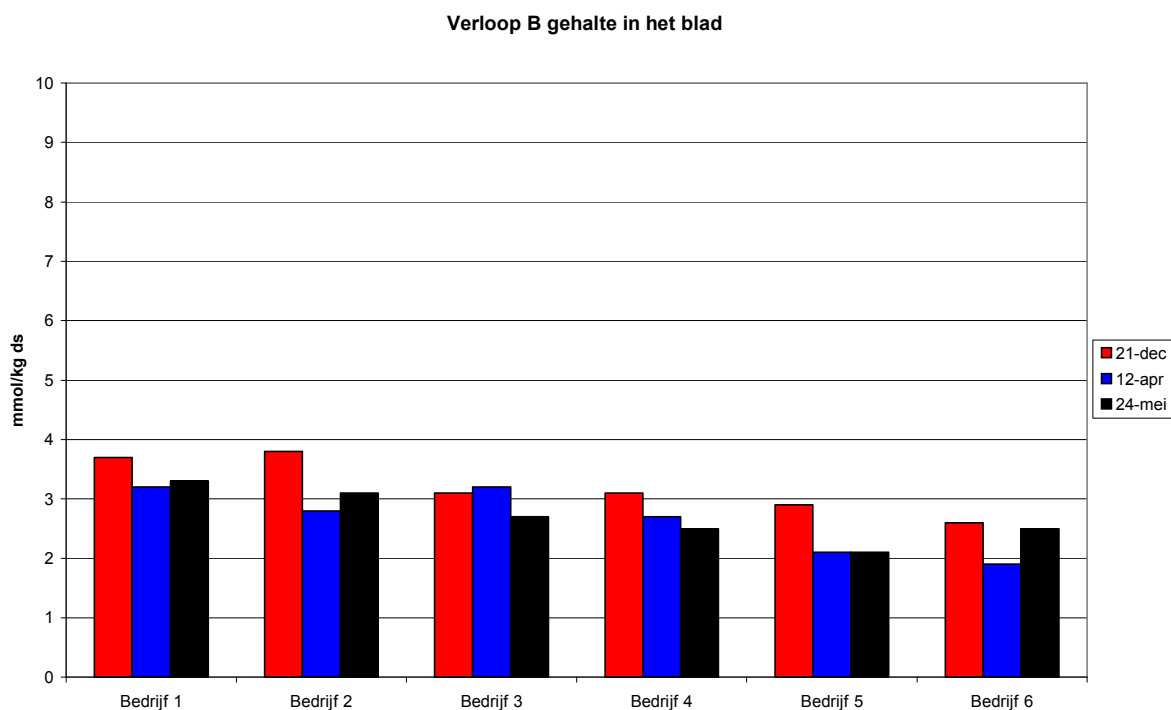
Figuur 22: Bladanalyse van Fe per bedrijf.



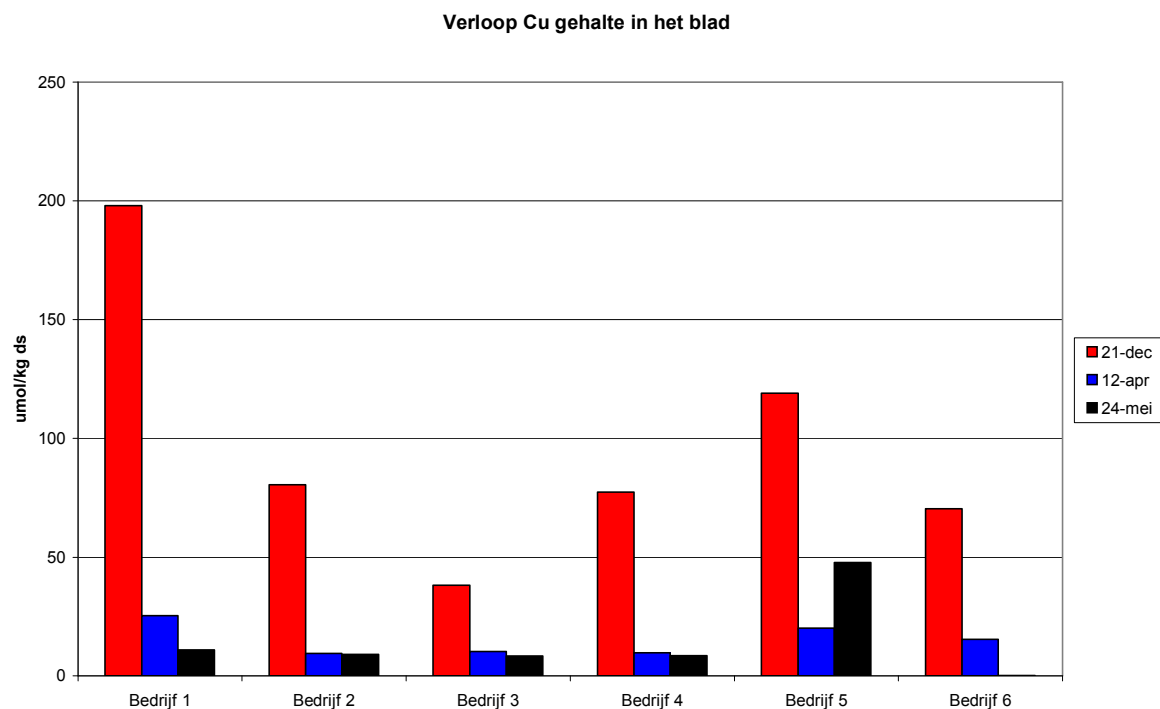
Figuur 23: Bladanalyse van Mn per bedrijf.



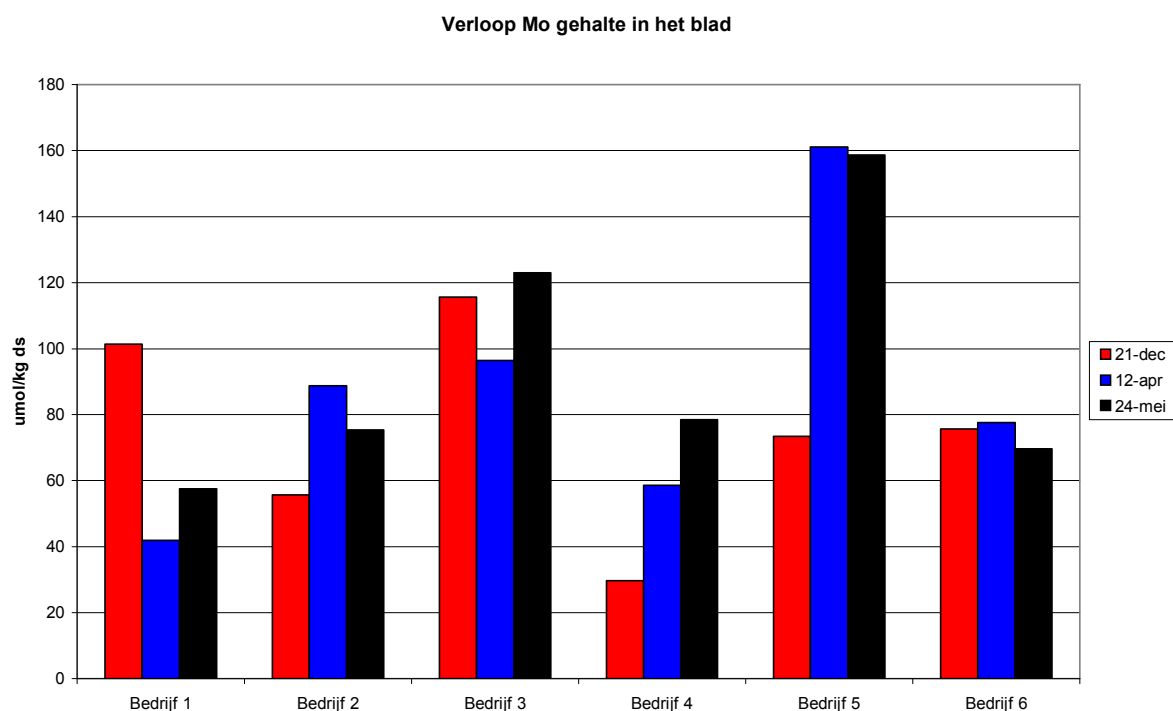
Figuur 24: Bladanalyse van Zn per bedrijf.



Figuur 25: Bladanalyse van B per bedrijf.



Figuur 26: Bladanalyse van Cu per bedrijf.



Figuur 27: Bladanalyse van Mo per bedrijf.

3.5 Gewaskwaliteit en mate van bladval

3.5.1 Gewaskwaliteit bij aanvang van de proef

Voor wat betreft het uitgangsmateriaal is bij aanvang van de proef in week 51 per bedrijf een foto genomen van een gemiddelde plant uit de partij. Daarnaast is er bij aanvang van de proef een beschrijving gemaakt van de proefplanten.



Foto 4: Uitgangsmatr. bij aanvang van de proef van bedrijf 1



Foto 5: Uitgangsmatr. bij aanvang van de proef van bedrijf 2



Foto 6: Uitgangsmatr. bij aanvang van de proef van bedrijf 3



Foto 7: Uitgangsmatr. bij aanvang van de proef van bedrijf 4



Foto 8: Uitgangsmatr. bij aanvang van de proef van bedrijf 5



Foto 9: Uitgangsmatr. bij aanvang van de proef van bedrijf 6

In tabel 7 is de beginstand van het gewas beschreven bij aanvang van de proef. Opvallend is dat de planten op bedrijf 4 reeds bladval laten zien.

Tabel 7: Beschrijving gewas bij aanvang van de proef (weeknr 51)

	Omschrijving
Bedrijf 1	Normaal van kleur met hier en daar lichte bladranden, lichte groeierige kopjes, compacte planten, geen afhangend blad, goede wortels.
Bedrijf 2	Normale tot lichte bladkleur, met enkel geel blad, generatief, gemiddeld compacte planten, enkele planten met afhangend blad, matig wortelgestel met pythium.
Bedrijf 3	Normaal van kleur, generatief, niet compact, enkele planten met afhangend blad, redelijke wortels met lichte pythium aantasting.
Bedrijf 4	Normale kleur met lichte groeipunten, gemiddeld generatief, gemiddeld compacte planten, sterke bladval en matig wortelgestel met pythium.
Bedrijf 5	Donkergroen van kleur, gemiddeld generatief, gemiddeld compacte planten, enkele planten met afhangend blad en goede wortels.
Bedrijf 6	Normaal tot donkere bladkleur, compacte planten, geen hangend blad, goede wortels.

3.5.2 Gewaskwaliteit gedurende de proef.

Gedurende de proef is er iedere 6 weken een beschrijving gemaakt van het gewas. In de onderstaande tabellen zijn de resultaten weergegeven.

Tabel 8: Beschrijving gewas na 6 weken (weeknr 4)

	Omschrijving
Bedrijf 1	Matig donker van kleur met lichte bladranden, klein blad, goed groeiend, geen afhangend blad, geen bladval en redelijke tot goede wortels. Algemene indruk goed.
Bedrijf 2	Matig donker van kleur, normale bladgrootte, matig groeiend, licht afhangend blad met pleksgewijs sterk afhangend blad, pleksgewijs bladval en verdrogend blad, matig tot redelijke wortel met licht herstel. Algemene indruk matig.
Bedrijf 3	Goede donkere kleur, oude bladeren normale bladgrootte, nieuwe bladeren klein, wisselende groei per plant, weinig tot geen afhangend blad, geen bladval en goede wortels. Algemene indruk goed maar ongelijk van grootte.
Bedrijf 4	Licht van kleur, kleine bladgrootte, redelijk groeiend, weinig afhangend blad, veel bladval en redelijke wortels die herstellende zijn. Algemene indruk slecht tot matig.
Bedrijf 5	Donkergroen van kleur, met normale bladgrootte, goed groeiend, licht afhangend blad, geen bladval en redelijke wortels die herstellende zijn. Algemene indruk redelijk tot goed.
Bedrijf 6	Groen tot donkergroene kleur van het blad, flink groeiend, geen hangend blad. Opvallend is de stevige groei in de mat van de wortels. De wortels zijn redelijk tot goed. Enkele lichte bladrandjes. Algemene indruk is goed.

Op vier bedrijven is geen bladval geconstateerd. Op bedrijf nr. 2 kwam pleksgewijs bladval voor en op bedrijf 4 trad nog steeds veel bladval op. Op bedrijf 1 zijn duidelijk lichte bladranden waarneembaar. De gewasstand was het slechts bij bedrijf 2 en 4. Bij bedrijf 2 waren er binnen de partijen grote verschillen in gewasstand van plekken met goede planten tot plekken met slechte planten met afhangend blad en bladval. Op onderstaande foto wordt dit in beeld gebracht.



Foto 10: De verschillen in week 4 bij bedrijf 2



Foto 11: Detail opname slechte plant bedrijf 2 (week4)

Tabel 9: Beschrijving gewas na 12 weken (weeknr. 10)

	Omschrijving
Bedrijf 1	Licht van kleur met gele randen. Compact goed groeiend, weinig afhangend blad. Enigszins bladval en goede wortels. Algemene indruk is goed.
Bedrijf 2	Goede bladkleur met iets lichte rand bij ouder blad. Compact groeiend, weinig (pleksgewijs) afhangend blad (is sterk verbeterd) enigszins bladval, goede wortels, Algemene indruk is sterk verbeterd, nu redelijk.
Bedrijf 3	Iets licht van kleur. Redelijk compact groeiend, geen afhangend blad, geen bladval, goede wortels. Algemene indruk is goed.
Bedrijf 4	Licht van kleur. Veel groei, los groeiend met lange internodiën. Enkele planten met afhangend blad, gewas knapt op. Wel geknepen blad. In de pot matige wortels, onder de pot goede wortels. Algemene indruk is matig.
Bedrijf 5	Iets licht van kleur met enkel geel randje. Compact groeiend, geen afhangend blad, geen bladval, goede wortels. Algemene indruk is goed.
Bedrijf 6	Lichter van kleur met pleksgewijs lichte planten met gele rand. Goede groeikracht, iets los groeiend, geen afhangend blad, enkel afvallend blaadje, goede wortels. Algemene indruk redelijk echter laatste weken lichter van kleur geworden.

Opvallend is het herstel van bedrijf 2 en de matige gewasstand bij bedrijf 4. Bij bedrijf 1 zijn de bladranden duidelijk toegenomen. De overige bedrijven zijn nu ook iets lichter van kleur met bij sommige planten lichte bladranden.

3.5.3 Gewaskwaliteit aan het eind van de proef

Ook aan het eind van de proef is een beschrijving gemaakt van het gewas. In tabel 10 zijn de resultaten weergegeven.

Tabel 10: Beschrijving gewas aan het eind van de proef (weeknr. 16)

	Omschrijving
Bedrijf 1	Pleksgewijs groepen planten met lichte bladeren en een lichte rand. Compact groeiend. Geen afhankelijk of geknepen blad. Veel wortels uit de pot groeiend. In de pot ook goede wortel. Ongelijk partij qua bloei. Van planten zonder knop tot dikke rode knop. Percentage planten met lichte randen is 50%.
Bedrijf 2	Licht en dof van kleur met her en der een gele bladrand. Compact groeiend. Geen afhankelijk of geknepen blad. Veel wortels uit de pot groeiend. In de pot matige wortels. Planten hebben dikke rode knoppen met zijknoppen. Percentage gele bladrand is 15%. Percentage gele lichte planten is circa 65%.
Bedrijf 3	Normale kleur met pleksgewijs een lichte bladrand. Compact groeiend zonder afhankelijk of geknepen blad. Wortels groeien licht uit de pot. In de pot matige wortels. Planten hebben dikke rode rijpere knoppen met zijknoppen. Percentage planten met gele bladrand is 5%.
Bedrijf 4	Iets licht van kleur, met enkele planten met lichte randen. Matig compact zonder afhankelijk of geknepen blad. Licht uit de pot groeiende wortel. In de pot redelijke wortel. Planten variëren van dikke rode knoppen toe bloeiend. Percentage gele bladranden is 2%
Bedrijf 5	Normaal van kleur zonder gele bladranden. Compact groeiend zonder afhankelijk of geknepen blad. Sterke wortelontwikkeling onder de pot met in de pot redelijke wortels. Planten hebben rode knoppen. Percentage bladranden is 0%
Bedrijf 6	Tamelijk licht van kleur met hier en daar lichte bladranden. Compact groeiend zonder afhankelijk of geknepen blad. Sterke wortelontwikkeling onder de pot met in de pot redelijke wortels. Planten hebben dikke rode knoppen. Percentage gele bladranden is 12%.

Opvallend is het herstel van de planten van bedrijf 4. Deze behoorde bij de tussenbeoordelingen tot de slechtste, terwijl het aan het einde de proef weinig bladproblemen kende. Met name bij bedrijf 1 en 2 zijn de problemen qua hoeveelheid gele bladranden het grootst. Bij bedrijf 6 zijn de problemen met lichte bladranden sterk toegenomen. Bedrijf 3 en 4 laten bij enkele planten wel een lichte bladrand zien, maar niet in grote mate. Bij bedrijf 5 zijn er nagenoeg geen problemen met lichte bladranden.

In tabel 11 is een totaaloverzicht weergegeven van de beoordeling in relatie tot de mate van bladval tijdens de transport/houdbaarheids simulatie.

Tabel 11: Totaaloverzicht beoordelingen in relatie tot bladval.

Bedrijf	Beoordeling				Omschrijving	Mate van bladnecrose		
	week 51	week 4	week 10	week 16		Proefnr. 1	Proefnr. 2	Proefnr. 3
1	+	+	+	-	Lichte randen 50%. Veel wortels uit de pot groeiend.	Veel	Veel	Veel
2	+/-	-	+/-	+/-	Lichte randen 15%. Lichte planten 65%. Veel wortels uit de pot groeiend.	Veel	Veel	Veel
3	+	+	+	+	Lichte randen 5%. Enkele wortel uit de pot groeiend.	Weinig	Weinig	Weinig
4	+/-	-	+/-	+	Lichte randen 2%. Enkele wortel uit de pot groeiend.	Matig	matig	matig
5	+	+	+	+	Lichte randen 0%. Veel wortels uit de pot groeiend.	Weinig	matig	Matig
6	+	++	+/-	+/-	Lichte randen 12%. Veel wortels uit de pot groeiend.	Weinig	Weinig	Matig

++ = zeer goed

+ = goed

+/- = redelijk

- = slecht

veel = >50% van het blad had necrotische plekken

matig = 10-25% van het blad had necrotische plekken

weinig = <10% van het blad had necrotische plekken

Behalve bedrijf 5 hebben alle bedrijven in meer of mindere mate last van lichte randen aan het blad en/of bladval tijdens de teelt. De bedrijven met de slechtste beoordeling tijdens de teelt gecombineerd met de factor veel wortels uit de pot groeiend hebben de meeste problemen met bladnecrose gedurende de teelt. Bedrijf 1 heeft 50% planten met lichte randen en bedrijf 2 15 %. Bedrijf 2 heeft echter ook bij 65% van de planten een lichte bladkleur. Beide hebben veel wortels uit de pot groeiend. Tijdens het afleveren worden deze wortels eraf getrokken. Deze wortelsnoei kan één van de oorzaken zijn dat een plant in een stress situatie komt en daardoor meer last heeft van bladnecrose of bladval. Dit kan mogelijk versterkt worden door een onbalans in de bemesting, veroorzaakt door een hoge pH, een laag sporengehalte en/of laag kaliumgehalte. Bedrijf 3 heeft goede beoordelingen gedurende de teelt met daarnaast weinig wortels uit de pot groeiend. Dit bedrijf heeft de beste score in de houdbaarheidtest. Een slechte bemestingstoestand, onregelmatigheid in de watergift gecombineerd met een stressfactor lijkt de oorzaak van bladnecrose en bladval. In bijlage 1 wordt in een vakblad artikel beschreven welke zaken van belang zijn bij het optreden van bladproblemen en hoe dit voorkomen kan worden.

Aan het einde van de proef is per bedrijf een foto gemaakt van een gemiddelde plant uit de partij.



Foto 12: Gemiddelde plant van bedrijf 1



Foto 13: Gemiddelde plant van bedrijf 2



Foto 14: Gemiddelde plant van bedrijf 3



Foto 15: Gemiddelde plant van bedrijf 4



Foto 16: Gemiddelde plant van bedrijf 5



Foto 17: Gemiddelde plant van bedrijf 6

In de beschrijving van het gewas in tabel 8 t/m 10 wordt geel verkleuring van het blad geconstateerd. Omdat dit beeld op deelnemende bedrijven verschilde is er per bedrijf een foto gemaakt van de geelverkleuring.



Foto 18: Geelverkleuring bedrijf 1



Foto 19: Geelverkleuring bedrijf 2



Foto 20: Geelverkleuring bedrijf 3



Foto 21: Geelverkleuring bedrijf 4



Foto 22: Geelverkleuring bedrijf 5



Foto 23: Geelverkleuring bedrijf 6

Opvallend is dat de geelverkleuring zich voornamelijk aan de rand van het blad bevindt. Bij bedrijf 1, 2 en 6 waren de percentages planten met bladranden het sterkst, waarbij de mate van vergeling per plant op bedrijf 2 beduidend lager is dan bij bedrijf 1 en 6. Bij bedrijf 2 waren het vooral lichte jonge hartblaadjes. Bedrijf 3 en 4 hadden het in lichte vorm, terwijl bedrijf 5 nagenoeg geen gele randen had. Bij bedrijf 5 zijn wel bruine vlekjes aan de bladrand zichtbaar.

4 Conclusies en aanbevelingen

- Gedurende de teelt zijn grote verschillen geconstateerd tussen de zes deelnemende bedrijven. Bij twee bedrijven bleek tijdens de teelt reeds bladval voor te komen.
- In de eindfase van de teelt trad een ander probleem naar voren namelijk gele randen. De oorzaak van deze gele randen wordt gezocht in een slechte of verstoorde opname in het uitgroeiende blad. Vaak zijn de wortels dan ook slecht of zeer matig. Het bladranden probleem lijkt een relatie te hebben met bladval/bladnecrose. Het is ten eerste aan te raden de pH bij aanvang van de teelt niet te hoog in te zetten. Tibouchina blijkt een gevoelig gewas te zijn, daarom nooit extreme teeltmaatregelen toepassen: geleidelijkheid lijkt het toverwoord.
- De indruk bestaat dat te droog telen de gewasstand verslechterd en bladval/afhangend blad tot gevolg heeft. Als dit gebeurt in combinatie met een lage bemesting wordt het effect versterkt. Laat daarom de potgrond nooit te droog worden. Liever continue wat vochtiger telen dan éénmaal te droog.
- De laatste jaren is de tendens wat koeler te gaan telen. In de praktijk betekent dit dat er ook droger (minder watergift) geteeld wordt.
- Gebruik een luchtig potgrondmengsel.
- Zorg voor voldoende lucht in de pot en kies voor voldoende toevoer door voldoende gaten onder de pot (gebruik een rand of kruisbodem).
- Op alle bedrijven is de pH hoog (7) en de pH loopt bij de meeste bedrijven op gedurende de teelt.
- Houdt de pH onder de 6,0. Start in de potgrond met een lage pH, bv. 5,0. Controleer aan de hand van bijmestmonsters regelmatig de bemestingssituatie in de potgrond.
- Een lagere pH na streven betekent ook minder Ca vanuit de kalkmeststof. Daarom extra aandacht voor voldoende Ca bemesting die vanaf het begin van de teelt moet worden toegediend.
- Planten van alle bedrijven hebben lage K gehalten in het blad. Gezien de normale K gehalten in de potgrond lijkt het erop dat de het gewas minder K opneemt.
- Omdat het kaliumgehalte in de potgrond meestal voldoende lijkt, maar het gehalte in het blad niet hoog op loopt, moet voldoende Kalium meegeven blijven worden. Omdat dit ook voor veel andere elementen geldt, betekent dit dat de bemesting nooit éézijdig mag zijn, maar altijd volledig met alle elementen.
- Opvallend zijn de lage Mn, Zn en Cu gehalten in de grond en het blad. Het lage gehalte in het blad balanceert op de rand van gebrek. Er hoeft maar iets te gebeuren wat de opname remt en het blad zal een gebrek vertonen.
- De bedrijven met het meeste bladval/afhangend blad gedurende de teelt hadden de laagste molybdeen cijfers bij de bladanalyses. Ook het bedrijf met de meeste bladval bij

de transportsimulatieproef had weer de laagste Molybdeencijfers in het blad. Dit alles ondanks dat het Mo gehalte in de potgrond op alle bedrijven hoog waren. Wel is er tussentijds op de bedrijven extra Mo gegeven.

- De klimaat verschillen tussen de bedrijven zijn groot. Het instellen en bewaken van de juiste klimatologische omstandigheden lijken het probleem te beperken.
- De indruk bestaat dat een hoge EC ($> 1 \text{ mS/cm}$) in de potgrond (1;1,5 analyse) gedurende de teelt de gewasstand verslechterd en bladval/afhangend blad gedurende de teelt tot gevolg heeft.
- Tibouchina blijkt een gevoelig gewas te zijn waarbij de gelijkheid in de teeltmaatregelen zwaar tellen. De wortels moeten goed actief en intact blijven.
- Door de wortels goed en gezond te houden, is het beter niet teveel te snoeien onder slechte klimaatomstandigheden wanneer weinig groei te verwachten is (herfst/winterperiode).
- Wortelsnoei, van uit de pot groeiende wortels, tijdens het afleveren kan een stresfactor zijn.
- Start met voldoende sporen in de bemesting. Later zijn de lage gehalten in het blad slecht te corrigeren. Het gaat hierbij met name om Mn, Zn en Cu.
- Niet te hoge EC's (hoger dan $2,0 \text{ mS/cm}$) in de voedingsoplossing doseren om te voorkomen dat de wortels last krijgen van oplopende EC's bij droog telen. Daarom in de herfst/winterperiode een lagere dosering aan houden ($1 \text{ à } 1,5 \text{ mS/cm}$) in de voedingsoplossing. Lagere EC's betekent vaak automatisch ook minder spoorelementen. Controleer de bemesting aan de hand van analyses om te lage gehalten, zoals blijkt bij deze inventarisatie, te voorkomen.
- De algemene conclusie uit de potgrond- en bladanalyses is, dat de toediening van meststoffen regelmatig en volledig moet zijn. Het mag niet voorkomen dat elementen (met name de sporen) nauwelijks meetbaar in de potgrond aanwezig zijn en daarmee de plant kwetsbaar maken voor allerlei overgangen.
- Het hogere Ca, Mg en P gehalte in het blad correspondeert met het gehalte in de potgrond.

Bijlage 1: Artikel

Bladval Tibouchina is een samenspel van factoren

J.J. Moree

A.A.E. Bulle

J.J. (Jelle) Moree is werkzaam bij DLV 06-20425936 en A.A.E. (Annette) Bulle is werkzaam bij PPO Glastuinbouw 0297-352525.

Tibouchina's die ogenschijnlijk in goede staat het bedrijf verlaten, blijken in de handelsfase soms snel bladvergelting, bladval en blad met necrotische plekken te krijgen. De handel lijkt het gewas hier en daar opgegeven te hebben, maar dat is niet terecht. De meeste Tibouchina's zijn prima van kwaliteit en staan, ook nu nog, prachtig te bloeien op menig terras. In het afgelopen seizoen zijn op een zestal bedrijven veel teeltgegevens verzameld om de oorzaak te achterhalen van de problemen met bladkwaliteit. Tibouchina is een kuipplant die met fluwelen handschoentjes behandeld moet worden, maar die te mooi en belangrijk is om te laten schieten!

Necrose en bladvergelting

Twee dagen na de transportsimulatie (zie kader proefopzet) verschenen bij een aantal partijen necrotische plekken op het blad. Binnen een week was de sierwaarde van planten zo ver gedaald dat de planten als onverkoopbaar werden aangemerkt. Tussen een transportduur van één of twee dagen is geen verschil in hoeveelheid necrose gezien, maar een transport van vier dagen gaf wel meer problemen. Voor de helft van de bedrijven nam de hoeveelheid necrose toe naarmate het seizoen vorderde.

Naast necrose trad er ook bladvergelting op. Deze bladvergelting is de typische transportschade zoals die bij veel gewassen wordt gezien nadat planten een periode in het donker hebben gestaan. Na ongeveer een week viel het vergeelde blad af, en omdat vergelting van het blad daarna vrijwel stopte, had het geen grote effecten op de sierwaarde. Omdat de verschillen in necrose en bladval tussen de bedrijven erg groot waren, is in de teeltgegevens gezocht naar een mogelijke oorzaak.

Teelt

Er zijn geen concrete factoren gevonden die de necrose kunnen veroorzaken, maar er zijn wel een aantal opvallende zaken waargenomen die mogelijk naar een oplossing kunnen leiden. Eén van de belangrijkste factoren lijkt de bemesting te zijn, mogelijk in combinatie met de watergift. In de grondanalyses die op verschillende momenten tijdens de teelt zijn bepaald, valt op dat de pH erg hoog was, in veel gevallen boven 7.0. Een dergelijke hoge pH kan er toe leiden dat spoorelementen minder beschikbaar en moeilijker opneembaar zijn. Tijdens de teelt ontstond op alle bedrijven al blad met een lichte kleur en gele bladranden. Een paar telers hebben daarvoor een aantal keren een bladbespuiting uitgevoerd, naast de benodigde rembehandelingen en gewasbescherming. Met het spuiten wordt iedere keer de verdamping en daarmee de groei en ontwikkeling beïnvloed, en Tibouchina lijkt een gewas dat daar slecht tegen kan.

Het blijkt dat 'nattere' telers minder last hebben, maar regelmaat in de watergift is essentieel. Eén keer te droog lijkt genoeg om het de plant moeilijk te maken.

Snoeien

Tibouchina reageert heftig op snoeien van de plant en het verplaatsen in de kas. De planten kunnen "van de wortel gaan" en herstellen moeilijk. Een keer te droog houden in de moeilijke wintermaanden geeft een hevige terugslag op de wortels. In de lichte maanden heeft de plant weinig of geen last en herstelt wel gemakkelijk.

Voorals in de donkere maanden november en december nog flink gesnoeid wordt, moet een niet te hoge EC worden meegegeven. De plant groeit dan maar traag en vraagt niet veel voeding. Het te hoog oplopen van de zoutconcentratie in de pot bevordert de kans op wortelafsterving.

Tevens dient er na de snoeibeurt zeer netjes en niet teveel water worden gegeven. Het flink snoeien heeft toch al zijn weerslag op de wortels! Daarbij neemt de verdamping sterk af na een snoeibeurt.

Klimaat

Wat ook helpt in de donkere maanden om de plant goed aan de gang te houden is een goed kasklimaat. Lagere temperaturen, veel schermen en weinig luchten veroorzaken een slecht verdampend gewas die moeilijk zijn vocht met voedingselementen opneemt. Hierdoor kan een zwak gewas ontstaan dat later in het voorjaar problemen kan gaan geven. Bedrijven met onderverwarming lijken minder problemen te hebben dan bedrijven zonder onderverwarming. De wortels in de pot moeten op gang blijven.

Transport

Sinds afgelopen seizoen voorzien veel telers de karren van een tipkaart, met daarop adviezen aan de handel over transportomstandigheden. Geadviseerd wordt een gematigde temperatuur aan te houden waarbij schommelingen en tocht vermeden worden, en zo snel mogelijk planten water geven bij aankomst op de plaats van bestemming. Transport van planten na de teelt is nu eenmaal nodig, maar zorg ervoor dat deze periode zo kort mogelijk is.

Advies

Een uitgebalanceerd bemestingsschema met voldoende sporen is noodzakelijk voor een goede kwaliteit van Tibouchina. Start bij een nieuwe teelt Tibouchina met een relatief lage pH van 5.0, zodat de pH niet te snel oploopt. Een hoge pH bemoeilijkt de opname en beschikbaarheid van bepaalde spoorelementen. Laat kalium en ammonium niet oplopen, deze kunnen een belemmering vormen voor een goede calcium- en magnesiumopname. Neem regelmatig (eens per 4 weken) een grondmonster om de verhoudingen van de elementen te bepalen en om het te veel oplopen van de pH te controleren. Zorg ervoor dat ook de sporen niet vergeten worden! Deze lijken een belangrijke rol te spelen in het goed houden van het blad. Het gehalte aan spoorelementen moet voldoende hoog zijn, en dan met name de spoorelementen ijzer, mangaan, zink en koper.

De exacte oorzaak van bladval en -necrose in het voorjaar in de handelsfase bij Tibouchina is nog niet duidelijk. Wel kunnen al bepaalde teelttrichlijnen aangegeven worden die de kans op bladproblemen kunnen verminderen. Het belangrijkste daarbij is het voorkomen van een hoge pH en de beschikbaarheid van voldoende spoorelementen. De pH in de potgrondanalyse moet onder de 6 blijven.

Het onderzoek (kader)

Het doel van het onderzoek was te achterhalen wat de oorzaak is van een slechte bladkwaliteit, zowel tijdens de teelt als in de afzetfase. Naast de relatie tussen teeltfactoren en bladkwaliteit zijn de effecten van transportduur en tijdstip van afleveren in het seizoen onderzocht.

Op zes bedrijven die Tibouchina op stam telen heeft DLV in de periode november 2004 tot eind mei 2005 teeltgegevens verzameld over klimaat, data van snoeien en toppen, gewasbescherming, rembehandelingen, watergift en voeding. In de weken 17, 19 en 21 zijn van deze bedrijven planten gehaald voor transportonderzoek door PPO Glastuinbouw. Planten ondergingen een transportsimulatie voor een periode van één, twee of vier dagen. Het vervolg van de handelsfase is gesimuleerd in een uitbloeiruimte. Dit onderzoek is uitgevoerd op verzoek van de Landelijke Commissie Kuip- en terrasplanten van LTO

Groeiservice door DLV en PPO Glastuinbouw. Het Productschap Tuinbouw (PT) heeft het onderzoek gefinancierd.



Foto: Bladnecrose bij Tibouchina, binnen drie dagen na het afleveren ontstaan.

Bijlage 2: Registratieset

A. Algemene gegevens bladval Tibouchina

1. Bent u bekend met het schadebeeld bladval bij Tibouchina in de keten?

- ☐ Ja, graag beschrijven.
- ☐ Nee

2. Heeft u wel eens klachten over bladval gekregen van door u geleverde planten?

- ☐ Ja
- ☐ nee

3. Wat is volgens u de oorzaak van het probleem bladval?
(naar aanleiding enquête Zonnebloem)

- ☐ samenstelling potgrond
- ☐ watergift
- ☐ waterkwaliteit
- ☐ pH
- ☐ EC
- ☐ remmiddelen
- ☐ klimaat, zo ja welke klimaatsfactoren.....
- ☐ potsoort
- ☐ anders n.l.

4. Wat heeft u gedaan om dit seizoen bladval in de keten te voorkomen?

- ☐ Niets
- ☐ Wel maatregelen genomen nl.....

5. Wat zijn uw ervaringen met Tibouchina onder assimilatie licht?

B. Algemene teeltgegevens

1. Wat is de historie van het uitgangsmateriaal?

- Stekleverancier:

- Oppotweek:

- Topweek:

- Welke remmiddelen zijn er gespoten en hoeveel:

- Welk bemestingsschema is er gebruikt tijdens de opkweek:

- Hoe was de kwaliteit van het stek?

- Andere opmerkingen:

2. Wat is de samenstelling van uw potgrond?

3. Welk type pot gebruikt u?

4. Welk kastype heeft u?

5. Welk teeltsysteem heeft u?

- ☐ Betonvloer
- ☐ (Rol)tafels / containers
- ☐ Gronddoek
- ☐ Anders, namelijk:

6. Welk watergeefstelsel past u toe?

- ☐ Eb/vloed
- ☐ Onderbevloeiing
- ☐ Regenleiding
- ☐ Hansmatig (broes)
- ☐ Anders, namelijk:

7. Wat voor soort ondergrond heeft het teeltsysteem?

- ☐ Kale bodem
- ☐ Bevloeiingsmat
- ☐ Bevloeiingsmat met folie
- ☐ Anti-worteldoek
- ☐ Anders, namelijk:

8. Welke van de volgende verwarmingssystemen komen in de afdeling c.q. kas voor?
Aangeven of het systeem primair (hoofdverwarming) of secundair (bijverwarming) is.

- ☐ Betonvloerverwarming
- ☐ Ondernet, buizen onder de tafels
- ☐ Verwarming in/op de tafels
- ☐ Hijsverwarming op ... cm boven het gewas
- ☐ Bovennet
- ☐ Anders, namelijk:

9. Hoe is per periode het gebruik van uw grondverwarming?

Periode	primair/secundair

10. Hoe ziet globaal uw temperatuur instellingen eruit gedurende de teelt?

Periode	Temperatuurstelling

11. Welk uitgangswater gebruikt u voor de watergift?

- ☐ Leidingwater
- ☐ Regenwater
- ☐ Osmose water
- ☐ Oppervlaktewater
- ☐ Bronwater
- ☐ Anders, namelijk:

12. Wordt er gerecirculeerd water gebruikt bij de watergift.

13. Hoe doseert u CO₂?

- ☐ Centraal via de ketel
- ☐ Vloeibare CO₂
- ☐ D.m.v. hetelucht kachels
- ☐ Anders, namelijk:

14. Wat is de CO₂ streefwaarde?

15. Wat voor scherm is in de afdeling c.q. kas aanwezig?

- ☐ Krijtscherm, periode ...
- ☐ Enkel scherm, type ...
- ☐ Dubbelscherm, type ...
- ☐ Anders, namelijk:

16. Wordt het doek als energieschermb gebruikt? Zo ja op welke manier gebeurt dit?
17. Wordt het doek als zonnescrmb gebruikt? Zo ja op welke manier gebeurt dit?
18. Geef een beschrijving van het gebruik van uw energieschermb instellingen en houd hierbij rekening met o.a. vochtlier, minimumbuis, luchting.

C. Registratie plantafstand

Periode	Aantal planten per m ²

D. Registratie snoeien

* aangeven hoeveel er gesnoeid is.

Datum	matig / normaal / veel snoeien*	Opmerkingen

[illegible]

G. Registratie remmiddelen

[illegible]

Bijlage 3: Gerealiseerde dag-, nacht- en etmaal gemiddelden

Temperatuur (°C)		dag					
week		bedrijf 1	bedrijf 2	bedrijf 3	bedrijf 4	bedrijf 5	bedrijf 6
wk50		16.7	14.1	12.2	16.5	12.7	14.0
wk51		15.7	14.0	11.4	16.1	12.9	13.6
wk52		16.2	13.6	12.3	16.5	12.3	13.7
wk53		16.0	13.6	11.8	17.3	12.9	13.8
wk1		16.4	14.3	12.9	18.1	13.5	14.7
wk2		16.7	14.9	14.3	18.2	14.3	15.2
wk3		15.6	15.0	14.4	17.5	14.7	14.5
wk4		15.7	14.9	14.4	17.3	15.3	14.4
wk5		16.1	16.9	15.4	17.9	15.9	15.5
wk6		16.2	17.3	16.3	18.0	15.5	15.5
wk7		15.8	16.5	16.6	17.9	15.0	15.2
wk8		16.3	16.5	16.6	17.9	14.7	16.0
wk9		16.2	16.2	16.4	17.8	14.2	16.4
wk10		16.5	18.3	17.4	19.4	16.2	15.8
wk11		17.4	20.6	17.8	21.0	16.8	17.5
wk12		18.6	20.4	18.1	22.0	17.7	19.2
wk13		19.5	20.5	18.8	22.1	18.6	19.5
wk14		18.9	21.1	18.0	19.4	18.3	17.5
wk15		18.9	22.1	18.3	20.0	18.8	18.2
w16		20.0	23.7	19.6	21.3	19.5	18.0
wk17		21.7	25.7	20.7	22.6	20.6	19.2
wk18		20.1	25.2	18.4	20.3	18.4	17.3
wk19		21.9	24.0	19.9	21.5	18.0	19.1
wk20		20.2	24.5	19.0	21.6	19.6	22.6
gem.		17.6	18.7	16.2	19.1	16.1	16.6



Temperatuur (°C)		nacht					
week	bedrijf 1	bedrijf 2	bedrijf 3	bedrijf 4	bedrijf 5	bedrijf 6	
wk50	16.5	13.6	11.4	16.4	12.2	14.0	
wk51	16.2	13.5	10.9	16.4	12.4	13.5	
wk52	16.3	12.6	11.4	16.1	12.0	13.6	
wk53	15.8	12.9	11.1	17.3	12.0	13.5	
wk1	15.9	13.5	11.8	17.9	12.8	14.0	
wk2	15.8	13.4	13.2	17.6	13.7	14.4	
wk3	14.9	14.1	13.9	17.2	15.2	13.9	
wk4	14.9	13.5	13.4	16.7	15.4	13.8	
wk5	14.7	15.3	14.4	17.3	15.4	14.9	
wk6	14.8	15.4	15.0	17.2	15.2	14.7	
wk7	14.5	14.5	15.4	17.2	14.0	14.3	
wk8	14.5	13.6	15.3	17.0	13.7	14.7	
wk9	14.3	12.4	14.8	17.0	13.2	14.5	
wk10	15.2	14.9	14.8	17.9	14.6	15.0	
wk11	15.6	17.7	15.4	19.3	15.4	15.9	
wk12	15.7	15.7	15.1	19.5	15.2	16.3	
wk13	15.9	15.4	15.7	19.7	16.0	16.2	
wk14	16.5	16.9	15.3	18.2	16.0	15.3	
wk15	16.7	18.4	15.3	18.1	16.2	15.6	
w16	17.2	19.3	16.1	18.3	17.0	14.9	
wk17	18.1	21.9	16.4	19.2	17.8	15.6	
wk18	17.0	22.2	14.6	18.3	16.7	14.3	
wk19	17.2	17.4	14.3	16.7	15.7	14.7	
wk20	10.5	17.0	13.4	17.3	16.2	17.6	
gem.	15.6	15.7	14.1	17.7	14.8	14.8	



Temperatuur (°C)		etmaal					
week		bedrijf 1	bedrijf 2	bedrijf 3	bedrijf 4	bedrijf 5	bedrijf 6
wk50		16.6	13.8	11.8	16.4	12.5	14.0
wk51		16.0	13.7	11.1	16.3	12.6	13.5
wk52		16.2	13.1	11.8	16.3	12.1	13.7
wk53		15.9	13.2	11.5	17.3	12.5	13.7
wk1		16.1	13.9	12.4	18.0	13.2	14.3
wk2		16.3	14.2	13.7	17.9	14.0	14.8
wk3		15.3	14.6	14.1	17.3	15.0	14.2
wk4		15.3	14.2	13.9	17.0	15.3	14.1
wk5		15.4	16.1	14.9	17.6	15.7	15.2
wk6		15.5	16.3	15.7	17.6	15.3	15.1
wk7		15.1	15.5	16.0	17.5	14.5	14.8
wk8		15.4	15.1	16.0	17.4	14.2	15.4
wk9		15.3	14.3	15.6	17.4	13.7	15.4
wk10		15.8	16.6	16.1	18.7	15.4	15.4
wk11		16.5	19.1	16.6	20.2	16.1	16.7
wk12		17.1	18.1	16.6	20.7	16.4	17.7
wk13		17.7	18.0	17.3	20.9	17.3	17.8
wk14		17.7	19.0	16.6	18.8	17.2	16.4
wk15		17.8	20.3	16.8	19.0	17.5	16.9
w16		18.6	21.5	17.9	19.8	18.3	16.5
wk17		19.9	23.8	18.6	20.9	19.2	17.4
wk18		18.6	23.7	16.5	19.3	17.5	15.8
wk19		19.5	20.7	17.1	19.1	16.8	16.9
wk20		15.4	20.8	16.1	19.5	17.9	20.1
gem.		16.6	17.2	15.2	18.4	15.4	15.7

Bijlage 4: Grondanalyses

Alle hoofdelementen weergegeven in mmol en alle spoor elementen in umol

RONDE 1	21-12-2004	Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3	Bedrijf 4	Bedrijf 5	Bedrijf 6
EC	1,2	1,9		2,0	2,2	1,0	0,9
pH-water	6,7	6,2		6,3	5,8	6,4	7,4
NH ₄ (mmol)	< 0,1	< 0,1		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
K (mmol)	3,3	4,4		2,5	6,1	3,0	2,5
Ca (mmol)	2,0	4,1		6,4	4,5	1,4	1,3
Mg (mmol)	1,3	2,1		4,3	5,2	1,0	0,7
NO ₃ (mmol)	6,0	10,4		4,6	9,7	3,7	4,9
SO ₄ (mmol)	1,3	2,4		10,0	6,7	1,3	0,7
P (mmol)	0,4	0,8		0,2	2,5	0,8	0,1
Fe (µmol)	3,1	1,1		7,4	10,2	39,4	41,7
Mn (µmol)	< 0,1	< 0,1		2,3	1,2	< 0,1	< 0,1
Zn (µmol)	0,7	< 0,1		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
B (µmol)	5,2	0,8		0,7	2,8	0,4	2,3
Cu (µmol)	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1
Mo (µmol)	< 0,1	< 0,1		0,2	< 0,1	< 0,1	0,1
Na (mmol)	1,4	3,3		2,4	3,1	0,9	2,1
Cl (mmol)	0,9	1,8		0,5	1,0	0,7	0,9
HCO ₃ (mmol)	< 0,1	< 0,1		< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3
Si (mmol)	0,1	0,1		0,1	0,3	0,3	0,4

RONDE 2 25-1-2005

	Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3	Bedrijf 4	Bedrijf 5	Bedrijf 6
EC	1,1	1,2	2,0	2,3	0,9	1,2
pH-water	7,0	6,3	6,1	5,7	6,6	7,4
NH ₄ (mmol)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
K (mmol)	3,3	2,6	2,7	5,7	3,0	3,3
Ca (mmol)	2,0	2,2	5,9	4,3	1,2	1,9
Mg (mmol)	0,8	1,1	4,1	5,3	0,9	1,0
NO ₃ (mmol)	5,5	5,8	6,2	9,5	3,3	6,1
SO ₄ (mmol)	1,1	1,5	8,6	6,9	1,3	1,2
P (mmol)	0,2	0,4	0,1	2,3	0,7	0,0
Fe (µmol)	2,6	1,2	7,6	9,3	16,7	13,0
Mn (µmol)	< 0,1	< 0,1	1,3	0,7	< 0,1	< 0,1
Zn (µmol)	0,7	< 0,10	< 0,1	< 0,1	0,3	< 0,1
B (µmol)	16,3	2,8	3,2	4,9	1,5	1,8
Cu (µmol)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Mo (µmol)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Na (mmol)	0,8	2,0	2,1	2,8	0,9	2,0
Cl (mmol)	1,1	1,1	0,6	1,1	0,9	0,9
HCO ₃ (mmol)	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,6
Si (mmol)	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,3

RONDE 3 9-3-2005

	Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3	Bedrijf 4	Bedrijf 5	Bedrijf 6
EC	1,4	0,8	1,7	2,0	0,9	1,3
pH-water	7,2	7,2	6,3	5,9	7,2	7,3
NH ₄ (mmol)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
K (mmol)	4,6	1,5	3,5	5,1	3,8	3,9
Ca (mmol)	2,6	2,0	4,6	3,2	1,2	1,9
Mg (mmol)	1,1	0,6	3,6	4,2	1,0	0,9
NO ₃ (mmol)	6,8	3,5	5,2	7,4	2,2	8,1
SO ₄ (mmol)	1,4	0,9	6,9	5,3	2,0	1,4
P (mmol)	0,4	0,3	0,5	1,9	0,7	0,0
Fe (µmol)	10,0	8,7	8,3	7,0	43,3	19,5
Mn (µmol)	0,7	< 0,1	< 0,1	0,4	< 0,1	0,4
Zn (µmol)	3,0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2,6	< 0,1
B (µmol)	23,2	4,1	2,6	4,4	2,0	5,5
Cu (µmol)	0,7	0,2	< 0,1	< 0,1	1,2	0,2
Mo (µmol)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	< 0,1
Na (mmol)	1,0	1,0	2,0	2,2	1,0	2,0
Cl (mmol)	1,3	1,2	0,7	1,1	0,9	1,4
HCO ₃ (mmol)	0,3	0,2	< 0,1	< 0,1	0,3	0,4
Si (mmol)	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,5

RONDE 4 12-4-2005

	Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3	Bedrijf 4	Bedrijf 5	Bedrijf 6
EC	1,3	1,4	2,2	1,6	1,2	1,2
pH-water	6,8	7,4	6,1	6,5	7,4	7,7
NH ₄ (mmol)	0,2	0,1	<0,1	0,3	0,1	<0,1
K (mmol)	5,9	3,4	4,0	4,7	5,4	4,3
Ca (mmol)	1,6	3,0	6,0	2,0	1,4	1,7
Mg (mmol)	0,8	1,0	4,2	2,5	1,2	0,8
NO ₃ (mmol)	5,7	6,9	8,3	5,0	1,6	4,9
SO ₄ (mmol)	1,2	1,3	8,0	3,5	2,8	1,5
P (mmol)	1,0	0,3	0,4	1,6	1,1	0,2
Fe (µmol)	10,7	6,6	14,1	6,5	25,7	36,3
Mn (µmol)	1,6	0,5	0,5	<0,1	5,0	1,4
Zn (µmol)	3,4	7,0	0,7	3,5	3,1	<0,1
B (µmol)	18,7	10,2	3,7	6,7	1,7	13,8
Cu (µmol)	2,7	<0,1	0,3	<0,1	1,8	0,6
Mo (µmol)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,4
Na (mmol)	1,1	2,4	2,7	2,2	0,9	1,9
Cl (mmol)	1,0	1,9	0,8	1,1	0,8	1,2
HCO ₃ (mmol)	0,2	1,0	<0,1	<0,1	1,3	0,6
Si (mmol)	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,7

RONDE 5		24-5-2005		bedrijf 6 op 9-6-2005							
		Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3	Bedrijf 4	Bedrijf 5	Bedrijf 6				
EC		1,1	0,9	1,2	0,7	1,4	2,4				
pH-water		7,5	8,0	6,8	7,4	7,5	7,0				
NH ₄ (mmol)		0,2	< 0,1	0,1	0,1	0,2	<0,1				
K (mmol)		6,3	2,6	3,2	2,1	8,1	5,6				
Ca (mmol)		1,1	1,4	2,5	0,8	1,3	3,3				
Mg (mmol)		0,6	0,5	2,1	1,0	1,1	2,8				
NO ₃ (mmol)		3,9	1,2	2,0	1,1	2,7	15,8				
SO ₄ (mmol)		1,4	1,1	5,1	1,6	3,8	2,4				
P (mmol)		0,9	0,4	0,6	0,7	0,9	0,0				
Fe (µmol)		10,2	33,2	9,1	11,9	14,0	2,5				
Mn (µmol)		1,9	0,6	< 0,1	< 0,1	8,2	2,3				
Zn (µmol)		4,3	1,3	1,0	0,1	3,1	0,2				
B (µmol)		9,9	7,8	2,1	5,7	4,7	5,3				
Cu (µmol)		1,8	0,6	0,6	< 0,1	3,5	0,8				
Mo (µmol)		0,2	1,0	< 0,1	< 0,1	0,4	<0,1				
Na (mmol)		0,7	2,5	1,9	1,9	0,6	6,5				
Cl (mmol)		0,9	2,1	0,5	1,4	0,7	2,0				
HCO ₃ (mmol)		0,6	1,9	< 0,1	0,4	0,5	0,1				
Si (mmol)		0,0	0,6	0,1	0,1	0,1	0,5				

Bijlage 5: Bladanalyses

RONDE 1	21-12-2005					
	Gehaltes weergegeven in mg/100 gram droge stof					
Droge stof	Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3	Bedrijf 4	Bedrijf 5	Bedrijf 6
	25,1%	24,7%	25,6%	23,3%	24,4%	21,5%
	N	3110,0	3120,0	3020,0	3540,0	3820,0
	P	336,1	278,7	217,1	543,6	462,1
	K	2402,6	2163,4	1967,4	2347,7	2122,5
	Ca	2292,9	2860,0	2573,4	1668,2	1972,0
	Mg	383,8	417,6	618,3	568,2	496,8
	Fe	7,6	10,5	12,7	9,2	11,0
	Mn	20,6	17,0	27,8	17,1	36,7
	B	4,1	4,1	3,3	3,3	3,2
	Zn	2,5	1,5	2,0	3,5	1,8
	Na	40,3	51,0	53,8	57,6	46,5
	Cu	1,3	0,5	0,2	0,5	0,8
	Mo	1,0	0,5	1,1	0,3	0,7
	Gehaltes weergegeven in mmol/kg d.s. Cu en Mo in umol					
N (mmol)	Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3	Bedrijf 4	Bedrijf 5	Bedrijf 6
	2220,4	2227,5	2156,1	2527,4	2334,6	2727,3
	P (mmol)	108,5	90,0	70,1	175,5	149,2
	K (mmol)	614,5	553,3	503,2	600,5	542,9
	Ca (mmol)	572,1	713,6	642,1	416,2	492,0
	Mg (mmol)	157,9	171,8	254,4	233,8	204,4
	Fe (mmol)	1,4	1,9	2,3	1,7	2,0
	Mn (mmol)	3,7	3,1	5,1	3,1	6,7
	B (mmol)	3,7	3,8	3,1	3,1	2,9
	Zn (mmol)	0,4	0,2	0,3	0,5	0,3
	Na (mmol)	17,5	22,2	23,4	25,0	20,2
	Cu (umol)	198,1	80,4	38,2	77,4	118,9
	Mo (umol)	101,4	55,7	115,6	29,7	73,4

RONDE 2

12-4-2005

Gehaltes weergegeven in mg/100 gram droge stof

	Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3	Bedrijf 4	Bedrijf 5	Bedrijf 6
Droge stof	27,1%	28,0%	26,2%	25,1%	28,2%	30,3%
N	3390,0	3240,0	3400,0	3380,0	3280,0	3220,0
P	343,6	296,2	316,0	622,4	332,2	172,5
K	2130,0	2010,2	1709,2	2033,2	1694,0	1578,5
Ca	1271,1	1229,9	2088,8	1269,8	1081,6	1332,3
Mg	287,9	237,2	491,0	496,8	281,7	287,7
Fe	14,8	17,2	10,0	8,6	7,1	6,0
Mn	10,2	2,3	14,5	11,5	8,0	5,2
B	3,5	3,0	3,4	3,0	2,2	2,1
Zn	1,3	1,2	2,2	3,1	1,7	1,0
Na	39,7	29,8	30,1	47,1	44,2	30,1
Cu	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1
Mo	0,4	0,9	0,9	0,6	1,5	0,7

Gehaltes weergegeven in mmol/kg d.s. Cu en Mo in umol

	Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3	Bedrijf 4	Bedrijf 5	Bedrijf 6
N (mmol)	2420,3	2313,2	2427,4	2413,1	2341,7	2298,9
P (mmol)	110,9	95,6	102,0	201,0	107,3	55,7
K (mmol)	544,8	514,1	437,1	520,0	433,3	403,7
Ca (mmol)	317,1	306,9	521,2	316,8	269,9	332,4
Mg (mmol)	118,5	97,6	202,0	204,4	115,9	118,4
Fe (mmol)	2,6	3,1	1,8	1,5	1,3	1,1
Mn (mmol)	1,9	0,4	2,6	2,1	1,4	0,9
B (mmol)	3,2	2,8	3,2	2,7	2,1	1,9
Zn (mmol)	0,2	0,2	0,3	0,5	0,3	0,2
Na (mmol)	17,3	13,0	13,1	20,5	19,2	13,1
Cu (umol)	25,3	9,3	10,3	9,8	20,1	15,4
Mo (umol)	41,9	88,7	96,4	58,6	161,1	77,7

RONDE 3 24-5-2005

Gehaltes weergegeven in mg/100 gram droge stof

	Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3	Bedrijf 4	Bedrijf 5	Bedrijf 6
Droge stof	26,1%	25,5%	25,3%	26,3%	27,4%	29,2%
N	3110,0	3080,0	3000,0	2430,0	33,7	2530,0
P	328,7	290,7	335,5	550,5	298,7	122,9
K	2483,3	2040,1	1529,5	1998,0	2379,6	1531,1
Ca	1160,5	1768,7	1867,8	1169,0	1070,0	1919,0
Mg	241,6	283,3	437,5	479,2	240,2	362,2
Fe	8,3	23,8	11,6	6,7	7,7	16,0
Mn	5,3	2,7	8,9	6,0	8,1	4,6
B	3,5	3,3	2,9	2,7	2,2	2,7
Zn	1,5	2,0	3,6	2,4	1,7	1,3
Na	31,0	38,4	26,2	47,3	24,3	49,9
Cu	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3	<0,1
Mo	0,6	0,7	1,2	0,8	1,5	0,7

Gehaltes weergegeven in mmol/kg d.s. Cu en Mo in umol

	Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3	Bedrijf 4	Bedrijf 5	Bedrijf 6
N (mmol)	2220,0	2198,9	2141,8	1734,9	2406,0	1806,3
P (mmol)	106,1	93,9	108,3	177,7	96,4	39,7
K (mmol)	635,1	521,8	391,2	511,0	608,6	391,6
Ca (mmol)	289,6	441,3	466,0	291,7	267,0	478,8
Mg (mmol)	99,4	116,5	180,0	197,2	98,8	149,0
Fe (mmol)	1,5	4,3	2,1	1,2	1,4	2,9
Mn (mmol)	1,0	0,5	1,6	1,1	1,5	0,8
B (mmol)	3,3	3,1	2,7	2,5	2,1	2,5
Zn (mmol)	0,2	0,3	0,5	0,4	0,3	0,2
Na (mmol)	13,5	16,7	11,4	20,6	10,6	21,7
Cu (μmol)	10,9	9,0	8,4	8,5	47,7	<0,1
Mo (μmol)	57,5	75,3	123,0	78,5	158,7	69,7



Bijlage 6: Remspecificaties

Bedrijf 1			Bedrijf 2			Bedrijf 3			Bedrijf 4			Bedrijf 5			Bedrijf 6		
week	middel	dosering	week	middel	dosering	week	middel	dosering	week	middel	dosering	week	middel	dosering	week	middel	dosering
28 t/m 13 CCC		70 ml	29 CCC	29 CCC	70 ml	29 t/m 50	28 CCC	75 ml	34 CCC	50 ml	29 CCC	29 CCC	70 ml	29 CCC	70 ml		
wekelijks gespoten			29 Dazide	29 Dazide	200 gr	CCC	29 CCC	75 ml	36 Dazide	200 gr	29 CCC	29 CCC	75 ml	36 Dazide	200 gr	29 Bonzi	100 ml
1 maal Dazide 150 gr bijgemengd			35 CCC	35 CCC	70 ml	Dazide	29 CCC	75 ml	36 CCC	70 ml	30 CCC	30 CCC	70 ml	36 CCC	70 ml	30 CCC	70 ml
			35 Dazide	35 Dazide	100 gr	51 Dazide	30 CCC	70 ml	38 Dazide	150 gr	30 CCC	30 CCC	70 ml	38 Dazide	150 gr	32 CCC	70 ml
			45 CCC	45 CCC	70 ml	53 CCC	30 CCC	75 ml	38 CCC	70 ml	30 CCC	38 CCC	70 ml	38 CCC	70 ml	34 CCC	70 ml
80 liter water op			45 Dazide	45 Dazide	100 gr	1 CCC	31 CCC	75 ml	41 CCC	70 ml	31 CCC	41 CCC	70 ml	41 CCC	70 ml	37 CCC	70 ml
1000 m ²			3 CCC	3 CCC	40 ml	2 CCC	31 CCC	200 ml	48 CCC	70 ml	31 CCC	48 CCC	70 ml	48 CCC	70 ml	43 CCC	70 ml
			3 Dazide	3 Dazide	100 gr	3 CCC	32 CCC	200 ml	50 CCC	70 ml	32 CCC	50 CCC	70 ml	50 CCC	70 ml	46 CCC	70 ml
			5 CCC	5 CCC	40 ml	4 CCC	32 CCC	100 ml	52 CCC	70 ml	32 CCC	52 CCC	70 ml	52 CCC	70 ml	50 CCC	70 ml
			5 Dazide	5 Dazide	75 gr	4 Dazide	48 CCC	50 ml	1 CCC	70 ml	48 CCC	1 CCC	70 ml	1 CCC	70 ml	53 CCC	70 ml
			7 CCC	7 CCC	40 ml	5 CCC	49 CCC	75 ml	3 CCC	70 ml	49 CCC	3 CCC	70 ml	3 CCC	70 ml	1 CCC	70 ml
			7 Dazide	7 Dazide	50 gr	7 CCC	49 CCC	75 ml	49 CCC	75 ml	49 CCC	5 CCC	70 ml	5 CCC	70 ml	3 CCC	70 ml
			11 CCC	11 CCC	40 ml	7 CCC	50 Dazide	150 gr	50 Dazide	150 gr	50 Dazide	7 CCC	70 ml	7 CCC	70 ml	5 CCC	70 ml
			11 Dazide	11 Dazide	100 gr	7 Dazide	5 CCC	75 ml	5 CCC	75 ml	5 CCC	9 CCC	70 ml	9 CCC	70 ml	6 t/m 17 CCC	70 ml
			11 Bonzi	11 Bonzi	20 ml	8 CCC	5 CCC	75 ml	5 CCC	75 ml	5 CCC	70 liter water op		70 liter water op		100 liter water op	
			12 CCC	12 CCC	40 ml	9 CCC	6 CCC	75 ml	6 CCC	75 ml	6 CCC	1000 m ²		1000 m ²		1000 m ²	
			12 Dazide	12 Dazide	200 gr	83 liter water op	7 CCC	75 ml	7 CCC	75 ml	7 CCC						
			13 CCC	13 CCC	60 ml	1000 m ²	8 CCC	75 ml	8 CCC	75 ml	8 CCC						
			100 liter water op	100 liter water op			9 CCC	75 ml	9 CCC	75 ml	9 CCC						
							9 CCC	75 ml	9 CCC	75 ml	9 CCC						
							10 CCC	75 ml	10 CCC	75 ml	10 CCC						
							10 CCC	75 ml	10 CCC	75 ml	10 CCC						
							11 CCC	75 ml	11 CCC	75 ml	11 CCC						
							70 liter water op		70 liter water op		70 liter water op						
							1000 m ²		1000 m ²		1000 m ²						