



PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING

WAGENINGEN UR

De N en P opname van Cymbidium

Resultaten van een jaar onderzoek op vier praktijkbedrijven

Wim Voogt, Arca Kromwijk, Peter Lagas

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Business Unit Glastuinbouw
juni 2005
PPO nr. 41616025

Productschap  Tuinbouw

© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit project is gefinancierd door:

Productschap Tuinbouw
Louis Pasteurlaan 6
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer



Projectnummer: 41616025
PT-nummer: 11792

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business Unit Glastuinbouw

Adres : Kruisbroekweg 5, 2671 KT Naaldwijk

: Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk

Tel. : 0174 - 63 67 00

Fax : 0174 - 63 68 35

E-mail : infoglastuinbouw.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	4
VOORWOORD	5
1 INLEIDING	6
2 WERKWIJZE.....	7
2.1 Aanpak	7
2.2 Uitvoering	8
2.3 Afbakening.....	9
3 RESULTATEN	10
3.1 Gewasgroei en ontwikkeling.....	10
3.1.1 Verdeling droge stof en mineralen.....	10
3.1.2 Vegetatieve groei.....	12
3.1.3 Generatieve groei	13
3.2 Mineraalgehalten	14
3.3 Mineralenopname	15
3.4 Mestgift	16
3.5 Aanvullende gegevens watergiften	16
3.6 Scenariostudies.....	18
4 CONCLUSIES EN DISCUSSIE	20
5 AANBEVELINGEN.....	21

Samenvatting

Vanuit het convenant glastuinbouw en milieu (GLAMI) zijn normen opgelegd voor het verbruik aan stikstof (N) en fosfaat (P). Op verzoek van de landelijke commissie Cymbidium van LTO Groeiservice en met financiering van het Productschap Tuinbouw is nagegaan hoe deze normen zich verhouden tot de werkelijkheid. Gedurende een jaar is de werkelijke opname van N en P gemeten in de praktijk. Op vier bedrijven is bij telkens twee cultivars de totale gewasgroei en de gewasgehalten gemeten. Tussen de bedrijven waren grote verschillen in plantleeftijd, plantgrootte en ook het bloeitijdstip per cultivar liep nogal uiteen. Het bleek dat er zowel tussen de cultivars als tussen de bedrijven grote verschillen waren in het aantal geoogste bloemtakken, aantal scheuten en toename in aantal bulben. Ook de droge stof percentages en de gehalten aan N en P verschilden soms aanzienlijk. De resultaten laten zien dat de stikstofopname door het gewas ruim onder de huidige verbruiksnormen blijft. De fosfaatopname blijft zelfs zeer ruim onder de norm. Er zijn scenario's doorgerekend om in te schatten wanneer de huidige norm echt gaat knellen. Voor P blijft de opname altijd ver onder de norm, voor N kan bij veel vegetatieve groei en een hoge productie de opname in de buurt komen van de verbruiksnorm. Het mestverbruik op de bedrijven bleek echter soms aanzienlijk hoger te liggen dan de opname. Voor N weliswaar nog net rond de verbruiksnorm, maar voor P soms aanzienlijk erboven. De efficiëntie (=deel van de gift dat door het gewas opgenomen wordt) komt uit op ca 60 % voor N en slechts 25 % voor P. Om aan de normen te voldoen, zal dus een aangepaste bemestings- en watergeefstrategie nodig zijn; voor N om in de nabije toekomst nog steeds aan de norm te kunnen voldoen, voor P omdat de norm nu al overschreden wordt.

Voorwoord

Het in dit rapport beschreven onderzoek is uitgevoerd op een viertal praktijkbedrijven. Wij willen dan ook Dico Bac, Mark Bart, Paul van Schie en Marco Weerdenburg bedanken, want zonder hun welwillende medewerking in de vorm van openstelling van het bedrijf, tijd, gegevens en beschikbaarstelling van product zou dit onderzoek niet hebben kunnen plaatsvinden. Ook een woord van dank voor de leden van de BCO die het project op een bijzonder prettige manier hebben begeleid. In het bijzonder willen we in dit verband Dico en Paul noemen, die vooraf, tijdens en bij de afronding van het project telkens klaarstonden om de vele vragen te beantwoorden.

1 Inleiding

Aanleiding tot dit onderzoek was de vraag van de landelijke commissie Cymbidium van LTO-Groei-service hoeveel stikstof (N) en fosfaat (P) opgenomen wordt op jaarbasis bij Cymbidium. Dit was actueel vanwege de vraag over de haalbaarheid van de normen voor N en P in het besluit glastuinbouw van het GLAMI convenant. Deze normen bedragen voor 2010, voor resp. N en P: 190 en 48 kg/ha/jaar. Allereerst zijn onderzoeksgegevens uit de jaren '80 verzameld en beoordeeld. Op basis van de gegevens van toen is geschat dat de opname voor respectievelijk N en P varieert van 80 – 130 kg N ha⁻¹ en 20 – 35 kg P ha⁻¹. Van N wordt circa de helft opgeslagen in oude plantededelen (bulben 20 % en oud blad 25 %) en de rest gaat naar de jonge scheuten (30 %) en bloemtakken ((25 %). Bij P wordt naar verhouding iets meer in de oudere delen opgeslagen. Omdat de gegevens meer dan 10 jaar oud zijn, bleef de vraag hoe groot de opname in de huidige praktijksituatie zou zijn? Daarom is een voorzichtige schatting gemaakt, op basis van de productiecijfers uit de KWIN brochure. De schatting komt dan uit op circa 150 kg N en 40 kg P. Dit zou betekenen dat de normen voor cymbidium inderdaad een knelpunt kunnen gaan vormen.

2 Werkwijze

2.1 Aanpak

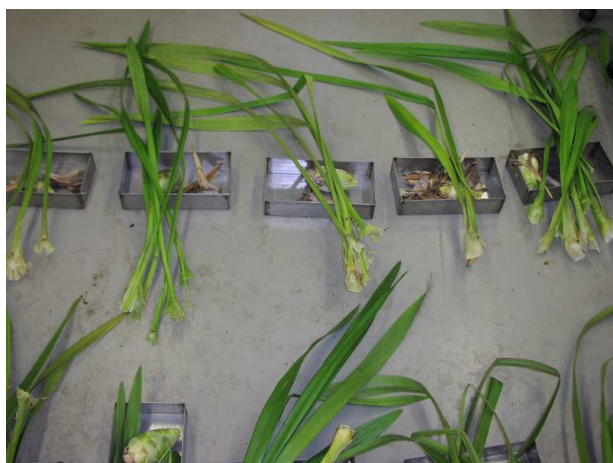
Omdat Cymbidium een meerjarige teelt is, was het niet mogelijk het onderzoek aan te pakken zoals gebruikelijk. Dan wordt de totale geproduceerde gewasmassa verzameld, gedroogd en in het gedroogde materiaal via analyses de inhoud aan mineralen bepaald. In het geval van meerjarige gewassen moet echter ook rekening gehouden worden met de gewasinhoud bij de start (=begin van een jaar) en de hoeveelheid materiaal die in de planten zit aan het eind van een jaar.

In dit onderzoek is de totale opname benaderd door over een periode van 12 maanden de groei van alle plantendelen zo goed mogelijk te bepalen. Dit werd gedaan door van delen van gemerkte planten aan het begin en het eind van het jaar de hoeveelheid verse en droge stof en de mineraleninhoud te bepalen. Daarnaast werd de totale productie aan afgevoerd gewasmateriaal (geogoste takken) geregistreerd.

Van vier bedrijven, in dit rapport verder aangeduid als bedrijf A, B, C en D werden telkens van twee cultivars 10 planten (twee maal vijf planten) geselecteerd. Deze tweemaal vijf planten golden als herhaling binnen de proef. Het bleek helaas niet mogelijk op alle vier de bedrijven dezelfde twee cultivars te kiezen. In tabel 2.1 staan de cultivars, potmaten, plantleeftijden en plantdichtheid van de onderzochte partijen.

Tabel 2.1 Overzicht van de onderzochte partijen Cymbidiums

teler	cultivar	potmaat	leeftijd	planten/m ²
teler A	'Fiona'	5 liter	8 jaar	1.6
	'Yonina'	5 liter	8 jaar	1.5
teler B	'Beauty Fred 60'	5 liter	5 jaar	3.8
	'Yonina'	5 liter	5 jaar	3.1
teler C	'Beauty Fred 60'	18 liter	7 jaar	1.5
	'Yonina'	12 liter	8 jaar	1.0
teler D	'Beauty Fred 60'	12 liter	12 jaar	0.7
	'Fiona'	12 liter	6 jaar	1.2



2.2 Uitvoering

Van een aantal partijen zijn bij het begin volledige planten meegenomen, verdeeld in onderdelen en geanalyseerd. Bij de andere partijen en in alle gevallen ook bij het einde na een jaar is volstaan met het nemen van monsters van de verschillende plantendelen. De plantendelen zijn gegroepeerd in zes categorieën:

- Oude bulben Alle bulben waarvan alle bladeren , of nagenoeg alle bladeren afgestorven zijn. Bij sommige oude planten was dit aantal moeilijk vast te stellen, vanwege de omvang van de planten, of omdat de oudste bulben al verteerd waren.
- Volwassen bulben Dit is de groep bulben die nog volledig bladhoudend waren, niet ingedroogd, waarvan kon worden aangenomen dat ze minimaal ouder waren dan 1 jaar. Dit was qua aantal en omvang de grootste categorie bij alle bedrijven. Tussen de bedrijven bestonden wel verschillen in grootte van deze bulben.
- Jonge bulben Bulben die nog niet volledig uitgegroeid waren en waarvan de bladscheuten duidelijk nog in ontwikkeling waren, gezien de frisgroene kleur. Deze bulben waren meestal ontstaan in het voorafgaande jaar. Er waren grote verschillen in grootte, namelijk sterk afhankelijk van de leeftijd en ook samenhangend met het ontwikkelingsstadium van de gehele plant (bloeitijdstip).
- Jonge scheuten Bladscheuten zonder duidelijke bulbontwikkeling. Bij de meeste partijen waren er weinig of soms zelfs helemaal geen jonge scheuten. Ook bij deze categorie waren er grote verschillen in grootte .
- Wortels¹ Al het wortelmateriaal van enkele individuele planten, waarbij geen onderscheid is gemaakt tussen levende en dode, verkurkte wortels.



¹ Overigens zijn de wortels verder in de berekeningen niet mee genomen voor de totale mineralenopname

- Bloeischeuten Bij de tien proefplanten per partij zijn tijdens het jaar alle bloeischeuten geteld.



- Bloemtakken Alle geoogste takken zijn gewogen en het totaal geproduceerde gewicht aan bloemtakken berekend.



Bij elke individuele proefplant is aan het begin van het onderzoeksjaar het aantal plantendelen in de bovenstaande categorieën geteld. Bij de gemerkte planten werden maandelijks de tellingen globaal uitgevoerd, zodat de groei en ontwikkeling enigszins kon worden gevolgd. (Deze tellingen staan niet in het rapport vermeld??) Na 12 maanden is de volledige telling opnieuw nauwkeurig uitgevoerd. Tevens zijn opnieuw bemonsteringen voor vers- en droog gewichtbepalingen gedaan. Via de bemonsteringen, hetzij van de volledige planten, hetzij van de verzamelde monsters, zijn de totale gewichten aan vers- en droog materiaal per plant en uiteindelijk per oppervlakte eenheid berekend. De bemonsterde plantendelen werden via de droge-stof methode geanalyseerd op gehalten aan N, P, K, Ca, Na en Mg, en tevens op een aantal spoorelementen. De bijgroei per categorie werd berekend uit het verschil tussen het totale vers- en drooggewicht aan het begin en aan het eind van de proef. De mineralenhoeveelheden per categorie werden berekend uit de droge massa vermenigvuldigd met het mineralengehalte. De totale opname aan mineralen is berekend uit het verschil tussen de totale hoeveelheid aanwezig in de planten bij het eind van de proef – de hoeveelheid aanwezig bij het begin van de proef + de hoeveelheid mineralen die is afgevoerd in de geoogste bloemtakken.

2.3 Afbakening

De werkwijze zoals hierboven beschreven heeft een grotere kans op afwijkingen van de werkelijkheid dan bij situaties waarbij een teelt van zaai/stek tot de totale oogst kan worden gevolgd. Een aantal waarborgen is daarom ingebouwd om een zo nauwkeurig mogelijke bepaling van de N en P-opname te verkrijgen.

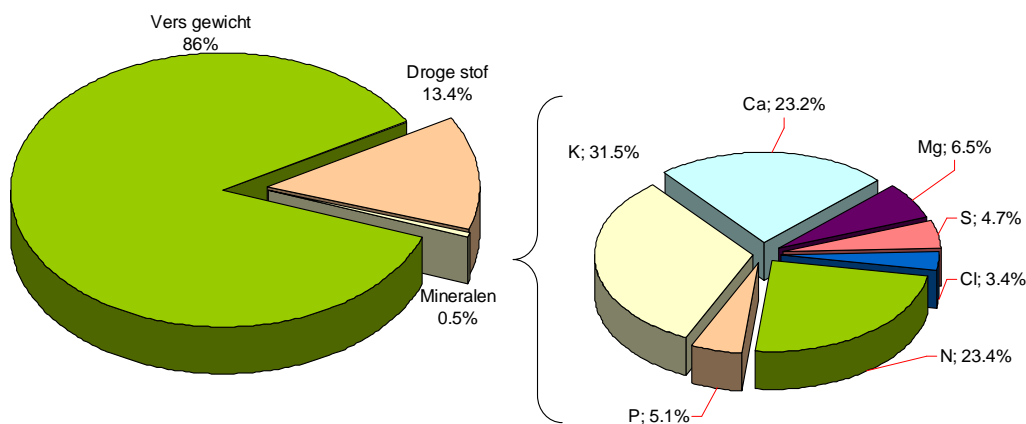
- Bij de start zijn zoveel mogelijk representatieve planten geselecteerd als meetplanten. In één partij, bedrijf A, 'Yonina', herhaling 2, werd in de loop van het jaar Phytophthora geconstateerd, waardoor deze planten niet representatief zijn gegroeid. De waarnemingen bij deze partij zijn daarom uit de berekeningen weggelaten.
- Alle tellingen aan plantendelen zijn telkens onafhankelijk van elkaar door twee personen uitgevoerd.
- Het gewas Cymbidium wordt gekenmerkt door grote verschillen tussen individuele plantendelen, tussen planten en tussen bedrijven. Helaas was het niet mogelijk om bij alle partijen volledige planten te analyseren. Om zo nauwkeurig mogelijk gegevens te verzamelen is wel telkens een redelijk groot monster genomen per categorie. Vanwege de variatie tussen partijen zijn de berekeningen niet gemiddeld, maar voor elke partij apart weergegeven, zodat ook de spreiding tussen partijen zichtbaar wordt.
- Omdat de monsterbehandeling en droogtechniek voor de droge stof bepaling geringe afwijkingen kunnen geven zijn alle bepalingen in tweevoud uitgevoerd. Het is bekend dat bij het droogproces voor de mineralenanalyse stikstof kan verdwijnen. Om dit te voorkomen is bij niet meer dan 80°C gedroogd en zijn geen dikke pakketten gewasmaterieel in één keer gedroogd.

3 Resultaten

3.1 Gewasgroei en ontwikkeling

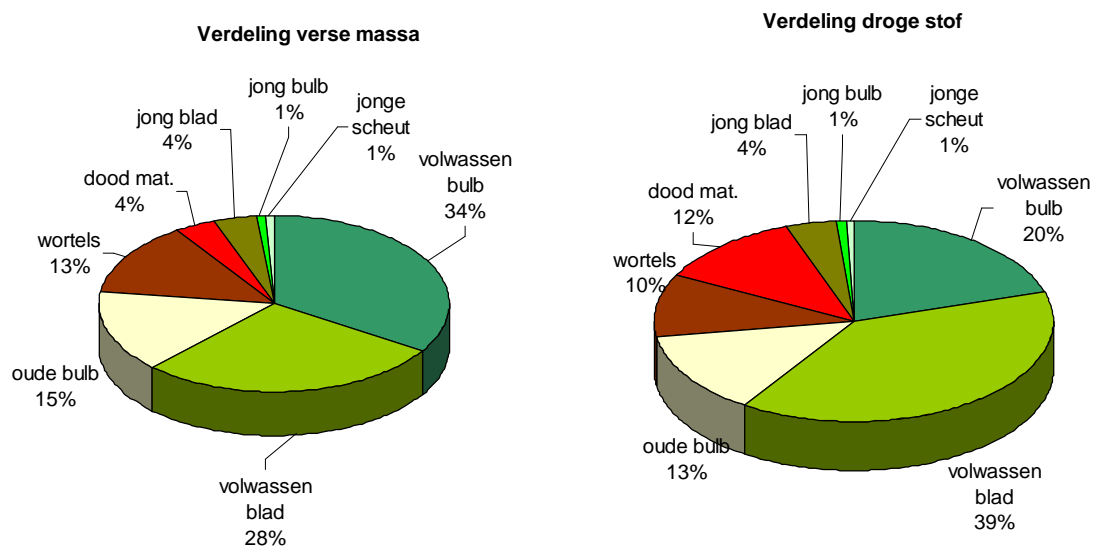
3.1.1 Verdeling droge stof en mineralen

In figuur 3.1 is zichtbaar dat een Cymbidiumplant voor het grootste gedeelte bestaat uit water. Van de hoeveelheid droge stof bestaat slechts een gering gedeelte, ca 0.5 %, uit mineralen.



Figuur 3.1 De gemiddelde verdeling van stoffen in een Cymbidiumplant, in % van het totaal vers gewicht (links) en de elementen tevens als % van het totale mineralengehalte (rechts).

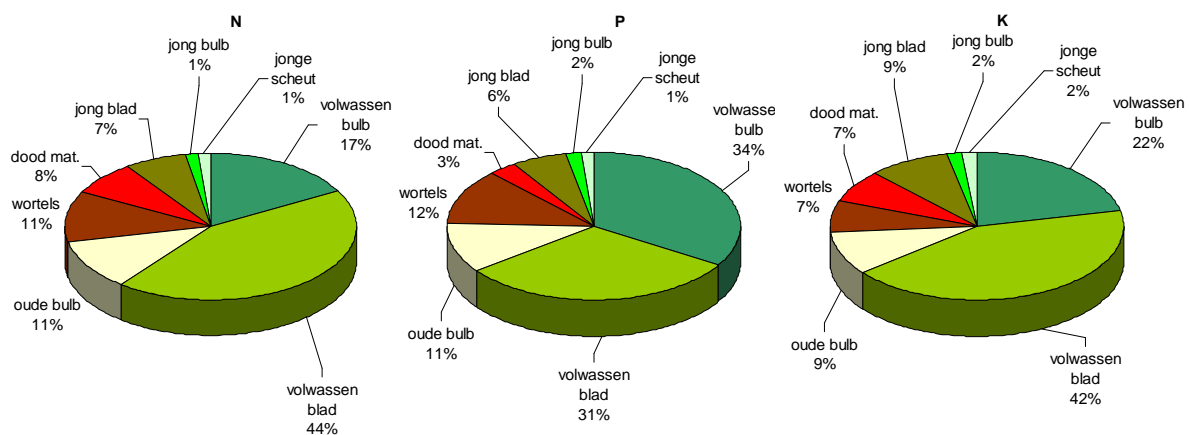
Hiervan is in gewicht K het belangrijkste, gevolgd door N en Ca. P, S en Mg vormen een gering aandeel. Het grootste deel van de droge stof bestaat uit organische verbindingen (niet bepaald). De verdeling van **vers**



Figuur 3.2 Gemiddelde verdeling van vers- en drooggewicht over de verschillende plantedelen in een cymbidiumplant,

materiaal over de verschillende plantendelen laat zien dat het overgrote deel van het materiaal in volwassen bladeren en bulben zit (Fig. 3.2 links). Daarnaast zit er een flink aandeel in oude bulben en wortels. Vergelijking met de verdeling van **droge stof** over de verschillende plantendelen (Fig. 3.2 rechts) maakt duidelijk dat het percentage droge stof dat in de bulben zit aanzienlijk lager is dan het percentage versgewicht dat in de bulben zit. Daaruit kan afgeleid worden dat de bulben in verhouding veel water bevatten. Het volwassen blad en het afgestorven blad bevatten juist relatief minder water.

De verdeling van N, P en K (Fig. 3.3) laat ook opmerkelijke verschillen zien. N en K zit vooral in het volwassen blad en P zit daarnaast ook vooral in de volwassen bulb. Verder komt K iets meer voor in de jonge plantendelen dan N en P.



Figuur 3.3 Gemiddelde gewichtsverdeling van N, P en K over de verschillende plantendelen in een Cymbidiumplant.

3.1.2 Vegetatieve groei

In tabel 3.1 staat de bijgroei in aantal plantendelen per plant gedurende een jaar en in tabel 3.2 staat de vegetatieve bijgroei in gram per m² per jaar. Details over de groei voor de verschillende categorieën en plantendelen per bedrijf en per cultivar staan in bijlage 1, 2 en 3

Tabel 3.1 *Bijgroei aan vegetatieve plantendelen per m² gedurende een jaar.*

teler	cultivar	oude bulb	volwassen bulb+blad	jonge bulb+blad	jonge bladscheut
teler A	'Fiona'	0.5	10.5	0.0	0.3
	'Yonina'	3.0	6.9	-0.2	2.7
teler B	'Beauty Fred 60'	0.0	16.1	-1.9	0.0
	'Yonina'	0.3	17.8	-2.8	5.0
teler C	'Beauty Fred 60'	0.5	10.7	-1.7	1.8
	'Yonina'	1.6	5.0	-0.8	2.3
teler D	'Beauty Fred 60'	4.9	9.6	0.5	1.6
	'Fiona'	1.6	9.5	0.2	-1.1

Tabel 3.2 *Bijgroei aan vegetatief vers- en drooggewicht, in gram/m² gedurende een jaar.*

Teler	cultivar	Totaal	oude bulb	volwassen bulb+blad	jonge bulb+blad	jonge bladscheut
Versgewicht						
teler A	'Fiona'	6028	81	5822	0	126
	'Yonina'	5174	483	3871	-50	869
teler C	'Beauty Fred 60'	6063	85	5197	-231	1012
	'Yonina'	4224	265	2640	-284	1603
teler B	'Beauty Fred 60'	4025	0	4245	-183	-37
	'Yonina'	5037	35	3183	-1262	3081
teler D	'Beauty Fred 60'	4972	820	3146	200	806
	'Fiona'	3176	234	3355	84	-497
Droge stof						
teler A	'Fiona'	760	8	734	0	18
	'Yonina'	633	38	495	-7	106
teler C	'Beauty Fred 60'	771	9	660	-32	134
	'Yonina'	533	24	337	-36	208
teler B	'Beauty Fred 60'	612	0	642	-21	-9
	'Yonina'	623	2	310	-149	460
teler D	'Beauty Fred 60'	734	80	512	25	117
	'Fiona'	555	21	590	10	-66

De negatieve getallen in tabel 3.1 en 3.2 geven aan dat het aandeel van die betreffende plantendelen is afgenomen. Meestal is er dan sprake van een verschuiving van jonge scheuten/bulben naar de categorie volwassen scheuten/bulben. Opmerkelijk is het grote verschil tussen cultivars en bedrijven in "ontwikkeling", zoals af te lezen is in de verschuiving van jong- naar oud. In sommige partijen is er nauwelijks toename van oude bulben, bij anderen is er juist veel toename. Ook de totale groei in vers- en drooggewicht verschilt fors. In verse massa varieert de productie van ruim 3 kg/m² tot 6 kg/m²., een verschil van bijna 100 %. De droge stof productie varieert van ruim 0.5 kg/m² tot bijna 0.8 kg/m², een verschil van circa 50 %.

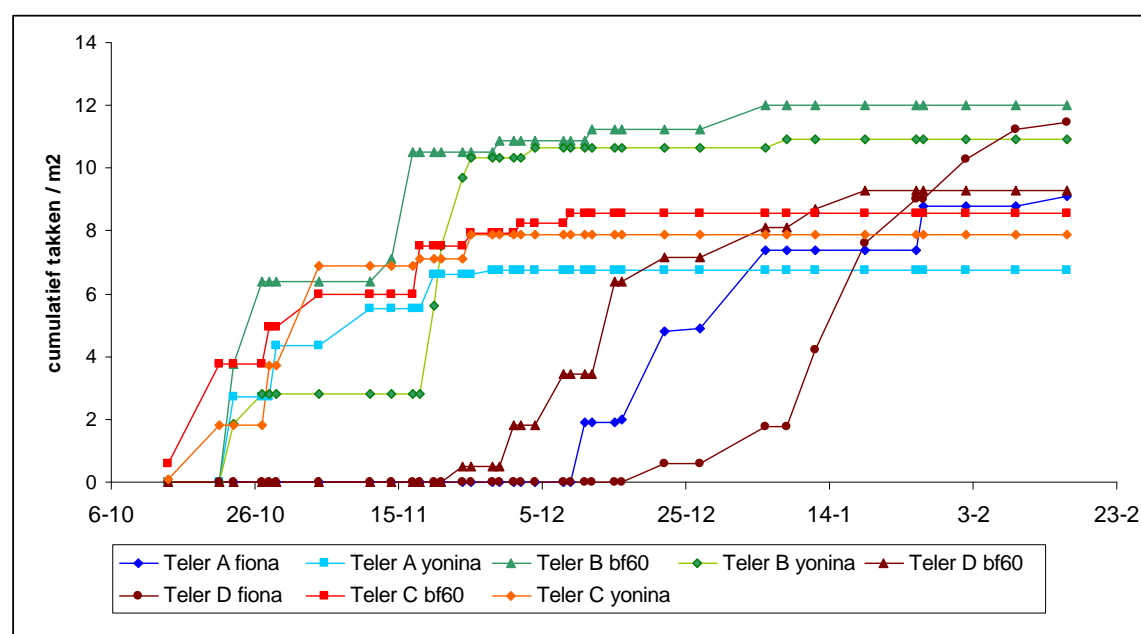
3.1.3 Generatieve groei

De resultaten van de productiewaarnemingen aan bloemtakken staan in tabel 3.3. Ook hier blijken er grote verschillen te zijn tussen de cultivars en tussen de telers. 'Fiona' blijkt per m² de hoogste productie aan takken te geven en 'Yonina' de laagste. De takgewichten zijn ook de hoogste voor 'Fiona', maar hierbij is 'Beauty Fred 60' de laagste. De droge stof gehalten zijn nogal verschillend en niet duidelijk per cultivar verschillend. Door de combinatie van zware takken en een hoge productie geeft 'Fiona' gemiddeld de hoogste productie aan totaal versgewicht. 'Beauty Fred 60' en 'Yonina' ontlopen elkaar niet zoveel. Door een lager % droge stof bij 'Fiona' zijn de verschillen in droge stof productie minder groot dan de verwachting op grond van het versgewicht. De totale droge stof producties lopen echter nog altijd sterk uiteen.

Een verklaring voor de verschillen tussen de bedrijven is in ieder geval de plantleeftijd (Tabel 2.1.). Dit speelt mee bij bedrijf B, waar van dit jonge gewas weliswaar de productie per plant laag is, maar door de hoge plantdichtheid uiteindelijk voor beide cultivars hoog eindigt. Mogelijk dat de bloei- en groeiperiode ook een rol heeft gespeeld. Bij sommige telers viel de productie veel vroeger dan bij anderen (zie verschil bij 'Beauty Fred 60' tussen teler C en D, in Fig. 3.5).

Tabel 3.3 Gemiddeld aantal bloemtakken per plant en per m², takgewichten en het geproduceerde versgewicht en droge stof per m²

teler	cultivar	takken/plant	takken/m ²	takgewicht g	vers gewicht g/m ²	droog gew. g/m ²	% droge stof
teler A	'Fiona'	9.4	14.7	308	4509	365	8.1
	'Yonina'	4.4	6.6	272	1788	168	9.4
teler B	'BF 60'	3.7	13.9	171	2374	190	8
	'Yonina'	3.4	10.6	260	2775	261	9.4
teler C	'BF 60'	6.3	9.5	190	1795	172	9.6
	'Yonina'	7.7	7.7	304	2336	227	9.7
teler D	'BF 60'	14.8	9.6	189	1824	162	8.9
	'Fiona'	9.6	11.2	342	3839	296	7.7



Figuur 3.5 Het productieverloop van de drie cultivars op de vier bedrijven gedurende de waarnemingsperiode (start oktober 2004).

3.2 Mineraalgehalten

Alle plantendelen zijn bemonsterd, gedroogd en geanalyseerd op droge stof gehalte en hoeveelheid mineralen. De gemiddelden zijn weergegeven in tabel 3.4 en 3.5. In bijlage 2 en 4 staan alle meetgegevens aan droge stof en mineralengehalten vermeld.

Tabel 3.4 Gemiddelde gehalten aan droge stof en mineralen in de verschillende plantendelen, in mmol/kg droge stof (Cu en Mo in $\mu\text{mol/kg}$).

plantendeel	% droge stof	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
		mmol/kg d.s.											
		umol/kg d.s.											
wortels	9.9	706	85	198	176	337	216	24.5	0.8	1.4	1.1	316	21
oud bulb	9.7	536	62	311	376	111	25	1.2	0.8	0.4	1.7	179	80
oud blad	22.7	790	33	263	241	58	15	1.2	2.4	0.8	2.7	141	16
volwassen bulb	6.9	670	74	324	253	84	30	0.7	0.8	0.3	1.9	163	17
volwassen blad	18.6	915	43	353	174	62	11	1.0	1.7	0.4	2.7	182	12
jong bulb	6.5	1029	105	597	230	103	20	0.5	1.2	0.3	1.5	170	12
jong blad	18.8	1031	60	523	118	65	11	0.7	1.1	0.3	1.9	148	9
jonge scheut	13.3	1291	81	656	104	69	10	0.6	1.0	0.3	1.5	139	9

Tabel 3.5 Gemiddelde gehalten aan droge stof en mineralen in bloemtakken van de drie cultivars bij de vier telers en de gemiddelden per cultivar, in mmol/kg droge stof (Cu en Mo in $\mu\text{mol/kg}$).

teler	cultivar	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
		mmol/kg d.s.											
		umol/kg d.s.											
Teler A	yonina	951	86	680	76	71	10	0.5	0.3	0.3	1.0	106	9.0
	fiona	1245	75	678	82	76	10	0.8	0.2	0.2	1.8	108	9.0
Teler B	yonina												
	bf60	872	57	581	69	55	10	0.4	0.3	0.3	1.2	89	9.0
Teler C	yonina	887	78	615	76	63	10	0.5	0.5	0.4	1.2	101	9.0
	bf60	952	65	648	78	57	10	0.6	0.3	0.3	1.2	143	9.0
Teler D	fiona	1171	66	766	51	82	10	0.4	0.3	0.2	1.7	150	9.0
	bf60	870	57	629	66	60	10	0.4	0.4	0.2	1.4	131	9.0
		N tot	P tot	K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
	yonina	919	82	647	76	67	10	0.5	0.4	0.4	1.1	104	9.0
	fiona	1220	72	707	72	78	10	0.6	0.2	0.2	1.7	122	9.0
	bf60	911	61	629	73	58	10	0.5	0.3	0.3	1.3	128	9.0

Wat opvalt is dat de gehalten van alle mineralen laag zijn in vergelijking met gewasgehalten van andere gewassen. Vooral de K en N gehalten zijn relatief laag. Tussen de afzonderlijke plantendelen komen ook opvallende verschillen voor. In de wortels zijn de gehalten laag, met uitzondering van Mg, Na, Fe en Cu. Wat Fe betreft is dit normaal, dit is hoogstwaarschijnlijk geen Fe in de wortel, maar neergeslagen op de wortel. Dit is ook bij nadere gewassen gevonden. Onduidelijk zijn de afwijkende gehalten van Na en Mg. Van Na kunnen dit geen neergeslagen zouten zijn. De gehalten aan N en K in de oude- en volwassen bulben is gering, voorraadvorming van deze elementen in de bulben is dus niet van betekenis. De jongere plantendelen bevatten hogere gehalten aan K en N. Bij de bloemtakken valt op dat vooral het N gehalte van 'Fiona' aanzienlijk hoger is dan bij 'Beauty Fred 60' en 'Yonina'.

3.3 Mineralenopname

Op basis van de droge stof toename van de verschillende plantendelen en de mineraalgehalten is berekend hoeveel de gewasopname bedraagt. In tabel 3.6 t/m 3.8 is achtereenvolgens voor N, P en K de totale opname aan mineralen weergegeven, berekend telkens met de specifieke resultaten (vers en droog gewicht en geanalyseerde gehalten) per bedrijf en per cultivar.

Tabel 3.6 Totale opname aan stikstof, berekend uit de droge stof productie en de mineralengehalten van de bijgroei aan vegetatieve delen en geogste bloemtakken, in kg N/ha.

teler	cultivar	oogst	bijgroei	Totaal
teler A	'Fiona'	63.7	85.8	149.4
	'Yonina'	22.4	76.7	99.1
teler B	'Beauty Fred 60'	22.2	94.0	90.1
	'Yonina'	28.1	72.0	131.0
teler C	'Beauty Fred 60'	23.2	67.0	116.2
	'Yonina'	34.7	96.3	100.1
teler D	'Beauty Fred 60'	19.9	88.6	108.6
	'Fiona'	48.5	57.1	105.6

Tabel 3.6 Totale opname aan fosfor, berekend uit de droge stof productie en de mineralengehalten van de bijgroei aan vegetatieve delen en geogste bloemtakken, in kg P/ha.

teler	cultivar	oogst	bijgroei	Totaal
teler A	'Fiona'	8.7	13.9	22.6
	'Yonina'	4.6	12.2	16.9
teler B	'Beauty Fred 60'	3.7	14.7	14.4
	'Yonina'	5.6	10.9	20.8
teler C	'Beauty Fred 60'	3.4	10.9	18.4
	'Yonina'	7.2	13.6	16.5
teler D	'Beauty Fred 60'	3.0	14.4	17.4
	'Fiona'	6.2	9.7	15.9

Tabel 3.8 Totale opname aan kalium, berekend uit de droge stof productie en de mineralengehalten van de bijgroei aan vegetatieve delen en geogste bloemtakken, in kg K/ha.

teler	cultivar	oogst	bijgroei	Totaal
teler A	'Fiona'	96.8	108.0	204.8
	'Yonina'	44.7	99.5	144.2
teler B	'Beauty Fred 60'	43.2	120.3	125.7
	'Yonina'	54.4	95.0	196.7
teler C	'Beauty Fred 60'	43.1	82.5	163.5
	'Yonina'	69.3	127.4	149.4
teler D	'Beauty Fred 60'	41.2	116.8	158.0
	'Fiona'	88.5	70.2	158.8

De verhouding tussen mineralen in geoogst product en in vegetatieve bijgroei is niet eenduidig. In sommige gevallen gaat ongeveer de helft van de totale opname naar de geoogste bloemtakken, in enkele situaties is dit minder dan 20 %.

De verschillen tussen bedrijven en cultivars zijn groot. Dit komt door de al eerder beschreven grote verschillen in vegetatieve groei, droge stof gehalten, takproductie, droge stof van bloemtakken en de verschillen in mineralengehalten. Cultivars op bedrijven met een hoog niveau bij de oogst blijken soms laag te scoren bij de vegetatieve groei (bijvoorbeeld Teler B, 'Yonina'). Daardoor is er geen duidelijke conclusie te trekken bij welke cultivar de opname het hoogst is. Bij teler A, 'Fiona' was opvallend veel vegetatieve groei en ook de productie was vrij hoog, zodat de totale opname ver uitsteekt boven het resultaat van de andere partijen.

Omdat de niveaus van de mineralenopname vooral bepaald wordt door de droge stof productie en minder door de gehalten is de rangorde van bedrijven c.q. cultivars voor alle drie de weergegeven nutriënten gelijk.

De totale N opname varieert van 90 tot 149 kg/ha/jaar met een gemiddelde van 120 kg/ha/jaar. Voor P varieert de opname van 14.4 tot 22.6, met een gemiddelde van 20.2 kg/ha.

3.4 Mestgift

Van de vier telers zijn gegevens verkregen van de watergift. Bij een aantal zijn ook gegevens bekend van de mestgift. Bij anderen was alleen de gedoseerde EC geregistreerd en is voor de berekening van de mestgift gebruik gemaakt van de gemiddelde samenstelling van de standaardvoedingsoplossing voor Cymbidium. Overigens geldt bij alle bedrijven dat, met uitzondering soms van de watergift, de registraties betrekking hadden op een gehele kas of afdeling. De specifieke kraan waarin zich het proefvak bevond kan een enigszins afwijkende EC of watergift hebben gehad. In tabel 3.9 staat de gift aan mineralen.

Tabel 3.9 Gemiddeld geregistreerde of berekende watergift in l/m², gedoseerde EC in mS cm⁻¹ en gift aan N, P en K in kg/ha.

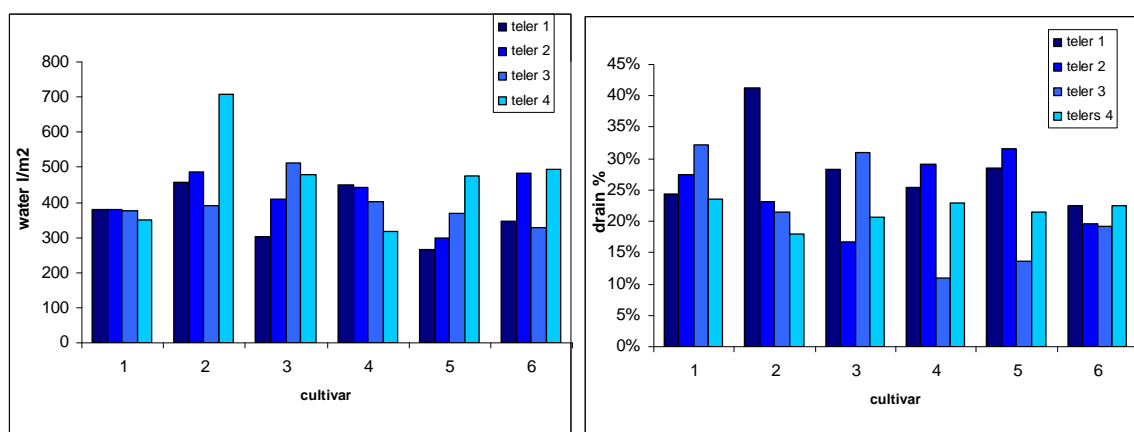
	Watergift	EC	N	P	K
Teler A	420	0.57	156	72	252
Teler B	595	0.44	170	56	86
Teler C	362	0.60	141	56	294
Teler D)*	757	0.48	236	75	478

)* geen meststofgegevens

De gedoseerde EC is tussen de bedrijven vrij gelijk, maar er waren wel grote verschillen in watergift. Daardoor zijn er uiteindelijk forse verschillen ontstaan in de totale gift aan N, P en K. Bij bedrijf B is opvallend weinig K gegeven.

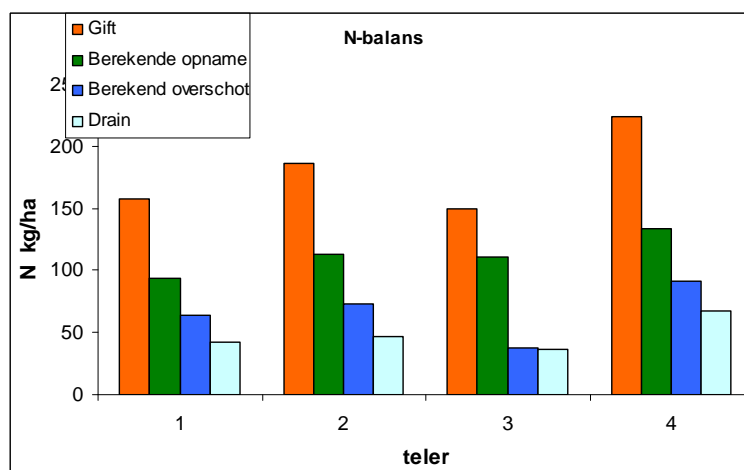
3.5 Aanvullende gegevens watergiften

Naar aanleiding van een voorbespreking met leden van de begeleidingscommissie (BCO) zijn een aantal aanvullende berekeningen gedaan met een dataset van telers. Het betreft een dataset met watergift, EC gift, drainhoeveelheid en EC van de drain van een bedrijfsvergelijkingsgroep van 4 Cymbidiumtelers.



Figuur 3.6 Geregistreerd waterverbruik en % drain van het jaar 2004 van 4 bedrijven en 6 cultivars, afkomstig van een bedrijfsvergelijkingsgroep.

Ook bij deze vergelijkingsgroep is de spreiding in watergift groot, waarbij er geen duidelijke samenhang lijkt te zijn met bedrijf of cultivar (Fig. 3.6). Opvallend is verder dat het hoogste waterverbruik niet samengaat met het hoogste drainpercentage. Dit duidt er op dat er wel degelijk flinke verschillen zijn in wateropname door de gewassen. De gemiddeld gedoseerde EC was weinig variabel en varieerde van 0.48 – 0.60 mS.cm⁻¹. Op basis van de EC gift en EC drain zijn berekeningen gemaakt voor N. Hierbij is als uitgangspunt de gemiddelde N concentratie in de standaard voedingsoplossing genomen van 4 mmol N bij 0.73 mS.cm⁻¹. De aldus berekende gemiddelde balans voor de vier bedrijven is weergegeven in Fig. 3.7. Het blijkt dat de berekende opname (in dit geval dus uit de afgeleide N-gift minus N- drain) opvallend goed overeen komt met de in het project berekende opname. De gemiddelde N gift komt wel hoger uit en komt dicht in de buurt of overschrijdt het normverbruik. Er zou via deze berekening circa 50 – 75 kg N kunnen uitspoelen. Let wel, bij deze berekening is geen gebruik gemaakt van werkelijk gemeten N gehalten bijv. uit drainanalyses. Het kan dus zijn dat er minder N via de drain is uitgespoeld, vanwege mogelijke denitrificatie.



Figuur 3.7 Fictieve N balans van 4 praktijkbedrijven, gebaseerd op de geregistreerde watergift en draincijfers, gemeten EC waarden en aangenomen N concentraties in gift en drain.

3.6 Scenariostudies

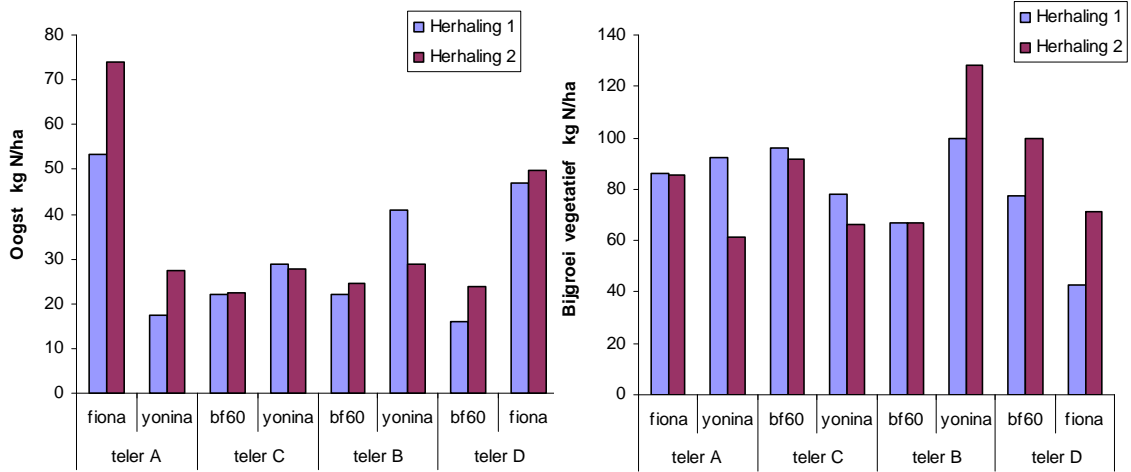
Uit de analyse van de gegevens blijkt dat de duplo's over het algemeen goed vergelijkbaar zijn. Zie als voorbeeld de spreiding in de bepaling van totaal N in geoogst product en N in vegetatieve delen, in Fig. 4.1. De grote verschillen tussen de bedrijven en cultivars zijn daarom veel meer een gegeven, die samenhangen met reële productiever verschillen die zijn geconstateerd. Deze lijken samen te hangen productiever verschillen als gevolg van verschillen in plantleeftijd, teeltwijze en kastype (licht). Om een redelijke schatting te kunnen maken van de gemiddelde opname zijn met de verzamelde gegevens verschillende scenario's doorgerekend. Voor deze scenario's zijn telkens een aantal parameters gevarieerd en op basis daarvan is een nieuwe berekening gemaakt.

- Scenario 1: Meer vegetatieve groei. Hierbij is telkens uit de dataset van de waargenomen individuele planten het maximum aangehouden van de waargenomen toename van aantallen en gewichten van alle vegetatieve plantendelen.
- Scenario 2: Meer generatieve groei. Hierbij is telkens het maximum aangehouden van het waargenomen aantal bloemtakken en de gewichten per bloemtak.
- Scenario 3: Hogere gehalte aan mineralen in de vegetatieve delen. Hierbij zijn de gemiddelde aantallen en gewichten van de bloemtakken en vegetatieve delen gecombineerd met de maximale gehalten in vegetatieve delen.
- Scenario 4: Hogere gehalte aan mineralen in de generatieve delen. Hierbij zijn de gemiddelde aantallen en gewichten van bloemtakken en vegetatieve delen gecombineerd met de maximale gehalten in de bloemtakken.
- Scenario 5: Hogere mineralengehalten in alle plantendelen. Hierbij zijn de gemiddelde aantallen en gewichten van bloemtakken en vegetatieve delen gecombineerd met maximale gehalten in de bloemtakken en vegetatieve delen.

In tabel 4.1 staan de resultaten van de berekeningen met de verschillende scenario's. Het blijkt dat de uitkomst bij hogere mineralengehalten (scenario's 3 – 5) minder afwijking vertonen van het gemiddelde dan bij de scenario's met meer groei (1 en 2). Bij het scenario met meer vegetatieve groei neemt de N, P en K opname toe met ruim 40 %. Dit betekent dat de gevonden resultaten het meest gevoelig zijn voor afwijkingen in de waargenomen groei. De bloemproductie is hoogstwaarschijnlijk betrouwbaar waargenomen. Doordat niet bij alle partijen gehele planten geanalyseerd konden worden is de kans op afwijkingen in de gemeten bijgroei in vegetatieve delen iets groter. Voor de conclusie betekent dit dat de uitkomst van scenario 1 wellicht tot de reële mogelijkheden behoort.

Tabel 4.1 *Uitkomsten van scenarioberekeningen voor de N, P en K opnamen (kg/ha) op basis van de waarnemingen, met variatie in vegetatieve gewasgroei, bloemproductie en gewasgehalten.*

	N totaal			P totaal			K totaal		
	oogst	vegetatief	totaal	oogst	vegetatief	totaal	oogst	vegetatief	totaal
gemiddeld	34	87	121	6	14	19	65	112	176
scenario 1	34	140	175	6	22	28	65	188	252
scenario 2	57	86	143	9	14	23	107	110	217
scenario 3	35	95	130	6	16	22	65	171	236
scenario 4	43	86	128	7	14	20	89	110	199
scenario 5	43	95	138	7	16	23	89	171	260



Figuur 4.1 Spreiding van de waargenomen N-afvoer via oogst en opname in bijgroei vegetatieve delen van alle bedrijven en cultivars.

4 Conclusies en discussie

- **De huidige opname van N en vooral P liggen beneden de verbruiksnorm uit het GLAMI convenant.** De gewasnormen zoals beschreven in het convenant GLAMI, bedragen voor Cymbidium voor 2003 en 2010 resp. 220 en 190 kg N/ha en 52 en 48 kg P/ha. In vergelijking hiermee lijkt de gemiddelde opname van 120 kg N en 20 kg P in dit onderzoek beneden deze normen te blijven.
- **In de toekomst met meer groei komt de opname wel in de buurt van de N norm.** Dit blijkt uit de scenarioberekeningen. Bij het hoogste scenario blijkt de N opname weliswaar nog beneden de gebruiksnorm te blijven, maar komt daar wel in de buurt. Dergelijke scenario's zijn wellicht reëel als gedacht wordt aan toekomstige ontwikkelingen richting belichting, teeltvervroeging en moderne glasopstanden. De P opname blijkt in alle gevallen ruim onder de gebruiksnorm te blijven. Alleen onder aanname van aanzienlijk meer vegetatieve groei en hogere takproductie zou de opname in de buurt van de verbruiksnorm kunnen komen.
- **De mestverbruiken komen wel in de buurt van de verbruiksnorm (N) of overschrijden deze soms aanzienlijk (P).** Uiteraard is het voor toetsing van de verbruiksnormen vooral belangrijk om naar de mestverbruiken te kijken. Zoals blijkt uit tabel 3.9 blijven 3 van de 4 bedrijven ruim beneden de gebruiksnorm voor N, zelfs beneden de scherpe norm van N in 2010. Voor P is de situatie minder rooskleurig, alle bedrijven zitten boven de norm en 2 bedrijven zelfs aanzienlijk. Voor de huidige praktijk van bemesten en watergeven zijn de normen voor N dus aan de krappe kant. Voor P is er een duidelijk knelpunt .
- **Vanwege het soms grote verschil tussen mestgift en opname is de efficiëntie voor N niet hoog en vooral voor P erg laag.** De mestgiften zijn vrijwel allemaal hoger dan de berekende opnames (met uitzondering van 1 bedrijf voor wat betreft K). Vooral van P is de gift beduidend hoger dan de opname. Aan de hand van de gegevens van de mestgift en de opname is de efficiëntie berekend (tabel 4.2). Voor N blijkt dit gemiddeld rond 75% te liggen (met uitzondering van bedrijf D) en voor P is dit niet meer dan circa 30%. Het verschil tussen verbruik en opname van stikstof kan zowel aan uitspoeling als aan denitrificatie toegeschreven worden. Hoe groot de bijdrage van denitrificatie is, is niet bekend. In substraatsystemen is hieraan nog nauwelijks onderzoek gedaan. Voor P kan het verschil tussen gift en opname deels zijn uitgespoeld, maar verondersteld mag worden dat een deel ook vastgelegd is, in het wortelmilieu in de vorm van neerslag van bijvoorbeeld $\text{Ca}(\text{HPO}_4)$. Verwacht mag worden dat verlaging van de P gift richting de gebruiksnorm niet direct tot tekorten zal lijden, aangezien P, naar analogie van de situatie bij andere gewassen, gemakkelijk kan worden opgenomen. Daarom is er "ruimte" voor dit element om de concentratie in het wortelmilieu (de streefwaarde) te verlagen.

5 Aanbevelingen

Het is aan te bevelen de P bemesting aandacht te geven. Het is in de eerste plaats en vooral af te raden mengmeststoffen te gebruiken, aangezien deze meestal een hoog tot zeer hoog P gehalte hebben (bijv. 10-52-10 of ook 20-20-20). In de tweede plaats kan de concentratie aan P in de voedingsoplossing verlaagd worden. Gezien de lage opname van P door het gewas lijkt het logisch dat hier mogelijkheden liggen.

Om de stikstofstromen op een praktijkbedrijf beter in kaart te brengen zou specifiek balansonderzoek gedaan moeten worden. Met name denitrificatie moet dan apart gemeten worden. Bij substraateelt in het algemeen en vooral bij teelt in potten zoals bij *Cymbidium* is niets bekend over denitrificatiesnelheden.

Er zijn grote verschillen in watergift tussen de bedrijven. Dit kan samenhangen met verschillen in verdamping, zodat het ene bedrijf genoodzaakt is meer te geven dan een ander, maar dit kan niet de volledige verklaring zijn omdat de verschillen veel groter zijn dan te verwachten verdampingsverschillen. Op dit vlak zijn daarom nog duidelijke verbeteringen mogelijk, door gericht op de behoefte van het gewas water te geven

In het verleden is onderzoek gedaan naar mestloze- of N-loze perioden. Gebleken is dat op dit vlak mogelijkheden lagen ten aanzien van groei- en bloeibeïnvloeding. Hoewel momenteel nauwelijks gebruik wordt gemaakt van deze aanpassingen, liggen hier openingen voor aangepaste P bemesting, waarbij tegelijkertijd de P verbruiken verlaagd en de P efficiëntie sterk verbeterd kan worden.

Bijlage 1

Gemiddeld aantal bulben en of scheuten aan het begin, aan het eind en de gemiddelde bijgroei in een jaar.

			Gegevens			
			pl deel			
teler	cultivar	moment	t aantpm2			
			volwassen bulb+blad	oude bulb	jonge bladscheut	jonge bulb+blad
teler A	fiona	start	8.2	0.6	0.0	0.1
		eind	14.9	0.9	0.2	0.1
		bijgroei	6.7	0.3	0.2	0.0
	yonina	start	15.5	8.0	0.9	1.4
		eind	22.4	11.0	3.6	1.2
		bijgroei	6.9	3.0	2.7	-0.2
teler C	bf60	start	15.6	0.0	0.2	3.3
		eind	26.3	0.5	2.0	1.7
		bijgroei	10.7	0.5	1.8	-1.7
	yonina	start	12.2	4.2	0.5	1.5
		eind	17.2	5.8	2.8	0.7
		bijgroei	5.0	1.6	2.3	-0.8
teler B	bf60	start	18.8	0.0	0.4	3.8
		eind	35.6	0.0	0.4	1.1
		bijgroei	18.4	0.3	7.4	-3.4
	yonina	start	19.4	0.0	2.8	3.1
		eind	37.2	0.3	7.8	0.3
		bijgroei	16.3	0.0	-2.4	-2.0
teler D	bf60	start	12.5	11.4	0.7	0.5
		eind	22.2	16.3	2.3	1.0
		bijgroei	9.6	4.9	1.6	0.5
	fiona	start	14.6	3.6	1.3	0.0
		eind	24.1	5.3	0.2	0.2
		bijgroei	9.5	1.6	-1.1	0.2

Gemiddelde hoeveelheden versgewicht (g/m²) van de bulben en scheuten bij de start, aan het einde en de gemiddelde bijgroei in een jaar.

			Gegevens		pl deel		
			totaal versg/m2				
teler	cultivar	moment	volwassen bulb+blad	oude bulb	jonge bladscheut	jonge bulb+blad	totaal
teler A	fiona	start	4567	103	0	21	4692
		eind	8299	155	81	21	8556
		bijgroei	3732	52	81	0	3864
	yonina	start	8667	1280	290	446	10683
		eind	12538	1763	1159	396	15857
		bijgroei	3871	483	869	-50	5174
teler C	bf60	start	7613	0	84	462	8159
		eind	12810	85	1096	231	14222
		bijgroei	5197	85	1012	-231	6063
	yonina	start	6442	696	349	533	8019
		eind	9082	961	1952	249	12243
		bijgroei	2640	265	1603	-284	4224
teler B	bf60	start	3881	0	210	990	5082
		eind	8301	0	174	484	8958
		bijgroei	3817	35	4172	-908	7117
	yonina	start	4514	0	1302	1345	7161
		eind	7698	35	4383	83	12198
		bijgroei	3786	0	-1128	-861	1797
teler D	bf60	start	4102	1888	355	175	6520
		eind	7248	2708	1161	375	11492
		bijgroei	3146	820	806	200	4972
	fiona	start	5177	519	607	0	6303
		eind	8532	753	110	84	9480
		bijgroei	3355	234	-497	84	3176

Bijlage 2

Gemiddelde hoeveelheden droge stof (g/m²) van de bulben en scheuten bij de start, aan het einde en de gemiddelde bijgroei in een jaar.

teler	cultivar	moment	t ds/m ²				totaal
			volwassen bulb+blad	oude bulb	jonge bladscheut	jonge bulb+blad	
teler A	fiona	start	575.6	10.7	0.0	2.9	589
		eind	1046.0	16.0	11.5	2.9	1076
		bijgroei	470.3	5.3	11.5	0.0	487
	yonina	start	1109.3	101.8	35.4	58.6	1305
		eind	1604.7	140.2	141.5	52.1	1938
		bijgroei	495.4	38.4	106.1	-6.5	633
teler C	bf60	start	967.2	0.0	11.2	63.7	1042
		eind	1627.5	8.6	145.5	31.8	1813
		bijgroei	660.3	8.6	134.3	-31.8	771
	yonina	start	821.1	64.3	45.3	68.0	999
		eind	1157.6	88.7	253.4	31.7	1531
		bijgroei	336.5	24.5	208.2	-36.2	533
teler B	bf60	start	466.9	0.0	29.4	115.9	612
		eind	1132.9	0.0	20.4	57.0	1210
		bijgroei	459.1	2.2	583.1	-106.2	938
	yonina	start	616.1	0.0	152.7	158.4	927
		eind	926.0	2.2	612.5	9.7	1550
		bijgroei	516.8	0.0	-132.4	-101.4	283
teler D	bf60	start	667.4	183.1	51.5	22.1	924
		eind	1179.2	262.7	168.5	47.4	1658
		bijgroei	511.8	79.5	117.0	25.3	734
	fiona	start	911.1	45.7	81.1	0.0	1038
		eind	1501.6	66.3	14.7	10.3	1593
		bijgroei	590.4	20.6	-66.3	10.3	555

Bijlage 3

Gemiddelde gewichten onderzochte plantedelen

naam	cultivar	plantdeel	vers gewicht g/stuk	Droge stof g/stuk	% droge stof	
Teler A	Arcadian	blad	269	48.7	18.3	
		bulb	338	28.2	8.6	
		j.scheuten	353	44.5	12.6	
		jong blad	260	40.6	15.7	
		jong bulb	222	11.5	5.3	
		oude bulb	366	45.0	11.8	
	Fiona	blad	328	55.4	17.1	
		bulb	230	14.8	6.0	
		j.scheuten	404	57.3	14.2	
		jong blad	142	23.4	17.0	
		jong bulb	69	5.2	7.8	
		oude bulb	172	17.8	10.3	
	Yonina	blad	285	54.4	19.1	
		bulb	277	17.4	6.4	
		j.scheuten	323	39.3	12.2	
		jong blad	209	36.6	17.7	
		jong bulb	121	6.8	5.8	
		oude bulb	161	12.8	8.2	
Teler B	BF60	blad jong	111	21.2	19.3	
		bulb jong	153	9.7	6.5	
		blad oud	96	17.8	18.6	
		bulb oud	112	7.1	6.5	
		j.scheuten	561	78.4	14.0	
		Yonina	blad jong	200	37.3	18.6
			bulb jong	230	13.3	5.8
			blad oud	111	22.2	20.0
			bulb oud	123	9.6	8.3
			j.scheuten	463	54.3	11.7
Teler C	BF60	blad	238	46.3	19.5	
		bulb	250	15.7	6.2	
		bloemtak	169	14.9	8.9	
		j.scheuten	562	74.6	13.3	
		jong blad	110	17.2	15.2	
		Yonina	jong bulb	30	2.1	7.2
			knoppen	295	26.9	9.1
			blad	256	47.7	18.7
			bulb	273	19.6	7.3
			j.scheuten	698	90.5	13.0
Teler D	BF60	jong blad	245	38.5	15.8	
		jong bulb	110	6.8	6.6	
		knoppen	392	34.8	8.9	
		oude bulb	166	15.3	9.5	
		blad jong	177	33.7	19.1	
		Fiona	bulb jong	208	14.9	7.2
			blad oud	164	36.0	22.1
			bulb oud	163	17.2	10.9
			bloemtak	330	33.4	10.1
			j.scheuten	497	72.0	14.5
	Yonina	jong blad	152	25.2	16.5	
		jong bulb	42	3.0	7.0	
		oude bulb	166	16.1	9.6	
		blad jong	187	34.5	18.5	
		bulb jong	173	9.5	5.7	
	Fiona	blad oud	180	41.9	23.4	
		bulb oud	173	20.4	11.9	
		oude bulb	143	12.6	9.1	

Bijlage 4

Resultaten van gewasanalyses

			Gegevens												
teler	culti var	pl deel	N	P	K	Na	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo	
teler A	'Fiona'	bloemtak	1245	75	678	10	82	76	0.8	0.2	0.2	1.8	108	9	
		jong scheut	1288	80	600	10	100	80	0.4	0.3	0.2	1.7	117	9	
		volwassen blad	1065	58	473	10	139	75	0.8	0.5	0.3	2.8	215	15	
		volwassen bulb	825	89	463	15	174	95	0.8	0.3	0.3	1.9	176	10	
	'Yonina'	bloemtak	951	86	680	10	76	71	0.5	0.3	0.3	1.0	106	9	
		jong scheut	1376	108	768	10	80	80	0.7	0.9	0.4	1.8	198	9	
		volwassen blad	819	48	355	16	196	78	1.2	2.4	0.3	3.9	125	9	
		volwassen bulb	469	105	378	20	296	123	0.6	1.1	0.2	2.7	128	20	
	'Arcadian'	wortels	727	127	126	176	192	352	24.7	1.3	1.2	1.8	327	9	
		jong scheut	1408	107	719	10	110	80	0.6	0.7	0.4	1.2	109	9	
		volwassen blad	730	60	299	10	230	80	0.7	1.3	0.5	4.2	79	20	
	teler B	'Beauty Fred 60'	volwassen bulb	437	86	240	10	190	90	0.4	0.3	0.3	1.4	93	20
bloemtak			872	57	581	10	69	55	0.4	0.3	0.3	1.2	89	9	
jong scheut			1192	61	559	10	90	50	0.6	0.8	0.3	1.5	85	9	
oud blad			983	34	280	10	180	50	1.3	1.9	0.7	2.0	94	10	
volwassen blad			1012	34	349	10	139	60	0.8	1.4	0.4	2.3	250	9	
'Yonina'		volwassen bulb	574	32	169	10	169	60	0.3	0.6	0.2	2.2	252	9	
		bloemtak													
		jong scheut	1315	74	619	10	80	60	0.5	0.8	0.3	1.4	122	9	
		oud blad	849	33	190	10	260	50	1.0	3.3	2.0	3.5	79	20	
		volwassen blad	1071	42	347	10	125	48	0.9	1.0	0.3	2.2	288	9	
teler C		'Beauty Fred 60'	volwassen bulb	674	44	314	10	177	69	0.6	0.7	0.3	2.4	166	9
			bloemtak	952	65	648	10	78	57	0.6	0.3	0.3	1.2	143	9
	jong scheut		1234	69	640	10	120	60	0.5	1.4	0.4	1.2	184	9	
	volwassen blad		989	35	282	10	154	32	1.5	1.6	0.5	1.6	98	13	
	volwassen bulb		875	55	213	20	234	38	1.2	1.0	0.4	1.0	126	13	
	'Yonina'	wortels	681	85	280	230	190	270	3.6	0.3	1.2	0.9	423	50	
		bloemtak	887	78	615	10	76	63	0.5	0.5	0.4	1.2	101	9	
		jong scheut	1282	86	708	10	113	78	0.7	1.3	0.4	1.5	180	10	
		oud blad	485	34	198	36	296	79	1.8	1.3	0.2	1.1	154	30	
		volwassen blad	765	40	307	10	231	62	0.9	2.8	0.3	2.9	184	13	
		volwassen bulb	538	85	332	85	389	96	0.5	1.2	0.3	2.0	151	35	
		wortels	708	64	193	230	161	362	34.8	0.8	1.7	0.9	256	12	
teler D	'Beauty Fred 60'	bloemtak	870	57	629	10	66	60	0.4	0.4	0.2	1.4	131	9	
		jong scheut	1244	58	579	10	130	60	0.4	1.2	0.2	1.5	78	9	
		oud blad	850	35	280	10	280	60	1.1	4.3	0.4	3.8	207	9	
		volwassen blad	840	41	400	10	190	80	1.0	1.7	0.4	2.6	228	9	
		volwassen bulb	560	97	319	20	319	110	0.6	0.8	0.2	2.4	258	9	
	'Fiona'	bloemtak	1171	66	766	10	51	82	0.4	0.3	0.2	1.7	150	9	
		oud blad	785	28	369	10	190	50	1.0	1.3	0.5	3.1	169	10	
		volwassen blad	1044	39	476	10	109	69	0.6	0.6	0.6	1.9	361	9	
		volwassen bulb	975	51	503	10	138	99	0.4	0.3	0.3	2.3	242	9	

Bij teler D, 'Fiona' waren geen jonge scheuten te bemonsteren.