



Toetsing van de werking van gecontroleerd vrijkomende meststoffen

In pot en containerteelt

Ing. Th.G.L. Aendekerk

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Bomen
December 2004

PPO Bomen
Postbus 118
2770 AC Boskoop

Opdrachtgevers:
Productschap voor de Tuinbouw
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer

Scotts International BV
Koeweistraat 4
4181 CD Waardenburg

Compo Benelux NV
Fillersdreef 14
B-9800 Deinze

DCM. Nederland BV
Valkenburgseweg 62a
2223 KE Katwijk (ZH)

Haifa Chemicals Northern Europe
Generaal de Wittelaan 17/16
B-2800 Mechelen

Projectnummer: 31 1169

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving
Sector Bomen
Postbus 118
NI-2770 AC Boskoop
Tel +31 (0) 171 236700
Fax +31 (0) 172 236710
E-mail th.g.l.aendekerk@ppo.dlo.nl
Contactpersoon : Ing Th.G.L. Aendekerk

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Adres : Bornsesteeg 47, Wageningen
: Postbus 167, 6700 AD Wageningen
Tel. : 0317 - 47 83 00 Fax 0317 - 47 83 01
E-mail : info@ppo.dlo.nl Internet www.ppo.dlo.nl

2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, 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 is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO dan wel met toestemming door derden. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.



INHOUDSOPGAVE	FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.
SAMENVATTING.....	4
1. INLEIDING	6
1.1 DOEL VAN HET ONDERZOEK	6
2. MATERIAAL EN METHODEN.....	6
2.1 MATERIAAL IN HET ONDERZOEK.....	6
2.2 METHODEN.....	6
2.2.1 Opzet.....	6
2.2.2 waarnemingen	7
2.2.3 Berekeningen	7
3. RESULTATEN	7
3.1 GEWASWAARNEMINGEN.....	7
3.1.1 Vers- en drooggewichten van het gewas.....	7
3.1.2 Lengte en breedte van het gewas	7
3.2 VOEDINGSSTOFFEN	8
3.2.1 CHEMISCHE ANALYSES VAN HET WATER	8
3.3 MESTSTOFGIFT EN UITSPOELINGSVERLIEZEN.....	9
3.4 GEWASANALYSES EN MESTSTOFFENOPNAME.....	10
3.4.1 Opname.....	10
3.4.2 Meststoffenbalans	11
4. CONCLUSIES.....	13
BIJLAGEN .....	.....
1 PROEFOPZET.....	.....
1a Proefopstelling.....	.....
1b Berekening mestgift met potgrond in mg/m ².....	.....
2 GEWASWAARNEMINGEN:	
2a Metingen en waarnemingen	
2b metingen en waarnemingen	
3 SAMENSTELLING GIETWATER .....	.....
4 LEKWATERANALYSES.....	.....
5 TOTALE UITSPOELING .....	.....
5a Totale stikstofuitspoeling na analyse lekwater .....	.....
5b Totale fosforuitspoeling na analyse lekwater.....	.....
5c Totale kaliumuitspoeling na analyse lekwater .....	.....
6 GEWASANALYSES .....	.....



Samenvatting

In opdracht van Productschap Tuinbouw, Scotts BV, Compo Benelux BV, De Ceuster Meststoffen en Haifa Chemicals is in 2004 onderzoek uitgevoerd naar de werking en uitspoeling van hun nieuw ontwikkelde gecontroleerd vrijkomende meststoffen 8 à 9 maanden werkend. Voor Basacote was dit het standaard product.

Het doel van het onderzoek was het toetsen of bij een goede gewasgroei met de onderzochte meststoffen kan worden voldaan aan de nieuwe regels < 35 kg N en < 5 kg P verlies per ha per jaar. Vaststellen van de werking en de uitspoeling van stikstof, fosfor en kalium van deze gecontroleerd vrijkomende meststoffen.

Voor deze proef is het gewas *Chamaecyparis lawsoniana* 'Columnaris' gebruikt. De teelt vond plaats in potten van 3 liter vanaf week 17 tot en met week 44 van het jaar 2004 op de onderzoekslocatie Praktijkonderzoek Plant & Omgeving sector Bomen in Boskoop voorheen Proefstation voor de Boomkwekerij. De onderzoeksduur was circa 200 dagen en komt overeen met een volledige groeicyclus. In het onderzoek waren zes behandelingen opgenomen en deze werden in herhaling uitgevoerd.

De meeste meststoffen in dit onderzoek waren nieuwe producten en zijn nog niet op de markt gebracht. De resultaten van het onderzoek zijn als volgt:

Uitspoeling van N en P in % van de totale gift en in kg per ha

CRF meststof	N - uitspoeling In %	N - Uitspoeling In kg / ha	P - Uitspoeling In %	P - Uitspoeling In kg / ha
A. Osmocote Concept 5	9,4	29	16,7	11,8
B. Osmocote Concept 23	13,4	41	15,5	12,3
C. Basacote 8- 9 mnd standaard	15,8	48	25,9	18,3
D. DCM LLP proefformule	13,7	47	40,4	23,8
E. Multicote Concept B	8,5	26	18,0	11,2
F. Multicote Concept A	16,4	50	21,2	13,1

Na analyse van het lekwater is gebleken dat van de meststoffen met een werking van 8 à 9 maanden voor het gewas *Chamaecyparis lawsoniana* 'Columnaris' van 9,4 – 16,4% van de stikstofgift en 15,5 – 40,4% van de fosfaatgift uitspoelde. In kg was dit 26 – 50 kg N per ha en 11,2 – 23,8 kg aan P per ha.

Deze cijfers zijn berekend voor een 100% benutting van de oppervlakte voor de teelt.

Wordt getoetst aan de uitspoelingsnorm van 70 kg N per ha dan voldeden deze meststoffen allen volledig aan deze norm. Aan de norm voor < 10 kg P verlies per ha per jaar, voldeden deze meststoffen niet.

Wordt de aangescherpte norm voor N in 2007 aangehouden voor een verlies < 35 kg N per ha dan voldoen het product A. Osmocote Concept 5 en product E. Multicote Concept B aan deze strengere norm. Voor fosfaat was deze strenge norm verre van haalbaar.

De 2 genoemde producten product Osmocote Concept 5 en product Multicote Concept B hebben een goed perspectief voor N door de hoge N – rendement. De P beschikbaarheid is echter nog vrij royaal gezien de gemeten gehalten in het gewas.

De organische meststof DCM LLP proefformule heeft een voldoende N werking en een zeer goede P- werking. De hoeveelheid P in de meststof kan met éénderde worden verlaagd en daarmee kan de P uitspoeling sterk worden verlaagd.

Algemeen kan worden gesteld dat de P giften of P gehalten in de meststoffen nog verlaagd mogen worden.



De weersomstandigheden zijn gedurende de proef geregistreerd. Dit jaar werd gekenmerkt door een normale april maand en een natte juli maand. Omdat het gewas nog relatief klein was en een geringe opname aan meststof en verdamping had was het uitspoelingsverlies relatief zeer hoog in de periode van week 26 tot week 29. In de eerste tien weken van de teelt was ruim 50% van de hoeveelheid aan stikstof en fosfaat uitgespoeld. Verder was de neerslag gedurende de proef gelijkmatig verdeeld. Hierdoor kon vooral gedurende een groot deel van de teelt de meeste neerslag in de potgrond van het gewas *Chamaecyparis* worden gebufferd.

De planten groeiden in de aanvang van de proef traag omdat plantgoed met kale wortels werden gebruikt. Na deze hergroei groeiden de planten goed. De plantkwaliteit was uniform, goed gevuld en met een goede kwaliteit wortels. Voor de verkoop van de planten kan dezelfde prijs worden aangehouden voor de planten van alle behandelingen met uitzondering van Multicote Concept A. Deze planten waren smaller.

Opname en element rendement van N en P door de bovengrondse delen van Chamaecyparis lawsoniana 'Columnaris'

CRF meststof	Opname Kg N / ha	Element rendement N – opname In %	Opname Kg P / ha	Element rendement P – opname In %
A. Osmocote Concept 5	192	63	35	49
B. Osmocote Concept 23	127	42	27	35
C. Basacote 8- 9 mnd standaard	111	37	29	40
D. DCM LLP proefformule	104	30	32	55
E. Multicote Concept B	126	41	33	54
F. Multicote Concept A	72	24	15	23

Vooraf van Osmocote Concept 5 was een goede N opname en een hoog element rendement van N waarneembaar.

De getotaliseerde opname van voedingsstoffen heeft betrekking op het bovengrondse gewasdeel. Uit waarnemingen van het uitgangsmateriaal en van vergelijkbaar onderzoek in het verleden kan worden geconcludeerd dat 15 - 20% van de hoeveelheid voedingsstoffen opgenomen bovengrond, ondergronds in het wortelsysteem wordt vastgelegd.

Het totale element rendement kan daardoor met dit gedeelte aan opname en element rendement worden verhoogd.



1. Inleiding

Al vele jaren wordt er in de boomteelt op grote schaal gebruik gemaakt van gecontroleerd vrijkomende meststoffen (CRF) bij de teelt in potten en containers. Deze meststoffen zijn erg populair omdat ze continue een aanbod van voedingsstoffen geven aan de planten en lagere meststofverliezen hebben dan oplosbare meststoffen. Bovendien kan door alleen gebruik te maken van gecontroleerd vrijkomende meststoffen bepaalde vrijstellingen verkregen worden ten aanzien van het verplicht recirculeren. Door het Hoogheemraadschap Rijnland als uitvoerder van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren zijn de eisen voor de uitspoeling van N en P aangescherpt.

Vanuit de boomkwekerijsector is in samenspraak met de industrie een onderzoek gestart om na te gaan of met nieuwe concepten van gecontroleerd vrijkomende meststoffen aan de nieuwe eisen kan worden voldaan.

In opdracht van Productschap Tuinbouw, Scotts BV, Compo Benelux BV, De Ceuster Meststoffen en Haifa Chemicals is in 2004 onderzoek uitgevoerd naar de werking en uitspoeling van hun nieuw ontwikkelde gecontroleerd vrijkomende meststof. Voor Basacote werd de standaard formulering gebruikt.

1.1 Doel van het onderzoek

Toetsing of bij een goede gewasgroei met de onderzochte meststoffen kan worden voldaan aan de nieuwe regels < 35 kg N en < 5 kg P verlies per ha per jaar.

Vaststellen van de werking van de gecontroleerd vrijkomende meststoffen door periodiek de uitspoelingsverliezen gedurende de groeicyclus te meten en door het beoordelen van de groei van de gewassen bemest met deze meststoffen.

2. Materiaal en methoden

2.1 Materiaal in het onderzoek

Het onderzoek werd op aanvraag van de bovengenoemde partners door het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving sector Bomen voorheen Proefstation voor de Boomkwekerij op de locatie Boskoop in 2004 uitgevoerd.

- A. Meststof: Osmocote Concept 5 15% N +8% P₂O₅ +10% K₂O +3+ spoorelementen; 4,5 g/l
- B. Meststof Osmocote Concept 23 15% N +9% P₂O₅ + 9% K₂O +3+ spoorel.; 4,5 g/l
- C. Basacote Plus 8-9 mnd standaard. 16% N +8% P₂O₅ +12% K₂O +2+ spoorel.; 4,22 g/l
- D. DCM LLP-proefformule 9% N +3% P₂O₅ +6% K₂O + spoorelementen; 4 g + 4g bijmesten
- E. Multicote Concept B 15% N +7% P₂O₅ +15% K₂O +2 + spoorelementen; 4,5 g/l
- F. Multicote Concept A 15% N +7% P₂O₅ +15% K₂O +2+ spoorelementen; 4,5 g/l.

De start van de potproeven was in april (week 17). Product Multicote Concept A werd in week 18 opgepot. Het einde van de proef was eind oktober (week 44).

Gewas: *Chamaecyparis lawsoniana* 'Columnaris'

2.2 Methodes

2.2.1 Opzet

- De proeven zijn in tweevoud uitgevoerd en de proefopzet is opgenomen in bijlage 1.
- Als basis meststof dosering werd 4,5 g. meststof met 15% N per liter potgrond gemengd.
- Het uitgangsmateriaal was éénjarig plantgoed uit de vollegrond.
- De watergift werd voor het gewas ingesteld en met het weerstation aangestuurd.
- De potgrond bestond uit Zweeds veenmosveen (Drakamyr), dat door bekalking op een pH-niveau van circa pH – H₂O 5,0 was gebracht. Er werd geen basisbemesting met PG-mix uitgevoerd. De irrigatie vond plaats via druppelbevloeiing met regenwater.
- De planten stonden op goten, welke het lekwater opvingen. Het lekwater van de behandelingen werd per drie weken bemonsterd en chemisch geanalyseerd.
- De organische meststof van DCM werd in twee mestgiften gesplitst. De tweede gift was in week 29 en werd op de pot onder de druppelbevloeiing gelegd.

2.2.2 waarnemingen

- Bij aanvang van de proef (week 17) werd van 10 representatieve planten de lengte en het vers- en drooggewicht bepaald. Van de potgrond werd een potgrond analyse uitgevoerd.
- In week 47 werd van alle behandelingen de lengte, de kruislingse breedtes, het vers- en drooggewicht bepaald en de wortelkwaliteit beoordeeld.
- Criteria voor de wortelkwaliteit zijn:
 3. 40 – 60% van de potkluit omvang is bedekt met wortels;
 4. 60 – 80% van de potkluit omvang en
 5. 80 – 100% van de potkluit is bedekt met wortels.
- Zowel bij aanvang als bij het eind van de proef zijn gewasanalyses uitgevoerd.
- Per drie weken is het opgevangen lekwater van de uitgespoelde meststoffen bemonsterd en onderzocht op hoofd- en spoorelementen.

2.2.3 Berekeningen

Berekeningen werden uitgevoerd om o.a. de verliezen aan meststoffen en de meststoffen balans op te stellen.

3. Resultaten

3.1 Gewaswaarnemingen

Na 27 weken teelt is van de gewassen de lengte, breedte, wortelkwaliteit en het vers- en drooggewicht bepaald. De wortelkwaliteit werd kwalitatief beoordeeld. De gewassen zijn zonder wortels geoogst.

3.1.1 Vers- en drooggewichten van het gewas

In tabel 1 zijn voor de verschillende oogst data het gemiddelde vers- en drooggewicht weergegeven. De complete tabel met gegevens staat in bijlage 2a en 2b. Er stonden 15 planten per m² in de proefopstelling. Het versgewicht van het uitgangsmateriaal van *Chamaecyparis lawsoniana* 'Columnaris' was voor het bovengrondsgewas 66,7 gram per plant en het drooggewicht hiervan was 25,8 gram per plant. Voor de wortels was dit vers 11,9 g en droog 3,9 g per plant.

Tabel 1 Vers- en drooggewicht van het gewas *Chamaecyparis* in week 44

Meststof	Versgewicht in g per plant	Drooggewicht in g per plant	Versgewicht in g per m ²	Drooggewicht in g per m ²
A. Osmocote Concept 5	261 a	90 a	3915	1080
B. Osmocote Concept 23	248 ab	87,7 a	3720	1052
C. Basacote 8- 9 mnd standaard	241 ab	84 a	3615	1008
D. DCM LLP proefformule	239 b	82,3 a	3585	988
E. Multicote Concept B	252 ab	88 a	3780	1056
F. Multicote Concept A	201 c	68,7 b	3015	824
LSD (P < 0.05)	21,5	10,1		

Het versgewicht van de planten van Osmocote Concept 5 was significant hoger dan van DCM en Multicote Concept A. Alleen de planten van F. Multicote Concept A hadden ook een significant lager drooggewicht dan de planten van de andere behandelingen.

3.1.2 Lengte en breedte van het gewas

In tabel 2a is de gemiddelde lengte en breedte van de planten weergegeven voor de behandelingen in week 44. De meet gegevens van alle planten staan in bijlage 2. Bij aanvang van de teelt was de gemiddelde lengte 37 cm per plant.

Tabel 2a Gemiddelde lengte, breedte en inhoud van Chamaecyparis in week 44

week	Lengte in cm	Breedte in cm	Breedte in cm	Volume dm ³	Gemidd. versgew. g/l
A. Osmocote Concept 5	64,5	20,7	16	21,45a	12,6 a
B. Osmocote Concept 23	62,5	20	16,3	20,43a	12,2 ab
C. Basacote 8- 9 mnd stand.	65	19,6	16,1	20,57a	11,8 bc
D. DCM LLP proefformule	64,6	20,4	16,7	22,10a	11,0 d
E. Multicote Concept B	62,8	20,4	16,8	21,62a	11,6 abc
F. Multicote Concept A	60,6	19,1	15,6	18,08 b	11,1 cd
LSD (P < 0.05)	n.s.	n.s.	n.s.	2,2	0,769

Uit de meetgegevens in bijlage 2, samen gevat in tabel 2 en de visuele waarnemingen bleek dat de groei in lengte en breedte van planten door de bemesting met Multicote Concept A iets achter bleef. Het volume en het versgewicht /liter was significant lager .

Tabel 2b Gemiddelde gewas en wortelkwaliteit van Chamaecyparis in week 44

week	gewas	wortel	% planten in wortel waardering		
			Kwaliteit 3	Kwaliteit 4	Kwaliteit 5
A. Osmocote Concept 5	A	4,3 a	9	59	32
B. Osmocote Concept 23	B	3,8 b	29	61	11
C. Basacote 8- 9 mnd stand.	AB	3,9 ab	25	62	13
D. DCM LLP proefformule	AB	3,9 ab	24	63	13
E. Multicote Concept B	AB	4,2 ab	11	61	28
F. Multicote Concept A	B	3,8 b	29	61	11
LSD (P < 0.05)		0,45			

De kwaliteit van het gewas gecodeerd met A is het beste.

Behandeling A. Osmocote Concept 5 was beter dan behandeling B. Osmocote Concept 23 en F. Multicote Concept A. De overige behandelingen zijn gelijk.

De maatsortering voor de verkoop was de maat 40-50 cm voor deze Chamaecyparis is de prijs circa € 2,- per plant. Er zijn geen verschillen in maatsortering vastgesteld tussen de planten en er was geen uitval door sterfte of mindere groei. De kwaliteit van de wortels was goed.

3.2 Voedingsstoffen

3.2.1 Chemische analyses van het water

Iedere drie weken is een monster genomen van het gietwater. De samenstelling van het gietwater staat vermeld in bijlage 3. Het lekwater van de behandelingen met CRF meststoffen is per goot verzameld en elke drie weken geanalyseerd. Per drie weken is berekend hoe groot de verliezen aan N, P en K per m² waren.

In de bijlagen 4a t/m 4c is een compleet overzicht van de analyseresultaten van het lekwater gegeven. In de bijlagen 5a t/m 5c zijn voor de drie hoofdelementen de resultaten van de uitspoelingsverliezen cumulatief samengebracht en grafisch weergegeven.

Tabel 3a Gemiddelde samenstelling van het gebruikte gietwater

EC in mS	pH	Mmol /l				
		N	P	K	Mg	Ca
0,15	6,3	0,2	< 0,01	0,1	0,1	0,2

3.3 Meststofgift en uitspoelingsverliezen

De meststofgiften aan N, P en K zijn berekend naar aangevoerde hoeveelheden potgrond per m². De berekening staat in bijlage 1b.

In onderstaande tabellen is voor stikstof, fosfor en kalium weergegeven hoe groot de gift was en hoeveel uitspoeling er is vastgesteld.

Tabel 3b Stikstofgift en stikstofuitspoeling in mg per m² en in % van de stikstofgift

Behandeling	N-gift in mg/m ²	N-uitspoeling in mg/m ²	N-uitspoeling in %
A. Osmocote Concept 5	30375	2853	9,4
B. Osmocote Concept 23	30375	4064	13,4
C. Basacote 8- 9 mnd stand.	30320	4801	15,8
D. DCM LLP proefformule	34164	4680	13,7
E. Multicote Concept B	30375	2579	8,5
F. Multicote Concept A	30375	4975	16,4

De uitspoeling van N gunstig laag.

Tabel 4 Fosforgift en fosforuitspoeling in mg per m² en in % van de fosfaatgift

Behandeling	P-gift in mg/m ²	P-uitspoeling in mg/m ²	P-uitspoeling in %
A. Osmocote Concept 5	7063	1183	16,7
B. Osmocote Concept 23	7946	1232	15,5
C. Basacote 8- 9 mnd stand.	7063	1832	25,9
D. DCM LLP proefformule	5886	2380	40,4
E. Multicote Concept B	6180	1115	18
F. Multicote Concept A	6180	1313	21,2

Een hoge P uitspoeling en deze voldoet niet aan de wetgeving die als norm maximaal 10 kg P uitspoeling per ha heeft gesteld. De uitspoeling was 11 – 23,8 kg P per ha.

Tabel 5 Kaliumgift en kaliumuitspoeling in mg per m² en in % van de kaligift

Behandeling	K-gift in mg/m ²	K-uitspoeling in mg/m ²	K-uitspoeling in %
A. Osmocote Concept 5	16808	1196	7,1
B. Osmocote Concept 23	15127	1786	11,8
C. Basacote 8- 9 mnd stand.	20169	2913	14,4
D. DCM LLP proefformule	21364	6040	28,3
E. Multicote Concept B	25211	1257	5
F. Multicote Concept A	25211	3323	13,2

Van het product DCM LLP proefformule is de meeste kali uitgespoeld.

3.4 Gewasanalyses en meststoffenopname

3.4.1 Opname

Bij aanvang van de teelt (week 17) en in week 44 zijn gewasmonsters genomen van de planten en deze zijn geanalyseerd op hoofd- en sporelementen. De resultaten van deze analyse staan in bijlage 6. Voor de elementen N, P en K staan de resultaten in tabel 6 samengevat.

Tabel 6 Gewassamenstelling van *Chamaecyparis* in week 17 en week 44 in g/kg droge stof

Behandeling	N	P	K
Week 17	13,7	1,6	7,8
Week 44			
A. Osmocote Concept 5	18,1	3,1	9,6
B. Osmocote Concept 23	13,8	2,6	8,9
C. Basacote 8- 9 mnd stand.	13,0	2,7	9,4
D. DCM LLP proefformule	12,6	3,1	11,8
E. Multicote Concept B	13,1	3,0	9,7
F. Multicote Concept A	12,1	2,0	9,0

De hoogste N gehalten in behandeling A. De overige zijn vrijwel gelijk. Het plantgoed als uitgangsmateriaal had een laag P gehalte evenals de behandeling F.

K werd het meest gemeten in behandeling D van DCM.

De opgenomen hoeveelheden aan N, P en K door de 15 planten per m² in het groeiseizoen zijn als resultaten in tabel 7 samengevat.

Voor alle gewassen geldt dat de wortels in de potkluit niet in de analyses zijn meegenomen.

Tabel 7 Hoeveelheid opgenomen N, P en K in gram per m² (15 planten)

Behandeling	N	P	K
Week 17- aanvang	5,3	0,64	3,0
Week 44			
A. Osmocote Concept 5	24,5	4,1	13,0
B. Osmocote Concept 23	18,0	3,4	11,7
C. Basacote 8- 9 mnd stand.	16,4	3,5	11,8
D. DCM LLP proefformule	15,7	3,9	14,8
E. Multicote Concept B	17,9	4,0	12,8
F. Multicote Concept A	12,5	2,1	9,3

Behandeling A heeft de hoogste N en P opname. De laagste werd gemeten in Behandeling F. De grootste hoeveelheid K werd in Behandeling D van DCM gemeten.

Toename in drooggewicht en opname aan voedingsstoffen door het gewas in het groeiseizoen van 2004.

Tabel 8 Toename aan drooggewicht en werkelijke opname aan N, P en K per m² in 2004

Behandeling	Toename drooggewicht (g/m ²)	N opname (g/m ²)	P opname g / m ²)	K opname g / m ²)
A. Osmocote Concept 5	961	19,18	3,49	9,95
B. Osmocote Concept 23	926	12,74	2,74	8,68
C. Basacote 8- 9 mnd stand.	871	11,13	2,85	8,76
D. DCM LLP proefformule	849	10,38	3,23	11,75
E. Multicote Concept B	934	12,56	3,34	9,83
F. Multicote Concept A	642	7,21	1,45	6,24

Bij een droge stof productie van bijna 10 ton per ha is de opname aan stikstof maximaal 192 kg N, aan P is deze 34,9 kg en aan K 117,5 kg per ha in één groeiseizoen. De laagste N, P en K opname was van behandelings F.

3.4.2 Meststoffenbalans

Voor het opstellen van een balans is het nodig enkele aannames te doen om met deze meetgegevens een sluitende meststoffenbalans op te stellen. Naast de meet- en analysefouten zijn er nog enkele factoren die hierbij een rol spelen:

- er kan stikstof denitrificeren en als luchtstikstof ontwijken;
- de wortels van de planten zijn niet meegenomen in de gewasopname. Het gewicht aan wortels was uit andere waarnemingen circa 20% van het totale gewicht

Hieronder zijn voor stikstof, fosfor en kali enkele gegevens bij elkaar gezet, teneinde enigszins de aan- en afvoer van nutriënten in kaart te brengen.

Tabel 9 Meststoffenbalans stikstof in 2004

Behandeling	gift (mg/m ²)	uitspoeling (mg/m ²)	uitspoeling %	bovengrondse gewasopname (mg/m ²)	Element rendement N (in %)
A. Osmocote Concept 5	30375	2853	9,4	19180	63
B. Osmocote Concept 23	30375	4064	13,4	12740	42
C. Basacote 8- 9 mnd stand.	30320	4801	15,8	11130	37
D. DCM LLP proefformule	34164	4680	13,7	10380	30
E. Multicote Concept B	30375	2579	8,5	12560	41
F. Multicote Concept A	30375	4975	16,4	7210	24

De uitspoeling van stikstof was van behandeling A en E laag.

Het rendement in stikstofopname was van behandeling A (Osmocote Concept 5) hoog.

Tabel 10 Meststoffenbalans fosfor in 2004

Behandeling	gift (mg/m ²)	uitspoeling (mg/m ²)	uitspoeling %	bovengrondse gewasopname (mg/m ²)	Element Rendement P (in %)
A. Osmocote Concept 5	7063	1183	16,7	3490	49
B. Osmocote Concept 23	7946	1232	15,5	2740	35
C. Basacote 8-9 mnd stand.	7063	1832	25,9	2850	40
D. DCM LLP proefformule	5886	2380	40,4	3230	55
E. Multicote Concept B	6180	1115	18	3340	54
F. Multicote Concept A	6180	1313	21,2	1450	23

De fosfaat uitspoeling is redelijk hoog en het rendement van de fosfaatopname is matig.

Tabel 11 Meststoffenbalans kali in 2004

Behandeling	gift (mg/m ²)	uitspoeling (mg/m ²)	uitspoeling In %	bovengrondse gewasopname (mg/m ²)	Element Rendement K (in %)
A. Osmocote Concept 5	16808	1196	7,1	9950	59
B. Osmocote Concept 23	15127	1786	11,8	8680	57
C. Basacote 8-9 mnd stand.	20169	2913	14,4	8760	43
D. DCM LLP proefformule	21364	6040	28,3	11750	55
E. Multicote Concept B	25211	1257	5	9830	39
F. Multicote Concept A	25211	3323	13,2	6240	25

Van behandeling D spoelde veel kali uit.

4. Conclusies

In het onderzoek waren zes behandelingen opgenomen en deze werden in 2 herhalingen uitgevoerd. De meeste meststoffen in dit onderzoek waren nieuwe producten en zijn nog niet op de markt gebracht. Na analyse van het lekwater is gebleken dat van de meststoffen met een werking van 8 à 9 maanden voor het gewas *Chamaecyparis lawsoniana* 'Columnaris' van 9,4 – 16,4% van de stikstofgift en 15,5 – 40,4% van de fosfaatgift uitspoelde. In kg was dit 26 – 50 kg N per ha en 11,2 – 23,8 kg aan P per ha.

De resultaten van het onderzoek zijn als volgt:

Tabel 12 Uitspoeling van N en P in % van de totale gift en in kg per ha

CRF meststof	N -uitspoeling In %	N - Uitspoeling In kg / ha	P - Uitspoeling In %	P -- Uitspoeling In kg / ha
A. Osmocote Concept 5	9,4	29	16,7	11,8
B. Osmocote Concept 23	13,4	41	15,5	12,3
C. Basacote 8- 9 mnd stand.	15,8	48	25,9	18,3
D. DCM LLP proefformule	13,7	47	40,4	23,8
E. Multicote Concept B	8,5	26	18,0	11,2
F. Multicote Concept A	16,4	50	21,2	13,1

Deze cijfers zijn berekend voor een 100% benutting van de oppervlakte voor de teelt.

Bij toetsing aan de uitspoelingsnorm van 70 kg N per ha voldeden deze meststoffen allen volledig aan deze norm. Aan de norm voor < 10 kg P verlies per ha per jaar, voldeden deze meststoffen niet.

Indien de aangescherpte norm voor N in 2007 wordt aangehouden een verlies < 35 kg N per ha, dan voldoen het product A. Osmocote Concept 5 en product E. Multicote Concept B. Voor fosfaat was deze strenge norm verre van haalbaar.

De 2 genoemde producten product Osmocote Concept 5 en product Multicote Concept B hebben een goed perspectief voor N door het hoge N – element rendement. De P beschikbaarheid is echter nog te hoog gezien de gemeten gehalten in het gewas.

De organische meststof DCM LLP proefformule heeft een voldoende N werking en een zeer goede P- werking. De hoeveelheid P in de meststof kan met één derde worden verlaagd en daarmee kan de P uitspoeling sterk worden verlaagd.

Algemeen kan worden gesteld dat de P gehalten in de meststoffen nog verlaagd mogen worden.

De weersomstandigheden zijn gedurende de proef geregistreerd. Dit jaar werd gekenmerkt door een normale april maand en een natte juli maand. Omdat het gewas nog relatief klein was en een geringe opname aan meststof en verdamping had was het uitspoelingsverlies relatief zeer hoog in de periode van week 26 tot week 29. In de eerste tien weken van de teelt was ruim 50% van de hoeveelheid aan stikstof en fosfaat uitgespoeld. Verder was de neerslag gedurende de proef gelijkmatig verdeeld. Hierdoor kon vooral gedurende een groot deel van de teelt de meeste neerslag in de potgrond van het gewas *Chamaecyparis* worden gebufferd.

De planten groeiden in de aanvang van de proef traag omdat plantgoed met kale wortels werden gebruikt. Na deze hergroei groeiden de planten goed. De plantkwaliteit was uniform, goed gevuld en met een goede kwaliteit wortels. Voor de verkoop van de planten kan dezelfde prijs worden aangehouden voor de planten van alle behandelingen met uitzondering van Multicote Concept A. Deze planten waren smaller.

Tabel 13 Opname en element rendement van N en P door de bovengrondsedelen van *Chamaecyparis lawsoniana* 'Columnaris'

CRF meststof	Opnane Kg N / ha	Element rendement N – opname In %	Opnane Kg P / ha	Element rendement P – opname In %
A. Osmocote Concept 5	192	63	35	49
B. Osmocote Concept 23	127	42	27	35
C. Basacote 8- 9 mnd stand.	111	37	29	40
D. DCM LLP proefformule	104	30	32	55
E. Multicote Concept B	126	41	33	54
F. Multicote Concept A	72	24	15	23

Vooral van Osmocote Concept 5 was een goede N opname en een hoge recovery of element rendement van N waarneembaar.

De getotaliseerde opname van voedingsstoffen heeft betrekking op het bovengrondse gewasdeel. Uit waarnemingen van het uitgangsmateriaal en van vergelijkbaar onderzoek in het verleden kan worden geconcludeerd dat 15 - 20% van de hoeveelheid voedingsstoffen opgenomen bovengrond, ondergronds in het wortelsysteem wordt vastgelegd.

Het totale element rendement kan daardoor met dit gedeelte aan opname en rendement worden verhoogd.



Bijlage 1 Schema van de proefopzet
Project 31 1169

**Toetsing van de werking van gecontroleerd vrijkomende
meststoffen**

Projectleider: Ing Th.G.L.

Aendekerk

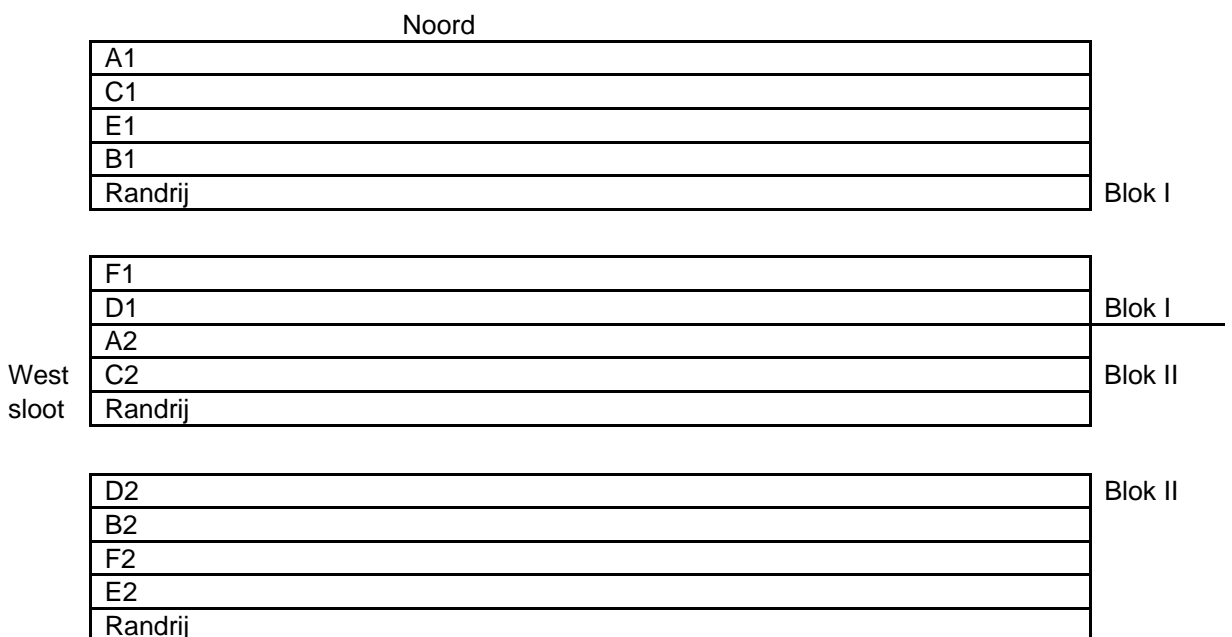
Schema van de behandelingen op het veld	Gift/liter	
A - Osmocote Concept 5 15+8+10+3+T	4,5 g	(rood)
B - Osmocote Concept 23 15+9+9+3+T	4,5 g	(groen)
C - Basacote 8- 9 M 16+8+12+T stand.	4,22 g	(blauw)
D - DCM LLP- proefformule 9+3+6	4,0 g + 4,0 g	(geel)
E - Multicote Concept B 15+7+15+2+T	4,5 g	(orange)
F - Multicote Concept A 15+7+15+2 +T	4,5 g	(bruin)

Producten hebben als basis een 8-9 maanden werkende coatingslaag.

Als uitzondering hierop de organische meststof van DCM.

DCM bijgemest in week 29 4 g per liter potgrond.

Twee herhalingen met 4 rijen per bed is één
blok



Opmerking:

**Water regenwater zonder
mest.**

Aantal planten: 15 X 25 planten = 400 planten Chamaecyparis lawsoniana 'Columnaris'

Scotts2004.311169-Schema
proefopzetbordje.xls



Bijlage 1b

Berekening meststofgift met de potgrond in mg / m²

Behandeling

A. Osmocote Concept 5

→ 3 * 4,5 * 15 (potten/m²) = 202,5 gram Osm. Concept 5 / m²

15% N → 30375 mg N

8% P₂O₅ → 16200 mg P₂O₅ = 7063 mg P

10% K₂O → 20250 mg K₂O = 16808 mg K

B. Osmocote Concept 23

→ 3 * 4,5 * 15 (potten/m²) = 202,5 gram Osm.Concept 23 / m²

15% N → 30375 mg N

9% P₂O₅ → 18225 mg P₂O₅ = 7946mg P

9% K₂O → 18225 mg K₂O = 15127 mg K

C. Basacote Plus standaard

→ 3 * 4,22 * 15 (potten/m²) = 189,9 gram Basacote / m²

16% N → 30320 mg N

8% P₂O₅ → 16200 mg P₂O₅ = 7063,2mg P

12% K₂O → 24300 mg K₂O = 20169 mg K

D.DCM LLP proefformule

→ 3 * 8,0 * 15 (potten/m²) = 360 gram DCM LLP proefformule / m²

9,49% N → 34164 mg N

3,75% P₂O₅ → 13500 mg P₂O₅ = 5886 mg P

7,15% K₂O → 25740 mg K₂O = 21364 mg K

E. Multicote Concept B

→ 3 * 4,5 * 15 (potten/m²) = 202,5 gram Multicote Concept B / m²

15% N → 30375 mg N

7% P₂O₅ → 14175 mg P₂O₅ = 6180mg P

15% K₂O → 30375 mg K₂O = 25211 mg K

F. Multicote Concept A

→ 3 * 4,5 * 15 (potten/m²) = 202,5 gram Multicote Concept A / m²

15% N → 30375 mg N

7% P₂O₅ → 14175 mg P₂O₅ = 6180 mg P

15% K₂O → 30375 mg K₂O = 25211mg K