



Enige oriënterende proeven met Broadleaf P4 worteldip/Phormizakken toegepast bij coniferen en heesters in de aanlegfase

Is worteldip al dan niet met toepassing van Phormizakken een alternatief voor het
traditionele kluiten?

Ing. Wouter Schuring, Jan van Leijden en Sjraar Haenen

© 2001 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.



Dit onderzoek is mogelijk gemaakt door financiering door het Productschap Tuinbouw

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bomen

Adres : Rijneveld 153, 2771 XV Boskoop
: Postbus 18, 2770 AC Boskoop
Tel. : 0172 - 236700
Fax : 0172 - 236710
E-mail : info@ppo.dlo.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl



Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	4
1 INLEIDING	5
1.1 Productbeschrijving	5
1.2 Literatuuroverzicht.....	5
1.2.1 Granulaat	5
1.2.2 Poeder.....	6
2 MATERIAAL EN METHODE	7
2.1 Boskoop	7
2.1.1 Voorjaar	7
2.1.2 Najaar.....	7
2.2 Horst	8
2.2.1 Voorjaar	8
2.2.2 Najaar.....	8
3 RESULTATEN	9
3.1 Boskoop	9
3.1.1 Voorjaar	9
3.1.2 Najaar.....	10
3.2 Horst.....	10
3.2.1 Voorjaar	10
3.2.2 Najaar.....	10
4 DISCUSSIE	12
4.1 Voorbehoud.....	12
4.2 Bespreking resultaten	12
5 CONCLUSIES	14
6 LITERATUUR.....	15
BIJLAGEN	

Samenvatting

Veel boomkwekerijproducten worden ingegaasd met een acryl-gaaslap. Weliswaar bestaan er ook jute gaaslappen, maar in de praktijk wenst de klant van de boomkwekers in 95% van de gevallen een acryl-gaaslap. Deze lappen zijn een bron van milieuverontreiniging, doordat ze niet afbreken in de grond. Tevens gaat er met het kluiten een aanzienlijke hoeveelheid grond het land af, waaronder organische stof. Dit moet weer aangevuld worden. Uit onderzoek in binnen- en buitenland is bekend dat Broadleaf P4 granulaat en worteldip positief uit kunnen werken op een gewas. Het doel van de in 2000 uitgevoerde proeven was dan ook te onderzoeken of Broadleaf P4 worteldip een goede vervanger zou kunnen zijn voor de traditionele kluit. Ook plastic Phormizakken werden in de proeven meegenomen. De proeven werden te Boskoop en Horst uitgevoerd. In Horst alleen met *Thuja occidentalis* 'Brabant'. Te Boskoop werd gewerkt met *Prunus laurocerasus* 'Otto Luyken' en een conifeer: *Thuja occidentalis* 'Smaragd' (voorjaar) resp. *Th. occ.* 'Brabant' (najaar). Boskoop betreft veengrond; Horst is zandgrond. De proeven werden in voor- en najaar ingeplant. Worteldip werd direct na oprooien middels dippen aangebracht. Vervolgens bleven de planten 4 tot 14 dagen liggen onder dekzeil. Dit is niet gebruikelijk in de praktijk tot nu toe. De proef te Boskoop in het voorjaar werd uitgevoerd met hele, halve, geen kluit en gedipt in worteldip. De najaarsproef te Boskoop en beide proeven te Horst werden uitgevoerd met kluit/ kluit + Phormizak/ kluit + worteldip/ etc. Uit de resultaten blijkt dat worteldip en/of Phormizak geen goede vervanger is voor de traditionele kluit. De behandelingen kluit en kluit + Phormizak behaalden altijd de beste resultaten. Worteldip doet wel iets: logisch want uit de literatuur was al duidelijk geworden dat Broadleaf P4 wel degelijk een werking heeft. De reden waarom worteldip niet 100% werkte kan de volgende zijn: de planten hadden alle een dicht vertakte goede wortelpruik. De gel van worteldip kon niet doordringen tot in de kern van de wortelpruik. Kortom: alleen de buitenste wortels waren beschermd tegen uitdrogen. Samenvattend waren de conclusies uit dit onderzoek:

- Uit de in dit rapport gemelde proeven lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat planten die met kluit of met kluit + zak worden verhandeld betere aanslagkansen hebben dan coniferen en sierheesters die zonder kluit worden verhandeld.
- Broadleaf worteldip al dan niet in combinatie met Phormizak heeft wel enig effect: planten die op een dergelijke manier worden behandeld direct na oprooien doen het beter dan planten met kale wortel zonder enige vorm van bescherming.
- Hoe korter planten worden bewaard, des te beter is dit voor kans van slagen van de aanplant.
- Verschillen tussen kluit, kluit + zak en de rest lijken bij in het najaar uitplanten groter te zijn dan bij het in voorjaar uitplanten. Bij het in najaar uitplanten kan er na de winter sterfte optreden bij de planten die zonder kluit zijn uitgeplant.

Inleiding

1.1 Productbeschrijving

Broadleaf P4 (fabrikant: Petrofer) is een polymeer granulaat (polyacrylaat) dat tot maximaal 400 maal het eigen gewicht aan water kan absorberen. Het granulaat zwelt dan op en de deeltjes vormen een gel. Gemengd door grond slaat dit polyacrylaat het water op in duizenden kleine reservoirs en verhoogt daarmee het gehalte beschikbaar water in de grond. Het water zit in de korrels: de wortels worden daardoor niet extra nat. De beluchting van de bodem zou gestimuleerd worden volgens de fabrikant wat weer positief uitwerkt op de groei. Meer dan 95% van het opgeslagen water komt weer ter beschikking van de planten(wortels). Bij herbevochtiging nemen de droge korrels weer water op. Er bestaat ook Broadleaf P4 poeder. Dit poeder is in ieder geval technisch gezien geschikt voor het gebruik als worteldip.

1.2 Literatuuroverzicht

1.2.1 Granulaat

Er is door verschillende onderzoekers onderzoek gedaan naar de (vermeende) werking van Broadleaf P4. Al-Harbi et al. (1999) maken melding van verschillende effecten van het toevoegen van het polyacrylaat (hydrofiel polymeer) Broadleaf P4 aan grond. Het verbetert grondeigenschappen van lichte gronden en daardoor wordt plantgroei gestimuleerd. De grond kan beter water vasthouden en de evaporatie vermindert, terwijl de efficiëntie van het watergebruik toeneemt. Ook stimuleert toevoeging van Broadleaf P4 de kieming van zaden en zaailinggroei. Onbekend is nog hoe lang Broadleaf P4 werkt. Op zich is dat weer afhankelijk van de hoeveelheden die worden doorgemengd, hoe diep de korrels in de grond worden doorgewerkt, de manier van grondbewerking, etc. Wel is bekend dat de werkzaamheid in de tijd afneemt. Men vermoedt dat dit ten dele komt door de afbraak van de korrels door micro-organismen. Ook verandering van de fysieke structuur en chemische afbraak worden gemeld. Broadleaf P4 zou 10 tot 15% van de werkzaamheid verliezen per jaar. (Volgens de fabrikant breekt Broadleaf af tot kooldioxide, stikstof en water). Zelf deed Al-Harbi onderzoek naar de werking van Broadleaf P4 op komkommerzaailingen onder kascondities. Uit deze onderzoeken waarbij hij doseringen oplopend van 0 tot 0,4% per liter grond gebruikte, concludeerde hij o.a. dat de plantjes beter groeiden en dat de werkzaamheid van Broadleaf P4 inderdaad met 10 tot 15% per jaar afnam.

Choudhary et al. (1995) onderzochten in Saoedi-Arabië de werking van verschillende bodemconditioners onder woestijnomstandigheden. Zij onderzochten Broadleaf P4, Agrihope, Aquasorb en Hydrogel in verschillende concentraties (0 tot 0,6%) doorgemengd in twee verschillende bodemtypen (zand- en leembodems). Zij kwamen tot de conclusie dat het beschikbaar water in de bodem toenam. De evaporatie nam af. Broadleaf P4 was van de vier conditioners het meest effectief. De effecten op zandbodems waren duidelijker dan op leembodems.

Falatah et al. (1996) gebruikten in hun onderzoek dezelfde conditioners (polymeren) als bovenstaande onderzoekers in dezelfde concentraties op dezelfde bodemtypen. Zij kwamen tot de conclusie dat toevoeging van deze polymeren een duidelijke pH stijging veroorzaakte. Ook nam de EC waarde bij elke polymeer in elke concentratie toe. Tevens had toevoeging van deze polymeren een duidelijke invloed op de beschikbaarheid van macro- en micronutriënten. Zij kwamen tot de conclusie dat gebruik van conditioners schade kan toebrengen aan gewassen. Het nut zal van geval tot geval bekeken moeten worden. Overigens onderschrijven zij wel de nuttige effecten van polymeren, zoals een verhoogd beschikbaar watergehalte van de bodem.

1.2.2 Poeder

Behalve dat men Broadleaf P4 door grond kan mengen als granulaat, kan men dit product ook als worteldip (Root dip) toepassen. Als dip wordt niet het granulaat, maar de poederformulering aanbevolen.

Ravesloot (1998/1999) kwam in zijn proeven tot de conclusie dat dippen in Broadleaf P4 worteldip de aanslag van laanbomen positief beïnvloedde. Tevens kwam hij in zijn proeven tot de conclusie dat Broadleaf P4 worteldip bij eiken toegepast moet worden vlak na het oprooien. Dus niet eerst na het rooien de wortels laten uitdrogen en dan vlak voor het planten de wortels dippen. Dat heeft geen zin.

Inmiddels is het in de praktijk zo dat laanbomen veelal na het rooien met naakte wortel worden gedipt in Broadleaf P4 (persoonlijke mededeling Ravesloot, 2001).

Tot slot maakt de fabrikant melding van talrijke positieve ervaringen door klanten. Zo hoeft na toepassing van Broadleaf granulaat minder vaak water gegeven te worden in bijvoorbeeld hanging baskets. Ook, omdat het water wordt vastgehouden en niet wegsijpelt naar de ondergrond, hoeft er in bepaalde gevallen in de zomer niet bijgemest te worden met kunstmest.

1.2 Probleemstelling

Gestimuleerd door de positieve invloed van Broadleaf P4 bij het aanslaan van laanbomen, rees de vraag of worteldip ook succesvol zou kunnen zijn voor sierheesters en coniferen. Mocht het dippen van sierheesters en coniferen succesvol zijn, dan heeft dat in ieder geval een positieve invloed op de organische stofbalans van boomkwekerijpercelen. Immers: doordat men minder grond afvoert (org. stof), hoeft men ook minder aanvulgrond aan te voeren (v. Hees 1994; v. Rijsewijk 1999). Bovendien heeft men dan minder te maken met de acryl-gaaslappen die overblijven na uitplanten/met de kluit mee de grond in gaan. Deze lappen zijn een bron van milieuverontreiniging doordat ze niet afbreekbaar zijn.

Om dit te testen zijn er in de jaren 2000 en 2001 experimenten uitgevoerd op de Proeflocaties Horst (zandgrond) en Boskoop (veengrond).

1.3 Doel van de proef

Het doel van de proef is: heeft het toepassen van Broadleaf P4 als worteldip meteen na het oprooien een positieve invloed op het slagingspercentage van de aanplant. Broadleaf P4 wordt al dan niet gebruikt in combinatie met Phormizakken. Worteldip + Broadleaf P4 kunnen mogelijk als vervanger dienen van de (acryl)gaaslap.

2 Materiaal en methode

2.1 Boskoop

Te Boskoop werd de proef uitgevoerd met twee gewassen: een conifeer en een sierheester. Tevens werden er verschillende proeven aangelegd voor voorjaar en najaar.

2.1.1 Voorjaar

In het voorjaar 2000 werd gewerkt met *Prunus laurocerasus* 'Otto luyken' (25 – 30) en *Thuja occidentalis* 'Smaragd' (40 – 50).

De voorjaarsproef werd aangelegd als gewarde blokkenproef met 20 blokken en 8 planten per blok. Elke plant was een experimentele eenheid. In totaal waren er 160 planten uitgeplant. De voorgeschiedenis van het perceel was bekend: in 1999 hebben daar diverse soorten vaste planten gestaan die op dezelfde manier waren verzorgd. Het ging om de geslachten *Duicentra*, *Astilbe*, *Hosta*, *Salvia* en *Sedum*. Het vruchtbaarheidsverloop van de bodem was onbekend. De behandelingen waren: hele kluit, halve kluit, naakte wortel en gedipt in Broadleaf P4. Er werd gebruik gemaakt van Broadleaf poeder. Aanvankelijk werd een dunne gelachtige oplossing gemaakt waarin de kluiten werden gedipt. Doordat restanten grond uit de wortelkluiten zich mengden met de gel, werd deze steeds stroperiger. Af en toe werd extra water doorgemengd. De planten werden in de eerste helft van april 2000 uitgeplant. De worteldip werd vlak na het oprooien uit de kuilhoek van het plantsoen toegepast. Alle planten hebben enige uren in de open lucht gelegen waarbij enige uitdroging zal zijn voorgekomen. Het was zonnig, schraal weer met wind uit het noordoosten.

De planten werden in een driehoeksverband bij 1 bij 1 meter uitgeplant.

Er werd iedere maand gemeten. De uitgangssituatie werd gemeten op 11 april 2000, terwijl de laatste meting op 6 november 2000 werd gedaan. In 2001 werd alleen op 30 oktober gemeten. Elke meting werd door dezelfde persoon uitgevoerd.

Van de coniferen werd de lengte gemeten; van de sierheesters werd kruislings de breedte bepaald, waarbij de breedste diameter werd gemeten en die er loodrecht op stond.

Tevens werd van een aantal blokken het drooggewicht van de wortels bepaald. Daartoe werden van 5 blokken (at random) de planten geroid. De kluiten werden vervolgens in de kas te drogen gelegd. Daarna werden ze uitgeklopt en werd het gewicht bepaald.

2.1.2 Najaar

De najaarsproef werd eveneens met een heester en conifeer uitgevoerd. Er werd dezelfde heester gebruikt (*Pr. laurocerasus* 'Otto Luyken'); als conifeer werd *Thuja occidentalis* 'Brabant' gebruikt. De proef omvatte 6 blokken die elk volledig geward werden ingeplant. Elke plant was een experimentele eenheid, terwijl er 24 planten per blok werden uitgeplant. In totaal werden derhalve 144 planten uitgeplant.

De planten werden na afroepen in de loods bewaard onder een dekzeil. Daarbij werd onderscheid gemaakt naar 4 of 14 dagen bewaren onder het zijl. De behandelingen werden verder onderverdeeld in: kluit, zonder kluit, kluit + Phormizak, zonder kluit + Phormizak, zonder kluit + dip en zonder kluit + Phormizak + dip. Er werd gebruik gemaakt van Broadleaf poeder. Aanvankelijk werd een dunne gelachtige oplossing gemaakt waarin de kluiten werden gedipt. Doordat restanten grond uit de wortelkluiten zich mengden met de gel, werd deze steeds stroperiger. Af en toe werd extra water doorgemengd.

De planten werden wederom in een 1 bij 1 meter driehoeksverband uitgeplant. Er werd iedere maand gemeten, waarbij de uitgangssituatie direct na het planten in oktober 2000 werd vastgelegd. Ook in dit experiment werden de planten steeds door dezelfde persoon gemeten. Aan het einde van het seizoen in 2001 werden de laatste metingen verricht.

Ook hier was de voorgeschiedenis bekend: in 1999 heeft het perceel braak gelegen. Daarvoor hebben er

waarschijnlijk vaste planten gestaan. Het vruchtbaarheidsverloop van het perceel was niet bekend. I.t.t. de voorjaarsproef is het aantal blokken klein en zijn de blokken groter.

Tevens werd van een aantal blokken het drooggewicht van de wortels bepaald. Daartoe werden van 5 blokken (at random) de planten gerooid en werden de planten met kluit en al in de kas bewaard. Vervolgens werden de kluiten uitgeklopt en werd het gewicht van de wortelmassa bepaald.

2.2 Horst

2.2.1 Voorjaar

In het voorjaar 2000 (12 en 13 april) werd te Horst een proef aangelegd met *Thuja occidentalis* 'Brabant'. In totaal werden 300 boompjes uitgeplant verdeeld over 5 blokken. Elke experimentele eenheid omvatte 5 planten. De planten werden na afroepen in de loods bewaard onder een dekzeil. Daarbij werd onderscheid gemaakt naar 4 of 14 dagen bewaren onder het zijl. De behandelingen werden verder onderverdeeld in: kluit, zonder kluit, kluit + Phormizak, zonder kluit + Phormizak, zonder kluit + dip en zonder kluit + Phormizak + dip. Gebruikt werd Broadleaf poeder. Aanvankelijk werd een dunne gelachtige oplossing gemaakt waarin de kluiten werden gedipt. Doordat restanten grond uit de wortelkluiten zich mengden met de gel, werd deze steeds stroperiger. Af en toe werd extra water doorgemengd. In 2000 werd iedere maand geïnventariseerd op sterfte en lengte. Tevens werd gekeken naar eventueel optredende schade. In 2001 werd slechts één maal waargenomen: op 27 november aan het einde van het seizoen werd een afsluitende meting verricht. In dit experiment werden de planten eveneens steeds door dezelfde persoon gemeten.

Hier waren voorgeschiedenis wel en vruchtbaarheidsverloop van het perceel niet bekend. Voorheen hebben hier *Thuja*'s gestaan. In het jaar daarvoor suikerbieten. Voor de suikerbieten heeft er twee jaar maïs gestaan. I.t.t. de voorjaarsproef te Boskoop is het aantal blokken klein en zijn de blokken groter. Van elke eerste en vijfde plant van elke experimentele eenheid werd het gewicht van de wortels bepaald door de kluiten uit te kloppen en het gewicht van de wortelmassa te bepalen. Vòòr het uitkloppen waren de kluiten in de kas te drogen gelegd.

2.2.2 Najaar

In het najaar werd te Horst een identieke proef aangelegd. Gelijk aan de proef in het voorjaar werden 300 boompjes uitgeplant in drie blokken met 300 *Thuja occidentalis* 'Brabant'. De behandelingen waren hetzelfde als in de voorjaarsproef.

Er werd op 22 november 2000 en op 7 november 2001 gemeten. Daarbij werd geïnventariseerd op sterfte, lengte en schadeverschijnselen.

Ook werd weer het gewicht van wortels bepaald: nu van iedere tweede en vierde plant per experimentele eenheid. De monsters voor deze bepaling werden in het najaar van 2001 genomen.

De voorgeschiedenis was wel bekend; het vruchtbaarheidsverloop van het proefveld was onbekend. De voorgeschiedenis van deze najaarsproef is identiek aan die van de voorjaarsproef te Horst.

3 Resultaten

3.1 Boskoop

3.1.1 Voorjaar

Uit de resultaten van de metingen van 6 november 2000 blijkt dat er significante verschillen zijn tussen de behandelingen. Allereerst moest er gecorrigeerd worden voor lengte uitgangssituatie. De planten die met naakte wortel waren uitgeplant of met naakte wortel + dip waren in aanvang significant kleiner. Dit doet een systematische fout vermoeden. Alle planten waren door dezelfde persoon geplant.

De onderstaande uitspraken gelden voor de voor de uitgangssituatie gecorrigeerde waarden.

- Uiteindelijk bleek eind 2000 dat de coniferen met hele en halve kluit (87 resp. 86 cm lang) significant langer waren dan de coniferen met naakte wortel (84 cm) en die met worteldip (81 cm). Dit significante verschil is echter weinig relevant.
- Wat betreft wortelgewicht waren er geen significante verschillen: het gewicht varieerde tussen de 210 gram (hele kluit) en 228 gram (halve kluit).
- T.a.v. de heesters valt op te merken dat er geen enkel significant groeiverschil tussen behandelingen viel waar te nemen op basis van de metingen van 6 november 2000.

Wat betreft de coniferen zijn de resultaten van lengte, breedte en omhullend volume zoals ze gemeten zijn op 30 oktober 2001 als volgt:

- De boompjes die met worteldip waren behandeld waren met 119 cm ongeveer 9 cm korter dan de boompjes met hele of halve kluit. Ook waren ze 6 cm kleiner dan de boompjes die met naakte wortel waren geplant. De verschillen zijn echter niet significant.
- De boompjes die met worteldip zijn behandeld waren met een breedte van 45 cm iets smaller dan de overige behandelingen die ongeveer 46 cm breed waren. Voor wat betreft boompjes met naakte wortel zijn deze verschillen met worteldip significant.
- Het omhullend volume was van de boompjes die met worteldip waren behandeld met 177 dm³ significant kleiner dan de overige drie behandelingen die rond de 205 dm³ maten.

Er was nergens sprake van interactie.

De verschillen zijn hier en daar dan wel significant, maar zijn weinig relevant.

Wat betreft heesters zijn de resultaten van lengte, breedte en omhullend volume zoals ze gemeten zijn op 30 oktober 2001 als volgt:

- De heesters die met worteldip waren behandeld waren qua lengte op 30 oktober 2001 niet significant korter dan de overige drie behandelingen. Er waren sowieso geen significante verschillen. De lengte varieerde van 80 cm (worteldip) tot 85 cm (halve kluit).
- Inzake de breedtes van de heesters en de verschillende behandelingen valt op te merken dat deze niet significant verschilden. Worteldip was met 112 cm niet significant kleiner dan 120 cm van de struikjes die met hele kluit waren uitgeplant.
- Ook qua omhullend volume waren er geen significante verschillen. Worteldip was met 1007 dm³ weliswaar de kleinste, maar dit verschilde derhalve niet met 1200 dm³ voor de halve en hele kluiten.

3.1.2 Najaar

Ook hiervoor moesten de waardes gecorrigeerd worden voor de verschillen in lengte bij de uitgangssituatie: de behandelingen met kluit waren waarschijnlijk minder diep weggeplant. Alle planten waren door dezelfde persoon geplant.

Samenvattend laten de resultaten van de coniferen die in het najaar 2000 zijn geplant zich in 2001 als volgt weergeven:

- Op 16 mei 2001 bleek dat van de planten die met kluit en Phormizak waren uitgeplant geen enkele plant was gestorven. De planten die met kluit waren uitgeplant boekten het op één na beste resultaat. Van de planten zonder kluit en zonder kluit + dip waren alle planten afgestorven. Wat betreft de overgebleven planten was er geen verschil in schadesymptomen. Gemiddeld is de schade na 14 dagen groter dan na 4 dagen onder dekzeil te hebben gelegen.
- De wortels van de planten die met kluit en kluit + zak waren aangeplant waren na 4 dagen onder dekzeil te hebben gelegen iets zwaarder dan na 14 dagen onder dekzeil te hebben gelegen. Dit geldt uiteraard alleen voor de overlevende planten.
- De planten die met kluit en kluit + zak waren aangeplant waren eind 2001 het langst (82 resp. 77 cm); de planten zonder kluit en zonder kluit + zak + dip waren het kortst (65 resp. 66 cm).
- Deze conclusie geldt eveneens voor de breedte: kluit en kluit + zak 34 resp. 35 cm
- Qua omhullend volume zijn kluit (96 liter) en kluit + zak (108 liter) het grootste, waarbij de planten die 4 dagen onder dekzeil hadden gelegen voor uit te planten groter waren (106 liter) dan de planten die 14 dagen onder dekzeil hadden gelegen (68 liter).

Samenvattend laten de resultaten van de heesters die in het najaar 2000 zijn geplant zich in 2001 als volgt weergeven:

- Op 16 mei 2001 bleek dat van de planten die zonder kluit waren uitgeplant na 14 dagen onder dekzeil te hebben gelegen slechts enkele planten de behandeling te hebben overleefd. Van zonder kluit, zonder kluit + zak en zonder kluit + dip zijn alle planten dood. Kluit en kluit + zak boekten de beste resultaten. Wat deze laatste betreft is er geen verschil of de planten na 4 of 14 dagen werden uitgeplant.
- Wat betreft het gewicht van de wortels van de overlevende planten lijken de planten zonder kluit lichter dan die met kluit.
- De planten zonder kluit zijn duidelijk het kortst (34 cm). Kluit + zak lijkt wat langer dan de overige behandelingen (48 cm). Kluit en kluit + zak zijn na 4 dagen bewaren langer dan na 14 dagen bewaren.
- De planten zonder kluit zijn verreweg het smalst (41 cm).
- Dit geldt eveneens voor het omhullend volume: de planten zonder kluit zijn verreweg het kleinst (72 liter). Voor kluit en kluit + zak geldt dat korter bewaren een beter resultaat biedt dan na langer bewaren (14 dagen). Dit verschil bedroeg ongeveer 25 %.

3.2 Horst

3.2.1 Voorjaar

Net als te Boskoop moesten de waardes voor de uitgangssituatie gecorrigeerd worden, omdat de planten met kluit en met kluit + zak vermoedelijk minder diep waren weggeplant.

De onderstaande uitspraken gelden voor de voor de uitgangssituatie gecorrigeerde waarden.

- De planten die met kluit waren uitgeplant waren eind 2001 het langst: gemiddeld ongeveer 182

cm. De planten zonder kluit + zak + dip waren de kortste: 169 cm lang. Deze verschillen zijn significant. De overige behandelingen zaten er qua lengte tussen in en deze verschilden verder niet significant van de behandeling kluit.

- Planten die na 4 dagen onder dekzeil hebben gelegen zijn significant langer dan planten die 14 dagen onder dekzeil hebben gelegen: 180 resp. 174 cm lang. Dit verschil is niet relevant.
- Het gewicht van de wortels van de planten zonder kluit was zwaarder dan die van de planten met kluit: 385 gr resp. 340 gram.

3.2.2. Najaar

Hiervoor geldt hetzelfde voorbehoud als bij de voorjaarsproef: er moest gecorrigeerd worden voor uitgangswaardes.

- Planten met kluit zijn globaal langer dan planten zonder kluit; deze verschillen zijn niet significant.
- Planten na 4 dagen zijn qua gewicht van de wortels wat zwaarder dan planten na 14 dagen.
- De wortels van de planten zonder kluit hadden een lichter gewicht dan de planten zonder kluit + zak ja/nee + dip ja/nee. Wel is het zo dat de achteruitgang in gewicht per tijd (na 4 resp. 14 dagen) bij de planten met kluit geringer is dan de andere behandelingen. Kluit betekent een betere bescherming.

4 Discussie

4.1 Voorbehoud

Bij de interpretatie van de resultaten moeten enige voorzichtigheden ingebouwd worden.

Ten eerste zijn de proeven niet 100% orthogonaal opgezet: d.w.z. dat alle behandelingen die vereist zijn voor een goede opzet van de proef zijn meegenomen. Er ontbrak de behandeling 'dopen in water' direct na planten. Zuiver proeftechnisch beredeneerd betekent dit dat men niet weet in hoeverre de effecten van worteldip zijn toe te schrijven aan de ingrediënten 'polymeer' of 'water'. Het effect van zuiver water na oprooien lijkt echter vrij klein geacht te kunnen worden, maar het feit blijft dat dit formeel getoetst had moeten worden!

Ten tweede is nog een andere factor van belang te noemen bij deze manier van proeven doen: vruchtbaarheidsverloop was niet bekend. Voorgeschiedenis van de percelen daarentegen was wel bekend. Er is bij het opzetten van de proeven rekening mee gehouden. Dit soort factoren is op te vangen middels blokken. Daarbij moet men opletten dat de factor, bijvoorbeeld voorgeschiedenis, is gestengeld met de factor blok. Dit betekent dat hoe kleiner de omvang van de blokken, des te groter is de kans op strengeling. Dus een positieve uitwerking op de statistische analyses en conclusies. In de proeven te Boskoop en zeker te Horst, waren de blokken vrij groot. Dat betekent dat men, voor zover men conclusies kan trekken, voorzichtig moet zijn en zeker geen 'keiharde' uitspraken kan doen.

Ten derde is de bewaarperiode te kort gekozen: 4 en 14 dagen bewaren onder dekzeil, NA het toepassen van de behandelingen. Weliswaar is bewaren voor minder dan twee weken een zeker in de praktijk voorkomende situatie (persoonlijke mededeling van Dalfsen), maar proeftechnisch zou het handiger geweest zijn om de bewaarperiode verder uiteen te trekken. Wellicht is dit minder in overeenstemming met de praktijk, maar men krijgt een betere indruk van het effect van de verschillende behandelingen.

Ten vierde moesten in alle vier de gevallen de analyses gecorrigeerd worden voor de uitgangssituatie. Stelselmatig waren in alle gevallen bij de uitgangssituatie, dus bij de metingen meteen na planten, de behandelingen kluit en kluit + zak langer dan de overige behandelingen. Dit kan een gevolg zijn van het minder diep wegplanten van de kluitplanten. Kluiten zijn vrij omvangrijk, zeker die van de coniferen te Horst. Een kluit verdwijnt dan minder diep in het vlak van te voren gegraven plantgat. Planten met kale wortel bijvoorbeeld laten zich makkelijker dieper planten. Te Boskoop werden alle planten door dezelfde man geplant. Te Horst werden de planten weliswaar door verschillende mensen geplant, maar hier was de persoon niet gekoppeld aan de behandeling.

Ten vijfde: de uitspraken over wortelgewichten moeten met een korreltje zout genomen worden. De wortels zijn aan de lucht gedroogd zonder dat het natgewicht bepaald is. Ook zijn de wortels niet twee maal 24 uur bij 70 °C gedroogd om het drooggewicht te bepalen.

Ten zesde: alle uitspraken hierna omtrent groei, moeten tegen de achtergrond van deze aannames gehouden worden. Behalve van bijgroei was er echter ook sprake van sterfte. Aannames over verminderde groei worden daarmee wat meer waarschijnlijker.

4.2 Bespreking resultaten

Onder voorbehoud van deze feiten lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat het gebruik van worteldip (Broadleaf P4) al dan niet in combinatie met een Phormizak niet kan dienen als vervanging van de traditionele kluit. Kluit + zak doet het hier en daar wel beter dan kluit alleen, maar kluit alleen is ook een goede bewaarmethode. Dit geldt zowel voor voorjaar als najaar en voor de verschillende locaties (Boskoop: veen; Horst: zand). Wel is het zo dat worteldip al dan niet in combinatie met zak wat doet in vergelijking met kale wortel zonder behandeling. Er zijn dus wel degelijk enige effecten waarneembaar. Op zich is dat niet

gek: zoals uit de inleiding al gebleken is, is uit de literatuur werkzaamheid van worteldip bekend. Uit de resultaten blijkt ook dat langer bewaren niet goed uitwerkt, met name voor de behandelingen zonder kluit. Kort bewaren lijkt beter. Tevens lijkt het er op dat de verschillen in het najaar groter zijn dan in het voorjaar: de verschillen tussen kluit en kluit + zak met de overige behandelingen zijn in het voorjaar kleiner dan bij in het najaar inplanten waarbij er na de winter sterfte werd geconstateerd. De vraag is waarom in deze proeven het effect van worteldip zo gering is geweest. De volgende verklaring lijkt daarbij plausibel. De in deze proef gebruikte coniferen en heesters hadden een dicht vertakte wortelpruik. Bij het dompelen in de gel kon de vloeistof niet doordringen tot in de kern van de wortelpruiken. In tegendeel: in de praktijk werd alleen de buitenkant van de wortelpruiken van een beschermende gellaag voorzien en ook deze was niet altijd volledig. Bij laanbomen, zeker bij spullen, heeft men te maken met enkele dikke gestelwortels met weinig wortelpruik. Dit dipt makkelijker en beter. Daarbij komt dat in de dichte opgerooide/uitgeklopte wortelpruiken zich hoe dan ook nog enige grond bevond. Deze grond kwam in de aangemaakte ton met gel terecht, waardoor deze gel binnen vrij korte tijd steeds dikker en stropiger werd en daardoor nog minder geneigd om door te dringen tot in de hele wortelpruik. Wat betreft ondergrondse ontwikkeling (gewicht wortels) lijken de resultaten niet eenduidig. Hier en daar hebben de planten die met kluit geplant zijn een lager d.s.gewicht dan de planten die zonder kluit zijn uitgeplant. Kennelijk investeren die planten eerder in ondergrondse ontwikkeling. Omdat planten volgens de handelsvoorwaarden/kwaliteitseisen op bovengrondse maten worden afgerekend is dat belangrijker. Natuurlijk moet het wortelstelsel ook goed (vertakt) zijn, maar daarvoor worden geen minimum eisen qua maten opgegeven.

Samenvattend kan men stellen dat het traditioneel ingazen en verhandelen met kluit een betere methode is dan andere methoden. Daarbij moet de kluit een voldoende omvang hebben. "Halve kluiten" lijken niet aanbevelingswaardig. Hoe korter de periode tussen rooien en uitplanten, des te beter is dit voor de planten.

5 Conclusies

- Uit de in dit rapport gemelde proeven lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat planten die met kluit of met kluit + zak worden verhandeld betere aanslagkansen hebben dan coniferen en sierheesters die zonder kluit worden verhandeld.
- Broadleaf worteldip al dan niet in combinatie met Phormizak heeft wel enig effect: planten die op een dergelijke manier worden behandeld direct na oprooien doen het beter dan planten met kale wortel zonder enige vorm van bescherming.
- Hoe korter planten worden bewaard, des te beter is dit voor kans van slagen van de aanplant.
- Verschillen tussen kluit, kluit + zak en de rest lijken bij in het najaar uitplanten groter te zijn dan bij het in voorjaar uitplanten. Bij het in najaar uitplanten kan er na de winter sterfte optreden bij de planten die zonder kluit zijn uitgeplant.

6 Literatuur

Anonymous, The complete userguide for Broadleaf. Petrofer, Oosterhout

Al-Harby et al., 1999. Efficacy of a hydrophilic polymer declines with time in greenhouse experiments. HortScience: 34(2): 223 – 224.

Choudhary et al., 1995. Waterholding capacity and evaporation of calcareous soils as affected by four synthetic polymers. Commun. Soil Sci. Olanl Analysis 26(13 & 14): 2205 – 2215.

Falatah et al., 1996. Changes in some chemical properties of arid soils as affected by synthetic polymers. Arid soil research en rehabilitation 10: 277 – 285.

Hees, van, E. 1994. Gebruik worteldip vergroot kans op aanslaan. De Boomkwekerij 7(39): ??

Ravesloot, M. 1998. Het toedienen van worteldip (Petrofer Broadleaf P4) vlak voor het uitplanten. Boomteeltpraktijkonderzoek, intern verslag.

Ravesloot 1999. Worteldip is geen wonderdip. De Boomkwekerij, 12(13):11 – 13.

Rijsewijk, V. van, 1999. Gezocht: vervanger voor kluit. De Boomkwekerij, 12(31/32): 22 – 23.

