



BIBLIOTHEEK
RPO sector Bloembollen
Postbus 35
2160 AB Lisse
0252 462121

RAPPORT 55

TEELT IN GROEIZAKKEN
(project 3304)

Drs. M.B.M. Ravesloot
Ing. F.H.C. Nouwens

1998
Boomteeltpraktijkonderzoek, Boskoop

ISBN 981784
P-12-B-55

Nadruk of vertaling, ook van gedeelten, is alleen geoorloofd na schriftelijke toestemming van de directie van het proefstation en de auteur. Het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, de Stichting Boomteeltpraktijkonderzoek stellen zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen, ontstaan door het gebruik van de gegevens die in deze uitgave zijn gepubliceerd.

INHOUD

| | | |
|----------|------------------------------------------------|-----------|
| | WOORD VOORAF | 7 |
| | SAMENVATTING | 9 |
| | SUMMARY | 10 |
| 1 | HET PRINCIPE VAN ROOT CONTROL | 11 |
| 2 | VOORBEREIDING VOORAFGAANDE AAN DE TEELT | 13 |
| 2.1 | Bodemvoorbereiding | 13 |
| 2.2 | Soort groeizakken | 13 |
| 2.3 | Uitgangsmateriaal/teeltduur | 14 |
| 2.4 | Vastzetsystemen | 14 |
| 3 | TEELT | 15 |
| 3.1 | Planten van de zakken | 15 |
| 3.2 | Bemesting en watergift | 15 |
| 3.3 | Enkele groeiresultaten | 16 |
| 4 | ROOIEN EN AFLEVEREN | 19 |
| 4.1 | Afleveren | 19 |
| 4.2 | Vervroegen rooidatum | 19 |
| 4.3 | Verwijderen van groeizakken | 19 |
| 4.4 | Verplanten | 20 |
| 5 | DE VOOR- EN NADELEN OP EEN RIJ | 21 |
| | BIJLAGEN: | |
| I | Verkoopadressen groeizakken | 23 |
| II | De nieuwe Damcon plantmachine | 24 |
| III | Geraadpleegde literatuur | 25 |

WOORD VOORAF

In 1989 startte op Proeftuin 'De Boutenburg' te Lienden praktijkonderzoek naar het telen van laanbomen met een compacte kluit, anders dan in een pot of container. In eerste instantie werd gewerkt met in plantgaten gedrapeerde viltdoek, later werden proeven opgezet met speciaal daarvoor gefabriceerde groeizakken. De ervaringen van de proeftuin en 'de Bonte Hoek' kwekerijen te Glimmen zijn aangevuld met ervaringen uit het buitenland en verwerkt tot een teelthandleiding voor bedrijven die overwegen te starten met het telen van laanbomen in groeizakken in de vollegrond. Voor het tot stand komen van deze teeltbeschrijving is gebruik gemaakt van de kennis en kunde van 'de Bonte Hoek' Kwekerijen te Glimmen, waarvoor hartelijk dank.

Dr. Ir. J. van de Vooren

SAMENVATTING

Dit rapport bevat onderzoeksresultaten aangevuld met praktische kennis en informatie van enkele jaren praktijkonderzoek op boomteeltproeftuin 'de Boutenburg' op het gebied van de teelt van laanbomen in groeizakken. Vanaf 1989 werd er geëxperimenteerd met een teeltsysteem dat het mogelijk zou moeten maken grotere maten bomen te telen met een beperkte omvang van het wortelgestel, maar wel een kluit.

Er bestond vooraf een aantal belangrijke argumenten om deze teeltwijze te gaan beproeven. De belangrijkste motieven waren de toenemende vraag naar kluitbomen, de afvoer van teelaarde en de hiermee verband houdende ontgrondingsproblematiek, de zware arbeids-omstandigheden bij het maken van kluiten en het verhandelen van bomen, de beperkte beladingsgraad van vrachtwagens bij zwaardere maten als gevolg van de omvang van de draadkluiten en het verbeteren van de kluitvorming bij laanbomen. Het telen van bomen in groeizakken is ontstaan in de VS. De goede resultaten daar vormde de aanleiding in Nederland veldproeven te starten. De veldproeven waren gericht op het vergelijken van bomen geteeld in viltdoek of groeizak met bomen geteeld in container of vollegrond. Ook werden verschillende teelten bedrijfseconomisch doorgerekend.

Vollegrondsgeteelde bomen in groeizakken geven de kweker de mogelijkheid bomen te produceren met een wortelgestel dat is geconcentreerd in een door de groeizak beperkt volume. De groei-beperking die wordt opgelegd, zorgt ervoor dat een groter gedeelte van het wortelgestel aanwezig is op het moment van herplanten bij de eindgebruiker. Het teelt-systeem voldoet onder Nederlandse omstandigheden zowel op zand als op klei alleen indien extra zorg wordt besteed aan de water en mestgift. Goede groeieresultaten worden bereikt wanneer de water- en mestgift wordt verzorgd door druppelirrigatie of fertigatie. Slechte ervaring van kwekers met zakkenteelt wordt veelal veroorzaakt doordat de water en mestgift niet goed is verzorgd.

Het is mogelijk het plantseizoen te verlengen doordat de bomen met een compacte kluit zijn opgekweekt en bij het verplanten meer dan 80% van de wortelmassa meekrijgen. Door koolhydraatrijke wortelverdichtingen aan de binnenzijde van de groeizak wordt een snel ondergronds herstel mogelijk. Er wordt relatief meer wortel afgeleverd indien een teeltduur is aangehouden die overeenstemt met de maat van de groeizak. Er wordt dan een goede doorgewortelde vaste kluit gevormd zonder draaiende wortels.

Geconcludeerd kan worden dat de teelt in groeizakken in Nederland (nog) niet echt heeft doorgezet. Het aantal bedrijven dat zich hier op grote schaal mee bezig houdt is beperkt. De belangrijkste redenen voor het uitblijven van de opgang van zakkenteelt is de extra benodigde arbeid bij het planten, de extra investeringen voor ondersteuning van de bomen en de onbekendheid van afnemers met zakken geteelde bomen. Dat het roeien, transporteren en herplanten veel eenvoudiger is, en de beladingsgraad hoger is weegt nog niet op tegen deze nadelen. Arbeids- en kostenregistratie op de Bonte Hoek heeft uitgewezen dat Root Control teelt 5 -10% goedkoper is dan vollegrondsteelt van laanbomen die worden afgeleverd met draadkluit.

Voor een succesvolle en bedrijfseconomisch verantwoorde teeltwijze is het zeker in het eerste teeltjaar noodzakelijk de bomen te beregenen of liever te voorzien van druppelirrigatie om zo de vochtvoorziening te garanderen. Het doseren van een geringe hoeveelheid oplosmeststof op basis van N-mineraalbemonstering optimaliseert de groei en ontwikkeling van het gewas. Het gebruik van een potgrond gemengd met de kwekerijgrond als medium in combinatie met fertigatie zorgt voor een nog betere gewasgroei en kluiten die nog gemakkelijker hanteerbaar zijn (lichter).

SUMMARY

This report gives an overview of the findings of research on growing trees in root control bags. Field trials started in 1989, in Boutenburg in central Netherlands. The aim was to produce trees with a more compact root system than the fully field-grown trees whose roots have to be burlapped before transport. The advantages of growing trees with a compact root system include: reducing the depletion of fertile nursery soil; minimising the spread of soil-related diseases such as *Verticillium dahliae*; and reducing transport costs and expenditure of labour. The research also aimed at finding production methods that ensure that the trees grow away well after transplanting.

It proved possible to grow trees in root control bags. Growth after planting is better or as good as that of burlapped field-grown trees. Fertigation is essential. Success largely depends on water being constantly available in the rooting zone. The trees must not be allowed to depend on precipitation for their water requirements. Small numbers of trees in fabric containers can be harvested manually. Larger numbers should be harvested by the conventional selection harvesting method.

To date, very few Dutch nurseries are using this method, as customers are wary of this new technique. It is important to give good advice about removing the fabric container before transplanting.

The method allows the period of spring delivery to be extended until the first week of June and autumn delivery to start as early as mid-August.

1 HET PRINCIPE VAN ROOT CONTROL

De teelt van houtige gewassen in groeizakken in de vollegrond is afkomstig uit de Verenigde Staten. In 1965 werden de eerste proefnemingen gestart door Carl Whitcomb en Kurt Reiger. Binnen het Boomteeltpraktijkonderzoek voerde Cora Drijver in 1989 voor het eerst oriëntaties uit met het doel bomen te telen met een compacte kluit. Bij dit systeem worden de voordelen van de containerteelt gecombineerd met de voordelen van de vollegrondsteelt. Het belangrijkste doel van het systeem is het produceren van een compact wortelgestel in de vollegrond. Het principe van de teelt is een wortelgestel dat min of meer in open verbinding staat met de omringende teelaarde maar beperkt wordt door het stugge textiel van de groei-zak. Deze poreuze zijwand van de zakken laat wel water, voedingsstoffen en lucht uit de omringende grond door, maar de fijne wortels die in eerste instantie onbelemmerd door het doek groeien worden afgeknelld wanneer ze gaan dikken.

Het centrale centrum van wortels bevat xyleem (houtvaten) en kan achter de insnoering nog wel water en zouten opnemen, maar het basipetale transport via floeem (bastvezels) van assimilaten wordt grotendeels belemmerd. Deze wordt opgeslagen binnen de groeizak. De afsnoering vindt plaats bij wortels vanaf 3 mm diameter. Deze wortelrestrictie resulteert in vertakking van deze wortels en de vorming van kleine koolhydraatrijke wortelknobbels binnen de zak. Als gevolg daarvan wordt een grote hoeveelheid koolhydraat reserves opgeslagen in de kluit, die bij vollegrondsteelt grotendeels verloren zou zijn gegaan tijdens het rooiproces (Tilt, 1986). Uit onderzoek blijkt dat bij zakkenteelt 80% van het wortelgestel intact blijft terwijl bij vollegronds gekluite bomen het grootste gedeelte van het wortelgestel verloren kan gaan (Reiger, Henderson-Cole, Hensley et.al.) afhankelijk van het aantal keren verplanten van de bomen.

Andere voordelen ten opzichte van de vollegrondsteelt is dat de kluiten minder groot en zwaar zijn. Daardoor wordt bespaard op beladingsgraad, en zijn de bomen beter hanteerbaar. Ook is de hanteerbaarheid bij het verplanten groter ten opzichte van kluitbomen. Er vindt een arbeidsbesparing plaats op gebied van transport, verwerkbaarheid en planttijd in vergelijking tot gevormde kluiten, aldus Tilt (1996).

Met de teelt in zakken kan het afleverseizoen worden verlengd. Midden in het groeiseizoen bomen rooien met name in de maanden juli en augustus wordt afgeraden. Vaak wordt in het eerste jaar of jaren geen groeiverschil waargenomen tussen productie in groeizak of vollegrond. Zeker niet wanneer bestaande grond uit de kwekerij wordt gebruikt om de zakken te vullen. Indien het volume van de groeizak beperkend wordt treedt groeireductie op, net als bij containerteelt. Het formaat van de groeizak moet daarom goed worden afgestemd op de geplande teelt omdat anders groeireductie ten opzichte van de vollegrondsteelt onvermijdelijk is. Een ander nadeel dat mogelijk optreedt indien de teelt langer wordt voortgezet is de verhouding tussen opgewas en wortels (Tilt, 1996). Daardoor is de keuze van de juiste volume zak van groot belang. In de VS en Australië vindt op grote schaal zakkenteelt plaats. In bijna alle gebieden worden de bomen gefertigeerd. In Nederland vindt de zakkenteelt maar op bescheiden schaal plaats. Er is nog geen sprake van een doorbraak. Maar kijkend naar de toekomst kan de zakkenteelt toch mogelijkheden bieden wanneer de kweker steeds moeilijker aan pachtgronden kan komen waarop gekluit mag worden en wanneer verplicht gesteld wordt om efficiënter om te gaan met water en meststoffen.

2 VOORBEREIDING VOORAFGAANDE AAN DE TEELT

2.1 BODEMVOORBEREIDING

De voorbereiding van het perceel voor Root Control wijkt niet af van een gebruikelijke vollegrondsteelt. Er dient rekening gehouden te worden met het op peil houden van het organische stofgehalte door eventueel inwerken van een groenbemester en/of het opbrengen van een juiste hoeveelheid (stal)mest. Bij verse percelen is het zinvol te bemonsteren op de aanwezigheid van *Verticillium daliae*, *Pratylenchus penetrans* en dergelijke. Net als bij de vollegrondsteelt is het belangrijk dat er in de grond geen verdichte lagen voorkomen. Voorafgaand aan het planten moet er dan ook een grondbewerking als ploegen of spitten plaats vinden. Verdichte lagen moeten met diepwoelen worden doorbroken. De capillaire werking van de grond bij zakkenteelt is zeker zo belangrijk als bij andere vollegrondsteelten. Water en voedingsstoffen kunnen namelijk door de zak de kluit indringen. Tevens dient de grond goed gedraineerd te zijn om plasvorming tijdens natte periodes te voorkomen. Na deze bewerking kunnen op de gewenste afstand plantgaten worden gegraven of geboord.

2.2 SOORT GROEIZAKKEN

In de loop der jaren zijn verschillende materialen gebruikt om zakkenteelt uit te voeren. Op dit moment zijn er in Nederland twee typen gangbaar, de Root Control Bag en de Root Control Production. In bijlage I staan de leveranciers van de zakken vermeld. De meeste zakken zijn gemaakt van niet biologisch afbreekbaar polypropyleen. Ook vilten lappen (stabilisatiedoek afkomstig uit de wegenbouw) zijn gebruikt om bomen met kluit te kweken in de grond. Deze teeltwijze is niet aan te bevelen omdat het doek niet cilindrisch te planten is en er daardoor plooiën in het doek ontstaan. Daardoor is geen uniforme wortel-vorming mogelijk. Bij speciaal gefabriceerde zakken mogen de wortels niet tussen de naden door naar buiten ontsnappen. Beide typen voldoen tegenwoordig aan die eis doordat ze dubbel gestikt en afgelokt worden. Belangrijk is verder dat de zakken voldoende hoog zijn zodat ze met de rand ± 5 cm boven de grond uitsteken. Dit voorkomt dat er wortels boven over de zak alsnog in de vollegrond wortelen wat het rooien bemoeilijkt. Zakken met plastic bodem hebben het voordeel dat er geen wortels aan de onderkant van de zak de grond in groeien waardoor het rooien makkelijker verloopt. Een nadeel is echter dat bij sommige soorten op de plastic bodem toch enige draaiing en verdikking van wortels plaatsvindt. Op de boomteeltproeftuin 'de Boutenburg' is dat o.a. geconstateerd in en proef met *Quercus robur*. De meeste zakken hebben een ronde vorm met rechte wanden. Een nadeel van de vilten lappen, wat in proeven op de Boutenburg werd geconstateerd, is dat deze vaak een te platte kluit geven. Er zijn ook zakken die een bloempotvorm hebben. De zakken zijn verkrijgbaar van 3 liter tot 133 liter met doorsnedes van 15 cm tot 60 cm. In onderstaande tabel staan de bijpassende zak voor de verschillende uitgangsmaten van laanbomen met de uiteindelijke diktemaat na drie groeiseizoenen.

Tabel 1

Uitgangsmateriaal laanbomen met bijbehorende zak voor een driejarige zakkenteelt met de uiteindelijk te leveren maat

| Uitgangsmateriaal | te leveren maat (cm) | inhoud (l) | doorsnede (cm) | hoogte (cm) |
|-------------------|----------------------|------------|----------------|-------------|
| 6-8-10 | 14-16 | 46 | 40 | 40 |
| 8-10-12 | 16-18 | 63 | 45 | 44 |
| 10-12 | 18-20 | 82 | 50 | 46 |
| 10-12-14 | 20-25 | 133 | 60 | 53 |

2.3 UITGANGSMATERIAAL/TEELTDOUR

De laatste jaren zien we in de afzet van laanbomen een sterke toename naar afleveren van bomen met kluit. Vooral de maten vanaf 8-10 worden steeds meer met kluit verkocht.

De teelt van laanbomen in zakken is dan ook met name interessant voor die gewassen die met kluit afgeleverd moeten worden. Als uitgangsmateriaal wordt dan met name gewerkt met spullen en boompjes van 6-8 en 8-10 die door worden gekweekt tot maten van 14-16 tot 20-25. Soorten bomen die moeilijk aanslaan en die problemen hebben met het vormen van een goed vertakt wortelgestel zijn uitermate geschikt voor het telen in zakken zoals bijvoorbeeld *Ginkgo biloba*, *Magnolia kobus*, *Metasequoia*, *Betula* en *Quercus* cultivars.

In het buitenland wordt ook gewerkt met heel jong plantmateriaal wat vervolgens weer over wordt gepot in grotere zakken. Hier worden dus bomen opgekweekt in groeizakken.

De bomen staan bij voorkeur niet langer dan drie jaar in een groeizak. Daarna moeten ze weer verplant worden. Met name de verhouding tussen wortelvolumen c.q. kluitgrootte ten opzichte van opgewas mag niet te veel uiteenlopen. Na drie jaar is de boom dermate gedikt dat deze verplant moet worden om de verhouding tussen opgewas en wortelvolumen niet scheef te laten groeien.

Bij de opkweek van lichte bomen (6/8 en 8/10) tot zwaardere bomen wordt soms al na het tweede groeiseizoen bomen geroid wanneer deze voldoende gedikt zijn.

2.4 VASTZETSYSTEMEN

Bij de teelt van bomen in zakken hebben de wortels van de bomen niet de mogelijkheid zich voldoende te verankeren in de vollegrond. Het grootste gedeelte van het wortelgestel blijft beperkt tot groei in de zak. Met name bij wat zwaarder uitgangsmateriaal is ondersteuning daarom een vereiste. Bij elke boom staat wel een tonkinstok voor de teelt van een rechte boom maar deze stok kan niet diep genoeg worden weggestoken omdat anders de zak wordt beschadigd. Wanneer de stok door de bodem van de zak wordt gestoken kunnen er wortels door dit gat langs de stok ontsnappen uit de zak waardoor het effect van gecontroleerde wortelgroei binnen de zak verloren gaat. Dit geeft weer problemen met het rooien van de bomen en het verwijderen van de zak.

De bomen worden dan ook met de stok vastgezet aan een draad die op $\pm 1,80$ m is gespannen. Dit moet dusdanig gebeuren dat de bomen ook niet kunnen verschuiven langs de draad maar mooi op hun plaats blijven staan. Een goed beproefde methode is door om de 12 m boompalen van 2,75 m te plaatsen met voor- en achteraan een schuin geplaatste paal ter versteviging. Aan de palen wordt op 1,80 m hoogte een antislipdraad bevestigd waaraan de tonkinstokken worden vastgezet. Een andere manier is om gebruik te maken van U-vormige plastic houders waar een stukje doek in zit. Deze worden bevestigd aan een gladde draad. De bomen worden met een rubberen ring in deze houders geklemd.

De ondersteuning wordt meestal pas achteraf aangebracht, zeker wanneer mechanisch wordt geplant zowel met plantmachine als met plantgatenboor. Wanneer met de hand wordt geplant of ingeboet hoeft de aanwezigheid van de ondersteuning geen probleem te zijn. De afstand tussen de rijen is 1,50-1,80 m. De afstand op de rij is 0,9-1,20 m.

3 TEELT

3.1 PLANTEN VAN DE ZAKKEN

Het planten van de bomen met zakken gebeurt in dezelfde periode als bij vollegrondsbomen. De meest gebruikte methode is met behulp van een plantgatenboor achter een trekker. Met deze boor worden gaten geboord ter grootte van de diameter van de zak. De zak wordt in het gat geplaatst en met een zakspanner open gehouden. De boom wordt erin gezet en daarna wordt de uitgegraven grond weer in de zak geschoven. Daarbij is het van belang dat de boom in het midden van de zak staat en dat de wanden van de zak recht blijven. De bovenkant van de zak moet minimaal 5 cm boven de omringende grond uitsteken. Dit voorkomt dat er wortels over de rand van de zak heen groeien. Voor het vullen van de zak kan de bestaande kwekerijgrond gebruikt worden of men kan gebruik maken van een potgrond of een mengsel van potgrond met kwekerijgrond. In een onderzoek op proeftuin de Boutenburg is gekeken naar de groei en kluitvorming bij gebruik van verschillende mengsels van potgrond met de bestaande kwekerijgrond bij het gewas *Quercus robur* (intern verslag 3041-01).

Er werd geconcludeerd dat er meer diktegroei optrad naarmate er meer potgrond door het mengsel zat (Nouwens, Jaarverslag Boomteeltpraktijkonderzoek 1991). Met name op zware gronden is het aan te bevelen om potgrond te mengen met kwekerijgrond zodat het mengsel luchtiger wordt tevens worden meststoffen en water beter vastgehouden. Tijdens het planten van de bomen is het aan te bevelen de bomen te beschermen met een polyacrylaat (Terrasorb of Broadleaf). De gel kan na het planten een positief effect hebben op het vochtvasthoudend vermogen binnen de groeizak, de drainage en de beluchting van het medium (Henderson-Cole et al. 1992). Het effect van polymeer-gels is veelal soort-afhankelijk. Een methode die in het buitenland (Australië) wordt toegepast is dat de zakken al in de zomer onder droge gunstige omstandigheden buiten worden geplant in de vollegrond. De bomen worden dan pas in de herfst in de zakken geplant. Het wortelgestel moet dan wel dusdanig zijn dat het planten in de zak met de schop goed uitvoerbaar is.

Plantmachine

In 1997 is er een plantmachine ontwikkeld voor het planten van de zakken met de boom in de vollegrond. Deze machine is samen door Bonte Hoek Kwekerijen en machinefabriek Damcon ontwikkeld. Bij deze machine wordt de kwekerijgrond gemengd met een potgrond. Ook hier bestaat het principe uit het boren van een gat waarbij gelijktijdig een ander gat wordt gevuld waarin de boom wordt geplant. Een afbeelding van deze plantmachine vindt u in bijlage II. Met deze machine kunnen plantgaten worden gemaakt met een diameter van 35 tot 70 cm. Het machinaal planten dient onder zo gunstig mogelijke omstandigheden te geschieden om versmering van de gaten te voorkomen en om verdichting van de grond tussen de rijen tegen te gaan. Wanneer toch verdichting optreedt, dient de grond los getrokken te worden met een diepwoeler na het planten. Ervaring uit de VS en Australië leert dat kwekers de extra kosten van het planten terugverdienen door het gemakkelijker rooien, verwerken en afleveren (Sallee, 1992). Een nadeel bij het boren van plantgaten is dat ook hier vooral onder natte omstandigheden versmering van de wand van het gat kan optreden. Dit probleem doet zich met name voor op kleigronden. Deze versmeerde laag kan dan een storende invloed hebben op de uitwisseling van water en voedingsstoffen tussen zak en vollegrond. Naast genoemde machine heeft 'Bonte Hoek' kwekerijen nu ook de gebruikelijke Damcon plantmachine aangepast om de plantsnelheid nog meer te verhogen (ca. 800 bomen per dag).

3.2 BEMESTING EN WATERGIFT

Bij de zakkenteelt bevindt ongeveer 80% van het wortelgestel zich in de groeizak. De boom moet dan ook het grootste gedeelte van zijn voedingsstoffen en water uit de grond in de zak halen. Dit is een zeer beperkt volume. Een optimale water- en mestgift is bij deze teelt noodzakelijk. Vooral wanneer de bomen pas zijn opgeplant in de zak in de vollegrond. Daarnaast droogt de grond in de zak ook sneller uit zeker wanneer gemengd wordt met een potgrond.

Het watergeven kan op verschillende manieren gebeuren. Het gebruik van druppelbevloeiing verdient de voorkeur ten opzichte van overhead beregening. Het water wordt dan efficiënter gebruikt en de watergift gebeurt dan elke dag. Bovendien kan bij druppelbevloeiing makkelijk voedingsstoffen worden meegegeven voor een optimale bemesting tijdens het groeiseizoen. Bij gebruik van fertigatie of irrigatie is een watergift van minimaal 1 liter water per boom per dag voldoende voor uitgangsmateriaal van 6-8 cm tot 8-10 cm naast de natuurlijke neerslag. Bij toename van de kroon kan het noodzakelijk zijn de gift bij te stellen. Eventueel kan de water- en mestgift worden afgestemd op de vochttoestand van de bodem door het meten van de pF waarde met tensiometers of watermarkers. Hiermee is nog weinig ervaring in de boomteelt. Door inline of outline druppelaars te gebruiken wordt in een strook water gegeven. Daardoor wordt ongeveer 50% van het water in de zak gegeven en 50% erbuiten. Dit is afhankelijk van de gekozen afstand van de druppelaars ten opzichte van de afstand van de bomen in de rij. Druppelafstanden van 30-50 cm bij een afstand in de rij van 90 - 120 cm. Voorafgaande aan de teelt wordt het perceel in gereedheid gebracht door een voorraad-bemesting uit te voeren met stalmest en/of GFT. Dit om het organisch stofgehalte minimaal gelijk te houden maar ook omdat de grond op het veld mede gebruikt wordt om de zakken te vullen. Op basis van bijmestmonsters wordt de totale gift jaarlijks afgestemd op 100 kg N/ha. Wanneer men fertigatie toepast wordt de gift verdeeld over 60 dagen Kristalon Lila vanaf half mei en 30 dagen Kristalon Oranje vanaf half juli tot half augustus. Hiermee wordt getracht het afsluiten van de groei en de opbouw van winterhardheid van de gewassen te sturen. Bij irrigatie of overhead beregening wordt een vergelijkbare mestgift gerealiseerd door in de rijen in twee deelgiften een puntbemesting uit te voeren op basis van kalkammonsalpeter in de eerste periode en kalisalpeter in de tweede periode van het groeiseizoen. Het voordeel van fertigatie is dat er elke dag een beetje mest en water gegeven wordt gedurende het groeiseizoen. Bij irrigatie wordt alleen elke dag water gegeven en twee keer mest in het groeiseizoen. Deze twee hierboven beschreven bemestingsmethodes bij de teelt in groeizakken is in een veldproef vergeleken bij 'de Bonte Hoek' kwekerijen in Glimmen onder leiding van het Boomteeltpraktijkonderzoek.

3.3 ENKELE GROEIRESULTATEN

De proef is uitgevoerd tussen 1996 en 1998. Tot nu toe blijkt dat niet ieder gewas reageert met extra groei bij een geoptimaliseerde bemesting. Deze gewassen groeien bij de puntbemesting even snel als bij fertigatie. Veel gewassen groeien sterker. Of deze groeiwinst bedrijfs-economisch uit kan zal aan het eind van de teelt duidelijk moeten worden. De meeropbrengst van de gefertigede bomen dient dan op te wegen tegen de extra investeringen van het graafwerk, de doseerinrichting en de kosten van de oplosmeststof en eventueel potgrond. Uit tabel 2 wordt duidelijk dat met name *Cercidiphyllum*, *Ginkgo*, *Magnolia*, *Metasequoia*, *Quercus cerris*, *frainetto* en *petrea* positief reageren op gespreide mestgift door fertigatie.

Tabel 2
Vergelijking fertigatie ten opzichte van irrigatie; groeieresultaten na twee groeiseizoenen

| | |
|---------------------------------------------|----|
| <i>Amelanchier laevis</i> 'Ballerina | + |
| <i>Carpinus betulus</i> | + |
| <i>Cercidiphyllum japonicum</i> | ++ |
| <i>Corylus colurna</i> | + |
| <i>Crataegus laevigata</i> 'Paul's Scarlet' | 0 |
| <i>Fagus sylvatica</i> | 0 |
| <i>Fagus sylvatica</i> 'Purpurea' | + |
| <i>Ginkgo biloba</i> | ++ |
| <i>Magnolia kobus</i> | ++ |
| <i>Metasequoia glyptostroboides</i> | ++ |
| <i>Quercus cerris</i> | ++ |
| <i>Quercus frainetto</i> | ++ |
| <i>Quercus palustris</i> | + |
| <i>Quercus petraea</i> | ++ |

- ++ sterke groeiwinst fertigatie
 + groeiwinst
 0 geen verschil,
 - irrigatie beter dan fertigatie

In deze proef was er geen verschil in aanslag tussen de twee bemestingsmethoden. Dat is ook niet verwonderlijk, want de dagelijkse watergift was in beide behandelingen gelijk. De opname van spore-elementen is bij fertigatie hoger. De bladanalyse resultaten van *Magnolia kobus* gaven hogere gehalten aan met name borium (B), ijzer (Fe) en zink (Zn). Op het perceel is het makkelijk zichtbaar welke rijen worden gefertigeerd en welke geïrrigeerd. Over het algemeen ogen gefertigeerde bomen groener, de bladeren glanzen meer, zijn groter en steviger.

4 ROOIEN EN AFLEVEREN

4.1 AFLEVEREN

Het grote voordeel bij het telen van laanbomen in zakken wordt behaald bij het rooien en afleveren. Er is geen dure kluitenroomachine nodig en ook de arbeid is gering. De bomen kunnen vrij eenvoudig met de schop geroid worden. Nog sneller gaat het met een selectieve roomachine. De bomen worden dan met het mes onder de zak opgetild. De gerooide boom is goed draagbaar, omdat de kluit klein is. Men moet wel oppassen dat men niet te veel met de hand gaat tillen. Een laanboom met een dikte van 16-18 is opgekweekt in een RC-zak van 45 cm doorsnede. Die zelfde boom in de vollegrond wordt geroid met een kluit van 75 cm doorsnede. Het gemak van de handling is ook in het belang van de afnemer. Behalve het geringe gewicht heeft een kleine kluit nog meer voordelen. Zo is er minder grondverlies, zodat ook minder aanvulgrond nodig is. Ook de transportkosten zijn lager omdat er meer bomen op een vrachtwagen passen. De beladingsgraad neemt daardoor toe. De bomen kunnen het beste met de groeizak om de kluit worden afgeleverd. Bij het verzendklaar maken wordt in de praktijk gebruik gemaakt van vlasboomkragen om grondverlies tegen te gaan. Deze worden met elastieken op de plaats gehouden. De zak wordt dan pas verwijderd bij de eindgebruiker.

4.2 VERVROEGEN ROOIDATUM

Er is een vervroeging van het afleverseizoen mogelijk. Bomen kunnen vanaf augustus met blad geroid worden zonder gevaar voor kwaliteitsverlies. Na het rooien stopt de bovengrondse groei; de bomen rijpen snel af. In vergelijking met vollegrondbomen is sprake van enig groeiverlies omdat dikte groei van de bomen vaak nog plaats vindt in de maanden augustus en september. Bij dit vroege rooien moet men wel de stam goed beschermen tegen beschadigingen. De bast laat nog zeer gemakkelijk los van het hout.

Schema 1

Globaal afleverseizoen bij vollegrond en bomen geteeld met het Root Control systeem

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | jan | feb | mrt | apr | mei | jun | jul | aug | sep | okt | nov | dec |
| Vollegrond | | | | | | | | | | | | |
| Root Control Bag | | | | | | | | | | | | |

4.3 VERWIJDEREN VAN GROEIZAKKEN

Voordat de bomen geplant worden is het noodzakelijk dat de zak verwijderd wordt. Het is niet voldoende om de zak op een aantal plaatsen verticaal tot de bodem door te snijden en de wortels te laten ontsnappen. De gehele zak dient te worden verwijderd.

De zakken zijn namelijk gemaakt van niet biologisch afbreekbaar polypropyleen (Kurt Reiger 1988). Een stuk doek laten zitten dat niet afbreekt, betekent problemen voor de boom later. De wortels vinden niet zomaar de openingen die in de zak gemaakt zijn. De wortels groeien niet langs de wand van de zak naar de opening zoals bij plastic containers. Integendeel wortels groeien in het doek en blijven op dezelfde plaats.

Het verwijderen van de zak kan eenvoudig geschieden wanneer men de volgende handelingen goed in ogenschouw neemt (Kurt Reiger 1988).

Vorbereiding

1. Zorg er voor dat de zakken met platte bodem geplant worden en de wanden recht omhoog staan. Sta niet toe dat de zakken kreukelen bij het vullen met grond gedurende het planten. Deze kreukels zitten er nog steeds in bij het rooien. Een zak met rechte wanden is makkelijk te verwijderen.

2. Maak de zak schoon aan de buitenkant en verwijder de meeste wortels. Sommige wortels zijn aan de buitenkant van de zak gedikt. Verwijder deze wortels door ze vlak tegen de wand van de zak af te knippen.
3. Een mogelijkheid is om de bomen na het rooien een paar weken in depot te plaatsen voor ze geplant worden. De bomen harden dan goed af. Dit zorgt er ook voor dat wortels aan de buitenkant van de zak bruin verkleuren en afsterven. De zak is makkelijker te verwijderen van wortels die bruin verkleurd zijn dan van witte wortels. De witte wortels hebben een veel grotere trekkracht en elasticiteit.

Verwijderen

Na voorgaande handelingen te hebben uitgevoerd, is de zak snel te verwijderen:

1. Het verwijderen kan het beste gebeuren door met een scherp mes de zak van boven naar onder tot op de bodem door te snijden; ook door de gestikte naad heen.
2. Vervolgens de zak van boven naar beneden los trekken. Wanneer de zak bij een bepaalde wortel moeilijk los laat, knip dan de wortel aan de binnenkant met een snoeischaar door. De zak kan ook op meerdere plaatsen door-gesneden worden en dan als een banaan afgepeld worden. Wanneer het wortelgestel voldoende tijd gehad heeft zich te ontwikkelen zal de kluit stevig zijn en makkelijk bij elkaar blijven.
3. Het verwijderen van de zak kan het beste door de eindgebruiker gebeuren, ter plaatse bij het plantgat van de boom. Dit vereist wel een extra handeling en goede instructie vooraf. Een aantal afnemers zullen daarom de producent vragen de zak te verwijderen.

4.4 VERPLANTEN

Het beste planttijdsp is in de maand oktober. De boom kan dan nog voor de winter goed contact maken met de omliggende grond. Bomen die op deze manier geteeld zijn kunnen zelfs al laat in de zomer geplant worden. Het voordeel van dit vroege planten is dat de bomen in het volgende voorjaar direct door-groeien. Uit een demonstratie bij 'de Bonte Hoek' kwekerijen blijkt dat na het verplanten half augustus *Prunus* en *Acer* na drie weken al kiemwortels vormen, *Fraxinus* na vier tot vijf weken en *Quercus* na zes weken. De bomen doorstaan het verplanten zonder zichtbare nadelige gevolgen; alleen bij *Prunus* is een dag lang een hangende kop te zien. Het is belangrijk dat na planten direct wordt aangegoten om de grond rondom de kluit goed te laten aansluiten. In een oriënterend proefje op 'de Bonte Hoek' bleek dat bomen die uit de zak kwamen in het jaar na uitplanten minstens 1 cm en maximaal 3 cm dikker werden dan dezelfde bomen, verplant met kale wortel. Sallee (1987) haalt onderzoek van Reiger aan waaruit bleek dat 42 dagen na het herplanten van de in deze zakken geteelde bomen 5000 nieuwe wortels hadden gevormd ten opzichte van 120 bij volveldsgeteelde controlebomen. Het succes van de snelle regeneratie van het wortelgestel wordt geweten aan de verdikkingen van de wortel aan de binnenkant van de zak waar de wortels dikker dan 3mm worden afgesnoerd. Deze koolhydraatrijke knobbels maken snelle hergroei ondergronds mogelijk. De verankering van iedere laan of straatboom is de eerste jaren na herplanten gering. De vele fijne wortels verankeren een boom de eerste jaren na verplanten even goed als enkele dikke wortels (Withcomb, 1987). Bovendien is het aan te bevelen iedere boom te voorzien van een of meerdere boompalen voor de eerste jaren na herplanten.

5 DE VOOR- EN NADELEN OP EEN RIJ

VOORDELEN:

- Geen worteldeformatie zoals in containers vanwege constante bodemtemperatuur en vochtigheid.
- Geen of slechts sporadisch wurg of andere draaiende wortels zoals mogelijk bij containers.
- Duidelijke verruiming afleverseizoen.
- Minder afhankelijk van mechanisatie, uit de rij lichten kan tot 18-20 ook handmatig.
- Gemakkelijke depotvorming.
- Laden gaat tot twee keer zo snel in vergelijking draadkluiten.
- Uitstekende hergroei.
- Verlenging van het plantseizoen waarbij zelfs zomerplanting mogelijk is.
- Weinig verlies van wortels bij het rooien.
- Hoge aanslagpercentages.
- Gemakkelijk te rooien en daardoor geen dure kluitenrooimachine nodig.
- Bomen kunnen door één persoon met de hand gerooid worden.
- De kluiten zijn geringer in gewicht dan vergelijkbare bomen met draadkluit. Dit vergroot de hanteerbaarheid en beladingsgraad.
- Laat in het voorjaar is het mogelijk om niet verkochte depotbomen over te zetten in container; dat betekent snelle kieming van wortels, nagenoeg geen groeistagnatie en dus drie maanden later al weer verkoopbaar zonder ronddraaiende wortels.

NADELEN:

- Extra inspanningen bij het planten.
- Waterstress wanneer geen irrigatie, of beter nog, fertigatie mogelijk is.
- Onbekendheid bij de afnemer van in groeizak geteelde bomen.

BIJLAGE 1**VERKOOPADRESSEN GROEIZAKKEN:**

Root Control Bag
Van Nederkassel B.V.
De Ambachten 27
4881 XZ Zundert
Tel. 076-5972532
Fax. 076-5972651

Root Control Production
A. Maurits & Zn. B.V.
Postbus 112
1400 AC Bussum
Tel. 035-6943914
Fax. 035-6943390

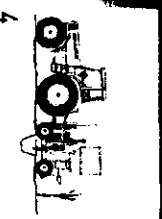
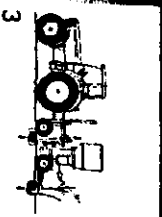
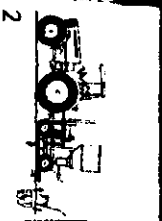
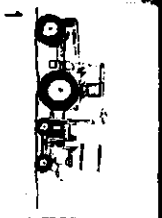
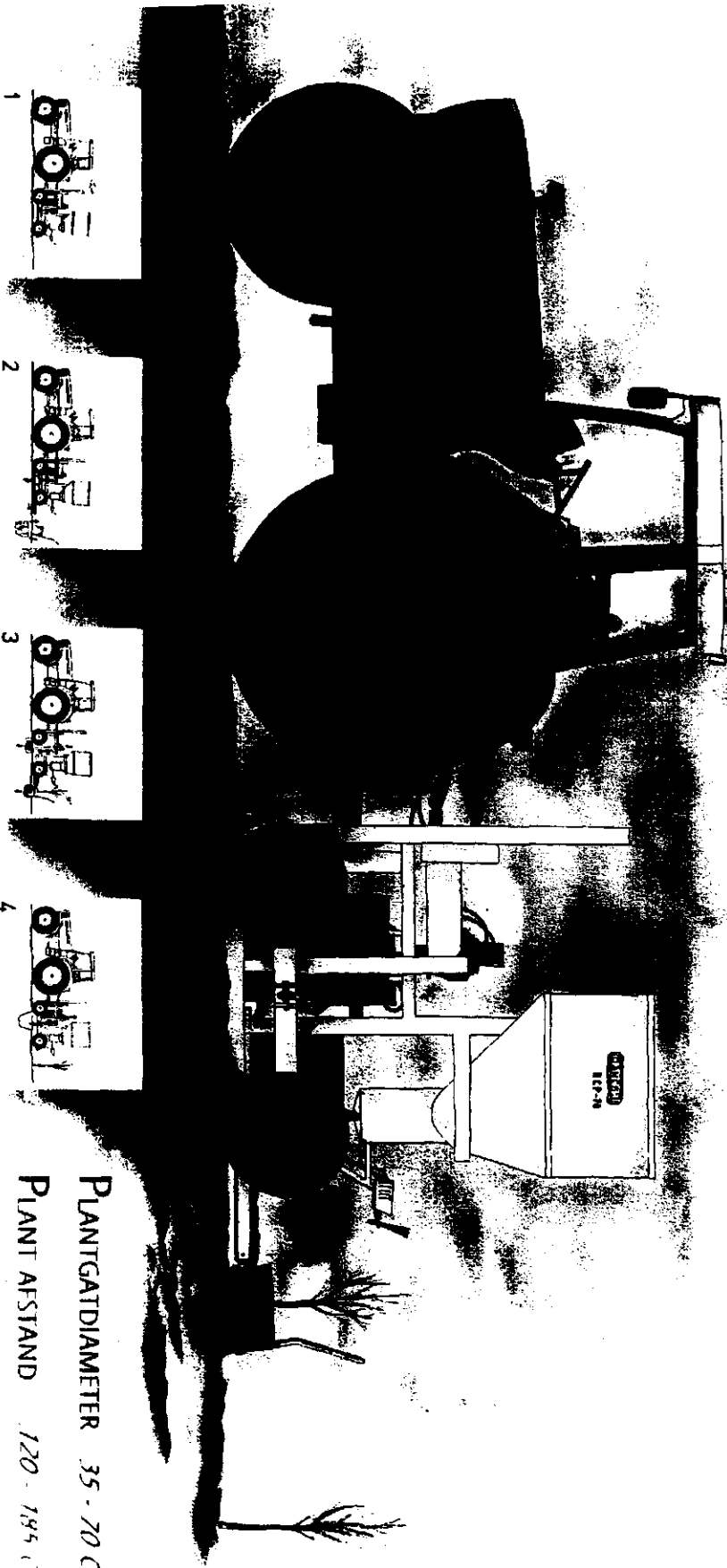
BIJLAGE II

DE NIEUWE DAMCON PLANTMACHINE



ROOT CONTROL PLANTER

TYPE RCP_70



PLANTGATDIAMETER 35 - 70 CM
 PLANT AFSTAND 120 - 185 CM

BIJLAGE III**GERAADPLEEGDE LITERATUUR:**

Akkerman, A. 1993.

Root control bag zorgt voor goede hergroei. Kwekerij 'Bonte Hoek' doet eerste ervaringen op. De Boomkwekerij 43 p 22-23.

Alkemade, J. 1990.

Bezoek aan groencentrum Tonsel, Harderwijk.
Aantekeningen.

Beeson, R.S. and E.F. Gilman

Irrigation and fertiliser placement affect root and canopy growth of trees in ground fabric containers. J. Environ. Hort. 13(3):133-136 September 1995.

Drijver, C.A. 1989.

Teelt van laanbomen met kluit in de vollegrond m.b.v. viltdoek.
Intern verslag Stichting Boomteeltproeftuin 'de Boutenburg'.

Drijver, C.A. 1990.

Teelt van laanbomen met kluit.
Jaarverslag Boomteeltpraktijkonderzoek.

Drijver, C.A. 1991.

Teelt van laanbomen met kluit.
Jaarverslag Boomteeltpraktijkonderzoek.

Henderson-Cole, J. and D.L. Hensley

Influence of field-grow fabric containers and various soil amendments on the growth of green ash. J. Environ. Hort. 10(4):218-221. December 1992.

Hensley, DL. 1994.

Harvest methods has no influence on the growth of transplanted Green Ash. American nurseryman 15, p. 87-89.

Ingram, D.L. , U.K. Yaav and C. Neal 1986.

Research with fieldgrown containers in Florida. Pros, SNA Res. Conf. 31:94-97.

Nouwens, F. 1991

Teelt van laanbomen met kluit.
Jaarverslag Boomteeltpraktijkonderzoek.

Otten, G. 1994

Teelt van laanbomen met kluit.
Jaarverslag Boomteeltpraktijkonderzoek.

Ravesloot, M en F. Nouwens.

Bonte verzameling laanboomgewassen in groeizakken gefertigeerd.
De Boomkwekerij 1998 (in prep.)

Reiger, K.

Taking off the bag. Removing fabric bags is easy to do and healthy for trees.
Reprint American Nurseryman febr. 1, 1988.

Reiger, K and C. Withcomb. 1984.

A root control system for growing and transplanting trees.
Arboricultural Journal 1985. Vol 9, p. 33-38.

Sallee, K.

Growers test 'grow bags'. System draws mixed responses.
Nursery manager, february 1987.

Spengelink, H. 1991.

Economische perspectieven van de teelt van laanbomen met kluit in viltdoek of Root Control Bags ten opzichte van de teelt in containers en in de vollegrond.
Intern verslag Boomteeltpraktijkonderzoek (3304-01)

Tilt, K en W. Witte 1986.

Summary of growth-bag research and new innovation in container production.
Auborn University of Tennessee.

Wijchman, G. 1990.

Zak combineert de voordelen containerteelt met vollegrond. Root control bag op Boutenburg in onderzoek.

De Boomkwekerij 38. p15.

Wijchman, G. 1991.

Bomen waar een zak aan is. Eerste ervaringen redelijk positief.

De Boomkwekerij 49, p.10-13.

