

TEELTHANDLEIDING WINTERSTEKKEN VAN LAANBOMEN

Frank Nouwens en Bernard Kunneman

Nadruk of vertaling, ook van gedeelten, is alleen geoorloofd na schriftelijke toestemming van de directie van het Boomteeltpraktijkonderzoek. Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en de Stichting Praktijkonderzoek voor de Boomteelt zijn niet aansprakelijk voor eventuele gevolgen, ontstaan door het gebruik van de gegevens die in deze zijn gepubliceerd.

Colofon:

Uitgave : Boomteeltpraktijkonderzoek
Postbus 118 (Rijneveld 153)
2770 AC Boskoop
Telefoon 0172-236700
Telefax 0172-236710
Internet: <http://www.bib.wau.nl/boskoop>
E-mail: boskoop@bpo.agro.nl

Auteurs : Frank Nouwens en Bernard Kunneman
Eindredactie Fred Geers

Meerdere exemplaren zijn verkrijgbaar door storting of overmaking van f15,00 ten name van het Proefstation voor de Boomkwekerij te Boskoop onder vermelding van 'Boomteelt met toekomst'.

Postgiro 21.31.16
Bankrekening 3098.15.878 (Rabo)

INHOUD	
Voorwoord	4
INLEIDING	5
INDELING VERMEERDERINGSMETHODEN	7
MOERPLANTEN	9
STEKPERIODE	10
KOELEN VAN STEK	10
MAKEN VAN STEK	11
GEBRUIK VAN GROEISTOFFEN	13
STEKMEDIUM	14
STEK STEKEN	15
INRICHTING VAN DE BEWORTELINGSRUIMTE	17
GEWASBESCHERMING EN BEMESTING	20
ERVARINGEN IN ONDERZOEK EN PRAKTIJK	20
Overzicht van optimale bewortelingstemperatuur en behaalde slaging	21
DOORGROEI	22
VOOR- EN NADELEN WINTERSTEKKEN	24
KOSTEN	26
Berekening kosten winterstekstelsysteem	27
LITERATUUR	28
Lijst van publicaties	30

Voorwoord

Jarenlang onderzoek op het Proefstation voor de Boomkwekerij te Boskoop en de boomteeltproeftuin 'de Boutenburg' te Lienden hebben een schat aan informatie opgeleverd over de meest efficiënte vorm van vermeerdering van laanbomen via winterstekken. Deze informatie aangevuld met gegevens uit de literatuur vormt een belangrijke bron waar de moderne laanboomkweker uit kan putten.

Het resultaat is de uitgave die voor u ligt: een overzichtelijke boekwerkje met praktische informatie, tips en een verwijzing naar resultaten elders.

We hopen dat dit boekwerkje zijn diensten zal bewijzen in de informatievoorziening aan de moderne laanboomkwekerij. Wij danken allen die meegewerkt hebben aan de tot standkoming van deze uitgave. De financiële bijdrage van het Productschap Tuinbouw heeft tot slot het geheel mogelijk gemaakt.

Dr. Ir. Jan van de Vooren

Directeur
Boomteeltpraktijkonderzoek

1. INLEIDING

In het seizoen 1992/1993 is het Boomteeltpraktijkonderzoek gestart met onderzoek naar de invloed van bodemwarmte op de beworteling van winterstek van laanbomen. Deze methode leek perspectieven te bieden voor de vermeerdering van bepaalde laanboomsoorten. Het onderzoek is gebaseerd op onderzoeksresultaten verkregen in East Malling in Engeland in de jaren tachtig en proeven in de zeventiger jaren op het Proefstation voor de Boomkwekerij. In Engeland is vooral onderzoek gedaan naar het winterstekken van vruchtboomonderstammen. Daarnaast werd de methode ook op kleine schaal toegepast voor de vermeerdering van laanbomen. In Nederland is onderzocht of een vergelijkbare methode kon worden gebruikt om winterstekken van diverse gewassen, in het bijzonder laanbomen, aan de wortel te krijgen. De naam waaronder deze manier van stekken in Engeland bekend is, is stekken volgens de heated bin methode. Deze term wordt ook in Nederland gebruikt.

Bij deze methode van stekken wordt de basis van de stek verwarmd waardoor callus- en wortelvorming wordt gestimuleerd. Dit vindt plaats door middel van een bodemverwarmings-systeem waarbij de temperatuur nauwkeurig kan worden geregeld. Bovengrondse delen worden door lage temperaturen zo veel mogelijk in rust gehouden. Hiermee wordt voorkomen dat de knoppen voortijdig uitlopen waardoor de kans op uitdroging en uitputting zo klein mogelijk is. De onbewortelde stekken zijn namelijk onvoldoende in staat om voedingsstoffen en water op te nemen. De bovengrondse temperatuur kan geforceerd laag worden gehouden door middel van koeling. Ook is het mogelijk om gebruik te maken van een relatief koele ruimte zoals een loods of koude schuur.

Het recente onderzoek van het Boomteeltpraktijkonderzoek is uitgevoerd op boomteeltproeftuin 'de Boutenburg' in Lienden en op het Proefstation voor de Boomkwekerij. Op de Boutenburg is speciaal aandacht besteed aan de invloed van uitgangsmateriaal, groeistofbehandelingen en klimaatcondities op de beworteling. Dit is uitgevoerd in geïsoleerde bakken in een koelcel.

Op het proefstation in Boskoop werd vooral nagegaan welke methode van bewortelen het beste aansluit op de teelt daarna. Deze proeven vonden veelal plaats in een koude kas met bodemverwarming.

De groei van via winterstek verkregen planten is gedurende enkele jaren onderzocht op de Boutenburg. Daarnaast zijn ook ervaringen met bewortelen van winterstekken en de teelt daarna uit de praktijk verkregen.



FOTO 8b

Proefopstelling voor onderzoek winterstekken, geïsoleerde verwarmde bak met elektrische verwarming en controlekast voor bodemtemperatuur.

2. INDELING VERMEERDERINGSMETHODEN

In de laanboomteelt wordt gebruik gemaakt van vele vermeerderingsmethoden. Er wordt onderscheid gemaakt tussen generatieve en vegetatieve vermeerdering.

Bij **generatieve vermeerdering** wordt uitgegaan van zaad. De eigenschappen van zaailingen kunnen afwijken van die van de ouders. Daarnaast is er vaak veel variatie in eigenschappen tussen de verschillende zaailingen onderling. Vele botanische soorten worden door middel van zaad vermeerderd. Cultivars moeten altijd op vegetatieve wijze vermeerderd worden om de gewenste eigenschappen te behouden. Vormen van vegetatieve vermeerdering zijn oculeren, enten, aanaarden, afleggen en stekken.

Bij **enten en oculeren** wordt de cultivar op een onderstam geplaatst. In de laanboomteelt worden meestal zaailing onderstammen gebruikt. Deze zaailing onderstammen kunnen leiden tot variatie in groeieigenschappen van de enten. Vooral de groeikracht op zaailing onderstammen verschilt nogal.

Bij **aanaarden, afleggen en stekken** wordt een volledig nieuwe plant van een cultivar verkregen zowel bovengronds als ondergronds. De variatie in eigenschappen tussen de individuen is dan ook nog minder.

Vermeerdering door stekken kan worden onderverdeeld in **winterstekken en zomer-stekken**. De term winterstek wordt gebruikt voor stekken van takken zonder bladeren of naalden. Een andere naam voor winterstek is twijgstek. Van oudsher wordt met winterstek ook een bepaalde methode van beworteling bedoeld. Het stek wordt gemaakt van bladloze takken gedurende de wintermaanden, gekuild of bewaren in een koelcel en pas in het voorjaar uitgestoken in de vollegrond. Dit wordt bij laanbomen met name gedaan bij *Platanus*, *Populus*, *Salix* en bij *Prunus* onderstammen. Bij het stekken van planten moeten op plaatsen waar deze oorspronkelijk niet aanwezig waren, nieuwe wortels gevormd worden. Eerst vormt zich aan de onderkant van het stek callusweefsel. Uit dit callus kunnen zich vervolgens wortels ontwikkelen. Wortels kunnen ook ontstaan zonder zichtbare callusontwikkeling.

Wortelvorming zonder veel callus is beter. De verbinding tussen wortels en stek is dan over het algemeen beter. Bij wortelstek worden uit een worteldeel naast wortels ook scheuten gevormd.



Foto 1

Callusontwikkeling

3. MOERPLANTEN

Net als bij andere vormen van vermeerderen speelt ook bij winterstek het uitgangsmateriaal een grote rol. De moederplant en het stektijdstip zijn van groot belang. Uit het onderzoek van de afgelopen jaren is dit duidelijk tot uiting gekomen. De conditie van de moederplant bepaalt voor een groot deel de interne kwaliteit van het stek. Goede groeikracht van de moederplant is gunstig voor de bewortelbaarheid van de stekken. De groei moet echter niet zijn opgejaagd door een sterke bemesting. Alleen stek dat is gemaakt van eenjarige goed gegroeide twijgen, is geschikt. Ideaal is uitgangsmateriaal dat is verkregen van speciaal daarvoor geteelde stekhagen. Minder geschikt is stek verkregen van sterk groeiende scheuten uit kronen van opzetters. Naarmate de beworteling van het betreffende gewas lastiger is, wordt het belang van goed uitgangsmateriaal groter. In het onderzoek is veel gebruik gemaakt van stekken afkomstig van moederplanten van de Nederlandse Algemene Kwaliteitsdienst Tuinbouw (Naktuinbouw). Daarnaast is gebruik gemaakt van hout afkomstig van spullen en opzetters (beide na het tweede groeiseizoen) uit de kwekerij. Meestal was de beworteling van stek van Naktuinbouw stekhout het beste. Deze moederplanten op de tuin van de Naktuinbouw in Zeewolde worden elk jaar weer teruggeknipt. Dit is niet alleen nodig om de planten te verjongen, maar ook om de groei en daarmee de productie van stek te bevorderen: snoei geeft groei!

Het is aan te raden wanneer men met winterstekken bedrijfsmatig aan de gang gaat zelf moederhoeken aan te leggen waar elk jaar goed gegroeide eenjarige twijgen op groeien. Er kan dan ook stek geknipt worden op het juiste moment. Met name voor de wat lastiger te bewortelen gewassen is het stektijdstip belangrijk. Stekhout betrokken van de Naktuinbouw kan in veel gevallen een goed alternatief zijn.

4. STEKPERIODE

Vers geknipt stekhout geeft de beste resultaten. Veel gewassen bewortelen pas goed als zij voldoende kou hebben gehad om de winterrust te doorbreken. Deze gewassen moeten pas na half januari worden gestekt. Februari is vaak een goede maand, ook vanwege de beschikbaarheid van arbeid. Worden de stekken te laat genomen dan lopen de okselknoppen te snel uit zodat er kans bestaat op uitdroging. Stek knippen tijdens en vlak na een vorstperiode is riskant. Voor die gewassen waarbij de stekresultaten in januari-februari optimaal zijn kan dit in sommige jaren een probleem zijn. Een gewas dat niet echt in rust gaat kan het best zo snel mogelijk na de bladval worden gestekt. In de loop van de winter gaat de kwaliteit van dergelijk uitgangsmateriaal achteruit, zeker na vorstperiodes. Bij laanbomen is geen voorbeeld van deze groep voorhanden maar *Rosa* behoort tot dit type planten.

Er zijn ook gewassen waarbij het stektijdstip een veel minder belangrijke rol speelt. Deze gewassen kunnen in principe gedurende de gehele winterperiode worden gestekt. Voorbeelden zijn *Morus alba* en *Platanus acerifolia*.

5. KOELEN VAN STEK

Winterstek kan enkele weken tot enkele maanden in de koelcel worden bewaard. Zowel gehele twijgen als geknipte en met groeistof behandelde stekken kunnen in de koelcel worden opgeslagen.

Stek dat langdurig wordt opgeslagen wordt gewoonlijk iets ingevroren. De temperatuur in de koelcel wordt tussen -2 en 0°C ingesteld. Bij deze lage temperatuur vormt het stek geen callus en het loopt niet uit. Als het stek uit de koelcel wordt gehaald moet het langzaam worden ontdooid. Winterstek dat slechts enige weken wordt opgeslagen, kan ook worden bewaard bij temperaturen rond of net boven het vriespunt.

Koelen van stekhout kan vanwege arbeidsplanning en weersverwachting nodig zijn. De beworteling kan daardoor echter verminderen. Zeker indien de koelperiode langer duurt dan enkele weken. Bij langdurige koeling is het aan te bevelen de stekken op lengte te knippen en de behandeling met auxinen voor de koelperiode uit te voeren. Dit beperkt het negatieve effect van koelen. Bij het koelen van stekhout is het aan te raden dit hout goed te verpakken in plastic zodat uitdroging in de cel wordt voorkomen. Dit geldt ook voor stekken die als werkvoorraad slechts een tot enkele dagen worden bewaard. In onderzoek is geen verschil gevonden in beworteling tussen stekken die na een auxinebehandeling horizontaal of verticaal zijn bewaard. In principe heeft stekhout dat niet is bewaard de voorkeur boven bewaard stekhout.

6. MAKEN VAN STEK

Stekken van eenjarige twijgen van stekhagen (moerplanten) bewortelen vaak beter dan van twijgen uit de kroon van spillen of verplante bomen. Uit Engels onderzoek blijkt dat twijgen dicht bij de basis van de plant de beste beworteling geven. Uit een twijg kunnen meerdere stekken gemaakt worden.

Bij gewassen waarbij de top niet voldoende is afgehard en daardoor beschadigd, moet deze worden verwijderd. Op dit weefsel ontwikkelen zich snel schimmels. In de proeven zijn zowel topstekken als tussenstekken gebruikt. Er zijn stekken gemaakt van 20 cm tot 70 cm lengte. Het voordeel van topstekken is dat deze op de kop doorgroeien. In de vervolgteelt tot laan-boom scheelt dit met aanbinden. Bij tussenstek moet het bovenste oog na het uitplanten al snel worden aangebonden om een rechte stam te krijgen.

Stekken met een doorsnede van meer dan 1 cm zijn aan de basis 1 cm ingeknipt om de callus- en wortelvorming te stimuleren. Dunnere stekken kunnen aan één kant worden verwond om callus- en wortelvorming te stimuleren.

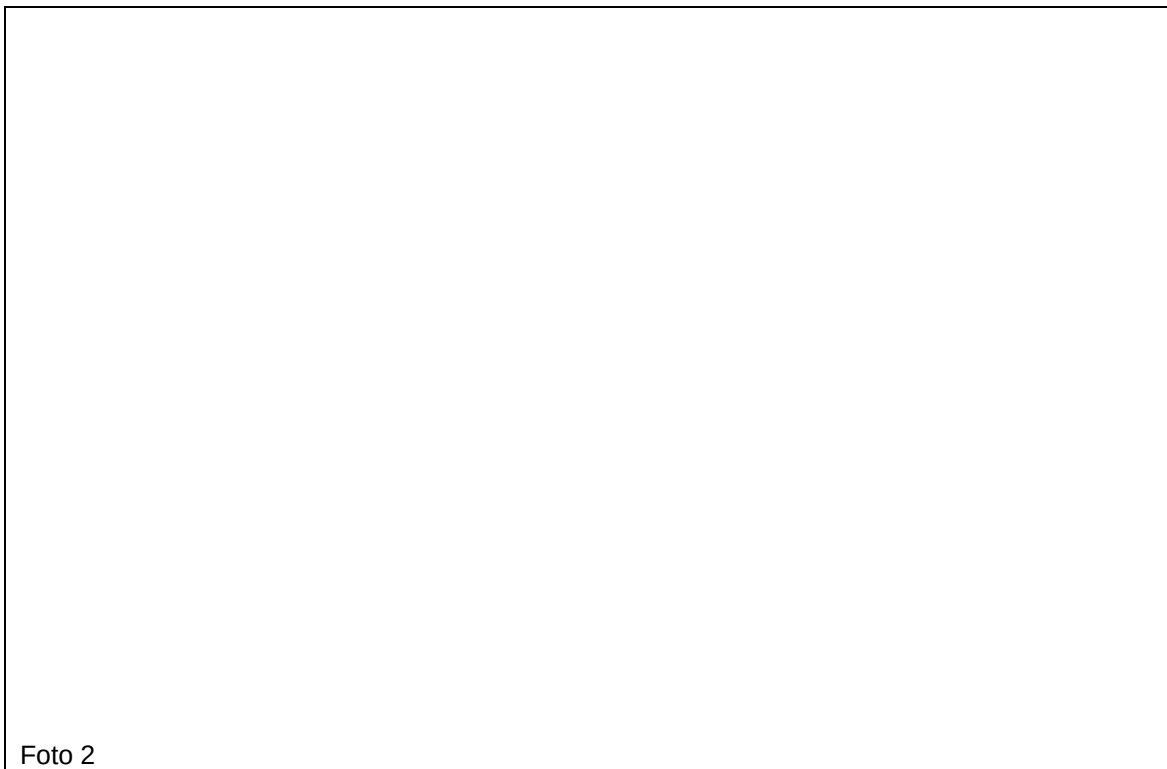


Foto 2

Benodigheden voor het maken van winterstekken: snoeischaar, entmes en auxinen

Verwonden is niet bij alle gewassen noodzakelijk om een goede beworteling te verkrijgen. De stekken worden aan de onderzijde iets onder een knoop afgesneden. Op deze plaats vormt het weefsel het gemakkelijkst nieuwe wortels. Bovendien is het weefsel bij een knoop minder teer, zodat het niet zo snel door rottingsschimmels wordt aangetast. Aan de bovenzijde wordt het stek iets boven een knoop afgeknipt. Als te ver boven de knoop wordt afgeknipt dan sterft het bovenstuk in en kan vervolgens gaan rotten. Bij dikke en poreuze tussenstekken kan de top worden afgesmeerd met entwas om te veel uitdroging te voorkomen. Onder normale omstandigheden is dit niet nodig omdat door het verschil in temperatuur boven en ondergronds de RV tussen de stekken relatief hoog is. Het afknippen en inknippen van de stekken kan met een snoeischaar worden uitgevoerd.

.

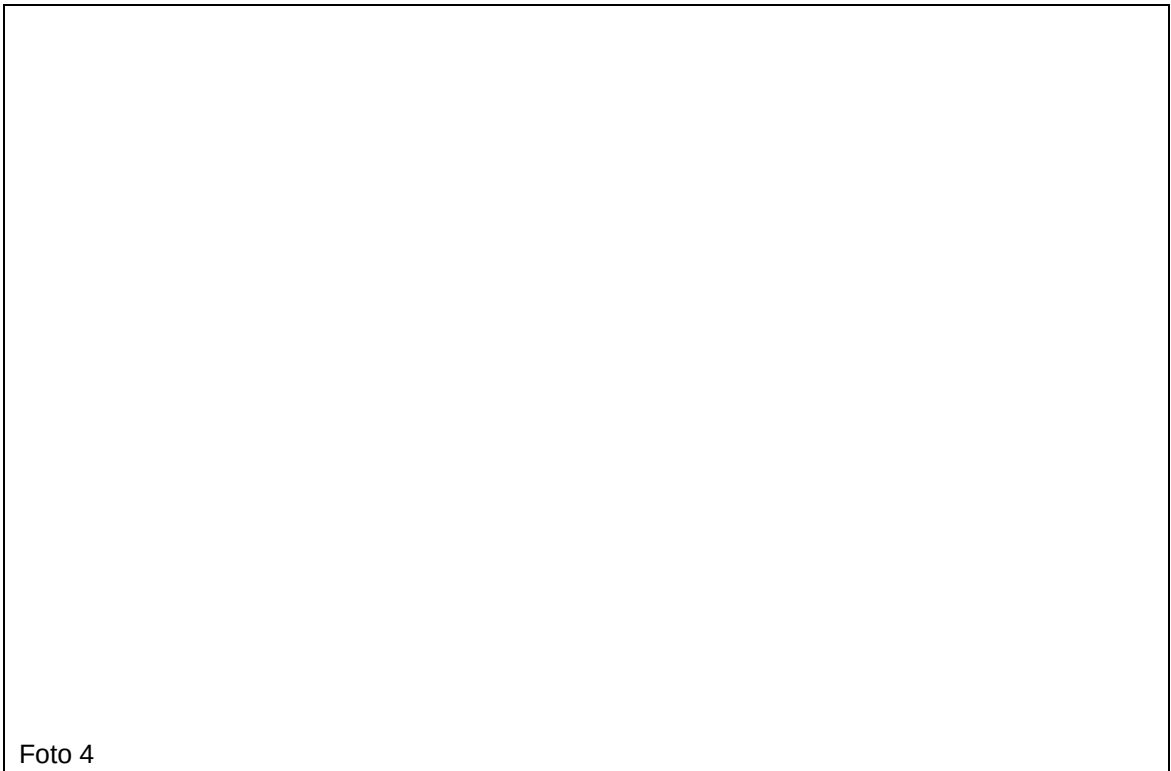


Foto 4

Eenzijdig verwonde stek.

7. GEBRUIK VAN GROEISTOFFEN

De wortelvorming wordt gestimuleerd door auxine, het uitlopen van ogen daarentegen wordt door auxine onderdrukt. Auxinen worden ook wel bewortelingshormonen genoemd, de praktijk noemt ze meestal groeistoffen. Een auxinetoediening door een korte dip van vijf seconden van de basis van het stek in een oplossing van een hoge concentratie indolylboterzuur (ibz) was in de meeste proeven de beste methode van toedienen. Naarmate de concentratie toeneemt, wordt het aantal wortels bij diverse gewassen verhoogd, maar groeit de kans op rot. *Tilia* en met name *Tilia tomentosa* is erg gevoelig voor te hoge concentraties. *Malus* juist niet. Een concentratie tussen de 1250-2500 mg/l ibz voldoet vrijwel in alle gevallen. Hoge groeistofconcentraties lossen moeilijk op in water. Oplossingen van ibz voor een quick-dip behandeling kunnen worden bereid door het oplossen van tabletten Rhizopon AA. Soms wordt een mengsel van 50% water en 50% ethanol of methanol als oplosmiddel voor groeistoftabletten gebruikt. In deze mengsels zijn de tabletten beter oplosbaar dan in water en de alcohol verhoogt tevens de opname van groeistof door de stekken. Om de groeistof goed op te lossen moet er gedurende lange tijd intensief worden geroerd. Daar de draagstof niet oplost is het niet goed te beoordelen of de auxine werkelijk is opgelost. Stekpoeder als groeistof behandeling (Rhizopon AA poeder 2 %) voldoet bij een aantal gewassen minder omdat de concentratie van auxinen te laag is voor houtige winterstekken. Ook de opname is moeilijker. Echter in proeven met *Platanus acerifolia* en *Ulmus lobel* kon geen verschil worden aangetoond tussen een behandeling met 2% ibz poeder en behandelingen met opgelost ibz.

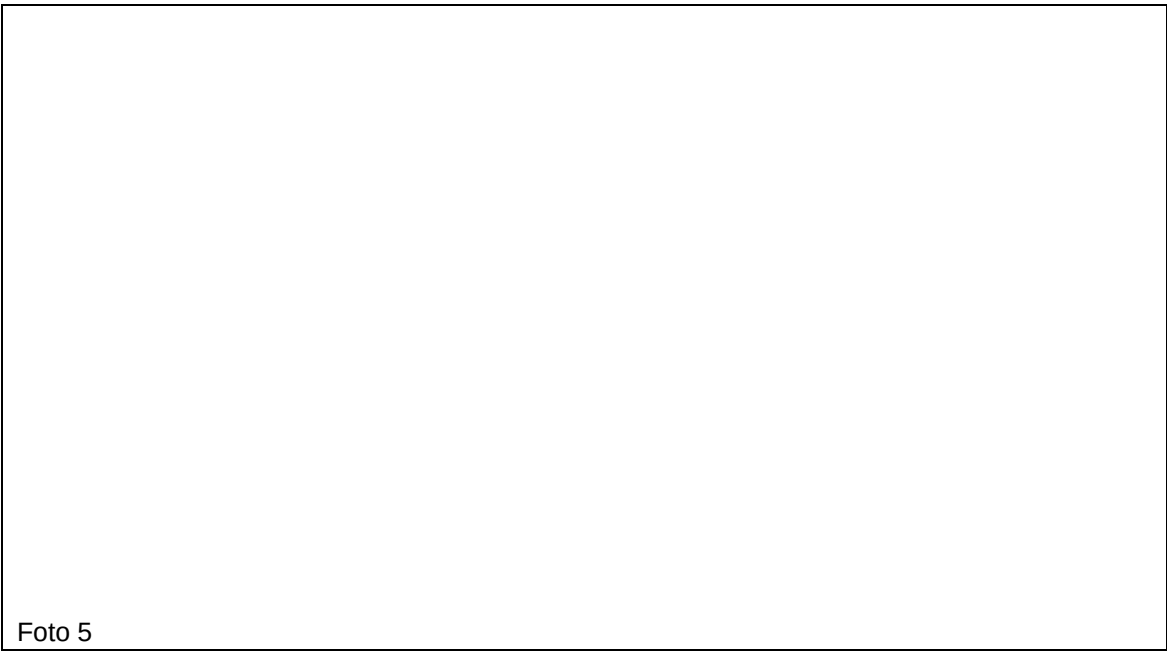


Foto 5

Rot veroorzaakt bij te hoge auxine-concentratie bij *Tilia tomentosa* 'Brabant'

8. STEKMEDIUM

Het stekmedium moet goede fysische en chemische eigenschappen hebben, vrij zijn van ziekten, plagen en onkruiden en constant van kwaliteit zijn. Belangrijke fysische eigenschappen zijn de water- en luchthuishouding. Water is nodig om het stek niet te laten uitdrogen, beluchting vanwege de aanvoer van zuurstof en de afvoer van koolzuurgas.

Bij het winterstekken op verwarmde bodem is het belangrijk dat het medium goed vochtig is en ook blijft. Door de bodemverwarming droogt het medium sneller uit. Door uitdrogen neemt ook de warmtegeleiding af. Ook de luchtigheid is belangrijk om verstikking aan de onderkant van de stek te voorkomen. In veel proeven is gestekt in trays. De stekgrond in de trays moet niet te vast aangedrukt worden. Wanneer de trays gevuld zijn kunnen deze een paar keer aangeklopt worden waardoor de stekgrond aanzakt. De stekken kunnen dan voldoende stevig worden weggestoken en het medium blijft voldoende luchtig. Het stekmedium waarmee goede ervaring zijn opgedaan op de boomteeltproeftuin 'de Boutenburg' had de volgende samenstelling:

10% Perlite (grof), 10% wit zand, 80% veenmosveen en 3 kg kalk per m³. Op het proefstation In Boskoop is ook gebruik gemaakt van media waarin het zand is weggelaten. Dit medium is iets te luchtig waardoor er minder stevige wortelkluitjes ontstaan. Bij veel gewassen waaronder Alnus en Morus kunnen wortels omhoog groeien als het medium te vochtig is. Op basis van dit medium zijn een aantal variaties onderzocht met als doel om uitval na beworteling te beperken en om doorgroei extra te stimuleren. De stekken werden gestoken in een bemest stekmedium met ½ kg Kristalon Speciaal (per 1000 l), in een medium waarbij de pH verhoogd is tot 5,5 en tot 6,5 en een medium waarbij de basis van de stekken vooraf gedompeld werden in een oplossing van schimmelbestrijdings-middelen. Deze laatste behandeling waarbij de basis van de stekken in een anti-schimmel oplossing gedompeld werd, gaf de hoogste slaging. In de praktijk kan men kiezen voor aangieten met Alliette + Rovral.

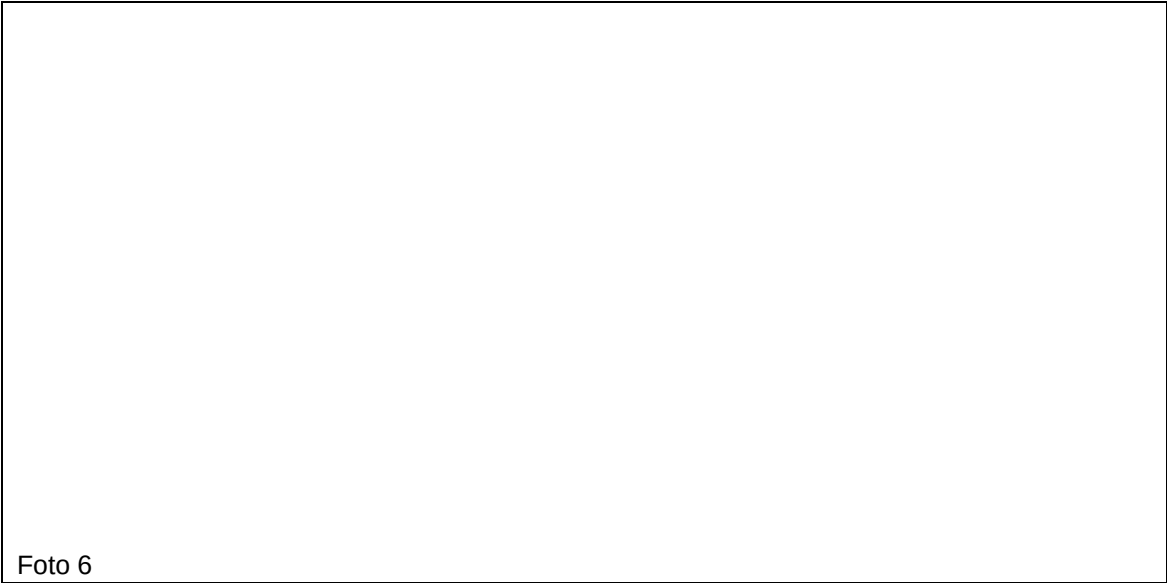


Foto 6

Stek gestoken in medium van turf, zand en perliet.

9. STEK STEKEN

Bij winterstek moet erop gelet worden dat het stek rechtop (met de natuurlijke bovenzijde omhoog) wordt gestoken. Eventueel kan de bovenzijde worden gemerkt met verf.

Nadat de stekken aan de onderzijde behandeld zijn met auxine en eventueel met een schimmelbestrijdingsmiddel kunnen ze worden weggestoken. Bij winterstekken op verwarmde bodem is het aan te raden de stekken weg te steken in trays. De wortels van de stekken groeien niet door elkaar heen en er wordt direct een kluitje gevormd.

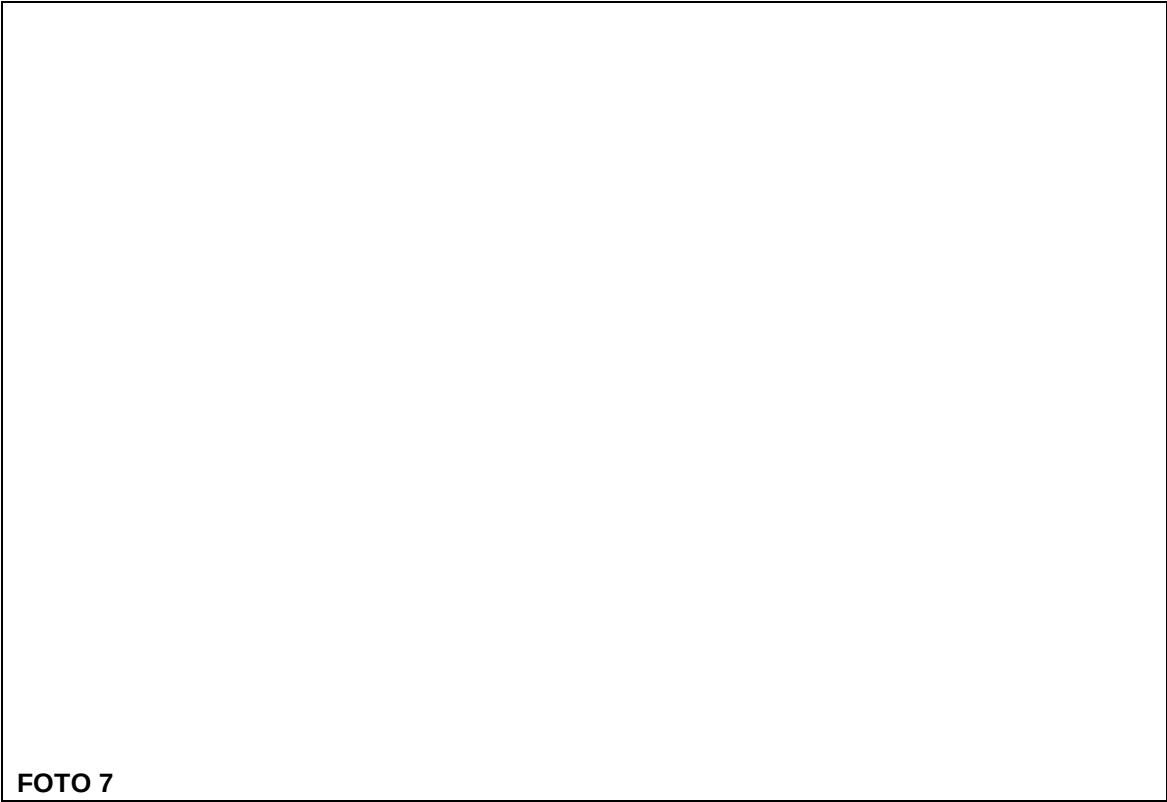


FOTO 7

Doorworteling in de tray.

Bij het verplanten wordt de wortelpruik minder beschadigd en treedt minder groeistoring op. Er is meer speling mogelijk ten aanzien van het moment van uitplanten. Een nadeel van het ontbreken van onderling contact tussen de cellen (cups) is, dat er geen vochtuitwisseling tussen de cellen kan optreden. De verschillen in vochtigheid van het medium kunnen erg groot worden, bijvoorbeeld tussen al bewortelde en nog onbewortelde stekken. Gebruik van enkele druppels uitvloeier in het gietwater kan het herbevochtigen verbeteren. De vorm van de cup in de tray is van belang voor een goede beworteling en doorgroei na het uitplanten. Een geribbelde cup

voorkomt ronddraaien van de wortels. Tevens dient de bodem grotendeels open te zijn om de pluggen zonder beschadiging van wortelstelsel uit de tray te kunnen drukken. Bij een open

bodem verloopt de warmte geleiding vanuit de ondergrond ook beter en wordt overtollig vocht afgevoerd. Een te vochtig medium kan leiden tot omhoog groeien van de wortels.

Zuurstofvoorziening kan worden verbeterd door gebruik te maken van trays waarbij ook de zijkant van de cups niet geheel dicht is. In plaats van trays is het ook mogelijk om gebruik te maken van Jiffy potjes die weer in een tray zijn gezet. Het nadeel van dit systeem is dat het vullen veel tijd kost en de oppervlaktebenutting minder is. Voordelen zijn de goede beworteling en het gemak waarmee de bewortelde stekken zijn te verwerken.

Meestal moeten de stekken vanaf enkele weken tot enkele maanden na de beworteling worden uitgeplant om ronddraaiende wortels te voorkomen. Stekplaten zijn verkrijgbaar in diverse afmetingen en met verschillende aantallen en dieptes van cellen (cups). Voor het winterstekken van laanbomen moeten de cups voldoende diep zijn (minimaal 10 cm) zodat de winterstekken stevig in de tray staan. De tray waarmee op de Boutenburg goede ervaringen zijn opgedaan heeft de volgende afmetingen: 36 cm x 28 cm, 35 cup met een afmeting per cup van 4,5 cm x 4,5 cm x 12 cm.

De stekken worden 5 cm in het medium gedrukt. Bij het steken wordt de grond rond de stekken iets aangedrukt. Daarna wordt het stek aangegoten. Deze handelingen zijn nodig om een goed contact te krijgen tussen het stekmedium en de stekbasis. Een goed contact verbetert de wateropname door de stekken. Door het aangieten wordt tevens het stekmedium op de gewenste vochtigheid gebracht.

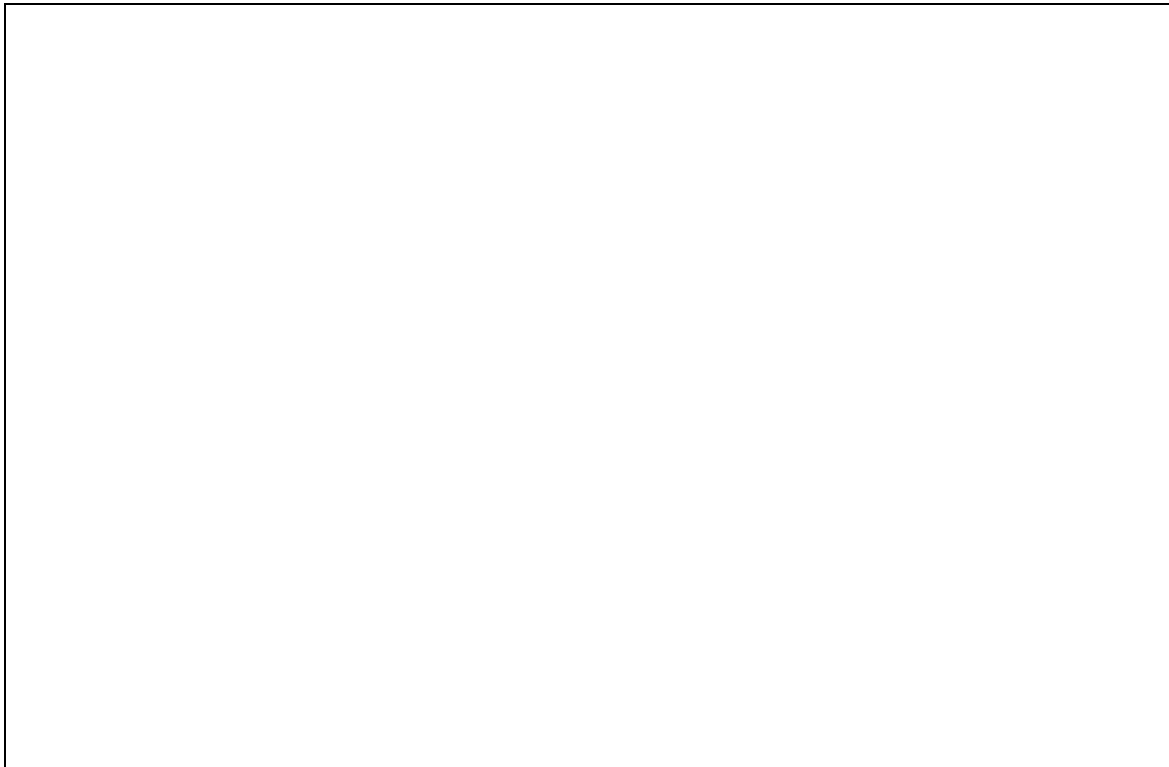
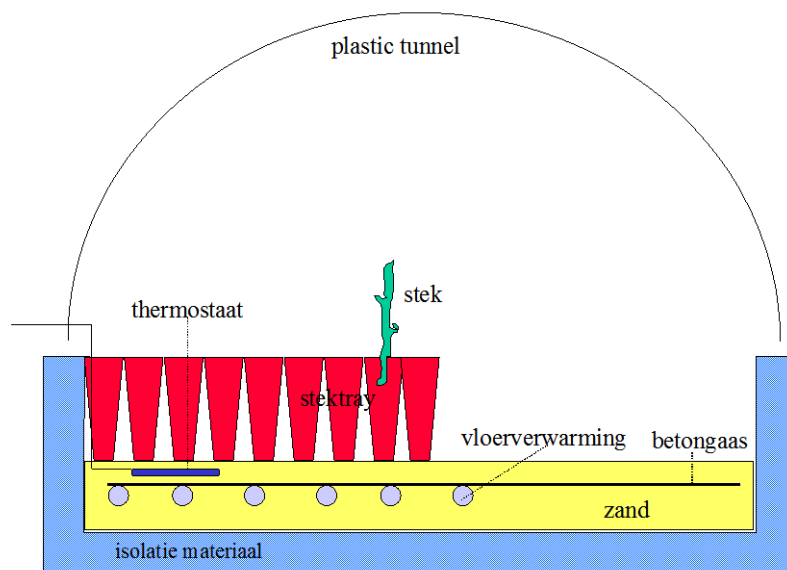


FOTO 17C

Pluggen met *Tilia cordata* 'Greenspire'.

10. INRICHTING VAN DE BEWORTELINGSRUIMTE

Voor de winterstekken is het van belang dat de bodem goed op temperatuur blijft en dat de luchttemperatuur laag is. Dit is het best te realiseren in een koelcel waarin voorzieningen voor bodemverwarming zijn aangebracht. Een alternatief is een koele schuur waarin een bodemverwarmingssysteem is aangebracht. In een dergelijke ruimte kan de temperatuur later in het voorjaar wat oplopen. Over het algemeen zijn de stekken dan reeds beworteld zodat er bij de meeste gewassen niet zo veel problemen zijn met te vroeg uitlopen van okselknoppen.



Figuur 1. Schematisch overzicht inrichting stekruimte.

Bij bewortelen van winterstekken op verwarmde bodem wordt gebruik gemaakt van een verwarmde bedondergrond waar de trays met stekken op geplaatst worden. Om optimaal gebruik te kunnen maken van de warmte die geproduceerd wordt, is het belangrijk dat de bak goed geïsoleerd is. Dit is te bereiken door zowel de onderkant als de zijkant van de beddingen goed te isoleren, bijvoorbeeld met poly-urethaan platen .

Indien de bedding geheel wordt bedekt door met stekken gevulde trays, kan vrijwel geen warmte ontsnappen. Dit voorkomt tevens dat de luchttemperatuur teveel oploopt waardoor de stekken te snel uitlopen.

De thermostaat moet zoveel mogelijk in het midden van de bedding worden aangebracht. Een goede warmteverdeling in de bodem is te bereiken door op de verwarmingsslangen gegalvaniseerd betongaas te leggen (maaswijdte 5X5 cm). Bodemverwarming en betongaas liggen in een bed van scherp zand met een dikte van minimaal 5 cm boven het gaas. Vooral in koelcellen drogen stekken en stekmedium sterk uit. Uittroven van de bovengrondse delen kan worden voorkomen door de stekken in een tunnel te plaatsen van geperforeerd folie. Bij volledig gesloten folie is de luchtvochtigheid te hoog.

Het is van belang om het vochniveau van de zandlaag op peil te houden. Dit kan door de stekken regelmatig water te geven of door middel van druppelslangen op het zandbed tussen de trays. De vochtige zandlaag in combinatie met de bodemverwarming leidt tot een hoge luchtvochtigheid aan de onderkant van de stektrays. Doordat het medium naar boven toe kouder wordt condenseert de waterdamp waardoor de cellen voldoende vochtig blijven.

Figuur 1 geeft een overzicht van de bakopbouw.

Als bodemverwarming kan men gebruik maken van weerstandsdraad wat warmte produceert. Een elektrisch systeem heeft als voordeel dat het gemakkelijk is aan te leggen en flexibel is. De bodemtemperatuur is zeer nauwkeurig te sturen. Een nadeel is dat het naar verhouding veel stroom kost.

Een ander mogelijkheid is gebruik te maken van centrale verwarming met een vloerverwarmingssysteem op een verwarmingsketel. Bij vloerverwarming met warm water kan veelal gebruik worden gemaakt van een bodemverwarmingssysteem voor een kas of een vloerverwarmingssysteem dat wordt aangesloten op een verwarmingsketel voor woonhuis of bedrijfsruimte.

De energiekosten met een vloerverwarmingssysteem met warm water zijn dan lager. Het is dan wel van belang om een goede temperatuurregeling te gebruiken. Een regeling op basis van de watertemperatuur van het bodemverwarmingssysteem voldoet in de praktijk goed. De fluctuaties worden dan tot een minimum beperkt. Een nadeel is dat moet worden onderzocht welke watertemperatuur overeenkomt met welke temperatuur op het niveau van de stekken. Hier zit vaak 5-10 graden verschil tussen.

De bodemtemperatuur die aan de onderkant van de stek gerealiseerd moet worden is afhankelijk van het gewas. In de tabel op bladzijde 25 staan de temperaturen weergegeven voor een aantal laanbomen die in de loop der jaren zijn getoetst.

De ruimte waar de bak geplaatst wordt moet voldoende koel kunnen blijven. De stekken mogen bovengronds niet te veel beginnen te werken en moeten zoveel mogelijk in rust blijven. Ideaal is het gebruik van een koelcel. Hierin kan de temperatuur nauwkeurig worden geregeld en voldoende laag worden gehouden. Een luchttemperatuur van 5°C is voldoende laag om de stekken in rust te houden.

Ook een koele schuur kan in de wintermaanden januari/februari goed gebruikt worden. Voorkomen moet worden dat de luchttemperatuur boven de 10°C uitkomt.

Een nadeel bij het gebruik van een schuur is echter dat je niet te lang door kan gaan met stekken. Tegen het voorjaar kan de temperatuur te hoog oplopen waardoor de stekken te vroeg bovengronds uitlopen en te veel verdampen. Ondergronds zijn dan vaak nog geen of te weinig wortels gevormd.

In een koelcel kan tot eind april begin mei nog worden gestekt eventueel nog langer met gekoeld stekhout. Er zijn dan meerdere inzetten mogelijk.

Nadat de wortelvorming heeft plaatsgevonden zijn veel gewassen zeer gevoelig voor te hoge bodemtemperaturen. De nieuw gevormde wortels kunnen daardoor net zo snel weer afsterven als dat ze gevormd zijn. Ook schimmelaantastingen spelen daarbij een rol. De bodemtemperatuur moet daarom geleidelijk omlaag gebracht worden tot 12-15 °C . Een andere mogelijkheid is om de stekken over te brengen naar een andere ruimte bijvoorbeeld een licht verwarmde kas.

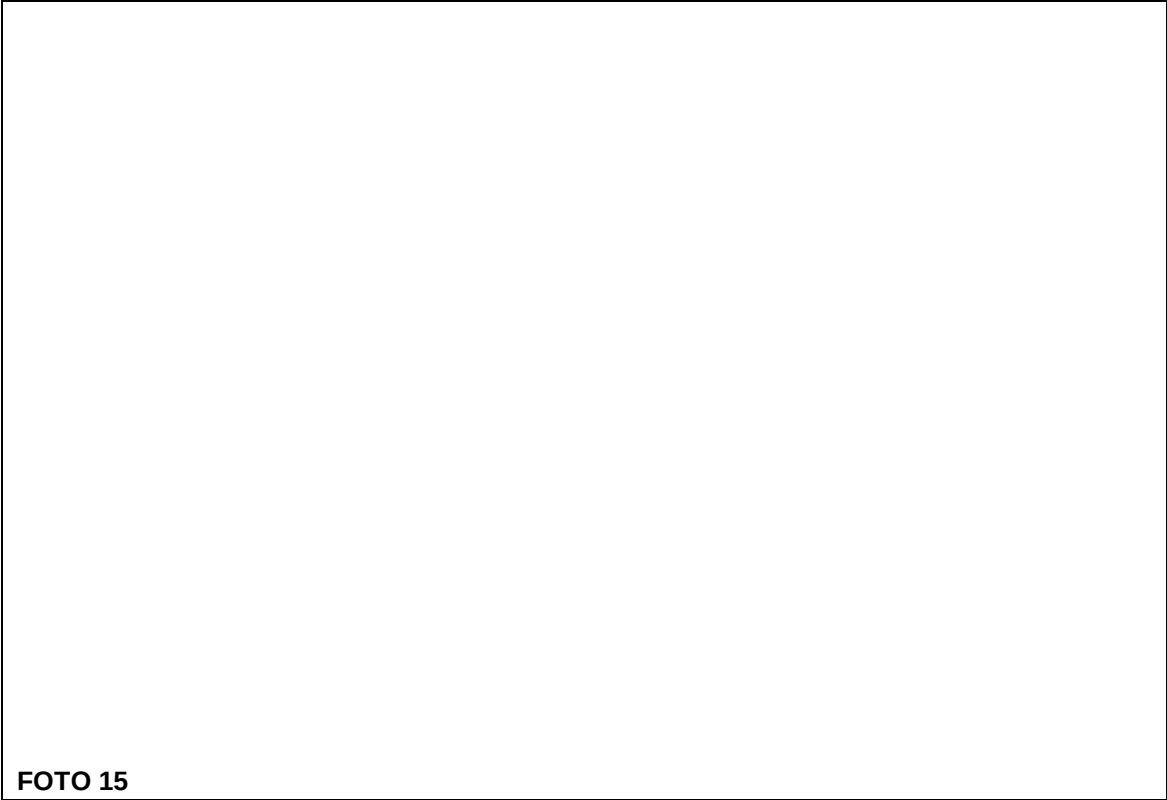


FOTO 15

Beworteling van grote partij *Alnus spaethii* in de kas.

11. GEWASBESCHERMING EN BEMESTING

Bij gebruik van trays moeten deze voor het stekken worden ontsmet. Dit kan door de trays te behandelen met een reinigingsmiddel of door bestralen zodat met schone en ziektevrrije trays kan worden gewerkt. Dit is van belang wanneer trays meerdere keren worden gebruikt.

Om uitval na beworteling te beperken en om doorgroei te stimuleren, is het aan te bevelen om voor het wegsteken de basis van de stekken te dompelen in een anti-schimmel oplossing. Wanneer de stekken van de bodemverwarming komen en in een kas of tunnel worden weggezet krijgen schimmels een kans om toe te slaan. Naast het dompelen van de basis van de stek voor het wegsteken is het dan ook aan te raden om gedurende de doorworteling in de pluggen, de stekken een enkele keren aan te gieten met een anti-schimmel middel.

Schimmelontwikkeling op de bovengrondse delen kan worden beperkt door regelmatig te spuiten met Rovral of Eupareen.

Tijdens de doorworteling kan na een paar weken ook bijbemest worden met een lage concentratie vloeibare mest bijvoorbeeld Kristalon Speciaal. De stekken wortelen dan beter door en geven eerder een stevig kluitje.

12. ERVARINGEN IN ONDERZOEK EN DE PRAKTIJK

In de loop der jaren is de nodige ervaring opgedaan met winterstekken van verschillende gewassen. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de bewortelingsresultaten die met deze

gewassen zijn bereikt met de optimale bewortelingstemperatuur. De slaging is een gemiddelde over een aantal jaren en waar mogelijk aangevuld met praktijkgegevens.

NB. Bij niet alle gewassen is het gehele traject onderzocht. Door optimalisatie van de omstandigheden kan de beworteling nog worden verbeterd, maar het kan ook gebeuren dat na een goede wortelvorming nog veel uitval optreedt. Dit probleem is niet bij alle gewassen opgelost. Er zijn gewassen die zowel in een koelcel als in een koude kas goed bewortelen; andere gewassen hebben een voorkeur voor een van beide systemen. Deze voorkeur komt het ene jaar veel duidelijker naar voren dan het andere jaar.

Overzicht van optimale bewortelingstemperatuur en behaalde slaging

Gewas	°C	bizonderheden	slaging
Acer lobelii	17	snel last van rot	50-75%
Acer platanoides cv's	17	bij alle temperaturen en groeistofconcentraties veel rot	<10%
Alnus glutinosa 'Laciniata	17	wortelvorming vaak pas na uitlopen scheuten	50-75%
Alnus spaethii	17	wortelvorming vaak pas na uitlopen scheuten	50-75%
Catalpa bignonioides	21		75-90%
Malus 'M 9' kloon t337	17-21	soms veel callusvorming	75-90%
Morus alba	21	snelle beworteling, waarna soms afsterven wortels	75-90%
Morus alba 'Pendula	21	snelle beworteling, waarna soms afsterven wortels	50-75%
Morus nigra	21	beworteling veel minder dan bij Morus alba	<10%
Platanus acerifolia	17	goede beworteling, zelfs bij lage groeistofconcentraties	75-90%
Platanus acerifolia 'Digitata'	17-21	vaak goede beworteling, maar later afsterving wortels	25-50%
Prunus accolade	17	vaak goede beworteling, maar later afsterving wortels	10-25%
Prunus aubertii	17	vaak goede beworteling, maar later afsterving wortels	50-75%
Prunus padus 'Watererii'	17	vaak goede beworteling, maar later afsterving wortels	75-90%
Prunus pumila	17	vaak goede beworteling, maar later afsterving wortels	75-90%
Prunus serrulata 'Amenogawa	17		10-25%
Pyrus caleriana 'Chanticleer'	17	vaak goede beworteling, maar later afsterving wortels	75-90%
Robinia pseudoacacia 'Bessoniana'	17-21	wortels hebben de neiging omhoog te groeien in nat medium	75-90%
Robinia pseudoacacia "'Frisia'	17-21		<10%
Robinia pseudoacacia 'Unifoliola'	17-21	wortels hebben de neiging omhoog te groeien in nat medium	25-50%
Sophora japonica	21	vaak goede beworteling, maar uitval na uitloop okselknoppen	50-75%
Ulmus 'Dodoens	17	werken op wortelgroei omlaag, anders snel draaiwortels	75-90%
Ulmus 'Lobel'	17	werken op wortelgroei omlaag, anders snel draaiwortels	>90%
Ulmus 'Plantijn	17	werken op wortelgroei omlaag, anders snel draaiwortels	25-50%
Ulmus carpinifolia 'Wredei'	17	werken op wortelgroei omlaag, anders snel draaiwortels	50-75%
Tilia cordata 'Erecta'	17-21	beworteling pas na uitloop scheuten	50-75%
Tilia cordata 'Greenspire'	17-21	beworteling pas na uitloop scheuten	50-75%
Tilia cordata 'Rancho'	17-21	beworteling pas na uitloop scheuten	75-90%
Tilia tomentosa 'Brabant'	21	beworteling pas na uitloop scheuten; gevoelig voor hoge ↓	50-75%
Tilia tomentosa 'Nijmegen'	21	beworteling pas na uitloop scheuten groeistofconcentraties	50-75%
Tilia vulgaris 'Pallida'	17-21	beworteling pas na uitloop scheuten	25-50%

13. DOORGROEI

De stekken staan 4-6 weken op bodemverwarming. In deze periode wordt er callus gevormd en zijn de stekken aan het doorwortelen. De stekken kunnen dan verplaatst worden naar een doorkweekruimte. Vroeg in het voorjaar kunnen de stekken het beste doorgekweekt worden in een kas of plastic tunnel zodat te lage temperaturen worden voorkomen. Buiten uitplanten kan plaatsvinden in mei-juni na een goede grondbewerking. De planten moeten dan wel voldoende zijn afgehard.

De stekken kunnen ook in de vollegrond in een kas uitgeplant worden. De doorgroei gaat dan nog sneller. Bij *Ulmus* wordt dan in een groeiseizoen al een spil bereikt van 2,5 meter. Bij een aantal gewassen die oorspronkelijk uit warmere streken afkomstig zijn zoals *Catalpa*, *Morus* en *Sophora*, is een flinke groeiwinst te verkrijgen wanneer de stekken in een kas worden uitgeplant. Deze gewassen kunnen lengtes bereiken van 2,5-3,5 m.

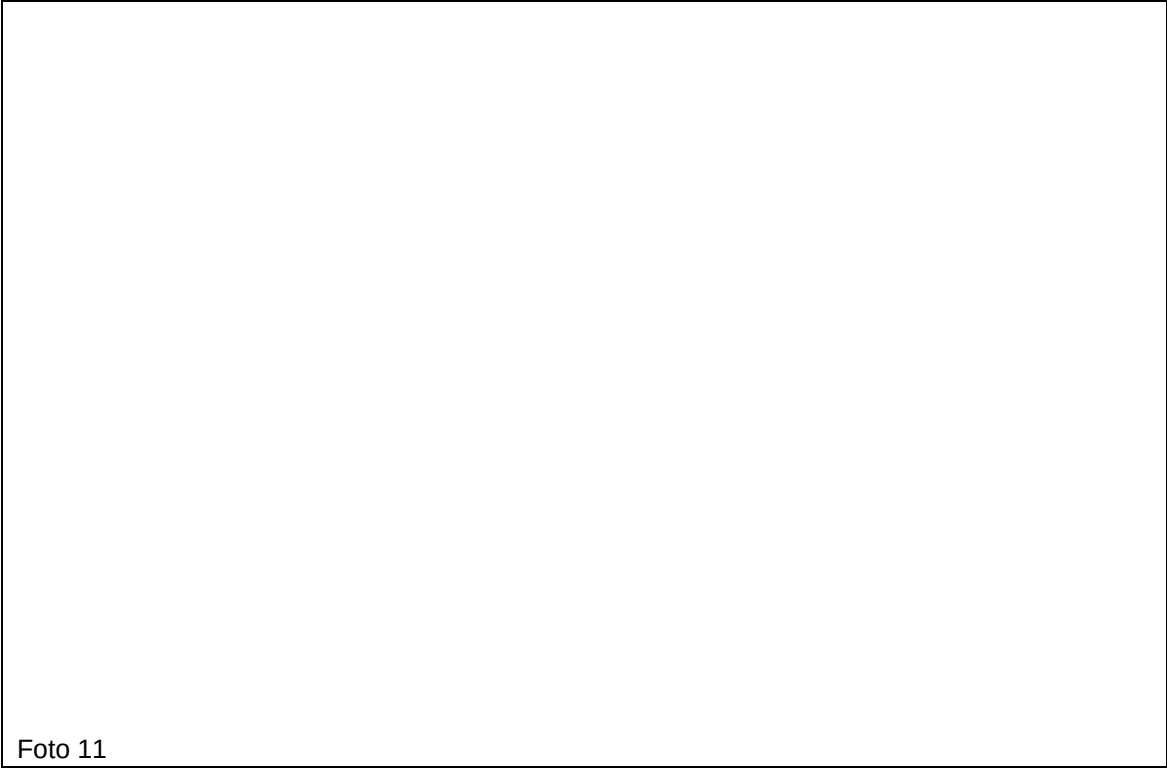


Foto 11

Perceel *Ulmus* 'Lobel' in tweede groeiseizoen.

Voor een goede aanslag buiten moeten de planten gedurende de eerste 1-2 maanden worden beregend of gefertigeerd. Bij een goede vochtvoorziening van de stekken gedurende de eerste weken groeien de wortels na het uitplanten vrijwel ongestoord door. Gewassen als *Alnus*, *Malus*,

Platanus, *Prunus* en *Ulmus* hebben een snelle scheut-ontwikkeling zodat binnen een groeiseizoen een forse plant is ontstaan. Na het uitplanten kunnen mollen een probleem zijn.

Doordat de wortels van de stekken nog niet in de ondergrond zijn doorgegroeid kunnen ze omhoog worden gedrukt. De kans op uitdrogen is dan groot. Met plaatsen van stokken moet worden gewacht tot de planten goed zijn aangeslagen om te voorkomen dat delen van het in ontwikkeling zijnde wortelstelsel worden beschadigd. Met name de doorgroei van iepen is op de Boutenburg onderzocht, zowel in de kas als in de vollegrond. Na twee groeiseizoenen is een geveerde spil van 6-8 te telen. Het wortelgestel is van goede kwaliteit. Het aantal wortels is groot en de verdeling van de wortels rondom de stek is goed. Een juiste stektray zorgt ervoor dat de wortels naar beneden groeien zodat geen zogenaamde wurgwortels ontstaan. De kans op scheef waaien, waar afleggers en zomerstekken van *Ulmus* soms last van hebben, is dan ook veel kleiner. In de praktijk blijkt ook de groei van *Platanus* en *Alnus spaethii* in het eerste jaar goed te zijn. Aan het eind van het seizoen zijn de planten meer dan een meter lang. Gewassen als *Tilia* hebben het eerste jaar nodig om goed aan te slaan. De groei van deze stekken is beperkt tot enkele decimeters.

14. VOOR- EN NADELEN WINTERSTEKKEN

De vermeerdering van laanbomen via winterstekken kan vele voordelen geven ten opzichte van andere vermeerderingsmethoden. In hoeverre de genoemde voor-delen meespelen hangt af van het gewas.

voordelen:

1. Winterstekken van cultivars biedt voordelen bij gewassen waarbij de gebruikelijke onderstammen gevoelig zijn voor schimmels die via de bodem kunnen binnendringen. Vooral in die gevallen waar minder gevoelige cultivars bestaan is vermeerdering door stekken de aangewezen weg om minder gevoelige planten te verkrijgen. Dit voordeel van gestekte cultivars speelt een rol bij ziekten die via wortels kunnen binnendringen. Bij *Ulmus* is het op deze manier mogelijk om meer of minder iepziekte resistente cultivars zoals 'Clusius', 'Lobel', 'Plantijn', 'Dodoens' en 'Columella' te vermeerderen. Deze hoeven dan niet op een onderstam te worden geteeld die wel iepziekte gevoelig is. Zo wordt het risico vermeden dat de bomen via wortelcontact toch besmet worden. Ook in de toekomst kan vermeerdering van nieuwe resistente cultivars via winterstekken aantasting met iepziekte tot een minimum beperken. Hetzelfde zou bij *Verticillium* resistente *Acer* soorten van belang kunnen zijn.
2. Een voordeel van gewassen op eigen wortel is dat het probleem van (uitgestelde) onverenigbaarheid wordt voorkomen. Vooral het afbreken van bomen door uitgestelde onverenigbaarheid op latere leeftijd in beplantingen in gemeenten leidt nogal eens tot materiële schade en verwondingen. Het is niet altijd duidelijk wie voor dit soort ongelukken aansprakelijk gesteld kan worden.
3. Het percentage uitval gedurende de teelt kan zeer sterk worden beperkt. Alleen goede planten met een goed wortelstelsel worden uitgeplant. De aanslag daarvan is vrijwel 100 procent en de partij groeit uniform. Dit laatste kan bij het rooien weer voordelen hebben.
4. De planten kunnen worden uitgeplant in een gunstige tijd (mei-juni). Dit houdt in dat percelen kunnen worden gebruikt die pas laat zijn gerooid. Bewerking kan later in het voorjaar plaatsvinden dus in een drogere tijd. Eventueel kan eerst organische mest worden opgebracht.
5. De teeltduur kan worden bekort. Daardoor kan ook in een later stadium worden beslist welke soorten en cultivars geteeld gaan worden.
6. Het plantseizoen is wat meer te spreiden.

TWEE STAANDE FOTO'S NAAST ELKAAR

Foto 10 a

Foto 10 b

**Bewortelde stek van Robinia
pseudoacacia 'Bessoniana met omhoog
gegroeide wortels**

**Bewortelde stek van Robinia
pseudoacacia 'Bessoniana met
wortelgroei in goede richting**

nadelen

1. De beworteling is niet bij alle gewassen even zeker.
2. Niet alle gewassen op eigen wortel groeien even hard als geent op een onderstam.
3. Er moet goed aandacht worden besteed aan een goede ontwikkeling van het wortelstelsel.

4. Het systeem past niet bij alle laanboombedrijven; er is een speciale bewortelingsruimte nodig en de stekken vragen veel aandacht.

15. KOSTEN

Aan het bewortelen van winterstekken zijn de nodige kosten verbonden. In de onderstaande tabel is een berekening gemaakt van de kosten uitgaande van een of twee rondes stekken per jaar en een slagingspercentage van 75 en 80 procent. In een intensief systeem zijn meerdere stekrondes per jaar mogelijk. Bij de berekening van de kosten is er vanuit gegaan dat een ruimte waarin de stekken worden beworteld reeds aanwezig is en ook een verwarmingssysteem waarop een bodemverwarmingsunit kan worden aange-slotten. Bij de gekozen grootte van de bewortelingsruimte is de benodigde extra energie geen probleem voor een normale verwarmingsketel. Bij de berekening is uitgegaan van stekken die tegen een prijs van 50 cent worden ingekocht. Deze post bedraagt ruim 40 % van de totale kosten. Bij eigen opkweek van moederplanten of bij gebruik van takken afkomstig van bijvoorbeeld vaststaande opzetters die toch al moeten worden weggesnoeid kan deze kostenpost flink worden omlaag gebracht.

Op basis van de gehanteerde uitgangspunten bedragen de kosten f 1,28 tot f 1,45 per bewortelde stek. Deze stekken zijn geschikt om in de loop van mei direct buiten te worden uitgeplant.

De teelt van laanbomen op eigen wortel, vermeerderd via winterstek is in een aantal gevallen niet alleen teeltkundig maar ook financieel aantrekkelijk. De lagere uitval, teeltversnelling en goede groei van winterstekken wegen vaak ruimschoots op tegen de kosten.

Berekening kosten wintersteksysteem

(op basis van een of twee stekronden per jaar
en twee slagingspercentages)

Uitgangspunten

- Bestaande schuur en verwarmingsketel waarop bodemverwarming kan worden aangesloten Kosten verwarmingsinstallatie zijn buiten beschouwing gelaten
- Kosten eventuele koeling zijn buiten beschouwing gelaten
- Afschrijving systeem 5 jaar
- Grootte unit: 50 m²
- Aantal stekken: 280 per m²
- Arbeid voor aanleg niet meegerekend

Indicatie kosten wintersteksysteem		1 stekronde per jaar	2 stekronden per jaar
	aantal stekken	14000	28000
Kosten investeringen	in f per m²		
	isolatie	700	700
	verwarmingsslangen	250	250
	zand	250	250
	betongaas	1000	1000
	stektray	2800	5600
	verwarmingssysteem	2500	2500
	totaal	7500	10300
	jaarkosten (rente 4 %)	2500	3433
Variabele kosten	verwarming	500	1000
	medium	500	1000
	diversen	250	375
	stekken	7000	14000
	plastic e.d.	50	100
	totaal	8300	16475
Arbeid	8 uur per 1000 stek (f 40.00 per uur)		
	totaal	4480	8960
	kosten per inzet	15280	28868
	per ingezette stek	1.0914286	1.0310119
	% slaging	0.75	0.75
Totaal kosten	per bewortelde stek	f 1,46	f 1,37
	kosten per inzet	16595	30323
	per ingezette stek	1.0914286	1.0310119
	% slaging	0.8	0.8
Totaal kosten	per bewortelde stek	f 1,36	f 1,29

16. LITERATUUR

Howard, B.H. and Nahlawi, N.

Factors affecting the rooting of plum hardwood cuttings,
Journal of horticultural science 1969, 44, 303-310

Howard, B.H.

Improved rooting of cuttings by diffusion of oxygen through the rooting medium,
Journal of Horticultural Science 1975, 50, 173-174

Howard, B.H. and Cheffins, N.J.

Cultural factors affecting the establishment of fruit rootstock hardwood cuttings,
Acta Horticulturae 1978, 79, 33-41

Howard, B.H.

Field establishment of apple rootstock hardwood cuttings as influenced by conditions during a prior stage in heated bins,
Journal of Horticultural Science 1978, 51, (1), 31-37

Howard, B.H.

Propagation by leafless wintercuttings,
The plantsman 1981, 3, (2), 99-107

Howard, B.H. and Ridout, M.S.

Rooting potential in plum hardwood cuttings: I. Relation with shoot diameter,
Journal of Horticultural Science 1991, 66, (6), 673-680

Howard, B.H. and Ridout, M.S.

Rooting potential in plum hardwood cuttings: II. Relationships between shoot variables and rooting in cuttings from different sources,
Journal of Horticultural Science 1991, 66, (6), 681-687

Kunneman, B.P.A.M. en Otten, G.F.

Bodemwarmte stimuleert beworteling winterstekken laanbomen,
De Boomkwekerij 1994, 7, (47), 18-19

Kunneman, B.P.A.M.

Hardwood and softwood cuttings: Factors affecting rootability,
IPPS combined proceedings 1998, 45, 157-160

Kunneman, B.P.A.M. en Ravesloot, M.B.M.

Laanbomen stekken in de winter leidt tot teeltversnelling,
De Boomkwekerij 1996, 9, (50), 10-11

Kunneman, B.P.A.M. en Nouwens, F. H. C.

Vermeerdering op eigen wortel vermijdt risico op iepziekte,
De Boomkwekerij 1998, (37), 18-19

Otten, G.F. en Kunneman, B.P.A.M.

Winterstekmethode laanbomen biedt perspectief,

17. LIJST VAN PUBLICATIES

BOEKEN EN BROCHURES

	gld	euro
Naamlijst van houtige gewassen (1995)	30,00	14,00
List of names of woody plants	30,00	14,00
Namenliste Gehölze	30,00	14,00
Liste de noms des plantes ligneuses	30,00	14,00
Naamlijst van vaste planten (1995)	30,00	14,00
List of names of perennials	30,00	14,00
Namenliste Stauden	30,00	14,00
Liste de noms des plantes vivaces	30,00	14,00
Boomkwekerijgewassen in pot (1987)	20,00	9,00
De koelcel voor de boomteelt (1988)	15,00	7,00
Kwaliteitsbeheersing in de keten (eindrapport) (1994)	15,00	7,00
Onderzoek naar de gebruikswaarde van GFT compost als gedeeltelijke vervanger veen in potgrond met bijlagenrapport (1995)	75,00	34,00
Het stekken van houtige boomkwekerijgewassen (herz. 1998)	40,00	18,00
Het zaaien van houtige boomkwekerijgewassen (1993)	40,00	18,00
Geconditioneerde opheffing van kiemrust in boom- en heesterzaden (1997)	35,00	16,00
Adviesbasis voor de bemesting van Boomkwekerijgewassen (1999)	20,00	9,00
Bemestingswijzer boomkwekerijgewassen (1996)	45,00	21,00
Fertilization guide for nursery crops (1997)	50,00	23,00
Watergeven en recirculeren in de pot- en containerteelt van boomkwekerijgewassen (1997)	30,00	14,00
Plagen in de boomkwekerij (1998)	50,00	23,00
Onkruid in de boomkwekerij (1999)	50,00	23,00
Handleiding voor een duurzame, milieuvriendelijke boomteelt in de volle grond (1998)	15,00	7,00
Teelthandleiding winterstekken (1999)	15,00	7,00
Kwantitatieve Informatie Boomteelt 1998 (KWIN) (1998)	100,00	45,00
Winterhardheidslijst (1998)	70,00	32,00
Winterhardheidslijst met diskette (1998)	90,00	41,00
Jubileumboek	15,00	7,00

RAPPORTEN

tenzij anders vermeld: f 15,00 7,00

nr.	
16	Pot- en containerteelt in de boomkwekerij (1992)
18	Specialisatie in de boomkwekerij (1992)
19	Bedrijfseconomische analyse van de teelt naalddhout-bosplantsoen (1992)
20	Bloemknopvorming bij Rhododendron in pot onder invloed van remstoffen (1992)
22	Vermeerdering van Paeonia via weefselkweek (1993)
23	Forceren van Pieris japonica 'Debutante' (1994)
24	Onderzoek naar de gebruiksmogelijkheid van minder Phytophthora-gevoelige Chamaecyparis thyoides als onderstam voor Chamaecyparis cultivars (1993)
25	Oriëntatie op effecten van de klimaatsfactoren licht, temperatuur en luchtvochtigheid op de groei van boomkwekerijgewassen in pot (1994)
26	Mechanisatie en recirculatie in de pot- en containerteelt, een economische analyse (1994)
27	Effect van licht en temperatuur op de vergroeiing van geënte Pinus-cultivars (1994)
29	Toepassing van pluggenteelt in de teelt van gezaaid bosplantsoen van Pseudotsuga menziesii en Pinus sylvestris (1995)
30	Kwaliteit van stek in de boomteelt - een inventarisatie van kwaliteitsbepalende kenmerken (1994)

- 31 Inventarisatie van handelingen en omgevingscondities rond boomkwekerijgewassen (1994)
in de afzetzfase (deelrapportage ketenonderzoek 1)
- 32 Literatuuronderzoek naar de optimale omstandigheden voor het bewaren, verpakken
en transport van boomkwekerijgewassen (deelrapportage ketenonderzoek 2) (1994)
- 33 Bepalen van de optimale condities voor verpakken, bewaren en transport van
boomkwekerijgewassen (deelrapportage ketenonderzoek 3) (1994)
- 34 Samenvattend eindrapport van het onderzoek (deelrapportage ketenonderzoek 4) (1994)
- 35 Beworteling van houtige gewassen in vitro
- 36 Groeivergelijking van Ulmus en Tilia cultivars op onderstam en op eigen wortel (1995)
- 37 Vervroegen en verlaten van Clematis, Skimmia en Spiraea (1995)
- 38 Effect van stikstof en kalium bemesting op de vorstgevoeligheid van Pseudotsuga menziesii (1995)
- 39 Laanbomen enten in september (1996)
- 40 Economische evaluatie van het geïntegreerd bedrijfssysteem voor bos- en haagplantsoen (1996)
en rozenonderstammen, 1991-1994
- 41 Populatiodynamica van het wortellesie-aaltje (Pratylenchus penetrans) in de boom- en
fruitteelt (1996)
- 42 Begassen van boomkwekerijgewassen met methylbromide (1996)
- 44 Quality control in the chain (1996)
- 45 Ziektegevoeligheid sortiment boomkwekerijgewassen (1997)
- 45b Vooronderzoek naar de vatbaarheid van sortimenten voor ziekten en de gevoeligheid voor
plagen in het kader van geïntegreerde bedrijfssystemen (1997)
- 46 Onderzoek naar praktische toepassingen van bedrijfsregistratie (1996)
- 47 Methode voor het vermeerderen en instandhouden van aaltjesvrij uitgangsmateriaal in de
vasteplantenteelt (1997)
- 48 Voorkomen van schade bij het uitspoelen van wortels (1997)
- 49 De cultuur en gebruikswaarde van Hydrangea macrophylla en Hydrangea serrata (1998)
f 50,00 e 23,00
- 50 Biologische en chemische bestrijding van de gegroefde lapsnuitkever (Otiorhynchus sulcatus) (1997)
- 51 Verbeteringsvoorstellen voor het transport in de boomkwekerijsector (1997)
- 52 Effect daglengte, temperatuur bloemknopvorming in Pieris-stek (1998)
- 53 Invloed van de opkweekcondities van moederplanten op de beworteling van het stek (1998)
- 54 Onderzoek naar het beperken van drift van bestrijdingsmiddelen bij handbediende spuiten in de
boomkwekerij (regio Boskoop) (1998)
- 55 Teelt in Groeizakken (1999)
- 56 Perspectievenstudie: Mogelijkheden voor de vegetatieve vermeerdering als basis voor biologische
boomteelt

JAARVERSLAGEN (1993-1997) f 20,00 9,00

ANNUAL REPORTS (1993-1997) (in English) f 20,00 9,00

Prijswijzigingen onder voorbehoud

Deze publicaties zijn verkrijgbaar door overmaking van het betreffende bedrag, ten name van het
Proefstation voor de Boomkwekerij te Boskoop, onder vermelding van de titel of het rapportnummer.

Postgiro 21.31.16

Bankrekeningnummer 3098.15.878 (Rabo)