

In voor- of najaar verplanten?

## Een proef met gewone esdoorn

**Er bestaat nog altijd onduidelijkheid over het beste plantseizoen van bomen. Theoretisch kan men beredeneren dat in onze klimaatstreken de "zomer" en "winter" niet geschikt zijn als plantseizoen door het optreden van (fysiologische) uitdroging vanwege ongecompenseerde transpiratie. Het voorjaar en najaar zijn dan de meest geschikte seizoenen voor bomen die met naakte wortel worden verplant. Hoewel er de laatste jaren steeds meer bomen met kluit worden afgeleverd, wordt toch nog altijd circa 50% van de bomen met naakte wortel geplant. Dit getal is een gemiddelde; kleine maten worden merendeels met naakte wortel verplant, grotere maten worden meestal met kluit afgeleverd.**

De laatste jaren is de trend waarneembaar dat er steeds meer in het voorjaar wordt geplant. Dit kan om bedrijfsefficiënte redenen nadelig zijn: er ontstaat in ieder geval voor de boomkwekers een arbeidspiek in het voorjaar. Toch is deze trend terug te voeren op praktische redenen. Zo vindt bijvoorbeeld de Boomplantdag altijd in het voorjaar plaats. Dat wordt door veel gemeentes aangegrepen om de meeste bomen in het voorjaar rond deze dag te planten. In de kuststreken is er een aanvullende reden om in het voorjaar te planten: in de zomer zou er minder zoute zee-wind zijn. Dit geeft pas geplante

bomen de gelegenheid om gedurende het eerste vegetatieseizoen aan te slaan zonder deze nadelige invloed. Het argument dat in het najaar planten de bomen de gelegenheid geeft zich alvast te "zetten" (een argument dat men vroeger uit de praktijk nog wel eens hoorde) lijkt enigszins ondergesneeuwd te raken. Overigens is nog nooit middels onderzoek aangetoond dat dit waar is.

### Probleemstelling

Verplanten van bomen veroorzaakt stress. Dit komt omdat bij het verplanten het wortelstelsel wordt beschadigd. Ook kan het wortelstelsel gedeformeerd worden verplant. Soms wordt zelfs minder dan 10% van het wortelvolumen bij een verplanting meegenomen vooral als op de kwekerij geen wortelsnoei is toegepast. De scheut/wortelverhouding raakt ernstig verstoord. Onder scheut/wortelverhouding verstaat men het gewicht van de scheut ten opzichte van het gewicht van de wortels. Deze verstoring leidt aanvankelijk tot een langzamere groei wat men wel plantschok noemt. Een snelle wortelexpansie na het verplanten is vereist om te overleven. Wortelsnoei op de kwekerij zou een goede cultuurtechnische maatregel zijn om een boom in een goede startpositie te brengen. Wortelsnoei leidt namelijk tot een kluit met een grote massa aan fijne wortels. Het zijn juist deze fijne wortels die zorgen voor absorptie van water en mineralen, productie van aminozuren en groeiregulerende stoffen en die mycorrhizae vormen.

### Onderzoek

In het voorjaar van 1990 werden 400 eenjarige spullen van de boomsoort *Acer pseudoplatanus* "Negenia" uitgeplant op de IBN kwekerijen te Wageningen en "Hees" (Didam). Op beide locaties werden 200 bomen uitgeplant. De proef is vervolgens in tweeën gesplitst: er werd zowel naar de bovengrondse als de ondergrondse ontwikkeling gekeken.

### De bovengrondse ontwikkeling

De volgende parameters werden in de bovengrondse ontwikkeling meegenomen: van 1992 t/m 1995 werd regelmatig de sterfte geïnventariseerd. Tevens werden in die jaren in de maand juli de hoogte, diameter en bladgrootte bepaald. Tevens werden in de zomermaanden een maal per jaar van 1992 t/m 1995 de huidmondjesweerstand bepaald van drie at random gekozen bladeren per kroon. In 1995 werd nog in de zomermaanden een maal het chlorofylgehalte van de bladeren bepaald met een chlorofylmeter. Ook dit gebeurde at random.

### De ondergrondse ontwikkeling

De ondergrondse ontwikkeling werd in 1994 en 1995 geïnventariseerd. Van alle op dat moment nog levende bomen werden met een wortelboor wortelmonsters genomen op 30 cm uit de stamvoet. De wortelmonsters werden gespoeld, gezeefd en vervolgens werd zowel het nat- als drooggewicht bepaald.

**Tabel 1: Percentages gestorven bomen uitgesplitst naar week van verplanten.**

Weeknummer	8-13	14-17	18-21	22-23	42-51
Sterfte % 1992	3	11	44	94	1
1992-1995	14	38	56	97	49

## Resultaten

### Sterfte

Voor de sterfte in 1992 zijn er zeer duidelijke aanwijzingen voor een periode effect ( $p < 0,001$ ). Ook voor de periode na 1992 geldt dit. De sterfte percentages, uitgesplitst naar de significante effecten, zijn opgenomen in tabel 1.

Uit tabel 1 blijkt dat de sterfte in 1992 toeneemt bij later verplanten in het voorjaar. De sterfte bij planten in het vroege voorjaar (weken 8-13) is niet significant verschillend van de sterfte bij planten in het najaar. Voor het aantal gestorven bomen tot en met 1995 gelden zeer duidelijke periode ( $p < 0,001$ ) effecten.

Ook voor 1992-1995 geldt dat de sterfte percentages toenemen met het voortschrijden van de plantdatum in het voorjaar. Het belangrijkste verschil met 1992 is dat de sterfte bij uitplanten in het najaar veel hoger is dan bij het uitplanten in het vroege voorjaar.

### Bovengrondse ontwikkeling

De resultaten voor de bovengrondse parameters zijn samengevat in tabel 2.

De hoogte, diameter en de bladoppervlakte worden met name beïnvloed door de plantperiode en dit geldt van 1992 tot en met

1995 ( $p < 0,001$  in elk jaar, met uitzondering van bladoppervlakte in 1995,  $p = 0,024$ ). Bomen die verplant zijn in het najaar hebben in de jaren 1992 en 1993, ten gevolge van een extra groeiseizoen, een voorsprong in hoogte en diameter ten opzichte van de bomen verplant in het voorjaar. Deze voorsprong is echter aan het eind van de proef omgeslagen in een achterstand ten opzichte van de bomen geplant in het vroegere voorjaar. Bomen geplant in het late voorjaar verliezen het grootste terrein in 1993 en 1994 ten opzichte van de bomen geplant in het vroegere voorjaar. De ontwikkeling van de bladoppervlakte in de tijd geeft een meer divers beeld.

Voor de huidmondjesweerstand en het chlorofylgehalte geldt dat aan het eind van de proef een duidelijk seizoenseffect te zien is ( $p = 0,012$  resp.  $p = 0,007$ ). In het voorjaar is de gemiddelde huidmondjesweerstand 6,02 s/cm en in het najaar 5,35 s/cm. Dit verschil is niet relevant. Het chlorofylgehalte is in het voor- en najaar respectievelijk 38,5 en 36,8%.

### Fenologische waarnemingen

In het voorjaar van 1993 bleek dat op 22 april ongeveer 50% van de in het voorjaar van 1992 verplante

bomen te Wageningen al begonnen met uitlopen. Op dezelfde datum bleek slechts 10% van de najaarsbomen uitgelopen te zijn. Voor "Hees" waren deze verschillen nog groter: rond deze datum was van de voorjaarsbomen circa 80% uitgelopen tegen minder dan 20% van de najaarsbomen. In oktober 1993 vertoonden de voorjaarsbomen te Wageningen eerder herfstverschijnselen dan de najaarsbomen. Op "Hees" waren er geen verschillen. In 1994 hadden de voorjaarsbomen te Wageningen in het voorjaar nog steeds een voorsprong in uitlopen op de najaarsbomen. Op "Hees" hadden juist de najaarsbomen een voorsprong op de voorjaarsbomen van ongeveer een week. In het najaar van 1994 waren er te Wageningen nog nauwelijks verschillen in vergelen en bladval tussen de voor- en najaarsbomen. Op "Hees" waren de najaarsbomen ongeveer een week eerder geel en kaal dan de voorjaarsbomen. In 1995 vlakten de verschillen op beide locaties verder af. In alle jaren waarin deze fenologische waarnemingen werden verricht, liepen de bomen eind april, begin mei uit. Ook de bladval viel telkens in dezelfde periode in oktober/november. De hier gesignaleerde verschillen tussen voorjaars- en najaarsbomen betreffen nooit meer dan een week.

## Discussie

### De beste periode om te verplanten

Uit de resultaten van de bovengrondse ontwikkeling blijkt dat

**Tabel 2: Hoogte, diameter en bladoppervlakte in de periode 1992-1995.**

periode	Hoogte				Diameter				Bladoppervlakte			
	1992	1993	1994	1995	1992	1993	1994	1995	1992	1993	1994	1995
8-17	285	324	449	574	28	37	53	69	131	334	398	350
18-21	280	286	398	532	28	33	47	62	100	278	354	374
42-51	339	352	407	529	38	40	49	61	372	153	349	324



vroeg in het voorjaar planten de voorkeur geniet. Dit is in overeenstemming met de huidige trent in de praktijk. Er worden steeds meer bomen in het voorjaar afgeleverd.

#### **De ondergrondse ontwikkeling**

Uit de resultaten van de ondergrondse ontwikkeling blijkt dat in het voorjaar van 1994 de grootste wortelmassa zich bevond in de laag tussen 16 en 30 cm onder het maaiveld. Tussen 0 en 15 cm waren ook enige wortels aanwezig, terwijl dieper dan 30 cm er nauwelijks wortels aangetoond konden worden. Over het seizoen is op te merken dat bij verplanten met het vorderen van de lente de droge massa aan wortels in de kluit afneemt. De grootste massa aan droge stof krijgt men als men verplant vòòr week 14 en vanaf week 42. Planten in week 18 tot 21 leidt duidelijk tot

de kleinste massa aan droge stof in de wortelkluit. Bij de monstername in 1995 was gebleken dat de grootste massa aan d.s. in de wortels werd gevonden bij de bomen die in het najaar waren uitgeplant. Kennelijk heeft verplanten in het najaar het gevolg dat de boom eerst gaat investeren in de ondergrondse ontwikkeling. Dat de bovengrondse ontwikkeling hierdoor op achterstand wordt gezet t.o.v. de ondergrondse ontwikkeling zou men als logisch kunnen zien. Een boom heeft nu eenmaal een per individu vastgelegde hoeveelheid energie. Interessant zou zijn of deze grotere wortelmassa op termijn zou kunnen leiden tot een soort inhaaleffect van de najaarsbomen in vergelijking met de voorjaarsbomen.

Overigens moet aangetekend worden dat men bij deze methodes van wortelbemonstering

theoretisch gezien een verkeerd beeld van de wortelontwikkeling in de bodem kan krijgen. Men weet niet hoe breed het wortelstelsel is uitgegroeid. Qua diepte kan men zeggen dat omdat in de laag 30 tot 45 cm nauwelijks wortels werden gevonden de totale diepte van het wortelprofiel is bemonsterd.

#### **De trend in de praktijk**

Uit deze proef is gebleken dat bomen met succes met naakte wortel zijn te verplanten als men maar de juiste periode aanhoudt. Op zich is deze constatering niet nieuw. Feit is echter wel dat tegenwoordig steeds meer bomen met kluit worden afgeleverd; voor sommige boomkwekers loopt dit wel op tot 50% van de totale verkoop. Voor de boomkweker is dit

*(Lees verder onderaan volgende pagina)*

## Bos wordt meer geld waard

**Sinds 1 januari 1996 betalen alle huishoudens in Nederland een energieheffing in de Regulerende Energie Belasting (REB) regeling. Deze heffing is ingesteld als een belasting op uitstoot van kooldioxide. Bijkomend aspect van deze regeling is dat koolstof ineens waarde heeft gekregen en dat die waarde ook gekwantificeerd is. Waar uitstoot leidt tot een boete, zou het onttrekken van koolstof aan de atmosfeer dus moeten leiden tot een beloning van dezelfde grootte.**

Het klimaat op aarde wordt voor een belangrijk deel bepaald door de aanwezigheid van gassen als kooldioxide (CO<sub>2</sub>), methaan (CH<sub>4</sub>) en di-stikstofoxiden (N<sub>2</sub>O) in de atmosfeer. Deze gassen zorgen ervoor dat warmte die door de aarde wordt uitgestraald, voor een deel naar de aarde wordt teruggekaatst. Dit is het natuurlijke broeikas-effect. Door menselijke activiteit neemt de concentratie van de meeste van de broeikas-

gassen in de atmosfeer toe waardoor het natuurlijk broeikas-effect wordt versterkt. Dit kan grote gevolgen hebben voor het functioneren van ecosystemen, plantengroei en de samenleving.

Eén van de mogelijkheden om de stijging van de atmosferische CO<sub>2</sub>-concentratie tegen te gaan is het stimuleren van koolstofvastlegging in bosesystemen en houtproducten. Op wereldschaal is dit een belangrijke optie die een grote bijdrage kan leveren. Een andere mogelijkheid is het instellen van heffingen om de uitstoot van koolstof tegen te gaan. Zo'n heffing heeft ook de Nederlandse regering sinds 1 januari 1996 ingesteld in de vorm van de REB regeling. Daarnaast heeft de regering het klimaatfonds opgericht ter grootte van 750 miljoen gulden. Uit dit fonds moeten maatregelen ter voorkoming van koolstofuitstoot, dan wel vastlegging van koolstof gefinancierd worden.

De REB regeling komt neer op 2.95 ct per kWh en 3.3 ct per m<sup>3</sup> aardgas oplopend naar 11 ct per m<sup>3</sup> in 3 jaar. In geval van aardgas (0.64 kg C/m<sup>3</sup>) komt de waarde

van koolstof over 3 jaar neer op f172,- per ton C. Aangezien elke kubieke meter netto bijgroei in het bos ongeveer 0,2 ton C vastlegt, houdt dit in dat elke kubieke meter hout een hoeveelheid koolstof vastlegt ter waarde van bijna f35,-. Dit is dus een directe waardevermeerdering van hout. Omdat het Nederlandse bos een netto bijgroei kent van ongeveer 1.2 miljoen kubieke meter, levert dit landelijk een jaarlijks extra waardevermeerdering op van f42 miljoen.

Hoewel er nu een manier is om deze functie van het bos te kwantificeren ziet het er nog niet naar uit dat die functie in een beloning wordt omgezet. Kennelijk wordt ook deze functie van het Nederlandse bos slechts als een gegeven beschouwd. En dat terwijl wel een fonds beschikbaar is.

Uit: Nabuurs, G.J., G.M.J. Mohren en M.F.F.W. Jans 1996 Kosteneffectiviteit van CO<sub>2</sub> vastlegging in bos. IBN rapport 248. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek Wageningen 50 p.

### *Overlees van pagina 68*

nadelig: de weggenomen grond zal op de een of andere manier toch aangevuld moeten worden. Het is niet altijd eenvoudig om aan goede grond te komen tegen een redelijke prijs vanwege de milieueisen die aan dergelijke grond worden gesteld. Voor de afnemer van bomen gelden weer andere nadelen: in de eerste plaats zijn bomen met kluit duidelijk duurder; bovendien is het transport daarvan duurder. Bomen met kluit zijn zwaarder om te hanteren, wat een nadeel is bij het planten van het materiaal.

Voor de export kunnen bomen met kluit problemen opleveren vanwege de fytosanitaire maatregelen die daaraan verbonden zijn. Voordeel van bomen met kluit is o.a. dat de benodigde mycorrhizae aanwezig zijn in de grond rond de wortels.

### **Conclusies**

– Op basis van verplanten in één jaar (1992) lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat het vroege voorjaar (februari/maart) de beste periode is om *Acer pseudoplatanus* "Negenia" met

naakte wortel te verplanten. Deze conclusie is getrokken op basis van sterfte en de bovengrondse ontwikkeling.

– De grootste wortelmassa aan d.s. is aangetoond eind 1995 bij de bomen die in het najaar waren verplant en die geen wortelsnoei bij uitplanten hebben meegekregen. De bomen hebben eerst in ondergrondse ontwikkeling geïnvesteerd.

Een uitgebreide literatuurlijst is op aanvraag bij de auteurs verkrijgbaar.