



## Vergelijking verankeringssystemen op jonge en volwassen bomen

Liever bovengronds verankeren, maar als het niet anders kan, ondergronds de kluit beschermen met kokosdoek

Tijdens de afgelopen Deutsche Baumpflegetage in Augsburg, waar wetenschappers en vooraanstaanden in de bomenwereld hun bevindingen op het gebied van boomverzorging deelden met het grote publiek, vielen onderzoekers Jochen Brehm en Axel Schneidewind op. Zij zijn namelijk beiden van mening dat ondergrondse boomverankeringen vaak niet deugen en raden aan om, omwille van het welzijn van de boom, terug te keren naar de traditionele paalverankering.

Auteur: Thale Roosien

Met name jonge bomen hebben een goede verankering nodig omdat zij een kleine kluit of wortelpruik hebben en daardoor snel kunnen omwaaien. Jochen Brehm, werkzaam bij een adviesbureau voor tuin en landschap, wilde onderzoeken welke boomverankeringen het best passen bij jonge bomen. Hij zocht naar eenduidige verankeringsystemen die toepasbaar zijn op alle jonge bomen, ongeacht boomsoort, boomdikte, boomgrootte of aanwezigheid van zandgrond of substraat.

#### Kunstmatige kluit

Met een creatieve geest bouwde hij een kluit na. De natuurlijke beworteling bootste hij na met dikke en dunnere ijzerdraden. Deze ijzeren kluit bevestigde hij aan een buis van twee meter met daaraan bevestigingspunten voor sensorische meetapparatuur. De sensoren hingen op verschillende buisplekken om de verschillen vast te leggen tussen windkrachten op verschillende hoogten. Brehm heeft daar vervolgens in augustus 2010 trekproeven uitgevoerd. De trekproeven voerde hij uit met de proefkluit in zowel een zandbodem als een bomensubstraat. Hij onderzocht met de nepkluit de bewegingshoek die de kluit van de jonge boom ondergronds zou maken zonder enige verankering, maar ook met:

- de bovengrondse statische draadverankering met twee staaldraden die bovenaan in de kruin met de boom verbonden zijn en beneden verankerd zijn in de grond;
- de bovengrondse dynamische draadverankering, waarbij een demper in de vorm van een veer of rubber zorgt voor enige bewegingsflexibiliteit;
- de kunstmatige wortelpen onder in de kluit: Arbofix;
- het ondergrondse verankeringsysteem met banden over de kluit, inclusief drukverdelingsdoek zodat de banden niet de kluit insnijden, en vanuit de banden een draadverankering de grond in: Platipus;
- het bovengrondse verankeringsysteem met de traditionele twee palen.

#### Resultaat

De uitkomst was dat in beide bodemsoorten en onder alle trekkrachten de jonge boom veruit het minste bewoog bij de traditionele verankering met twee palen. Daarbij bewoog de boom net genoeg voor een goede wortelgroei. Er is in dit systeem ook genoeg ruimte voor diktegroei. De kluit bewoog relatief veel met de kunstmatige penwortel van Arbofix en ongeveer evenveel met

de Platipus-verankering met de banden en het drukverdelingsdoek. Door te veel beweging ontstaat het risico van scheefgroei. Wanneer je een scheefgetrokken boom zou rechttrekken, raken de wortels beschadigd: de boom heeft meestal al wortels aangemaakt buiten de kluit. Jochem Brehm liet in twee grafieken de verschillen tussen de bewegingsgraden zien bij de verankeringsystemen Arbofix, Platipus en twee boompalen en daarnaast zonder verankering. De statische draadverankering liet haast geen enkele beweging toe en dus was daarbij te weinig ruimte over voor wortel- en diktegroei, maar de dynamische draadverankering had dit wel als kwaliteit. Nadeel van de dynamische draadverankering was echter weer de vandalismegevoeligheid waarbij met een uithaal van een mesje de boom zonder verankering komt te staan, evenals wanneer de maaimachine schade aan de draden toebrengt.

#### Eindconclusie

Brehms eindconclusie luidt: bomen zonder flinke kluit en kleiner dan 18-20 kunnen het best worden vastgezet met twee boompalen. Dan ervaren zij voor hun groei de beste balans tussen stevigheid en enigszins flexibel meedeinen in de wind.

## Nadeel van de dynamische draadverankering was de vandalismegevoeligheid

#### Vergelijking zes verankeringsystemen

Axel Schneidewind is vakgroepleider tuin- en landbouw bij het Zentrum für Gartenbau und Technik Quedlinburg. Hij begon in 2007 met een vergelijkingsonderzoek naar zes boomverankeringsystemen en bracht de systemen aan in een proefveld dat gelegen is in een omgeving vergelijkbaar met het Nederlandse polderlandschap: vlak en met sterke wind. Het doel van het onderzoek was om na vijf jaar, in 2012, te bekijken hoe de bomen erbij staan, hoe het wortelgestel zich heeft ontwikkeld en wat er van de boomverankeringsystemen is overgebleven.

De bomen, *Acer* (16-18 en 25-30), *Prunus* (18-20 en 40-45), *Pyrus* (18-20 en 30-35), *Quercus* (20-25 en 30-35) en *Tilia* (16-18), werden in de herfst van 2007 geplant in lange rijen langs de Landesstrasse L66 van Quedlinburg naar Magdeburg. Per verankeringsysteem werden acht nieuw aangeplante bomen van dezelfde

boomsoort en van dezelfde leverancier vastgezet. In totaal heeft de onderzoeksgroep dus 56 bomen gebruikt. Naast de 56 bomen, verdeeld over zes verankeringsystemen, plantte men ook nog acht bomen met de traditionele 'driebok', zoals ze dat in Duitsland noemen. Men heeft waarschijnlijk voor acht bomen per proef gekozen omdat een minimale steekproef officieel uit zeven bomen moet bestaan. Men mag over deze proef dus statistische uitspraken doen. Sommige bomen werden met geopende draadkorven geplant. Andere werden geplant met ongeopende draadkorven.

## De jonge boom bewoog het minste bij de traditionele verankering met twee palen

#### De systemen

De verankeringsystemen waren:

- Arbofix: ondergrondse kunstmatige wortelpen; Gefa Treelock: ondergronds verankeringsysteem met banden die met kabels vastzitten, waarbij de kokosschijf over de kluit dient als drukverdeling. Daar komen de banden overheen;
- Platipus: ondergrondse verankering van stalen plaatjes waaraan kabels vastzitten. Bovenaan zijn de kabels verbonden met banden. Een drukverdelingsdoek over de kluit dient als drukverdeling. Daar komen de banden overheen;
- Duckbill: ondergronds verankeringsysteem dat bestaat uit kabels die de grond ingaan naar een stuk metaal met een scharnier dat ondergronds openklapt en zichzelf vast trekt in de grond en dan uitklapt om te verankeren;
- schroefanker: ondergronds verankeringsysteem dat bestaat uit kabels die de grond ingaan naar een schroefanker om de kabels voor verankering te bevestigen;
- wortelkluitsteun: ondergrondse verankering met drie palen en boven op de kluit een horizontale palendriehoek die is bevestigd aan de drie verankeringspalen.

#### Bouwtijd

Schneidewind heeft in 2007 ten eerste berekend hoeveel tijd het inneemt om een verankeringsysteem te installeren. De wortelpen van Arbofix is het snelst aangebracht; binnen vijf minuten ben je daarmee klaar. Daarna is Gefa Treelock het snelst aan te brengen: in 5,5 minuten; daarna Platipus in 6,5 minuut, Duckbill in 10,2 minuten

en 11,9 minuten zijn nodig voordat zowel het schroefanker als de wortelkluitsteun zijn geïnstalleerd.

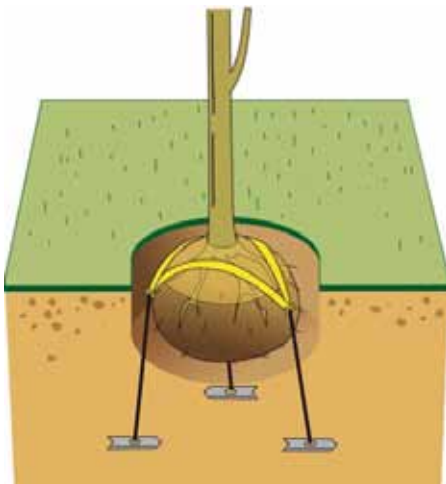
## Gelijkenis

De beworteling van alle bomen was soortonafhankelijk goed en intensief. Er zaten bij alle soorten heel veel wortels in de grond. De wortels waren het sterkst bij *Acer*, *Tilia* en *Prunus*; in

de hoofdwindrichting konden bij deze soorten wortels van 4 meter lengte gevonden worden. Bij andere soorten waren deze gemiddeld 1,5 tot 2,5 meter. Opvallend was dat de meeste wortels in de bovenste 50 centimeter grond gegroeid waren. De onderzijden van de draadkluiten waren na vijf jaar zonder zichtbare grote wortels.

## Ongeopende draadkorven

Bij de niet-geopende draadkorven werden door intensief ingroeien van de dichtere wortels veel opvallende beschadiging en draadingroei gevonden. Gedeeltelijk waren de draden volledig ingegroeid. Kluiten met geopende en naar beneden getrokken draadkorven bleven goed. Beschadiging in de wortelkluit kan dermate gevaarlijk zijn, dat wortels bij harde wind op



Gefa Treelock



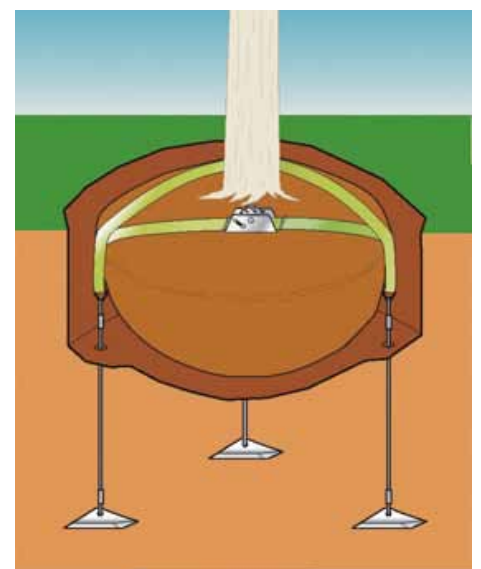
Duckbill



Schroefanker



Arbofix



Platipus

belangrijke plaatsen breken. Dit is een belangrijk resultaat dat beargumenteert waarom bomen altijd met geopende en naar beneden getrokken draadkorf geplant moeten worden.

## Het doel van het onderzoek was in na vijf jaar te bekijken hoe de bomen erbij staan

Boombeheerders moeten zich er dus van bewust zijn dat een boom altijd met geopende draadkorf geplant moet worden. Een boomverankerings-systeem begint met een hele kluit. Al sinds 1999 beveelt de FLL aan om bij het planten van bomen de draadkorf open te knippen en naar beneden te trekken, dus het is niet echt nieuws. Wanneer een kweker zegt dat de draadkorf eromheen moet blijven zitten, kun je erop rekenen dat er onraad in het spel is. Een kluit moet zodanig stevig van de kwekerij komen, dat hij heel blijft als je de draadkorf eraf haalt. Als hij uit elkaar valt, is er een gerede kans dat hij niet goed of vaak genoeg rondgestoken en verplant is op de kwekerij.

### Materiaalvertering

Verder viel op dat bij sommige verankerings-systemen de materialen niet waren verteerd. Dit betrof verzinkte materialen. Zij hadden schade toegebracht aan de wortels doordat de verankeringsdraden zich in de wortels hadden gesneden tijdens de wortelgroei. Wortelbeschadiging kan voor wortelrot zorgen. Op rotte plaatsen kan een wortel breken. Alle verzinkte schroefankers, maar ook de gordel en de kabelelementen zoals van het Platipus-systeem bleven na vijf jaar onverteerd. De Arbofix-wortelpennen waren sterk verroest. Schneidewind en zijn team zijn ervan uitgegaan dat deze op termijn zullen verdwijnen en weinig schade zullen aanrichten. Maar de pennen hadden tijdens de inbouw onder in de kluit wél schade in de kluit aangebracht. Als dat wortel-schade geeft, zou een systeem waarbij pennen die in de zijkant van de kluit gestoken worden, eveneens schade kunnen aanrichten. Te denken valt aan het nieuwe verankeringsysteem speciaal voor granulaatbodems. Dit is mogelijk nog niet onderzocht.

### Banden en draadkabels

In het systeemvergelijk waren de breed op de kluit liggende banden of gordels vergeleken met kluitbevestigingen met kabels die over de kluit heen liggen. Breed liggende gordels bleken uit

de proef veiliger te zijn dan draadkabels. De draadkabels sneden zich in boven aan en aan de zijkanten van de kluit. Schneidewind en zijn team raden aan om bij het gebruik van banden of kabels een drukverdelingsdoek of een verteerbare kluitafdekking zoals een kokosschijf aan te brengen om de spandruk op de wortels beter te verdelen.

### Wortelkluitsteun

Bij het systeem wortelkluitsteun, waarbij een horizontale palendriehoek op de kluit rust, hadden de bomen zonder extra aangebrachte fixering last van omkiepen van de kluit en daardoor een scheefstand.

## De wortelpen van Arbofix is het snelst aan te brengen, maar brengt wel schade aan de kluit toe

### Eindconclusie

Schneidewind velt een strak oordeel: ondergrondse verankeringsystemen werken niet. Ze brengen schade aan de kluit toe of aan de groeiende wortels indien het systeem niet snel genoeg verteert. De verankering moet echter ook weer net lang genoeg blijven bestaan om de benodigde stevigheid aan de boom te geven. Schade valt te beperken door niet-verduurzaamde materialen te gebruiken die verteren, en door kluitbeschermende maatregelen te treffen zoals het aanbrengen van een verdelingsdoek tussen de kluit en de banden of draden. Dit soort complexe vraagstukken spelen echter niet bij bovengrondse verankering. De traditionele verankeringen met twee of drie palen zorgen in alle proefgevallen voor een stevige wortelgroei door de juiste bewegingscapaciteit van minder dan 1,5 graden en brengen ondergronds op geen enkele manier beschadiging toe aan de boom. Daarenboven concludeert Schneidewind dat slechts kleine bomen van 18-20 en bomen van 20-35 verankerd dienen te worden en dat uit de praktijkproeven blijkt dat grotere formaten, vanaf 35-50, geen verankering nodig hebben, mits de kluit stevig genoeg is.



Stuur dit artikel door!

Scan of ga naar:

<http://www.boomzorg.nl/artikel.asp?id=19-4058>



*Thale Roosien is oprichter van en werkzaam bij groenadviesbureau Arconox.*