

HÉT VAKBLAD VOOR DE BOOMVERZORGING

Nummer #43

# Bomen

Kwartaaluitgave  
april t/m juni 2018

Erkenningsnummer P918005



Nader beschouwd | Onderzoek | Beheer en beleid | De boom in

## Officieel VTA-certificaat boom veiligheid controleur



Een boom veiligheid controleur voert vakkundig visuele boomveiligheidsbeoordelingen uit en werkt met de juiste apparatuur. Zowel de verzekeringsbranche als brancheorganisaties erkennen het certificaat.

Voorkom aansprakelijkheid door ongelukken en schade, doe examens voor het officieel erkende certificaat.

Kijk voor meer informatie op onze site  
[www.groenkeur.nl](http://www.groenkeur.nl)

Of meld u direct aan voor het examen via  
[www.ipcgroen.nl/examens!](http://www.ipcgroen.nl/examens!)

**Stichting Groenkeur**

[info@groenkeur.nl](mailto:info@groenkeur.nl)

[www.groenkeur.nl](http://www.groenkeur.nl)

[@groenkeur](https://twitter.com/groenkeur)



# Boomrooierij Weijtmans

Bomen rooien

Bomen snoeien

Stobben frezen /  
rooien

Afvoer van snoeihout,  
blad en schoffelvuil

In- en verkoop van  
hout en houtsnippers

Boomrooierij Weijtmans is specialist in het rooien, snoeien en onderhouden van bomen.

Met ruim 35 vaste medewerkers, goed opgeleide boomrooiers, ervaren chauffeurs en machinisten, 9 gecertificeerde tree workers en 3 tree technicians zijn wij een vooraanstaand speler in Nederland.

Binnen ons imposant wagenpark zijn onze telescoopkranen met 42 meter mast uniek: hiermee kunnen we elk karwei veilig uitvoeren zonder enige schade aan te richten.

Wij kopen stamhout en houtsnippers graag in en verzorgen een verantwoorde afvoer van snoei-afval. Boomrooierij Weijtmans ontzorgt opdrachtgevers door overname van compleet beheer van gebieden, zie [www.tilburgsbos.nl](http://www.tilburgsbos.nl) en [agb-boomonderhoud.nl](http://agb-boomonderhoud.nl)



Kreitenmolenstraat 175  
5071 BD Udenhout

Tel. 013-511 14 83  
Fax 013-511 43 73

[algemeen@weijtmans.nl](mailto:algemeen@weijtmans.nl)  
[www.boomrooierijweijtmans.nl](http://www.boomrooierijweijtmans.nl)



# Evert Hakt

## EVERT ROS

**Verkiezingen.** Bomen zijn verkiezingen helemaal zat. 'De boom van het jaar', 'de nr. 1 stadsboom' of 'de boom van de toekomst'. Bomen houden met elkaar van elkaar. En zitten niet te wachten op mensen die de ene boom de boom van het jaar vinden en de andere niet. En dan de argumenten: niet te vertrouwen! Wie zegt me dat er niet een kweker met een flinke partij boom A zit en daarom de verkiezingskas van boom A spekt.

Wat verbeeldt een mens zich trouwens om de ene boom boven een andere te verkiezen? Neem nou de lijst der invasieve exoten. Doen die bomen hun best om te overleven – de één verspreidt zijn zaadjes door de wind, de ander weer door vogels – komt daar iemand die zegt: 'tot hier en niet verder', omdat die iemand heeft besloten dat je als boom of plant bedreigend bent. Als je houdt van bomen, hou je van alle bomen (en planten en insecten en dieren, enzovoorts).

En dan heb je ook nog de veredelaars. Die sleutelen aan bomen en planten, ook weer om bovenaan op een lijst te komen. De populier kan erover meepraten. De mensen hebben eerst 40 jaar zitten rommelen om de populier zo snel mogelijk te laten groeien. De normale groeiers liggen in de prullenbak en de halve-gare-groeiers hebben we langs de weg geplant. En nu ligt er weer een plan om populieren om te zagen omdat hun takken makkelijk breken. Waardoor? Omdat ze snel groeien! Ja, wat nou?

De bomen doen er niet meer aan mee. Het is alle bomen of geen bomen.

## REDACTIONEEL

Rigging: deel 2	5
Aminozuren en hun functies	11
Deutsche Baumpflegetage 2018	14
Opgelost! De puzzel van ingesloten bast in bomen	16
VHG: Evolutie van de Bomen Effect Analyse	22
KPB Themadagen februari en april	24
Boekbespreking: Leven als een beest	26

## RUBRIEKEN

Evert Hakt	3
Nieuwe leden	9
Kruinkrabber	10
Van 't vat	23
Agenda	27
Kort nieuws	27

## Colofon

**Bomen** is een uitgave van de KPB-ISA, Kring Praktiserende Boomverzorgers (KPB), Dutch Chapter van de International Society of Arboriculture (ISA).

Vakblad BOMEN komt mede tot stand door de samenwerking met:

- de Vereniging van Hoveniers en Groenvoorzorgers (branchevereniging voor ondernemers, Vakgroep boom-specialisten)
- het Vlaamse Bomen Beter Beheren (de Nederlandstalige vleugel van de Belgian Arborist Associations, BAA's)
- Wageningen UR, Alterra en Praktijk-onderzoek Plant en Omgeving (Lisse)
- de Hogeschool van Hall Larenstein
- het Innovatie en Praktijkcentrum Groene Ruimte
- de Nederlandse Vereniging van Taxateurs van Bomen

Bomen wordt vier maal per jaar aan de leden van de KPB-ISA en BBB toegestuurd.

Dit nummer van Bomen is een jaar na de verschijningsdatum ook digitaal beschikbaar op [www.kpb-isa.nl](http://www.kpb-isa.nl)

### Advertentie-exploitatie

[vakblad@kpb-isa.nl](mailto:vakblad@kpb-isa.nl) of [penningmeester@kpb-isa.nl](mailto:penningmeester@kpb-isa.nl)

### Kopij

Kopij naar [frank@taalbureau-ij.nl](mailto:frank@taalbureau-ij.nl), t.a.v. Frank van Driel

Bij alle artikelen berusten de rechten van de tekst en afbeeldingen bij de auteur, tenzij anders vermeld.

### Eindredactie

Taalbureau IJ, Amsterdam

### Grafische vormgeving

Vuijst Visuals

### Redactieraad

[vakblad@kpb-isa.nl](mailto:vakblad@kpb-isa.nl)  
 Frank van Driel, *coördinatie*  
 Kees van der Bas  
 Jaco Houweling  
 Andries Welles  
 Nico D'hamers  
 Jozé 't Hoen

### Aan dit nummer werkten mee

- Kees van der Bas, *Amfors Amersfoort*
- Thijs Booi, *Safety Green*
- Tom Faber, *Van Helvoirt Groenprojecten*
- Nico D'hamers, *Pan Boombeheer*
- Jaco Houweling, *Bomenwacht Nederland*
- Jitze Kopinga, *Kopinga Boomadvies*
- Annemiek van Loon, *de Bomenconsulent*
- Evert Ros, *NEW YORK Boomadvies*
- Martijn van der Spoel, *Arbor Consultancy*

### Cover

Aanhechting waarbij bast is ingesloten bij een zuidelijke beuk.  
 Foto: Duncan Slater  
 Foto achterzijde: Alex Bos



### KPB-ISA Dutch Chapter

Heeft als doel het langs educatieve en wetenschappelijke weg zorg dragen voor een grotere waardering voor bomen als levende wezens en het bevorderen van onderzoek, technologie en beoefening van de beroepsmatige boomverzorging.

De kosten voor het KPB-ISA lidmaatschap kunt u vinden op [www.kpb-isa.nl](http://www.kpb-isa.nl)

### Bestuur KPB-ISA

[contact@kpb-isa.nl](mailto:contact@kpb-isa.nl)  
 Voorzitter / ISA Martijn van der Spoel  
 Penningmeester Bas Poutsma  
 Themadagen Tom Faber  
 Algemeen bestuurslid Harrie Verbeek

### Commissie Nationale Klimkampioenschappen

Contact: [nkb@kpb-isa.nl](mailto:nkb@kpb-isa.nl)  
 Voor info [www.kpb-isa.nl](http://www.kpb-isa.nl)

### Organisatie Themadagen KPB-ISA

Tom Faber  
 Contact: [themadagen@kpb-isa.nl](mailto:themadagen@kpb-isa.nl)  
 Voor themadagen zie [www.kpb-isa.nl](http://www.kpb-isa.nl)

### BBB

BBB (Bomen Beter Beheren) is de Nederlandstalige vleugel van de Belgian Arborist Associations (BAA's) naast de Waalse zustervereniging Arboresco. BAA's organiseert vooral klimkampioenschappen en examens voor European Treeworker en biedt een platform voor de professionele boomverzorgers en iedereen die met bomen buiten het bos te maken heeft. Dit voornamelijk door bijeenkomsten en studiedagen te organiseren die kennisuitwisseling bevorderen.

Verdere inlichtingen:  
[info@bomenbeterbeheren.org](mailto:info@bomenbeterbeheren.org)



- *Groeiplaatsverbetering*
- *Bodemverbetering (mycorrhiza)*
- *Beluchting bij bomen (ploffen)*
- *Bodemanalyse met advies*
- *Bladluisbeheersing*

[www.terra-fit.nl](http://www.terra-fit.nl)      +31 (0)544 481 444      [info@terra-fit.nl](mailto:info@terra-fit.nl)

**Boomadviesdiensten Heusden**



Boomadviseur of boomonderzoeker nodig?  
Voor een dag of een week?  
Voor een grote of kleine klus?

**De nieuwste release voor Picus-metingen en Tree-tronic in eigen bezit.**  
Betrouwbaar, flexibel en handig inzetbaar.

**Transparante tarieven.**  
Bel 06 12 33 06 13 of mail: [g.schalken@ziggo.nl](mailto:g.schalken@ziggo.nl)

HÉT VAKBLAD VOOR DE BOOMVERZORGING

# Bomen

**Hier uw advertentie?**

1/16 STAAND OF LIGGEND  
1/4 STAAND of 1/2 PAGINA LIGGEND  
of een HELE PAGINA STAAND  
ACHTERPAGINA VAKBLAD AFLOPEND



Meer informatie: [www.kpb-isa.nl](http://www.kpb-isa.nl)



# Rigging: deel 2

## Lier- en winchsystemen

THIJS BOOIJ, SAFETY GREEN  
AFBEELDINGEN: SAFETY GREEN

In dit tweede deel over rigging wil ik het onder andere hebben over lier- en winchsystemen die goed toepasbaar zijn in het zwaardere afbreekwerk, en over de krachtenwerking die hierbij komt kijken. De lier is vanouds een veelgebruikt systeem, maar ook de winch wordt steeds meer gebruikt in afvang/riggingssystemen. Deze is namelijk voor erg veel verschillende toepassingen inzetbaar, zoals afvang- en afbreekwerkzaamheden om piekspanningen te voorkomen of om ongecontroleerd zwaaien te beperken. Ook is een winch goed toepasbaar voor het opspannen van kabelbanen, omdat deze hiermee snel te lossen en opnieuw op te spannen zijn.

Een treklier (Tirfor) is een al jaren veelgebruikte manier om op hoge kracht te kunnen trekken.

### Voor- en nadelen

Een lier (takel) is relatief goedkoop en geeft veel kracht, doorgaans met een veilige werklust (VWL) van 800/1600/3200 kg. Ook heeft hij gewoonlijk breekpennen, waardoor overbelasting op het apparaat kan worden voorkomen. Enkele nadelen zijn – naast de zware last van de takel – het gewicht van de kabel en het feit dat het terug laten lopen/ontspannen moeizaam en traag verloopt. Er zijn inmiddels enkele winch/boldersystemen op de markt die enkele overeenkomsten hebben. Meestal bestaan ze uit een vaste achterplaat die met spanbanden om de stam wordt bevestigd. Op deze plaat wordt een bolderkop of winch geplaatst, in enkele gevallen is de bolder met de winch gecombineerd. Een combi-bolder is bijvoorbeeld de Smart Rigging Winch (SRW).

### SRW in het kort

Op de achterplaat van rvs zijn dikke rubberen doppen gemonteerd die het beschadigen van de boom tegengaan als de winch op de boomstam wordt vastgetrokken. Op de achterplaat is een rvs bolder gemaakt, met een diameter van 20 cm. In deze bolder is een zware Harken-winch geplaatst, die een kleine versnellingsbak heeft die ervoor zorgt dat als de lierhandel linksom gedraaid wordt, de trommel rechtsom draait (hijzen); de overbrenging wordt daarbij vertraagd maar ook versterkt naar 1:46. Elke kg die handmatig uitgeoefend wordt, wordt omgezet naar 46 kg trekkracht. Dat houdt in dat er tot 1300 kg getrokken of gehesen kan worden met deze lier. 1300 kg, dat is gewoon een kleine kraan die je vervangt! Als er rechtsom gedraaid wordt, zit er een snellere maar minder sterke overbrenging in van 1:12.

Eén van de grootste voordelen van een winch is dat er piekbelastingen mee uit het afvangsysteem gehaald kunnen worden. Ook vallen op lagere snelheid kunnen vervelend zijn. Meestal is het dan niet de toenemende kracht die het probleem veroorzaakt, maar de vaak beperkte valruimte.

Als voorbeeld nemen we een lange horizontale tak die over een huis steekt. Deze knopen we ouderwets aan de stamkant van de tak vast en zagen deze af. We weten allemaal dat de tak – als de lengte net verkeerd ingeschat is – soms net met de punten van de tak over de goot van het huis veegt. We kunnen dit proberen te voorkomen door de vanglijn aan het uiteinde van de tak vast te maken, zodat de dikke stamkant van de tak eerst naar beneden valt. We zagen de tak af, de stamkant zal nu naar buiten wegzwaaien maar het takuiteinde komt daarbij snel op de klimmer af, omdat de vanglijn door het afvangblok loopt dat aan de hoofdstam bevestigd is.

Deze acties gaan meestal snel en ongecontroleerd en zelfs de meest ervaren grondman heeft er moeite mee om de tak snel genoeg te laten zakken. Want vergeet

niet, het huis staat er nog onder. Wat nu als we dezelfde tak eens gaan oplieren? We plaatsen de lijn weer aan het einde van de tak, er kan nu een valkerf naar boven worden geplaatst richting de vanglijn. Daarna wordt de tak op voorspanning gezet, en kan er aan de onderkant gezaagd worden, net zolang tot de breuklijst klaar is.

De klimmer kan nu veilig wegkruipen achter de stam, zodat de grondman rustig de tak op kan lieren. Deze hangt nu netjes verticaal en de breuklijst kan eventueel rustig doorgezaagd worden, mocht deze nog vast zitten. Daarna kan men de tak gecontroleerd laten zakken. Er komen nu geen piekbelastingen in het systeem en alles is goed te overzien.

Ditzelfde principe kunnen we ook gaan toepassen met zwaar stamhout of met complete bomen, die dan in elkaar opgehangen worden. Hierbij kun je een pulley aan een lijn over een takoksel van een naburige boom hangen. Hierin komt de lijn waaraan de weg te zagen boom bevestigd wordt. Door de lijn eerst op spanning te zetten, houd je de te verwijderen boom recht. Nu kan deze stukje bij beetje rechtstandig worden afgezaagd en ingekort.



### Samenwerking

Wat ook erg makkelijk kan zijn van een winchsystem is, dat er bomen en grote takken bijvoorbeeld over een sloot heen getrokken kunnen worden. Of denk aan stormschade aan een kop van een boom die in een andere boom rust. In dit geval wordt er een arm afgezaagd, die aan de stamkant van de tak met een vanglijn wordt vastgemaakt op een traditionele manier (katrol boven, bolder aan de stamvoet). Aan de topkant van de tak wordt een vanglijn bevestigd, die naar een katrol wordt geleid aan de andere kant van de sloot, bij voorkeur hoog op de stam van een andere boom. Onderaan de stam van deze boom plaatsen we een winch. Dit wordt onze trekkant. Als nu de lijnen op spanning gezet zijn, kan de tak worden afgezaagd. Hij wordt daarbij aan twee kanten omhooggehouden. Nu komt het aan op een stuk samenwerking. De grondman aan de bolderkant zou rustig zijn vanglijn moeten vieren, terwijl er aan de winchkant rustig getrokken wordt. Dit zorgt ervoor dat de grote tak over de sloot heen getrokken wordt, zonder dat deze de grond zal raken.



Een lier is ook een echte uitkomst om het laatste stuk stamdeel om te trekken. Meestal is de lier/bolder al lekker gebruikt met het weghalen van de boom, is deze toch al bij de hand en is het een kleine moeite om hem in te zetten als treklier. In dit soort gevallen is het aan te raden om een katrol boven de winch te plaatsen. Door de katrol kan er bijna in elke hoek getrokken worden.

## Op halve of op dubbele kracht

### Krachten

Met al die krachten die we steeds op onze spullen zetten is het toch wel handig om een beetje te weten hoe dit nu eigenlijk in zijn werk gaat. Dat ga ik hierna proberen duidelijk te maken. Maar alvorens dieper op de materie in te gaan, wil ik eerst even een aantal basistermen behandelen.

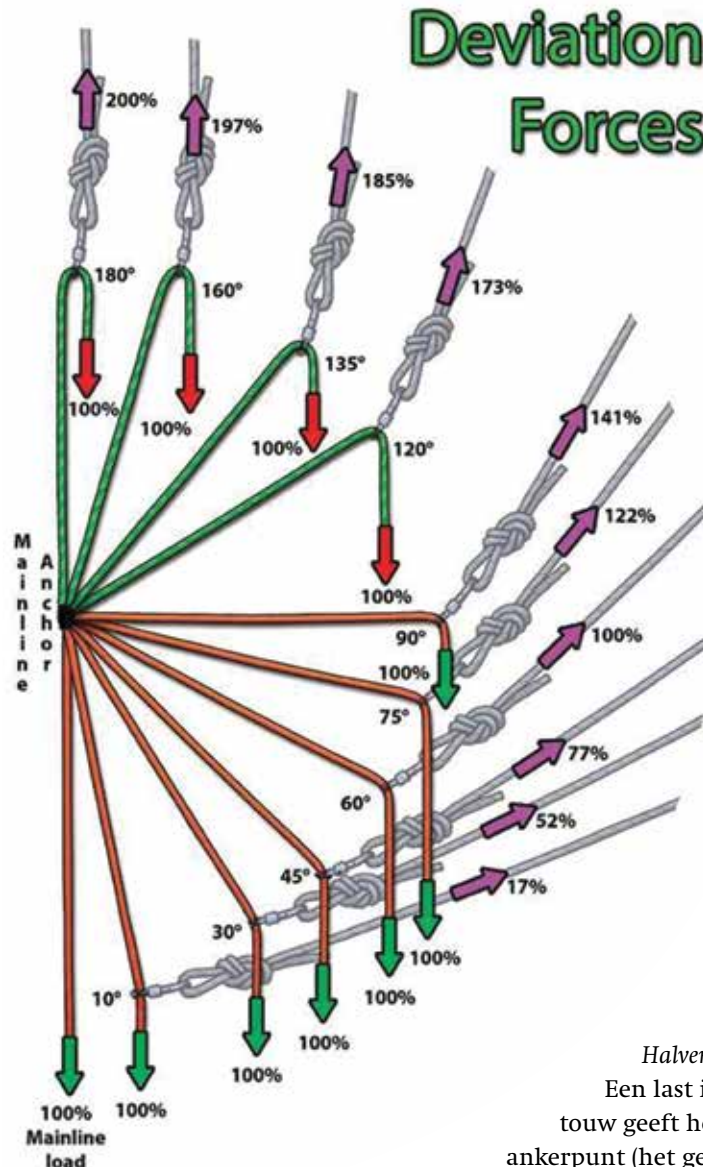
### Newton

Vaak wordt uitgegaan van kilogrammen, maar gaan we bij veel materialen ineens in newtons werken. Waarom eigenlijk? Gewicht ontstaat door de zwaartekracht waarmee de aarde trekt aan een voorwerp. Newton is de trekkende kracht die op een object wordt uitgeoefend. Gewicht drukken we dus uit in kilo's, krachten worden uitgedrukt in newton (N). 10 N (newton) is de kracht die nodig is om 980 gram massa in beweging te krijgen.

Vaak wordt er ook gewerkt met kilonewton: 1 kN = 980 kg.

### Valsnelheid

De valfactor is 9,8 per meter. Dit is de vermeerdering aan kracht die optreedt door de toename van gewicht ten gevolge van de versnelling van de val. Een blok van 100 kg dat 2,5 m valt kan een last van 2450 kg veroorzaken:  $100 \text{ kg} \times 2,5 \text{ m} \times 9,8$ .



< Afbeelding: Nick Croudace

### Halvering/verdubbeling

Een last in een stil hangend parallel touw geeft het dubbele gewicht op het ankerpunt (het gewone afvangsysteem). Dit is het systeem dat eigenlijk iedereen op een dagelijkse basis gebruikt, bij zowel klimmen als afbreken. Maar waarom verdubbelt de kracht? Als het blok 100 kg weegt hebben we ook 100 kg nodig aan de andere kant van de lijn om te zorgen dat dit niet naar beneden valt:  $100 \text{ kg} + 100 \text{ kg} = 200 \text{ kg}$ . Deze kracht komt op de katrol of takoksel te staan als de grondman de vanglijn parallel recht naar beneden naast elkaar houdt. De lijn loopt met 180° over het keerpunt.

Je kunt deze kracht ook voor je laten werken. Door bij lieren een pulley aan de te trekken last te bevestigen, kun je de sterkte van de takel verdubbelen.

### Andere hoeken

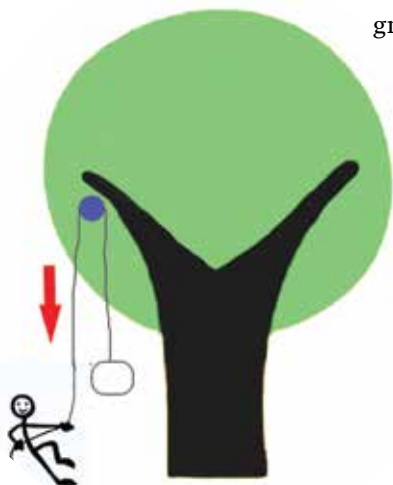
Als we de hoeken van lijnen gaan veranderen, kunnen we de kracht op dat ankerpunt vermeerderen maar ook verminderen. In onderstaande afbeelding kun je zien wat de vermeerdering van een last kan zijn onder verschillende hoeken.



### Richting

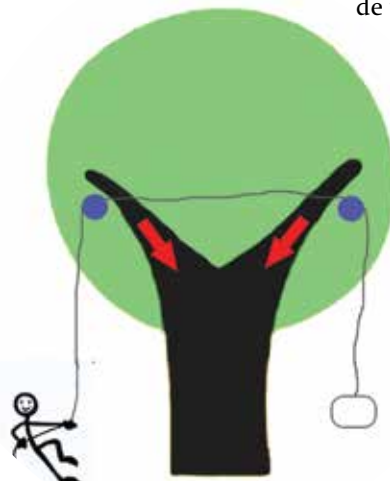
We weten dat de krachten veranderen op het moment dat we lengte gaan gebruiken. Je kunt je voorstellen dat de krachten hard omhoog kunnen gaan als je bijvoorbeeld een grote open es aan het weghalen bent, en als je alleen die ene buitenste arm als vangpunt kunt gebruiken omdat onder de rest van de boom een grote vijver ligt.

Maar hoe kunnen we dit eventueel oplossen? Zonder dat de tak met katrol en tak op de grond ligt, kunnen we de hoeken toch ook voor ons laten werken? We kunnen de krachten wat gaan verdelen. In onze es gebruiken we eerst alleen één buitenste tak om dit te doen; we kunnen ervoor kiezen om een katrol te plaatsen aan de buitenkant van de kroon,



wat ervoor zorgt dat de tak niet in de vijver komt maar dat het ankerpunt zwaar belast wordt, omdat er recht naar beneden getrokken wordt.

Dit is een zware belasting, er wordt nu met dubbel gewicht aan het ankerpunt getrokken en de kracht maal arm zorgt voor een vermeerdering op de takaanzet.



Wat nou als we een katrol aan de andere kant van de boom erbij hangen aan een tak die vergelijkbaar is gegroeid en op gelijke hoogte hangt met het vangpunt? We gaan nu een opstelling maken die – als we een beetje creatief denken – een rechthoekige vorm heeft.

Als we hier onze afvanglijn doorheen laten lopen creëren we twee hoeken van 90° in ons systeem. De kracht wordt nu niet dubbel naar beneden getrokken, maar de hoek verandert, wat enkele gevolgen heeft. Allereerst qua trekrichting: deze gaat naar het midden van de ingaande en uitgaande lijn. Deze kracht zal, in tegenstelling tot een dubbele last die naar beneden trekt (extra last op de takaanzet), juist de tak in worden gedrukt. De trek-/druksterkte is vele malen groter dan de buig-/breuksterkte. De kracht zal altijd in het midden van een hoek trekken of gedrukt worden!

### Graden en hoeken

In dit voorbeeld kun je zien dat hoeken tegen je kunnen werken, maar ook voor je!

Houd dus rekening met het ophangen van ankerpunten! Als hoeken verkeerd gebruikt of ingeschat worden, kan dit de belasting op het ankerpunt of de tak behoorlijk veranderen. SRT-klim- en afvangsystemen werken volgens hetzelfde principe qua krachtenopbouw.

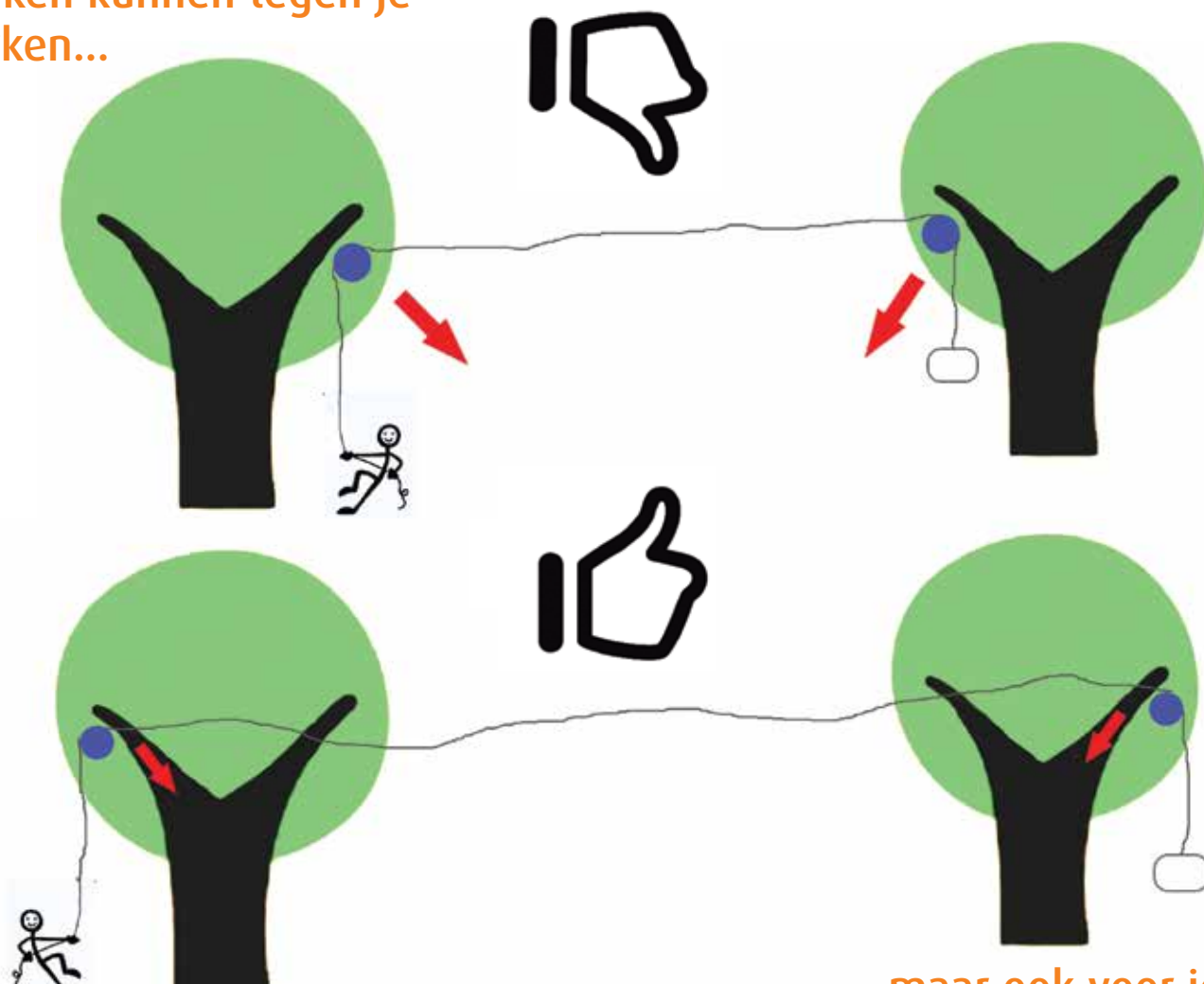
Dit zijn misschien voor velen al bekende basistheorieën en -technieken, maar er komt in veel gevallen meer krachtenwerking bij kijken dan je van tevoren denkt; alles bij elkaar zorgt voor een goede dan wel slechte uitkomst. Het is goed om te weten hoe je met krachten om moet gaan en hoe ze te gebruiken.

Kijk vooral goed wat er gebeurt. Ziet het er goed uit, dan is het meestal ook goed.

Tweemaal denken, is eenmaal doen.



Hoeken kunnen tegen je werken...



...maar ook voor je! ■



## Een hartelijk welkom voor de volgende Nieuwe leden

- Arjen Barten
- Jan Ipema
- Fons Loonen
- Sander Meershoek
- Bas van Middelaar
- Freerk Oldenburger
- Adrian van Oostrum
- Joris van der Ploeg
- Ruben van de Pol
- Michael van Ruler
- Michael Slee
- Arjen van der Zee

Kring Praktiserende Boomverzorgers **KPB-ISA**

# Kruinkrabber #35



De kruinkrabbers zijn een vaste rubriek in het vakblad. De eerste inzender van het juiste antwoord dat binnenkomt op kruinkrabber@kpb-isa.nl wordt beloond met een aardigheidje. Stadsplank levert, als sponsor, sinds 2016 deze attenties voor de winnaars van de kruinkrabbers, bestaande uit een stadsplank (kleine maat), met paspoort erbij.

## Voor deze boom is het geen spelletje

Deze beuk heeft een wel heel raar bastpatroon ontwikkeld. Waarop reageert deze boom keer op keer?

**Tekst: Jaco Houweling**

**Foto: Wim Peters**

De eerste inzender van het juiste antwoord dat binnenkomt op kruinkrabber@kpb-isa.nl krijgt een leuke attentie van de firma Stadsplank thuis gestuurd. Echt een hebbing!

*Het antwoord op Kruinkrabber #34 in Bomen 42 luidt: Deze stam is getroffen door een schot hagel. Hoger in de boom is een buizerdnest aanwezig en blijkbaar is iemand niet zo gesteld op deze roofvogel. De boom is getroffen, maar heeft de schade goed overgroeid. De snelste winnaar met het beste antwoord: Peter van der Net*

Elke boomverzorger kent het wel, zo'n situatie waarbij je denkt: 'Wat is hier aan de hand?' In elke aflevering van Bomen wordt zo'n hersenkraker geplaatst. Het antwoord kun je vinden op de website van de KPB: [www.kpb-isa.nl](http://www.kpb-isa.nl) Heb je ook zo'n situatie bij de hand gehad, mail je foto met vraag en antwoord aan: [kruinkrabber@kpb-isa.nl](mailto:kruinkrabber@kpb-isa.nl), ter attentie van Jaco Houweling.

## advertenties

**SENA**  
Vraag onze demo set op proef!

Bluetooth communicatie tot 4 sets uitbreidbaar op vrijwel elke helm

**5G safety green**

Altijd mobiel bereikbaar voor maar € 80,- (excl. btw.)

Bluetooth draadlose verbinding om te bellen en te streamen

Past op alle Peltor X-serie modellen

Speaker

Flexibele microfoon met ruisonderdrukking

**3M**

Micro USB aansluiting

Multifunctionele bedieningsknop

## De opleider als het om bomen gaat.

Cursus Centrum Cambium is het juiste adres als je jouw kennis en vaardigheden op het gebied van bomen wilt laten groeien. In onze activiteiten vind je een actuele en praktijkgerichte benadering terug.

Onze cursussen en trainingen worden gegeven door specialisten op hun vakgebied, vanuit hun dagelijkse praktijk. Kijk voor het actuele cursusaanbod op onze website:

[www.cursuscentrumcambium.nl](http://www.cursuscentrumcambium.nl)

Tel. 0184 69 89 88  
info@cursuscentrumcambium.nl  
www.cursuscentrumcambium.nl

**CURSUS CENTRUM CAMBIUM**

# Aminozuren en hun functies

## Veelzijdige bouwstoffen

VERTALING: MARTIJN VAN DER SPOEL, VOORZITTER KPB-ISA

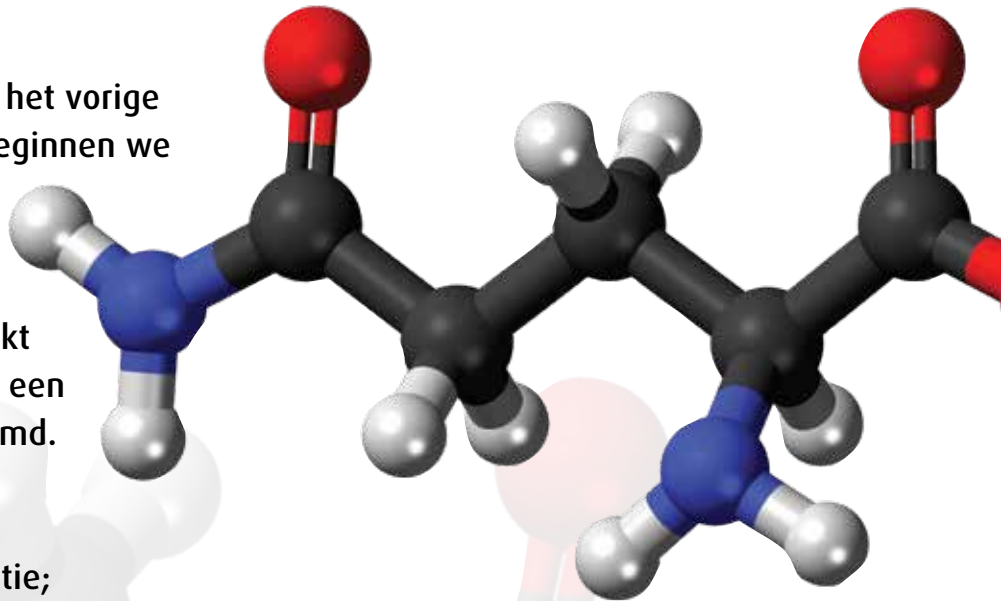
Omdat dit artikel verder gaat waar het vorige artikel eindigde (zie Bomen 42), beginnen we met een kleine samenvatting van het vorige artikel. De functies van aminozuren in planten zijn bijna eindeloos en de wetenschap ontdekt er constant meer. Onderstaand zijn een aantal belangrijke effecten opgesomd. Aminozuren:

- Verhogen de chlorofylproductie;
- Leveren een rijke bron van organische stikstof;
- Stimuleren de aanmaak van vitaminen;
- Beïnvloeden verscheidene enzymsystemen;
- Stimuleren de bloei;
- Zorgen voor een betere vruchtzetting;
- Doen de voedingswaarde, grootte, smaak en kleur van fruit toenemen;
- Verhogen het brix-gehalte (toename van kwaliteit); en
- Verbeteren de weerstand tegen pathogenen en plagen.

### Eiwit-biosynthese

Aminozuren vormen de basisstructuren voor proteïnen. De standaard aminozuren kunnen in bijna oneindige samenstellingen voorkomen en kunnen daardoor talloze verschillende eiwitten produceren. Die proteïnen zijn essentieel voor diverse structurele delen van plantenweefsels. Proteïnen hebben verschillende functies: structurele (ondersteunende), metaboliserende (enzymen en stimulatie), transport van voedingsstoffen, en opbouw van aminozuurreserves. In feite worden proteïnen gebruikt in bijna ieder biologisch proces!

Planten maken hun eigen eiwitten, gebaseerd op het specifieke stadium van groei, vraag naar voedingsstoffen, stress, enz. Ze kunnen de benodigde proteïnen enkel effectief maken als de grondstoffen aanwezig zijn. En het maken/produceren van aminozuren is een energieverwendend proces. Het toedienen van aanvullende aminozuren via de wortels of de bladeren geeft dan ook de zekerheid dat de plant voldoende van deze grondstoffen heeft om de belangrijke proteïnen te maken.



# Het produceren van aminozuren is een energieverblindend proces

## Weerstand tegen abiotische stress

Abiotische stress, zoals hoge/lage temperaturen, droogte, overstroming, plaagdieren, ziekten of fytotoxische effecten door de toepassing van chemische pesticiden, hebben een nadelig effect op het metabolisme van een plant.

Vanzelfsprekend leidt dit tot verminderde kwaliteit en opbrengsten. Het toedienen van aminozuren voor, gedurende en na stress veroorzakende omstandigheden geeft planten de bouwstenen die direct leiden tot het voorkomen en herstellen/tenietdoen van die effecten.

Wanneer een plant stress ervaart, vertraagt de eigen productie van aminozuren omdat dit proces veel energie kost. In plaats daarvan zal de plant bestaande proteïnen hydrolyseren (afbreken) om de benodigde aminozuren vrij te maken. Dit proces vraagt minder energie dan het synthetiseren (zelf aanmaken) van aminozuren. Het betekent ook dat de plant zichzelf kannibaliseert als deze geen aminozuren krijgt toegediend.

Planten vergroten de productie van L-proline in tijden waarin abiotische stress wordt ondergaan, om het effect van de stress te verkleinen en de herstelperiode te versnellen. L-proline beïnvloedt voornamelijk de sterkte en resistentie van de celwand tegen verschillende stresstypen, zoals slechte weersomstandigheden.

## Fotosynthese

Fotosynthese is het belangrijkste chemische proces van een plant. Een plant synthetiseert suikers uit koolstofdioxide, water en zonne-energie. Vervolgens gebruikt de plant die suikers (koolhydraten) als energiebron voor andere metabolische processen. Deze essentiële functie wordt beïnvloed door aminozuren.

Glycine en glutaminezuur zijn essentiële metaboliëten voor het chlorofyl en het maken van weefsels. Deze aminozuren vergroten de concentratie chlorofyl in planten. Meer chlorofyl betekent dat er meer energie uit licht kan worden opgenomen, wat de fotosynthese verbetert.

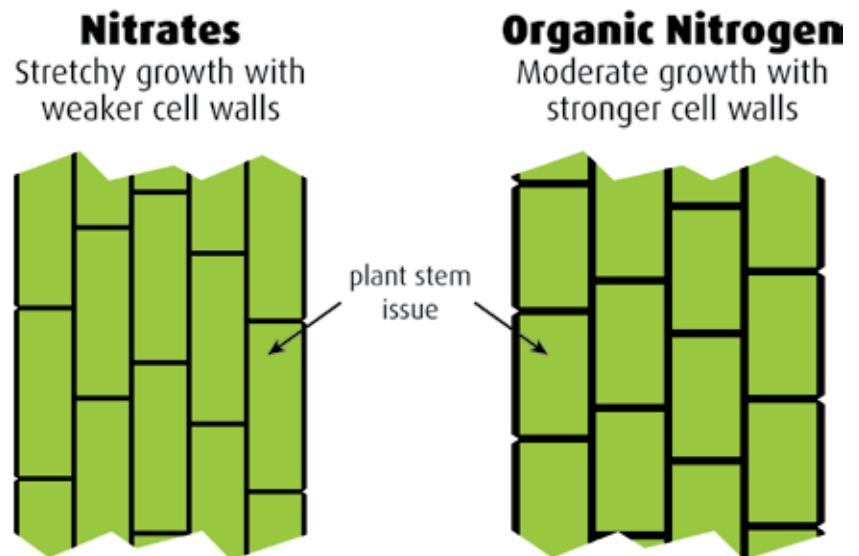
## Continue bron van organische stikstof

Als we het hebben over de stikstof die door planten wordt gebruikt, gaat het meestal om nitraten ( $\text{NO}_3$ ) en ammonia ( $\text{NH}_4$ ). Stikstof is niet eenvoudig toe te dienen als voedingsstof omdat het van nature gasvormig is en snel uitspoelt uit de bodem. De meeste commerciële meststoffen bevatten deze twee vormen van stikstof in hoge concentraties. Planten gebruiken beide vormen, maar iedere plant heeft

weer zijn eigen voorkeur.

Er is echter nog een andere bron van stikstof die minder vaak ter sprake komt, wellicht omdat hier nog veel onderzoek naar nodig is. Organische materialen (zoals aminozuren) bevatten organische stikstof. Zodra deze in de plant is opgenomen, komt de organische stikstof vrij om door de plant te worden gebruikt.

Omdat de plant een deel van de opgenomen stikstof gebruikt voor de synthese van eiwitten en aminozuren door deze aan te bieden in een kant-en-klare vorm, heeft de plant hiervoor minder stikstof uit nitraten en ammonia nodig. Waarom is dat van belang? Zoals met alles, zal overdosering van het een, problemen elders veroorzaken. Overdaad aan nitraten leidt tot een versnelde groei en celstrekking. Bij het vormen van de snelgroeïende cellen worden de celwanden opgerekt en worden deze dunner. Deze zwakkere weefsels vormen een perfect doel voor plagen (schimmels, bacteriën en insecten). Dit effect is regelmatig waar te nemen in bijvoorbeeld maïs, een snelgroeïend maar zwak gewas. Overdaad aan nitraten kan ook andere belangrijke mineralen zoals kalium, magnesium en fosfor tegenwerken.



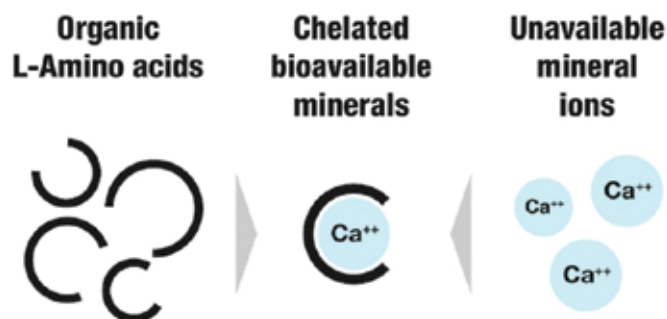
Wanneer nitraten in balans zijn en stikstof ook wordt geleverd door organische bronnen, groeien cellen natuurlijker en zijn de cellen en celwanden steviger. Dit resulteert in een sterkere plant en gezondere cellen die meer resistent zijn tegen stress en plagen.

Organische stikstof die door aminozuren wordt geleverd blijft doorgaans langer in de bodem beschikbaar en spoelt minder snel uit. Hierdoor is minder bemesting nodig. Stomata, ofwel huidmondjes, zijn celstructuren die de waterbalans in een plant reguleren. Ze worden tevens gebruikt bij transpiratie (ademen van de bladeren) en bij het absorberen van macro- en micronutriënten. De openingen van de stomata worden aangestuurd door externe factoren (licht, vocht, temperatuur en zoutgehalte) en door

interne factoren (aminozuren, beschikbare fosfor, enz.). Stomata sluiten zich bij perioden van weinig licht en vocht, wanneer het zoutgehalte en de temperatuur hoog zijn. Zodra ze sluiten, verminderen de fotosynthese en transpiratie, terwijl de respiratie toeneemt. Dit verlaagt de metabolische balans en vertraagt of stopt de groei. Glutaminezuur functioneert als osmotische regulator voor de beschermende cellen, wat de opening van de stomata kan vergroten.

### Chelatie van mineralen

Een van de meest significante rollen die aminozuren spelen, is het versterken van de biologische beschikbaarheid van voedingsstoffen. Bepaalde voedingsstoffen kunnen niet door de plant worden opgenomen vanwege hun moleculaire structuur, ionische lading, enz. Aminozuren (en sommige andere organische zuren) 'verstopten' deze niet-beschikbare mineralen, zodat de plant deze kan opnemen en transporteren, zoals weergegeven in onderstaande afbeelding.



Door de chelatie met aminozuren komen de in een oplossing of groeimedium aanwezige mineralen in hun geheel beschikbaar voor opname en transport door de plant. Zo zijn aminozuren bijzonder effectief in het voeden van de bladeren door het transporteren van mineralen via de stomata.

L-glycine- en L-glutamine-aminozuren staan erom bekend zeer effectief bij chelatie te zijn, dankzij hun lage moleculaire massa. Hun formaat stelt hen in staat gemakkelijk door celmembranen heen te kunnen bewegen.

Naast het vergroten van de beschikbaarheid van goede nutriënten, hebben aminozuren ook aangetoond giftige metalen uit planten en bodems te kunnen halen door deze te binden met overtollige metalen. Dit helpt om de gehalten van verschillende elementen en nutriënten in het groeimedium met elkaar in evenwicht te brengen.

### Voorlopers van planthormonen en groeifactoren

Sommige aminozuren zijn voorlopers van verschillende planthormonen en andere componenten voor groei.

- L-methionine is een voorloper (precursor of uitgangsstof) van ethyleen (belangrijk voor het rijpen van fruit en bloemen) en andere groeiregulatoren zoals espermine en spermidine.
- L-tryptofaan is een voorloper van auxinesynthese (alleen beschikbaar indien geproduceerd door enzymatische hydrolyse).
- Indool-3-azijnzuur (essentieel hormoon voor wortelgroei) vereist L-tryptofaan
- L-arginine is een voorloper van cytokinineproductie.
- Verschillende aminozuren beïnvloeden de expressie van genen (vertellen de plant wat te doen).

### Bestuiving en vruchtzetting

Aminozuren worden uitgebreid gebruikt gedurende metabolische pieken. Bestuiving en vruchtzetting zijn twee van de belangrijkste momenten voor planten, dus wordt de metabolische activiteit verhoogd.

- L-histidine helpt bij het rijpen van fruit.
- L-proline vergroot de vruchtbaarheid van pollen.
- L-lysine, L-methionine, en L-glutaminezuur vergroten de kiemkracht van pollen en de lengte van de pollenbuis.
- L-alanine, L-valine en L-leucine verbeteren de kwaliteit van vruchten.

### Microbenactiviteit in het groeimedium

Al het leven op aarde is afhankelijk van aminozuren, inclusief alle kleine microben die leven in en rond de doorwortelde bodem. Deze microben zetten aminozuren net zo in als planten dit doen. Sommige aminozuren worden gebruikt als bouwstenen voor de structurele weefsels en voor eiwitsynthese. Andere worden gebruikt als stimulators voor de productie van verschillende hormonen en andere groeiregulatoren.

Een voorbeeld: L-methionine is een voorloper van groeiregulatoren die celmembranen stabiliseren in microben. Sommige microben consumeren aminozuren als een bron van organische stikstof en proteïnen.

Tevens leveren aminozuren in de bodem een rijke bron van organisch materiaal, dat helpt bij het verbeteren van de bodemstructuur, de vruchtbaarheid en het vermogen van de bodem om water vast te houden.

*Deze serie over Aminozuren wordt vervolgd in Bomen #44* ■

**Al het leven op aarde is afhankelijk van aminozuren**



# Deutsche Baumpflegegetage 2018

AUTEUR: LUCAS GODTS, ARBORIST LUCAS

Reeds 26 jaar worden te Augsburg de Baumpflegegetage georganiseerd, een beurs die geheel in het teken staat van de boomverzorging. Het is de grootste in zijn soort in heel Europa! Drie dagen lang kun je er lezingen volgen omtrent de nieuwste wetenschappelijke studies en onderzoeken die er gevoerd worden over bomen. Alles komt er aan bod: ziekten, plagen, standplaatsonderzoek, inrichting, boomcontrole, toekomstvisies van het groen in en rond de stad en hoe de bomen omgaan met klimaatverandering. Dit jaar vond de beurs plaats van 24 tot en met 26 april.

### Kletterforum

20 jaar geleden al werd het (wetenschappelijke) format uitgebreid met het Kletterforum (klimmersforum), een plek waar de uitvoerende boomverzorger een hele hoop informatie bijeen kan sprokelen. De presentaties die hier gegeven worden zijn door klimmende boomverzorgers voor hun klimmende collega's uitgewerkt. Al 5 jaar worden deze presentaties simultaan vertaald naar het

Dit is de plek waar  
de wetenschappelijke  
wereld versmelt met  
de boombeheerders

Engels en het Frans. Op deze manier wordt het verspreiden van informatie naar het toch wel internationale publiek, dat speciaal voor het Kletterforum naar Augsburg afzakt, vergemakkelijkt.

Vanwege het succes van deze opzet van het klimmersforum werd in navolging daarvan als primeur dit jaar ook het wetenschappelijke deel simultaan in het Engels en het Frans vertaald.

## Topics

De topics die dit jaar op het *Kletterforum* aan bod kwamen waren onder andere:

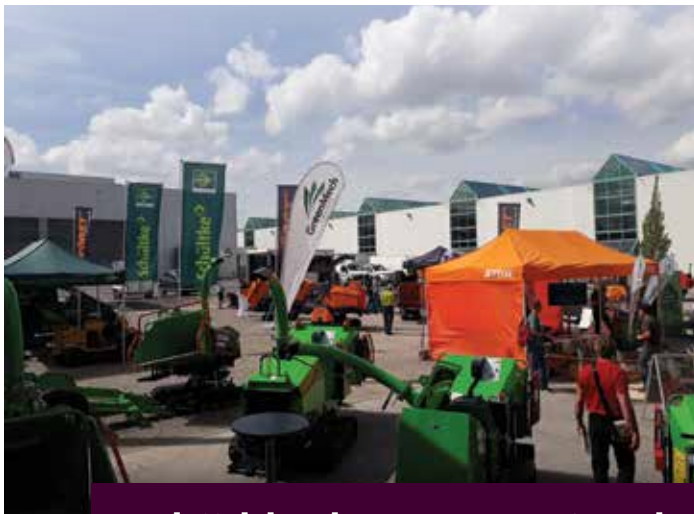
- Geschiedenis en evolutie van klimgordels.
- Ongevallenstatistieken, met in detail het gebruik van de tophandle met één hand.
- Het standpunt van de fabrikant hierover (Husqvarna). Overbelasting van de spieren en pezen door slecht ergonomisch werken.
- Hoe om te gaan met stress en belangrijke beslissingen op de job.
- Legaal, illegaal, schijjt allemaal! Zelf aanpassen en samenstellen van klimmateriaal; wat kan en wat niet?
- Verschillende schuifknoopsystemen en hoe deze reageren onder spanning (testbank).
- Acces-systemen en de ontwikkeling op dit gebied.
- Krachten in afvangsystemen.
- Women in Treework.
- Retrenchment pruning (beheer van veterane bomen).
- Hoe om te gaan met habitats die al dan niet bewoond zijn in oude en veterane bomen.
- Werplijnen, oorsprong, ontwikkeling en slick-tricks.

Het leuke aan een deel van deze lezingen is dat ze in de praktijk gegeven worden. Hiervoor wordt de Drop-Tower van de *Treemagineers* opgebouwd en kunnen er heel veel situaties gesimuleerd worden. Altijd leuk om met visuele, tastbare materie te werken.

## Informatie delen

Als laatste is er dan nog een zeer grote beurs, waar de fabrikanten en de distributeurs van zowel onderzoeksmateriaal, producten voor standplaatsverbetering, inventarisatie etc. als klimmaterialen hun nieuwste innovaties kunnen voorstellen aan het grote publiek. Dit is ook de plek waar de wetenschappelijke wereld (de kennis) versmelt met de boombeheerders en de uitvoerende boomverzorgers (de praktijk). En uiteindelijk draait het hier net om. Als we vanuit alle mogelijke hoeken informatie kunnen delen met elkaar, met als gemeenschappelijke noemer 'de liefde voor bomen', maakt ons dat – wie of wat je ook bent – 'familie'! En weet je wat, dat voel je je daar dan ook echt!

Dus iedereen, *safe the date for next year!*



Altijd leuk om met visuele, tastbare materie te werken



# Opgelost!

## De puzzel van ingesloten bast in bomen

DUNCAN SLATER MSC, SENIOR LECTURER IN ARBORICULTURE & RESEARCHER

VERTALING: C.J. VAN DER BAS, ETT

Sommige dingen in het leven blijven een raadsel, ondanks de grote technische en sociale ontwikkelingen van onze moderne tijd, zoals: wat is er toch geworden van de op mysterieuze wijze verdwenen Lord Lucan? En wie ontdekte Marmite (*geleiachtig spul dat de Engelsen op brood smeren, red.*) en dacht laat ik dat eens proeven? Wat voor een vorm heeft de Bermudadriehoek? We zullen wel nooit betrouwbare en controleerbare antwoorden hebben op zulke mysteries.



### Simpele vragen

Ongeveer hetzelfde gaat op voor bomen; mensen wonen er al duizenden jaren naast en gebruiken ze voor van alles en nog wat, maar er zijn nog steeds veel dingen die we er niet van weten of begrijpen. Voorbeelden daarvan zijn: hun interactie met andere organismen en de vraag waarom bomen die in dezelfde habitat staan, in verschillende vormen groeien. Door wetenschappelijk onderzoek aan en over bomen, zoals over hun groeiwijze, hun vorm en hun fysiologische systemen neemt onze kennis over deze fascinerende houtige planten toe, maar zelfs simpele vragen die een kind kan stellen blijven tot op de dag van vandaag onbeantwoord.

Een voorbeeld van zo'n vraag is: wat zorgt er nu eigenlijk bij een boom voor dat hij aanhechtingen gaat maken met ingesloten bast? Zulke potentieel zwakke aanhechtingen zijn een veelvoorkomend probleem bij veel boomsoorten (afbeelding 1). Toch is er nooit een bevredigende verklaring voor gevonden. Tenminste, dat was zo totdat schrijver dezes het mechanisme ontdekte en er een kort boekje over schreef (Slater 2016).

*Maar wat is nou de hoofdoorzaak van ingesloten bast bij een takaanhechting dan?, is de vraag die ik je hoor stellen. Wat veroorzaakt deze misvorming van onze bomen?*

Veronderstellingen die eerder zijn gedaan over de oorzaak van de ingesloten bast door verschillende auteurs zijn, dat:

- ... ingesloten bast bij een aanhechting wordt veroorzaakt doordat twee of meer takken boven de aanhech-

ting tegen elkaar aangedrukt werden als zij in de dikke groeiden. **Nope, niemand heeft bewezen dat dit de oorzaak is van ingesloten bast, het is een onbewezen theorie die nu hoogst onwaarschijnlijk lijkt.**

- ... wanneer twee of meer takken strak naast elkaar steil omhoog groeien, dit een aanhechting wordt met ingesloten bast. **Nah, als je goed om je heen kijkt kun je gemakkelijk een aanhechting vinden van twee takken die dicht naast elkaar groeien met een goede aanhechting en een aanhechting waar bast is ingesloten met een grotere hoek (afbeelding 2).**
- ... het genetische profiel van de boom ervoor zorgt dat er zwakke aanhechtingen ontstaan, zoals aanhechtingen met ingesloten bast. **Ook niet, ook al zorgt het genetisch profiel dat de boom weet wat voor vorm hij zou moeten aannemen. De uiteindelijke vorm wordt bepaald door een breed scala aan externe factoren. Dit is gemakkelijk te zien bij de groei van klonen die in verschillende situaties opgroeien. Sommige zullen aanhechtingen maken met ingesloten bast, en andere niet.**

Het juiste antwoord op deze vraag ligt meer voor de hand en is simpeler dan je in eerste instantie zou denken. En het oplossen van deze puzzel zorgt voor een belangrijke doorbraak voor de boomverzorging, en zorgt ervoor dat we een andere kijk krijgen op het beheer en het snoeien van onze stadsbomen.



# Wij laten als eersten de belangrijke mechanische rol van dit gedraaide weefsel zien

## Anatomie van de takaanhechting 2.0

Je hebt een goede kennis nodig van de anatomie van de aanhechting en van de wijze waarop de anatomie zich aanpast aan de statische en de dynamische belastingen op die aanhechting om de logische oorzaken van het ontstaan van een aanhechting met ingesloten bast te kunnen begrijpen. In dit korte artikel kan ik maar een beknopte samenvatting geven van dit fascinerende onderwerp (maar binnenkort komt er een overzichtsartikel over takaanhechtingen, voor wie uitkijkt naar meer gedetailleerde informatie over dit onderwerp).

Er zijn twee belangrijke factoren waardoor een normaal gevormde aanhechting de krachten die ontstaan bij het bewegen van de afzonderlijke stammen kan opvangen:

- a) onder de bastrichel van de takaanhechting bevinden zich dicht in elkaar gedraaide houtvezels, en
- b) wanneer een van de twee takken in diameter veel sneller groeit dan de ander, wordt de langzaam groeiende tak ingesloten door de sneller groeiende tak (of stam), om tenslotte een knoop te vormen aan de basis van de tak (afbeelding 3).

Wanneer de bast bij een takaanhechting wordt ingesloten, is dat te beschouwen als het mislukken van het vormen van het in elkaar gedraaide hout onder de bastrichel. De constatering dat dit belangrijke weefsel onder de bastrichel compleet gevormd wordt (bij een normale takaanhechting), of dat het deels of geheel ontbreekt (bij een aanhechting met ingesloten bast), is bepalend voor het oplossen van het vraagstuk waarom de boom takaanhechtingen met ingesloten bast vormt.

Tijdens ons wetenschappelijke onderzoek met behulp van dissectie, elektronenmicroscopie en micro-CT-scanning, kwamen we erachter dat het hout dat gevormd werd onder de bastrichel, van een grotere dichtheid was dan het hout eromheen. Ten opzichte van de hoeveelheid vezels waren er verhoudingsgewijs minder vaten dan in ander loofhout. Verder bleek dat de houtvezels in een ingewikkeld in elkaar gedraaid patroon van wervelende en rondlopende groeiringen groeiden (afbeelding 4). Dit hout vormt de cruciale verbinding om de trekkrachten boven aan de aanhechting op te vangen, en waar dit weefsel ontbreekt (zoals bij een aanhechting met ingesloten bast) is de aanhechting substantieel verzwakt. Verschillende onafhankelijke wetenschappelijke onderzoeken hebben deze in elkaar gedraaide groeiringen onder de bastrichel geïdentificeerd (Hejnowicz & Kurcrynka, 1987; Lev-Yadun & Aloni 1990; Kramer 1999; Andre, 2000), maar wij zijn de eersten die de belangrijke mechanische rol van dit gedraaide weefsel laten zien.



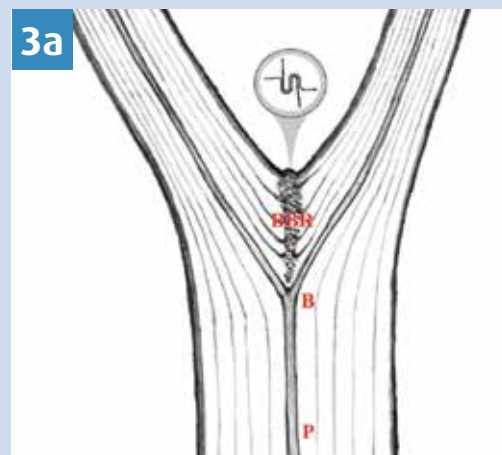
Afbeelding 1 Een aanhechting waarbij bast is ingesloten bij een zuidelijke beuk (*Lophozonia alpina* (Poepp. & Endl) (Heenan & Smissen)). Takaanhechtingen met ingesloten bast zijn structureel zwakker dan exemplaren die normaal zijn gevormd.

## Bastrichelhout

Shigo beschreef het hout dat gevormd wordt in de oksel van de tak als compact xyleem en gaf het geen mechanische rol in zijn beschrijving van zijn model van de takaanhechting (Shigo 1985); dit is duidelijk niet juist als je ziet hoe belangrijk het weefsel onder de bastrichel is voor het opvangen van de krachten bij codominante takaanhechtingen (afbeelding 5). En je kunt niet logisch beredeneren dat dit weefsel onder de bastrichel, dat bij een codominante aanhechting zo belangrijk is, geen rol speelt bij de aanhechting van een tak met een kleinere diameter dan de stam.

We hebben ons nieuwe model voor takaanhechtingen geverifieerd met een serie houttesten. Deze wezen uit dat het hout dat onder de bastrichel is gevormd geheel andere mechanische eigenschappen had dan het hout ernaast in de stam of in de tak (Slater & Ennos, 2015; Ozden et al, 2017).

Uit observatie en onderzoek van andere auteurs (o.a. Zimmerman, 1978) blijkt dat het hout in de oksel van een takaanhechting onder de bastrichel, slecht vocht doorlaat. En inderdaad, in sommige van onze monsters troffen we



Afbeelding 2A Een aanhechting van twee steil aangehechte stammen in een gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus* L.) met een goed gevormde bastrichel.

Afbeelding 2B Een tak die bijna horizontaal staat in een *Sorbus aria* Lutescens, die ingesloten bast vormt.

Afbeelding 3 Verschillen in de anatomie tussen codominante stammen (plaatje A) en een tak-stamaanhechting (plaatje B). Er zijn wat overeenkomsten, zoals (in rode letters) P is het merg, B is het punt waar het merg in tweeën splitst en BBR het (cruciale) in elkaar grijpende dichte hout dat gevormd wordt onder de bastrichel. Maar de tak-stamaanhechting (plaatje B) vormt ook nog een knoop als afsluiting van de basis van de tak (G = het punt waar de vezels van het hout in elkaar grijpen, hier eindigen vezels of ze buigen af rond de tak en blijven zo deel van het stamweefsel. C = hier omsluit de stam de tak en vormt de takkraag).

in relatief grote delen van dit hout geen vaten aan, en als er dan wel vaten gevonden werden, waren deze heel klein, verwrongen en vaak doodlopend of groeiden ze in een circulair patroon. Kortom, dit weefsel is niet primair gevormd om goed vocht door te laten stromen naar het bovenliggende weefsel, maar het is weefsel dat een mechanische rol speelt bij het bij elkaar houden van de takken in de takoksel.

De groei van het 'bastrichelhout' wordt gestimuleerd door de statische en dynamische belasting van de aanhechting. Waar zo'n stimulans ontbreekt, zal zich ten gevolge daarvan gaan bastrichelhout vormen. Kortom, zorg ervoor dat de aanhechting niet belast wordt, en houd de omhoog groeiende takken dicht tegen elkaar aan, en er wordt een aanhechting met ingesloten bast gevormd.

### Natuurlijke verankering in bomen

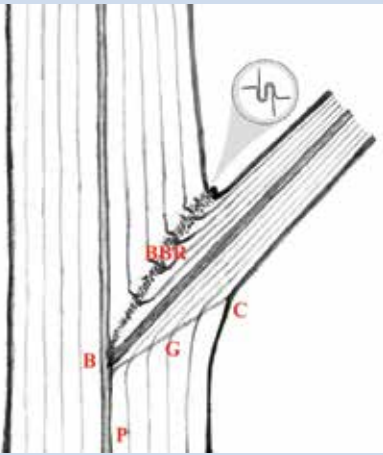
Door op grote schaal, langere tijd 575 aanhechtingen te volgen in verschillende boomsoorten, heb ik een belangrijke eigenschap gevonden die hoort bij aanhechtingen met een ingesloten bast. Door deze eigenschap werden de aanhechtingen met ingesloten bast statisch gehouden. Wanneer er bij de aanhechting met ingesloten bast geen verdikkingen aangetroffen werden (afbeelding 6A), kon

93,9% van die aanhechtingen in verband worden gebracht met een natuurlijke verankering (een tak die is vastgegroeid aan een ander van nature voorkomend object, waardoor dynamische bewegingen beperkt worden). Wanneer er een verdikking zichtbaar was bij een aanhechting met ingesloten bast (afbeelding 6B), ontbrak in 93,2% van de gevallen een natuurlijke verankering.

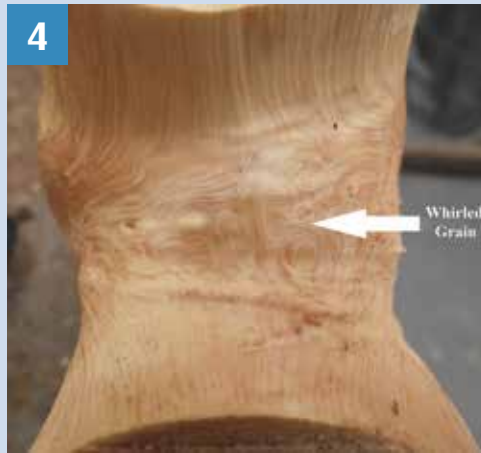
Er zijn verschillende vormen van natuurlijke verankering, zoals stammen die om elkaar heen groeien, takken die elkaar kruisen, klimplanten en andere complexe verankeringen met andere bomen of objecten (afbeelding 7). Allemaal zorgen ze ervoor dat de takaanhechting minder kan bewegen dan in een normale situatie. En bij zo'n verlies van 'oefening' worden zwakke aanhechtingen gevormd; in het bijzonder als de twee of meer takken bijna verticaal groeien, zodat de aanhechting ook nog eens weinig invloed ondergaat van de zwaartekracht.

Vanuit deze waarnemingen werd duidelijk dat natuurlijke verankering, in de een of andere vorm, de primaire oorzaak was van aanhechtingen met een ingesloten bast. Sindsdien zag ik de relatie tussen de natuurlijke verankering en de ingesloten bast talloze keren terug bij honderden andere bomen, in het Verenigd Koninkrijk, Ierland, Italië, de VS, Hongkong en Singapore. De relatie wordt omschreven in afbeelding 8.

3b



4



5



6b



Afbeelding 4 In elkaar gedraaid weefsel aan de bovenkant van een takaanhechting in een eik (*Quercus robur*).

Afbeelding 5 Een aanhechting onder een steile hoek, maar toch normaal gevormd, met een lange bastrichel. Een aanhechting onder een steile hoek is niet de belangrijkste reden van het ontstaan van aanhechtingen met ingesloten bast.

Afbeelding 6A Een aanhechting met ingesloten bast zonder een waarneembare verdikking.

Afbeelding 6B Een aanhechting met ingesloten bast met een duidelijke verdikking (olifantsoren).

## Gevolgen voor boomverzorger en boombeheerder

Al snel werd mij het belang van deze ontdekking duidelijk, en ik begon deze kennis te delen door samen te werken met de Arboricultural Association (*de vereniging voor boomverzorgers uit het Verenigd Koninkrijk, red.*). Om deze kennis te verspreiden heb ik veel workshops gegeven in het Verenigd Koninkrijk. Vandaag de dag heb ik al meer dan 1250 boomdeskundigen getraind inzake natuurlijke verankering en de associatie daarvan met ingesloten bast bij aanhechtingen.

Het goede nieuws is dat we iets kunnen doen aan het probleem van ingesloten bast, nu we de primaire oorzaak weten. Er zijn een aantal consequenties voor boomspecialisten; enkele daarvan zal ik hieronder uitwerken.

Met een goed uitgevoerde begeleidingssnoei kunnen ongewenste natuurlijke verankeringen worden voorkomen. Als we een boom snoeien is het belangrijk dat de belangrijkste takaanhechtingen vrij kunnen bewegen bij windbelasting. Wanneer dit lukt, zullen er weinig of geen aanhechtingen ontstaan waarbij de bast is ingesloten. Dus wanneer we in een vroeg stadium ingrijpen, kunnen we een groot aantal aanhechtingen met ingesloten bast voorkomen bij onze stadsbomen en goed gevormde exemplaren leveren.

Om de veiligheid van een aanhechting met ingesloten bast te beoordelen, is het essentieel om de structuur van de

kroon boven zo'n aanhechting te bekijken. Geen enkele boom zou moeten worden afgekeurd alleen op basis van de aanwezigheid van een aanhechting met ingesloten bast; zeker nu we weten dat zoiets primair ontstaat als er sprake is van een natuurlijke verankering. Een aanhechting met ingesloten bast zou tijdens de inspectie best veilig kunnen zijn doordat deze wordt vastgehouden door een natuurlijke verankering.

Boomverzorgers zouden erin moeten worden getraind om natuurlijke verankeringen die een aanhechting met ingesloten bast hebben veroorzaakt, niet uit een volwassen boom weg te halen. In zo'n boom waaruit de natuurlijke verankering verwijderd is, wordt de aanhechting met ingesloten bast opeens geconfronteerd met bewegingen die hij al jaren niet heeft gemaakt (afbeelding 9). Bij de huidige snoeimethode is het gebruikelijk om tijdens een snoeibeurt sommige natuurlijke verankeringsstructuren zoals schuurtakken te verwijderen. Deze werkwijze moet worden veranderd, omdat deze de kans dat het misgaat met de aanhechting vergroot.

## Twee soorten verdikkingen

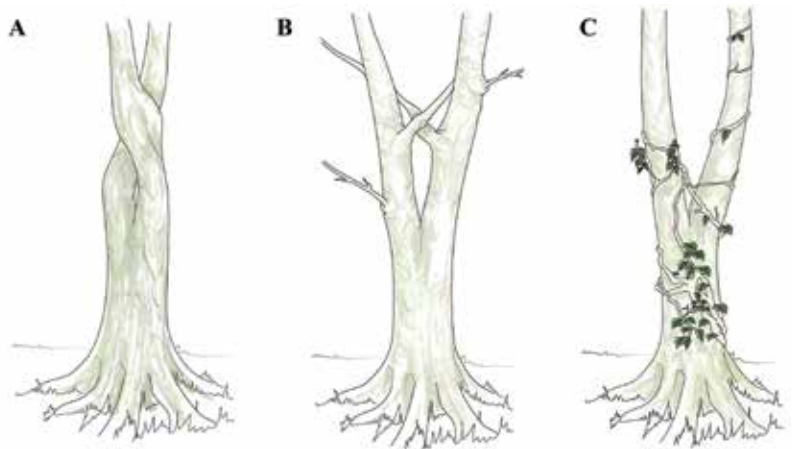
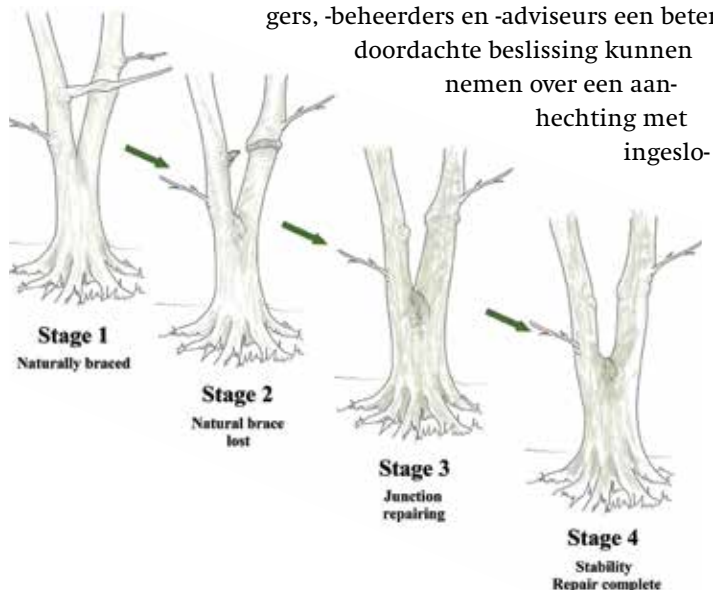
Uit mijn onderzoek blijkt dat aanhechtingen met ingesloten bast met grote verdikkingen niet direct een teken

# Het vraagstuk waarom aanhechtingen met ingesloten bast worden gevormd, is nu grotendeels opgelost

zijn dat grote ingrepen aan de boom nodig zijn, zoals auteurs in het verleden wel hebben gesuggereerd. Verder wetenschappelijk onderzoek is nodig, maar mijn eigen waarneming is dat er twee soorten verdikkingen bij aanhechtingen met ingesloten bast zijn. De eerste zijn verdikkingen die gevormd worden als er ingesloten bast aanwezig is en gepaard gaan met doorlopende scheuren vanaf de top van de aanhechtingen (afbeelding 10A): deze zijn onveilig. En de andere zijn verdikkingen die niet opengescheurd zijn (afbeelding 10B); deze zouden mechanisch stabiel kunnen zijn. Gezien de huidige neiging om verdikkingen bij de aanhechtingen met ingesloten bast onveilig te verklaren, denk ik dat het jaren duurt om deze gedachtegang eruit te krijgen en om boomdeskundigen te trainen om het verschil tussen stabiele en onstabiele verdikkingen te leren onderscheiden. Ik vind het belangrijk om dit onderzoek te publiceren, om te voorkomen dat boomexperts bomen te zwaar snoeien op grond van het niet-wetenschappelijke bewijs en om de onlogische reden dat bomen met olifantsoren bij een aanhechting met ingesloten bast onveilig zouden zijn. Boomverzorging zou bij zulke belangrijke technische afwegingen meer gebaseerd moeten zijn op wetenschap dan op een mening.

Voor meer informatie over takaanhechtingen en natuurlijke verankeringen, kun je bij de Arboricultural Association mijn publicatie over dit onderwerp kopen, voor een (hopelijk) schappelijke prijs van 15 Britse pond (ongeveer 17 euro, red.) (Slater, 2016). Ook geef ik veel workshops, om mensen die met bomen werken te trainen inzake de effecten van natuurlijke verankering. Dit opdat boomverzorgers, -beheerders en -adviseurs een beter

doordachte beslissing kunnen nemen over een aanhechting met ingesloten



Afbeelding 7 Drie van de tien types van natuurlijke verankering. A: om elkaar heen draaiende stammen. B: takken die elkaar kruisen. C: klimplanten.

ten bast en over de vraag of er een ingreep nodig is of niet. Door het geven van deze workshops heb ik mensen ontmoet die eerst sceptisch tegenover de resultaten van mijn onderzoek stonden. Maar de meesten veranderden van mening wanneer ik ze boom na boom liet zien met deze relatie tussen natuurlijke verankering en ingesloten bast. Daarna begonnen ze deze relatie zelf ook terug te zien in bomen die ze tijdens hun werk tegenkwamen. Afbeelding 11 laat een paar voorbeelden zien die ik heb gevonden (eerlijk gezegd heb ik deze relatie ook pas vorig jaar ontdekt). Ik heb een bibliotheek met al meer dan 700 voorbeelden van bomen met een natuurlijke verankering die in verband staat met ingesloten bast. Op grond daarvan accepteer je wellicht makkelijker dat dit een vaak voorkomende relatie is die je in bomen telkens weer tegenkomt als je er eenmaal in getraind en op gespist bent. Die training is daarvoor echt nodig, want het kan je manier van bomen beoordelen en beheren veranderen; het is een 'minirevolutie' in onze manier van boombeheer, waar ik de trotse aanstichter van ben.

< Afbeelding 8 Deze afbeelding is een weergave van het proces van het vormen van ingesloten bast door een natuurlijke verankering, het verlies van die tak door concurrentie in de kroon, en vervolgens het zich vormen van olifantsoren bij de aanhechting. Het is duidelijk dat in dit proces de aanhechting in fase 2 (stage 2) het meest kwetsbaar is, en niet als hij zijn olifantsoren heeft ontwikkeld.

## Andere vragen

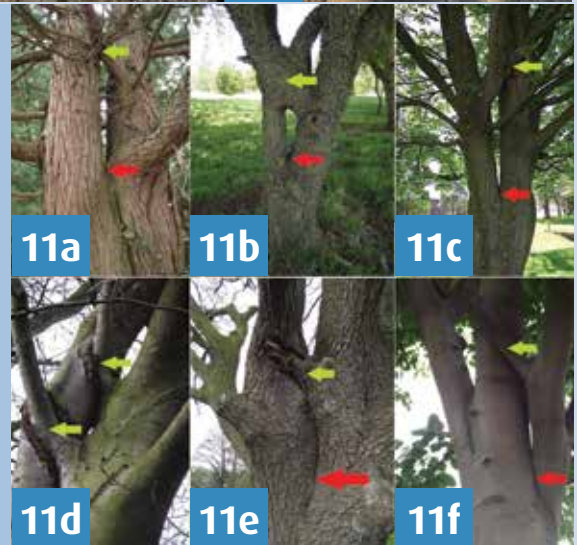
Het vraagstuk waarom aanhechtingen met ingesloten bast worden gevormd, is nu grotendeels opgelost. Dit betekent dat we vanaf nu onze bomen beter kunnen beheren omdat we er meer over weten. Ik vind het leuk om over deze nieuwe kennis te beschikken, maar ik vind het nog leuker



Afbeelding 9 Een voorbeeld van een verwijderde natuurlijke verankering tijdens een snoei-beurt om de bovengrondse leidingen vrij te snoeien in 2017. Het verwijderen van de natuurlijke verankering (een tak die de stam kruiste) heeft ervoor gezorgd dat er weer beweging komt op de aanhechting met ingesloten bast, zodat dus de aanhechting een potentieel risico vormt.

Afbeelding 10 Bij takaanhechtingen met verdikkingen bij een aanhechting moeten we onderscheid maken tussen bomen die verdikken in reactie op scheuren in het hout (A), en bomen die tijdens het vormen van dicht hout stabiel genoeg zijn om aanhechtingen te ondersteunen die de natuurlijke verankering verloren hebben (B). De oude regel 'grote oren = gevaarlijke aanhechting' is duidelijk niet correct als je eenmaal de rol van de natuurlijke verankering bij het vormen van aanhechtingen begrijpt.

Afbeelding 11 De kleine rode pijlen geven de aanhechtingen aan met ingesloten bast, de kleine groene pijlen geven de locatie aan van de natuurlijke verankering. Ik heb al meer dan 700 foto's van natuurlijke verankeringen, en ik verzamel er nog meer. Dit algemeen voorkomend verschijnsel moet binnen de hele gemeenschap van de boomspecialisten worden begrepen en gedeeld, omdat deze kennis zorgt voor een beter boombeheer.



om die kennis te delen en om het kwartje zo vaak te zien vallen bij de cursisten op mijn workshops over vertakkingen in bomen. Is dit het einde van het mysterie rond takaanhechtingen met ingesloten bast? Nee, deze bevindingen leiden weer tot andere vragen zoals: waarom zijn bomen niet zo doorgeëvolueerd dat zij geen zich kruisende takken ontwikkelen? En hoe kan het dat deze simpele relatie al die tijd is gemist door andere onderzoekers? En wat zijn andere (geringere) oorzaken van takaanhechtingen met een ingesloten bast? En wat hebben Lord Lucan en Marmite hier nou mee te maken? Dit is de vooruitgang in de wetenschap rond bomen: wanneer de ene puzzel is opgelost, zorgt dit voor nog meer vragen die beantwoord zouden moeten worden. Bruikbare kennis ontwikkelt zich vaak op deze manier.

*Dit artikel werd oorspronkelijk in het Engels gepubliceerd in het voorjaarsnummer 2017 van Trees Matter, het tijdschrift van de New Zealand Arboricultural Association, als 'Solved! The Puzzle of Bark Inclusions in Trees'.*

### Meer lezen?

- André J P (2000) Heterogeneous, branched, zigzag and circular vessels: unexpected but frequent forms of tracheary element files: description, localization, form; In: Savidge R., Barnett J. and Napier, R. (ed.s) *Cell and molecular biology of wood formation*; Oxford, Bios Scientific Publishers, 387-395.
- Hejnowicz Z & Kurcyska E U (1987) Occurrence of circular vessels above axillary buds in stems of woody plants; *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 56, 415-419.
- Kramer E M (1999) Observation of topological defects in the xylem of *Populus deltoides* and implications for the vascular cambium; *Journal of Theoretical Biology* 200, 223-230.
- Lev-Yadun S & Aloni R (1990) Vascular differentiation in branch junctions of trees: circular patterns and functional significance *Trees: Structure and Function* 4, 49-54.
- Ozden S, Slater D & Ennos A R (2017) Fracture properties of green wood formed within the forks of hazel (*Corylus avellana* L.); *Trees: Structure and Function* 31 (3), 903-917.
- Shigo A L (1985) How tree branches are attached to trunks; *Canadian Journal of Botany* 63, 1391-1401.
- Slater D & Ennos A R (2013) Determining the mechanical properties of hazel forks by testing their component parts; *Trees: Structure and Function* 27, 1515-1524.
- Slater D, Bradley R S, Withers P J & Ennos A R (2014) The anatomy and grain pattern in forks of hazel (*Corylus avellana* L.) and other tree species; *Trees: Structure and Function* 28, 1437-1448.
- Slater D & Ennos A R (2015) Interlocking wood grain patterns provide improved wood strength properties in forks of hazel (*Corylus avellana* L.); *Arboricultural Journal* 37, 21-32.
- Slater D (2016) Assessment of Tree Forks: Assessment of Junctions for Risk Management; Arboricultural Association.
- Zimmermann M H (1978) Hydraulic architecture of some diffuse porous trees; *Canadian Journal of Botany* 59, 2286-2295.

# Evolutie van de Bomen Effect Analyse

ANNEMIEK VAN LOON, DE BOMENCONSULENT

FOTO: HERMAN BEST

De bijeenkomsten voor de European Tree Technicians zijn al goed ingeburgerd. Op 15 maart was er een stevige opkomst en ook het doel van de bijeenkomsten is gemeengoed: het delen van en het discussiëren over nieuwe ontwikkelingen in het vak om het kennisniveau van de ETT'er op niveau te houden. Op 15 maart stond de Bomen Effect Analyse (BEA) op het programma.

## Muurtje

De Bomenstichting werkt samen met het CROW aan de BEA 2.0. Edwin Koot stond in 2003 aan de wieg van de BEA en vertelt over de evolutie die sindsdien is doorgemaakt. Met de eerste BEA nam de Bomenstichting het initiatief om bomen vroegtijdig op de plantafel te krijgen. Toen waren er nog geen ETT'ers. Koot noemt vooral dat de planvormingsprocessen steeds integraler zijn geworden. In 2003 was je als boom-specialist al een heel eind wanneer je een gedegen boominventarisatie in wist te brengen en je de bomen wist te verdedigen in het geweld van de planvorming. Anno 2018 wordt er van een BEA veel meer verwacht. Als boomspecialist moet je over het muurtje van je eigen expertise heen kunnen kijken. Samen met andere disciplines zoek je naar oplossingen voor knelpunten en naar kansen.

## Maatwerk

Herman Best en Jan Willem Obbink van Ingenieursbureau Gemeente Amsterdam lichten de kant van de opdrachtgever toe. Een goede BEA is altijd maatwerk. Standaardrapporta-

ges met daarin 'een lesje algemene boombescherming' zijn achterhaald. Een opdrachtgever wil advies voor een specifieke situatie. Hierbij wil de opdrachtgever dat de probleemstelling breder wordt aangevlogen. Een eenzijdig antwoord op de vraag óf en hoe bomen behouden kunnen blijven, draagt onvoldoende bij aan een integrale oplossing. De opdrachtgever wil inzicht in de mogelijkheden voor een toename van de overall kwaliteit van het project, gezien vanuit de invalshoek van de boomspecialist. Duurzame oplossingen waarbij knelpunten in het toekomstige gebruik en beheer worden voorkomen, spelen daarin een hoofdrol. Dit vraagt van de boomspecialist 'omgevingsbewustzijn'; weten wat er speelt, zich een beeld kunnen vormen van het toekomstige gebruik en met die kennis putten uit een goedgevulde boomtechnische gereedschapskist.

## Model

Speciaal voor deze bijeenkomst heeft Gerben Houweling de stappen die binnen Cobra adviseurs worden gevolgd voor de totstandkoming van

een BEA in een model gezet. Het is een waardevolle concrete component in deze bijeenkomst, die een aantal essentiële vragen oproept. Een model is altijd een abstracte weergave van de werkelijkheid, die op haar beurt altijd weerbarstiger is en om flexibiliteit vraagt. Zo is het bij de uitvoering van een BEA van belang om wél een leidraad te hanteren, maar geen strakke protocollen te volgen. Dat gaat ten koste van het maatwerk en van duurzame integrale oplossingen. Iljitsj IJsebrands (Advirens) weet met zijn Achterhoekse nuchterheid het belang van communicatie wakker te maken. Vaak is er een vraag achter de vraag. Politieke standpunten, persoonlijke belangen of vastgeroeste denkbeelden kunnen speelruimte op slot zetten. Door in gesprek te gaan met stakeholders komen werkelijke problemen en wensen op tafel.

Kortom, de BEA 2.0 vergt van een ETT'er meer dan het beschikken over boomtechnische kennis. Creativiteit, flexibiliteit, omgevingsbewustzijn, beleidsbewustzijn en communicatieve vaardigheden zijn onmisbaar voor de ETT'er 2.0.

Bij een BEA is het van belang wél een leidraad te hanteren, maar geen strakke protocollen te volgen



VAN 'T VAT

JITZE KOPINGA



## Als het vriest, vriest het dan ook in de boom? Het lijkt van niet, want het transport-systeem blijft op gang.

*Maar hoe kan dat? En wat voor effect heeft vorst dan wel op bomen?*

Een boom kan zichzelf niet verwarmen en wanneer het buiten vriest, dan vriest het dus ook in de boom. Dat de cellen dan niet doodvriest komt onder meer doordat er tijdens het 'winterhard' worden chemische veranderingen in het celvocht plaatsvinden. Deze voorkomen zowel uitdroging van de cel als het ontstaan van ijskristallen die de celmembranen kunnen beschadigen. Vroeger werd dit proces wel aangeduid als een overgang van een sol-fase (= opgelost) naar een gel-fase (= gegeleerd). Dat het vochttransport in de houtvaten 'op gang' blijft ligt aan het feit dat houtvaten dode elementen zijn en dus, behalve het vocht dat erin zit, geen celinhoud hebben. Het vochttransport is echter gering omdat er 's winters weinig verdamping plaatsvindt. En ook bevat dit vocht dan meer zouten (en ook wel suikers) die als een soort antivries werken. Maar bij zeer strenge vorst kan het soms toch bevroren en kunnen door de ijsdruk échte vorstscheuren ontstaan. Bij bomen die in ons klimaat voldoende winterhard zijn komt dat echter alleen in extreme gevallen voor. De meeste 'vorstrichels' zijn dan eerder het gevolg van oude verwondingen of genetische afwijkingen, of het bevroren van de bast of het cambium door een voorjaarsvorst, wanneer de cellen (vaak het eerst aan de zonzijde) weer terug zijn in de sol-fase.

Iedere situatie is uniek en vraagt om maatwerk.

*De Richtlijn voor Bomen Effect Analyse komt in september uit en wordt gepresenteerd op de Dag van de Openbare Ruimte. Een papieren uitgave is vanaf dan te bestellen via de webshop van de Bomenstichting. De digitale versie maakt deel uit van verschillende Kennismodules bij het CROW.*

Boombioloog Jitze Kopinga van Kopinga Boomadvies, geeft in elk nummer van Bomen antwoord op een boombiologische vraag. Heb je een vraag? Of wil je reageren op het antwoord van Jitze? Mail je vraag of reactie dan aan de redactie: [vakblad@kpb-isa.nl](mailto:vakblad@kpb-isa.nl)

# KPB Themadag

## 10 FEBRUARI - VERMEERDEREN VAN HOUTIGE GEWASSEN EN DE EVENTUELE GEVOLGEN OP LATERE LEEFTIJD

TOM FABER, ORGANISATOR THEMADAGEN  
FOTO'S: CHRIS VAN DER WURFF

Op zaterdagochtend 10 februari 2018 zijn Willy van de Vorst (Van de Vorst Groenprojecten) en Chris van der Wurff (Boomkwekerij Heeze) al vroeg aanwezig op het IPC om de voorbereidingen te treffen voor de themadag. Verschillende stukken hout worden op tafels uitgesteld. Willy en Chris geven uitleg over het vermeerderen van houtige gewassen en de gevolgen daarvan op latere leeftijd. Ook komen de verschillen van de houtstructuur in één en dezelfde familie aan bod.



Slechte ent: beuk.



Goede ent: morus.



Park

### Zaaien, stekken en enten

De simpelste manier van vermeerderen is zaaien: dit gaat weliswaar gemakkelijk, maar vaak is het gevolg ervan dat er gigantisch veel, of juist zeer weinig tot niets van opkomt. Bij veel opkomst is het een kwestie van goed selecteren.

Lukt zaaien niet, dan kun je gaan stekken. Voordeel hiervan is dat je een kloon kunt selecteren; deze manier is heel betrouwbaar en alles staat op eigen wortel.

Is ook stekken niet mogelijk, dan kun je gaan enten. Enten is het vermeerderen met behulp van een onderstam, die zelf weer gezaaid of gestekt is. Belangrijk is dat de combinatie tussen ent en onderstam zo goed mogelijk is en ook goed blijft. Veel combinaties, dus ent op onderstam, bijvoorbeeld bij *Gleditsia* en *Fraxinus*, blijven goed. Slechte combinaties zijn bijvoorbeeld *Quercus frainetto* en *Quercus coccinea* 'Splendens' op een verkeerde onderstam. Als *Quercus coccinea* 'Splendens' wordt geënt op *Quercus robur* slaat dat aanvankelijk

wel aan, maar uiteindelijk gaat het toch fout; ent je deze op *Quercus palustris*, dan gaat dat eigenlijk altijd wel goed en ook op *Quercus rubra* gaat het veel beter dan op *Quercus robur*. Deze laatste (*robur*) is makkelijk en goedkoop te verkrijgen, en wordt daarom vaak gebruikt om snel op verder te gaan. Het is echter beter om te enten op een *coccinea*-zaailing, wat weliswaar kostbaar is ... maar uiteindelijk wel de beste combinatie oplevert.

### Verschillende manieren van afstoten

Bij het enten kunnen zich problemen voordoen in de vorm van afstotingsverschijnselen. Bij de eik komt dit vaak tot uiting in het vlak afbreken van de ent. Bij andere soorten, zoals de *Liquidambar styraciflua* 'Worplesdon' en *Pinus*, lijkt de onderstam zo hard te groeien dat de ent er vanaf gedrukt wordt.

Wij boomverzorgers verkeren meestal in de veronderstelling dat de kwekers onderling afspraken hebben



gemaakt over welke onderstam het beste bij welke ent past. Dat blijkt jammer genoeg echter niet zo te zijn. Kwekers hebben er geen regels voor opgesteld, zoals bijvoorbeeld fruitte- lers vaak wel hebben gedaan. Iedere boomkweker doet wat hij denkt dat het beste (en soms het goedkoopste) is. Geld en gebrek aan kennis spelen hierbij zeker een rol. Enten is een prima vermeerderingsmethode die zeer geschikt is voor veel boomsoor- ten, maar het gebrek aan onderlinge communicatie kan – zeker op latere leeftijd – toch voor problemen gaan zorgen. Het is daarom dringend gewenst dat er meer onderling gecommuniceerd wordt, zodat ken- nis en ervaring uitgewisseld worden.

## Assortimentskennis is van het grootste belang voor de boomverzorger

### Snoeiwonden

Ook heeft het zeker zin dat je als boomverzorger weet in wat voor soort boom je bezig bent, in welk jaargetijde je snoeiwonden maakt en hoe die boom daarop reageert. In het algemeen is de beste tijd om een boom te snoeien de zomerperiode, omdat de boom dan in groei is. Na de snoei kan dan namelijk meteen met de genezing worden gestart. Ook verschil van houtstructuur is van groot belang: een *Populus canescens* heeft een heel andere houtstruc- tuur dan de *Populus canadensis*, en dit geldt voor meerdere boomsoorten. *Quercus robur* is totaal anders dan *Quercus dentata*, zo ook *Salix alba* die veel sterker en taaier is dan de gele treurwilg *Salix sepulcralis* ‘Chryso- coma’. Assortimentskennis is daarom ook beroepsmatig van het grootste belang voor de boomverzorger. Er zijn helaas boomverzorgers die onvoldoende kennis hebben en toch snoeiwerk doen. Met de nodige inspanning is hier zeker veel voor- deel te behalen voor mens en boom.



# KPB Themadag

14 APRIL - MET DE HOOGWERKER DE BOOM IN

TOM FABER, ORGANISATOR THEMADAGEN

FOTO'S: KEES VAN BENSCHOP, RIWAL HOOGWERKERS

Op zaterdag 14 april werd er een themadag georganiseerd met als thema ‘met de hoogwerker de boom in’. De middag werd gefaciliteerd door Riwal Hoogwerkers, in samenwerking met de KPB.

### Workshops

Tijdens deze middag werd er een presentatie gegeven over het gebruik van hoogwerkers in de boomverzorging, waarbij verschillende onderwerpen aan bod kwamen. Denk hierbij aan materiaalkeuze, 10 tips voor veilig werken, juridi- sche beslissingen rondom hoogwerkers & boomverzorging, duurzaamheid en toekomstverwachtingen. Na de presentatie werden er diverse workshops aange- boden, bijvoorbeeld over het werken met een Trax hoogwerker en met een Nifty hybride hoogwerker.

### Ideale manier van netwerken

Kees van Benschop vond het een geslaagde dag: ‘De themadag was voor Riwal een ideale manier om het gesprek aan te gaan met diverse boomspecialisten. Tijdens de dag heb ik met diverse vakmannen kunnen sparren over hun specifieke werk- zaamheden, en dat is waar deze middag om draaide: kennisdeling over veilig werken. Daarnaast hebben wij een deel van de aanwezigen via een quiz aan de tand kunnen voelen over hun kennis van veilig werken.’



### Win een schaalmodel

Onder onze lezers verloten we een hybride JLG-schaalmodel H340AJ. Wil je kans maken op deze prijs, scan dan de QR-code of ga via deze link: <https://bit.ly/2wOU72b> naar het formulier. Vul je gegevens in en maak kans op deze mooie prijs!

De dag draaide om kennisdeling over veilig werken



# Leven als een beest

Een boek om na te denken over mens en natuur

NICO D'HAMERS, REDACTIELID BOMEN

Een otter zijn is alsof je op speed leeft. Een paar nachten achtereen opblijven, daarbij elke paar uur een dubbele espresso achteroverslaan, dan een koud bad nemen, gevolgd door een enorm ontbijt van (nog stuiptrekkende) sushi en ter afsluiting een dutje. Laat het duidelijk zijn dat de schrijver dezes niet zo veel op heeft met die otter. Met de andere dieren in wiens huid hij voor deze gelegenheid kroop daarentegen des te meer, met een absolute voorkeur voor heer das.

## In huid en hol van otter, das en hart

Leven als een beest is voor Charles Foster zowel letterlijk als figuurlijk te nemen. Deze Brit kroop voor een tijdje in de huid en in het hol van otter, das en hert, én hij wil daarbij ook zichzelf, zijn eigen denken en voelen, tot in alle hoekjes en gaten onderzoeken.

Welke vraag eerst kwam is niet belangrijk, maar het zoeken naar hoe het voelt om een beest te zijn, is in veel gevallen een antwoord op het hoe en waarom van ons mens-zijn.

Wat is wildheid, hoe oriënteren we ons in de wereld, waar streven we naar, en vooral, hoe smaakt een worm? Hoe ziet een wild dier de wereld, en kunnen wij ons dat eigenlijk wel echt voorstellen?

Wat volgt is een wervelend verslag, heel vaak erg grappig, soms ontroerend (gierzwaluwenliefde!) en af en toe weerzinwekkend. Details over het menu van de otter of het liefdesleven van een hert met en passant een analyse van het echte sjamanistisch denken...

## Pretentieuze mystieke klets

'Pretentieuze mystieke klets' broemt zijn vriend Burt af en toe, en dan gaat Foster weer vrolijk verder met zijn ontrafelingen van bewustzijn, empathie, taal, seks of humor. Dat hij zichzelf geamuseerd heeft tijdens het schrijven van dit boek mag wel blijken. Zijn kinderen zijn alvast enthousiast en deden hun best elkaars poep te herkennen aan de geur. Een andere invulling aan verstoppertje spelen.

Geen echt bomenboek, maar des te meer één om na te denken over mens en natuur, en in elk geval gecharmeerd te worden door die vriendelijke das, of was dat nu Charles Foster zelve? Het moet niet altijd Wohlleben zijn...

### Boek: *Leven als een beest*

Oorspronkelijke titel: Being a Beast

Auteur: Charles Foster

Uit het Engels vertaald door Ine Willems

Uitgave: Uitgeverij Signatuur, 2017

ISBN 978-90-56725-80-8

288 pagina's, hardcover

€ 12,50

## Genoomarcheologen graven oorsprong van plantenhormoon op

Op zoek naar de oorsprong van het universele plantenhormoon auxine, boorden Wageningse biochemici en bio-informatici de eiwitbrokken aan die al ruim een miljard jaar geleden met dit plantenhormoon van doen hadden. Een plant groeit aan de top het hardst, maakt zijstengels en dikkere wortels, bladeren die naar het licht draaien, bloemen en vruchten. Auxine zet dit alles in gang. 'Het grote mysterie is hoe al die reacties mogelijk zijn met dit stokoude signaalstofje, en hoe zo'n complex systeem is ontstaan', aldus onderzoeksleider prof. Dolf Weijers, hoogleraar Biochemie aan Wageningen University & Research.

Promovendus Sumanth Mutte stortte zich op het genoom van ruim duizend plantensoorten. Daaronder de 'moderne' bloeiende planten die zich 320 miljoen jaar geleden afsplitsten en nu een complex auxinesysteem kennen; oudere soorten zaadplanten, zoals coniferen, en sporenplanten zoals varens en de nog vroegere mossen, ruim een half miljard jaar oud. De oudste onderzochte levensvorm waren eencellige, groene algen, uit een miljard jaar geleden. 'Destijds is er veel gebeurd in de plantencellen', vertelt Weijers. 'Vanaf een half miljard jaar geleden verschenen de eerste landplanten en was het auxinesysteem compleet. Van de drie eiwitfamilies die de functies van auxine uitvoeren bleek er al één aanwezig in de groene algen, en hadden waarschijnlijk eerst een andere functie.' Postdoc Hirotaka Kato verifieerde de bevindingen door 'experimentele genoomarcheologie', die aantoonde hoe het auxinesysteem complexer is geworden en aan welke knoppen de plant kan draaien om het hormoon voor nieuwe processen in te zetten en groei en vorm te reguleren. De opgedane kennis is onder meer te vertalen in veredelingsprogramma's ten behoeve van het ontwikkelen van nieuwe rassen van voedselgewassen.

Bron: [wur.nl/nl/Expertises-Dienstverlening/Onderzoeksinstituten/plant-research/show-wpr/Genoomarcheologen-graven-de-oorsprong-van-een-planten-hormoon-op.htm](http://wur.nl/nl/Expertises-Dienstverlening/Onderzoeksinstituten/plant-research/show-wpr/Genoomarcheologen-graven-de-oorsprong-van-een-planten-hormoon-op.htm) artikel in eLife: [doi.org/10.7554/eLife.33399](https://doi.org/10.7554/eLife.33399)

## Boomwortels, schimmels en bacteriën maken samen vervuilde grond schoon

Door hoogcomplexere interacties tussen wortels, schimmels en bacteriën kunnen sommige boomsoorten vervuilde grond schoonmaken, aldus een studie van bio-informatici en plantbiologie-experts van de McGill Universiteit en de Universiteit van Montreal. Van snelgroeiende bomen zoals wilgen is bekend dat zij bodems verdragen en zelfs opschonen die vervuild zijn met aardolieresiduen en zware metalen. Dit schoonmaken – *fyto-remediatie* – wordt meestal toegeschreven aan het secundaire metabolisme, dat gespecialiseerde verbindingen produceert die de plant helpen omgaan met de stress van zo'n omgeving.

De nieuwe resultaten zijn gepubliceerd in het tijdschrift *Microbe* en wijzen uit dat wilgen door een meer ingewikkelde symbiose van het microbiële leven, kunnen groeien in zulke slechte omstandigheden. Met nieuwe technieken die de simultane expressie van genen van verschillende organismen in een ecosysteem konden analyseren, bestudeerden de onderzoekers het wortelgestel van wilgen die op een vervuilde locatie groeiden in een voorstad van Montreal. Ze ontdekten dat de koolwaterstoffen door de complexe interactie tussen een reeks van ectomycorrhiza's (die symbiotische laagjes vormen rond plantenwortels) en bepaalde bacteriën, werden afgebroken.

De wilgen kunnen tegen de vervuiling door suikers aan de symbiotische schimmels te geven, die op hun beurt zorgen voor voedingsstoffen voor de koolwaterstof afbrekende bacteriën.

Bron: [microbiomejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40168-018-0432-5](http://microbiomejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40168-018-0432-5)

## Thema- en studiedagen



Ook in 2018 worden de **KPB-ISA-themadagen** georganiseerd op de zaterdagen van de tweede week van elke *even* maand.

Ze beginnen tussen 12.00 en 13.00 uur (mits anders vermeld wordt in de agenda) en eindigen rond 17.00 uur.

Voor de themadagen is inschrijven verplicht. Inschrijven kan alleen via de website van de KPB-ISA. Wil je tijdig een uitnodiging ontvangen, dan moet het secretariaat wel beschikken over het juiste e-mailadres! Voor meer informatie, zie [www.kpb-isa.nl](http://www.kpb-isa.nl)

**vrijdag 29 juni t/m zondag 1 juli**

## European Tree Climbing Championship (ETCC) 2018

European Tree Climbing Championship (ETCC) 2018

Op de ETCC kunnen de Europese boomverzorgers op een competitieve maar leerzame manier nieuwe klimtechnieken en -uitrusting en veilige werkwijzen demonstreren en uitwisselen. Ook vergroot de ETCC de interactie tussen bedrijven, de Europese chapters van ISA en aangesloten organisaties en leden, en zet het vak in het zonnetje tegenover de buitenwacht. De winnaars van het evenement mogen Europa vertegenwoordigen op het jaarlijkse International Tree Climbing Championship.

**Locatie:** Botanische tuinen van Thoiry (ZooSafari), Thoiry, Frankrijk

**Meer informatie:** [www.itcc-isa.com/events/regional/etcc](http://www.itcc-isa.com/events/regional/etcc)

**zaterdag 4 t/m woensdag 8 augustus**

## ISA Annual International Conference and Trade Show

Voor het programma, zie:

[www.isa-arbor.com/events/conference](http://www.isa-arbor.com/events/conference)

Meer informatie is te verkrijgen bij Sonia Garth:

E [sgarth@isa-arbor.com](mailto:sgarth@isa-arbor.com)

T +1 217 355 9411, toestel 217

**zondag 2 t/m dinsdag 4 september**

## Green Expo

De tweejaarlijkse Green Expo biedt een platform waarop groenprofessionals, overheden, tuin- en landschapsarchitecten en de retail met elkaar in contact kunnen komen.

**Locatie:** Flanders Expo, Maaltekouter 1, Gent

**Meer informatie:** [www.green-expo.be/nl](http://www.green-expo.be/nl)

**dinsdag 4 en woensdag 5 september**

## 36° Osnabrücker Baumpflegetage

**Meer informatie:** [www.baumpflegetage.de](http://www.baumpflegetage.de)

**donderdag 20 september**

## Seminar Bomen aan Zee 2018

Het 5e Seminar Bomen aan Zee gaat in op de vraag hoe bomen met (meer) succes kunnen worden aangeplant in de kustregio's. Dit wordt gedaan aan de hand van praktijkvoorbeelden. De organisatie is nog op zoek naar plannen in voorbereiding, die tijdens de bijeenkomst als casus kunnen dienen. De geselecteerde plannen worden door aanwezige partijen voorzien van advies.

**Locatie:** Monster, gemeente Westland

**Meer informatie:** [www.baumpflegetage.de](http://www.baumpflegetage.de)

De studiedagen van **Bomen Beter Beheren**

worden georganiseerd op de zaterdagen van de tweede week van elke *oneven* maand.

Voor meer informatie, zie [www.bomenbeterbeheren.org](http://www.bomenbeterbeheren.org)





[WWW.KPB-ISA.NL](http://WWW.KPB-ISA.NL)