



# CROW legt onverenigbaarheid laanbomen in lijst vast

*Onverenigbaarheid in de kwekerijfase. De veredeling (Crataegus) is van de onderstam afgebroken.*

Iedereen in het vak kent inmiddels het voorbeeld van *Quercus frainetto* op onderstam *Quercus robur*. Hét bekende voorbeeld van onverenigbaarheid, waarbij vroeg of laat de entpartner van de onderstam loslaat. Onverenigbaarheid is dus niet alleen een probleem in de kwekerijfase, maar kan zich ook op latere leeftijd manifesteren. Dan wordt de eindgebruiker met het probleem geconfronteerd met alle mogelijke gevolgen van dien. Niet alleen om uitval van bomen en daarmee gepaard gaande kosten te voorkomen, maar met name ook steeds meer vanwege de zorgplicht van gemeenten voor hun bomen is het van groot belang om (uitgestelde) onverenigbaarheid te voorkomen door bomen op de juiste wijze te vermeerderen.

Auteurs: Bart van der Sluis, Gerrit Schalk en Jelle Hiemstra

Vergelijk het met wanneer een lichaam een donornier niet accepteert en afstoot: genetisch komt het nauw om iets in een levend organisme te stoppen dat goed moet functioneren. In de laanboomsector wordt dit principe ook toegepast, maar dan met ent-onderstam combinaties. Het aantal verschillende ent-onderstam combinaties is enorm groot en neemt binnen het zich steeds vernieuwende sortiment nog steeds toe. Het is daarom van groot belang steeds alert te zijn op de risico's en deze te voorkomen. De gevolgen van onverenigbare ent-onderstam combinaties doen zich vooral voor in de kwekerijfase. Maar als het uitgestelde onverenigbaarheid betreft, bestaat het risico dat een boom na 25 jaar plots van zijn onderstam afvalt. In dit geval ontstaat het probleem in de straat. De oplossing is uiteraard goede entpartners te gebruiken of de cultivars vegetatief te vermeerderen. Maar

in de praktijk blijkt niet iedereen altijd volledig op de hoogte te zijn. Met de publicatie van een 'onverenigbaarheidslijst' wordt de kennis hierover beschikbaar gemaakt voor de hele sector.

## Lijst beschikbaar voor alle partijen

Onverenigbaarheid krijgt veel aandacht in het gebruikswaarde- en cultuurwaardeonderzoek van PPO. In overleg met zowel kwekers als eindgebruikers bleek steeds de behoefte om hierin meer duidelijkheid te scheppen. In samenwerking met sectorvertegenwoordigers en Naktuinbouw heeft PPO een zo volledig mogelijk overzicht opgesteld met een lijst van ent-onderstamcombinaties met een kans op (uitgestelde) onverenigbaarheid en een advies over welke vermeerderingsmethoden wel geschikt zijn. Deze lijst is sinds kort openbaar gemaakt. De lijst is in dit artikel integraal afgedrukt, maar kan ook van [www.straatbomen.nl](http://www.straatbomen.nl),

[www.groenweb.nl](http://www.groenweb.nl) of [www.nbv.nl](http://www.nbv.nl) gedownload worden. Ook binnen de RAW-standaard van de CROW wordt naar deze lijst een verwijzing gemaakt in overleg met de Nederlandse Bond voor Boomkwekers (NBvB) ([www.tuinenlandschap.nl](http://www.tuinenlandschap.nl)).

Onverenigbaarheid krijgt veel aandacht in het gebruikswaarde- en cultuurwaardeonderzoek van PPO



Onverenigbaarheid bij *Quercus frainetto* op *Quercus robur*; als 12-jarige boom. De bast is verwijderd om de insnoering zichtbaar te maken. Gerrit Schalk heeft voor een groot deel de Lijst van onverenigbaarheid samengesteld.

## Om onverenigbaarheid goed te begrijpen is het belangrijk de volgorde van het proces te kennen

### Verschijningsvormen

Bij onverenigbaarheid is het niet altijd zo dat de ent in een bepaald stadium volledig van de onderstam loslaat. Er komt een groot aantal gradaties en verschijningsvormen voor: de ent of oculatie loopt niet uit, er treden groeistoringen (entknobbels) of groeireductie op. Ook kan er sprake zijn van ongelijkheid in het gewas of vroege herfstkleuren. Het meest duidelijke symptoom is het afvallen van de ent; dit kan al op de kwekerij zijn of pas later op de uiteindelijke standplaats.

### Achtergrond

Om onverenigbaarheid goed te begrijpen is het belangrijk de volgorde van het proces te kennen. Na het enten of oculeren ontstaat op de snijvlakken van de entpartners een laag dode cellen. Levende cellen groeien door deze laag en hechten zich aan elkaar. Daarna begint de ontwikkeling van een 'callusbrug'. Daarin vormt zich nieuw cambium waaruit bastweefsel naar buiten toe en houtweefsel naar binnen toe wordt gevormd.

Deze weefsels bestaan uit verschillende soorten cellen; vaatbundelcellen (transport), vezelcellen (stevigheid) en parenchymcellen (opslag). Het tot nu toe beschreven proces gebeurt niet alleen bij een goed samengestelde boom, maar ook bij combinaties met een meer of mindere mate van onverenigbaarheid. In het laatste geval echter treden 'storingen' op die de vergroeiing (ernstig) verzwakken.

Het al dan niet optreden van onverenigbaarheid is vooral erfelijk bepaald. Verwante partners zijn over het algemeen goed verenigbaar. Minder aan elkaar verwante partners hebben een grotere kans op onverenigbaarheid. Maar ook binnen een partij van op zich verenigbare partners kunnen door kleine genetische verschillen sommige individuele zaailingonderstammen geheel of gedeeltelijk onverenigbaar zijn met de erop te veredelen ent (voorbeeld: *Acer pseudoplatanus* 'Bruchem' op *Acer pseudoplatanus* zaailingen).

Van dichtbij bekeken zijn er twee typen onverenigbaarheid te onderscheiden: plaatsgebonden (type A) en niet-plaatsgebonden (type B) onverenigbaarheid. Bij type A ontstaat geen goede aansluiting tussen het cambium van de ent en dat van de onderstam. Het heet 'plaatsgebonden' onverenigbaarheid omdat de langzaam ontstane breuk precies op de entplek ontstaat. De callusbrug is wel ontstaan, maar de vorming van de stevigheidsweefsel is onvolledig. De entplek bevat meer opslagweefsel en minder stevigheidsweef-

sel dan bij normale diktegroei. Een soortvreemde stof vanuit een entpartner die de entplaats niet kan passeren is mogelijk de oorzaak van de schade op deze specifieke plek. Er ontstaat een insnoering, die van binnenuit ontstaat. Deze insnoering is niet altijd te zien. Foto 1 laat dat zien bij een geveld boom. Hierbij is het bast- en sponsweefsel verwijderd, waardoor de insnoering zichtbaar is.

Bij type B maakt één entpartner de andere ziek. Er is dan sprake van onverdraagzaamheid. Er ontstaat in eerste instantie wel een goede houtverbinding, maar in een later stadium ontstaan putjes, groefjes en andere onregelmatigheden. Het is mogelijk dat de soortvreemde stof vanuit de onderstam de entplaats kan passeren en schade in de ent aanricht. Dit komt overeen met wat soms voorkomt bij entingen waarbij de onderstam een virus bevat waarvoor de partner bijzonder gevoelig is. Bijvoorbeeld, de onderstammen zijn zelf tolerant voor het virus, maar de ent niet. Dit komt voor bij sierappels op vegetatief vermeerderde onderstammen.

### Risico's voorkomen

Wat ook het type onverenigbaarheid is, vroeg of laat zullen er problemen met de groei van de bomen ontstaan. In de meest extreme gevallen kan de boom zelfs op hogere leeftijd nog van de onderstam 'afvallen', met alle risico's van dien. Omdat bij het gebruik van niet-geschikte ent-onderstamcombinaties niet alle resulterende bomen al dan niet zichtbare problemen optreden, is het uitermate belangrijk om niet geschikte ent-onderstam combinaties te vermijden.

De nu samengestelde lijst van december 2008 is een hulpmiddel daarbij. In de eerste kolom staat de cultivar vermeld. In de tweede kolom staat de onderstam die in combinatie met de genoemde cultivar een verhoogde kans op onverenigbaarheid heeft.

In de volgende kolommen 3, 4 en 5 is de aanbevolen wijzen van vermeerdering vermeld. Als stekken een mogelijke optie is, staat dit in kolom 3 aangegeven. In kolom 4 is aangegeven of enten op een onderstam van de eigen soort een optie is (bij kruisingen is dat dus geen optie, mits vegetatief vermeerderd). En in kolom 5 staat de geschikte onderstam van de andere soort binnen het geslacht. Hierbij moet opgemerkt worden dat er geen voorkeur voor een bepaalde vermeerderingswijze wordt gegeven. De juiste vermeerderingswijze kan van allerlei factoren



afhankelijk zijn. Zo is bijvoorbeeld bij Acer saccharinum 'Pyramidale' op zandgrond stekken een goede optie, maar op de kleigrond verdient het de voorkeur Acer pseudoplatanus als onderstam te kiezen.

Met de publicatie van de onverenigbaarheidlijst willen de samenstellers niet de suggestie wekken dat de lijst volledig of afgerond is. Aanvullende gegevens, maar ook reacties en aanvullingen van kwekers zijn welkom en zullen na toetsing in het overzicht verwerkt worden. Reacties graag richten aan Bart van der Sluis (email: bart.vandersluis@wur.nl).

Het samenstellen van de lijst vond plaats binnen het Cultuur- en Gebruikswaardeonderzoek Laanbomen. Beide onderzoeken worden gefinancierd door Productschap Tuinbouw.

*Bart van der Sluis en Jelle Hiemstra zijn werkzaam bij PPO Bomen in Lisse en Gerrit Schalk is specialist bij Naktuinbouw in Raamsdonksveer.*



Bart van der Sluis



Jelle Hiemstra

Boomkweker Ronnie Nijboer van boomkwekerij De Bonte Hoek, zou de lijst alvast wat kunnen aanvullen voor wat betreft iepen, een van de specialiteiten van het bedrijf: "De iepenrassen 'Plantijn' 'Groeneveld' en de pumila 'Den Haag' komen niet zoveel meer voor. Ik snap wel dat ze op de lijst staan. Waarschijnlijk is er vanuit het verleden veel ervaring mee opgedaan. Tegenwoordig zijn de 'Columella', 'Clusius', 'Dodoens' en 'Lobel' gangbaarder. De laatste drie doen het denk ik beter op glabra's dan de 'Columella'. Die kan als onderstam beter hollandica 'Belgica' hebben. Overigens kweken we inmiddels ook hoogresistente iepen op eigen wortel, zoals 'New Horizon' en 'Rebona'. Beide hebben een krachtig wortelgestel, waarmee alle problemen met onverenigbaarheid, windvastheid én de iepziekte in één klap de wereld uit zijn.

"Maar wij willen ons graag conformeren aan deze Lijst van onverenigbaarheid en willen er alles aan doen om kwaliteit te leveren. Het is een stap in de goede richting, maar wel een proces. Het duurt vier tot zeven jaar voordat je een laanboom hebt voor de verkoop. Op dit moment is er natuurlijk nog geen kweker die alle ideale combinaties heeft. Totdat die nieuw te kweken bomen verkoopklaar zijn verkopen alle kwekers de bomen die ze nu nog hebben staan. Dat is logisch en is ook niet rampzalig. Het alternatief zou zijn om 4 tot 7 jaar geen bomen te planten. Dat lijkt me ook niet wenselijk."

Boomspecialist Tinus van der Bruggen van Boomkwekerij Udenhout: "Wij gaan ons wel aan de lijst houden, uiteraard. Maar eigenlijk is alles wat wij op de kwekerij hebben staan, al conform de lijst van onverenigbaarheid. Deze vormen van onverenigbaarheid waren doorgaans al bekend. Deze kennis doe je namelijk op met het open houden van je ogen en oren door de jaren heen. Ervaring leert wat wel en wat niet kan. De reden dat kwekers soms nog verkeerde ent-onderstamcombinaties hebben, is dat ze altijd op een bepaalde manier hebben geoculeerd en daar moeilijk vanaf kunnen stappen omdat het eenmaal traditie is."



Ronnie Nijboer



Tinus van der Bruggen

Ent-onderstam Ent (veredeling)	Geadviseerde wijze(n) van vermeerdering Onderstam met (kans op) onverenigbaarheid
Acer rubrum cv's	Acer platanoides
Acer rufinerve	Acer pseudoplatanus
Acer capillipes	Acer pseudoplatanus
Acer pensylvanicum	Acer pseudoplatanus
Acer davidii cv's	Acer pseudoplatanus
Acer saccharinum 'Pyramidale'	Acer pseudoplatanus
Acer freemanii cv's	Acer pseudoplatanus
Acer pseudoplatanus 'Erectum', 'Bruchem'	Acer pseudoplatanus
Acer pseudoplatanus 'Negenia'	Acer pseudoplatanus (zaden Roemeense herkomst)
Acer cappadocicum subsp. lobelii	Acer pseudoplatanus
Acer cappadocicum 'Rubrum'	Acer pseudoplatanus
Alnus x spaethii 'Spaeth'	Alnus cordata, A. glutinosa, A. incana
Alnus incana cv's	Alnus glutinosa
Betula utilis 'Doorenbos'	Betula pendula (=verrucosa)
Betula ermanii	Betula pendula (=verrucosa)
Crataegus x persimilis 'Splendens' (=prunifolia)	Sorbus aria
Crataegus laevigata 'Paul's Scarlet'	Crataegus coccinea
Crataegus pinnatifida var. major	Crataegus coccinea
Fraxinus pennsylvanica	Fraxinus excelsior
Fraxinus ornus cv's	Fraxinus excelsior
Fraxinus angustifolia 'Raywood'	Fraxinus americana
Fraxinus americana cv's	Fraxinus pennsylvanica
Malus cv's M9	Malus domestica, Malus sylvestris 'Bittenfelder', MM 111
Mespilus germanica cv's	Malus / Pyrus communis
Parrotia persica 'Vanessa'	Hamamelis virginiana
Populus x canescens cv's	Populus x canadensis ('Robusta')
Populus lasiocarpa	P. trichocarpa, P. canadensis
Prunus 'Spire' (= 'Hillieri Spire'),	Prunus avium (Limburgse boskriek)
Prunus 'Accolade', 'Umineko'	Prunus avium (Limburgse boskriek)
Prunus x subhirtella 'Autumnalis Rosea'	Prunus avium
Prunus maackii 'Amber Beauty'	Prunus 'Colt' of Prunus padus
Prunus triloba (amandel)	Prunus cerasifera (Prunus myrobalana)
Prunus avium Zoete kers	Prunus cerasus (zure kers)
Prunus padus cv's	Prunus avium
Prunus virginiana cv's	Prunus avium
Pyrus calleryana cv's	Cydonia oblonga (Kwee A), Chaenomelis japonica (=Cydonia japonica, Cydonia maulei)
Pyrus communis cv's	Cydonia oblonga (Kwee A), Chaenomelis japonica (=Cydonia japonica, Cydonia maulei)
Pyrus salicifolia cv's	Crataegus monogyna
Quercus frainetto cv's	Quercus robur, Q. rubra
Quercus coccinea 'Splendens'	Quercus robur, Q. rubra
Quercus castaneifolia 'Greenspire'	Quercus palustris
Quercus 'Mauri'	Quercus rubra
Sorbus aria cv's	Crataegus laevigata, Sorbus aucuparia
Tilia americana cv's	Tilia cordata
Tilia mongolia	Tilia platyphyllos
Tilia henryana	Tilia cordata
Tilia tomentosa cv's	Tilia cordata
Tilia x flavescens 'Glenleven'	Tilia cordata
Tilia x europaea 'Euchlora'	Tilia cordata
Tilia x europaea 'Koningslinde'	Tilia cordata
Tilia x europaea 'Zwarte Linde'	Tilia platyphyllos
Tilia cordata cv's	Tilia platyphyllos
Ulmus 'Plantijn', 'Groeneveld'	Ulmus glabra (=Ulmus montana)
Ulmus pumila 'Den Haag'	Ulmus glabra (=Ulmus montana)

stekken	op onderstam van de soort	op een onderstam van	opmerkingen
ja	ja	Acer saccharinum	
	ja		betreft vrijwel altijd zaailingen
	ja	Acer rufinerve of Acer cappadocicum	betreft vrijwel altijd zaailingen
	ja	Acer rufinerve of Acer cappadocicum	betreft vrijwel altijd zaailingen
ja	ja	Acer rufinerve of Acer cappadocicum	
ja	ja		Op zandgrond voorkeur voor stek, op kleigrond voorkeur voor onderstam
ja	ja	Acer rubrum, Acer saccharinum	
	ja		In de praktijk bij 3-10% problemen met onverenigbaarheid
	ja		onderkant blad paars (tot 30%), cultivars
ja	ja		
ja	ja	Acer rufinerve	
ja	ja		
ja	ja		
ja	ja	Betula pubescens (herkomst Wildfeld)	
ja	ja	Betula pubescens	
	ja	Crataegus monogyna	
	ja	Crataegus monogyna	
	ja?	Crataegus monogyna	
	ja	Fraxinus angustifolia, Fraxinus americana	
	ja	Fraxinus americana	
	ja?	Fraxinus excelsior	
	ja		
	ja	Crataegus monogyna	
ja	ja		
ja		Populus alba ('Raket')	
ja		Populus nigra 'Italica'	
ja (stek niet gemakkelijk)		Prunus 'Colt', Prunus avium virus getoetst	
ja		Prunus 'Colt', Prunus avium virus getoetst	
		Prunus 'Colt' (onderveredeling), Prunus avium virus getoetst, Prunus avium 'MF 12/1' (bovenveredeling)	
ja	ja	Prunus avium (zaailing)	
		Prunus domestica 'St Julien', Tussenstam	
		Prunus cerasifera (P. myrobalana) + St. Julien + P. triloba	
	ja	Prunus 'Colt'	
ja	ja	Prunus avium virus getoetst	
ja		Prunus padus	
	ja	Pyrus communis ('Kirchensaller', P. c. 'Barlet' )	
		Pyrus communis ('Kirchensaller', P. c. 'Barlet' )	
		Pyrus communis ('Kirchensaller', P. c. 'Barlet' )	
	ja	Quercus cerris wat betreft de bruikbaarheid van cerris als geschikte onderstam lopen de meningen uiteen.	
	ja	Quercus palustris	
	ja	Quercus robur	
	ja	Quercus palustris	
	ja	Sorbus intermedia of aria (goede selectie)	
ja	ja	Tilia platyphyllos	
		Tilia cordata	
ja	ja	Tilia tomentosa, Tilia platyphyllos	
ja	ja	Tilia platyphyllos	
		Tilia platyphyllos	
ja		Tilia platyphyllos	'Euchlora' op cordata geeft in de eerste drie groeijaren in enkele gevallen onverenigbaarheid. 'Euchlora' op platyphyllos geeft een mooiere vergroeiing.
ja		Tilia platyphyllos	'Koningslinde' op cordata geeft in vrijwel alle gevallen in het eerste teelt jaar al onverenigbaarheid.
ja		Tilia cordata	'Zwarte linde' kan in principe zowel op cordata als platyphyllos, maar op platyphyllos geeft zgn. Olifantspoten (=vorm van onverenigbaarheid).
ja			
ja		Ulmus x hollandica 'Belgica', Ulmus 'Stavast'	
ja		Ulmus x hollandica 'Belgica', Ulmus 'Stavast'	