

# Symposium uitgestelde onverenigbaarheid

Overwegingen voor de groenketen en vroegtijdige detectietoets

Marc Ravesloot (WUR Agrosysteemkunde)

14 mei 2024



# Inhoud

- Uitgestelde onverenigbaarheid: wat is het?
- Symptomen
- Toets op vroegtijdige herkenning
- Fenotyperen verschillende vermeerderingsmethoden
- Overwegingen voor de groenketen (discussie)



# Wat is kenmerkend voor uitgestelde onverenigbaarheid?

- Onderbreking van de continuïteit van cambiumweefsel en transportweefsel



Uitgestelde onverenigbaarheid bij *Quercus robur* 'Fastigiata'

Slechte vergroeing hier goed waarneembaar, maar lang niet altijd zo makkelijk waarneembaar als in dit voorbeeld en zeker niet in de praktijk



# Compatibiliteit

Affiniteit tussen ent en onderstam

Affiniteit = genetische verwantschap

Indien goed verenigbaar:

- geen hydraulisch falen
- 100% probleemloze (vruchtdragende) bomen
- Vaak de meest gewenste vermeerderingsmethode vanwege specifieke eigenschappen van de onderstam



# Incompatibiliteit

- Affiniteit = genetische verwantschap is onvoldoende
- Of er is sprake van een virusinfectie
- Of bij het enten is er geen goed contact gemaakt tussen het cambium van ent en onderstam



# Symtomen onverenigbaarheid

- In de teeltfase
- De ernst van de symptomen varieert van volledige tot gedeeltelijk falen van de verbinding
- Soms juist eerst heel snelle groei, gevolgd door plotseling en geheel instorten van de veredeling -> afbreken in de teelt of bij rooiproces



# Symtomen onverenigbaarheid

Onderstaande aspecten kunnen worden waargenomen, maar nog geen bewijs van onverenigbaarheid:

- Vroegheid van productie (bij (vrucht)dragende bomen)
- Hoeveelheid blad (relatief weinig)
- Bladkleur (vergeling)
- Bladvalperiode (vroeg)



# Onderzoeksvragen in de afgelopen 100 jaar

- Hoe voorkom je incompatibiliteit?
- Hoe herken je het in een zo vroeg mogelijk stadium?
- Hoe verklaar je de oorzaken van incompatibiliteit?



Bron: Mosse, B, (1962) Graft-incompatibility in fruit trees.

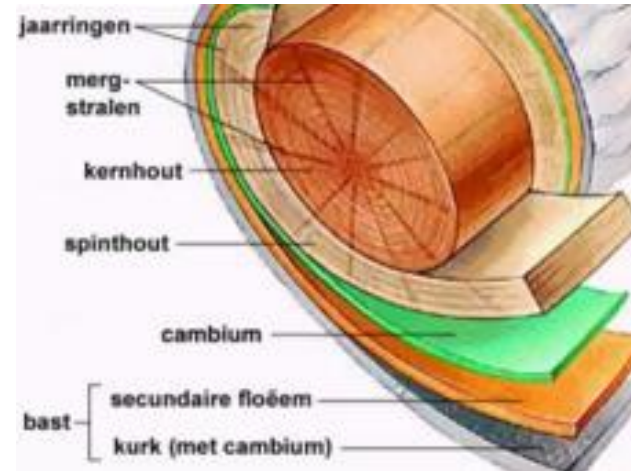
# Belangrijk: compatibiliteit wel goed onderscheiden van slecht geënt

- Slagingspercentages van ent-  
onderstamverbindingen houden ook  
verband met de getraindheid en skills  
van de veredelaar
- Belangrijk dit niet door elkaar te  
halen
- Veldwaarnemingen zijn verstrengeld



# Mono- en dicotylen

- In algemeenheid gaat onverenigbaarheid meestal over dicotylen en coniferen
- Ook uitzonderingen: bijvoorbeeld bamboe (monocotyl) soorten kunnen worden geënt
- Dicotylen en coniferie kenmerken zich door omringend cambium (zie figuur) wat verschillende soorten van enten mogelijk maakt



Bron: Garner, The Grafters Handbook

# Homo- en heteroplastische veredelingen

- Homoplastisch: ent en onderstam zijn van hetzelfde geslacht, maar geen garantie (zie foto)
- Heteroplastisch: ent en onderstam zijn van een verschillende geslacht
  - *Pyrus communis* als onderstam voor *Crateagus oxyacantha* of *Mespilus germanica* etc



Bron: Ravesloot, M. *Quercus frainetto* geent op *Quercus robur* onderstam. Voorbeeld van klassieke onverenigbaarheid type A (1994)

- Vorming van een laag dood weefsel op het grensvlak van aangesneden weefsel van ent en onderstam
- Uitgroei van cellen onder afgestorven cellen zowel ent als onderstam die tussen de afgestorven cellen van het snijvlak doorgroeien
- De vorming van callusweefsel vanuit de nieuw gevormde cellen

## Vergroeiingsproces in faces te onderscheiden



Bron: Wertheim & Webster (2006)

## Vergroeiingsproces in faces te onderscheiden

- Vergroeiing van calluscellen tussen ent en onderstam
- Differentiatie van calluscellen tot cambium
- Vorming van nieuwe ononderbroken vaatweefsel (zeef-en houtvaten) tussen ent en onderstam



Bron: Wertheim & Webster (2006)

# Afsterven zeefvaten onderstam als gevolg van pear decline besmetting

Fytoplasma's: kleiner dan een virus  
kunnen onverenigbaarheid veroorzaken

Achtergrond: Pear decline (PD) is een ernstige  
ziekte bij peer (*Pyrus communis* L.) veroorzaakt  
door 'Candidatus *Phytoplasma pyri*', die behoort  
tot de subgroep 16SrX-C van de appelproliferatie  
(AP)-groep van fytoplasma's.

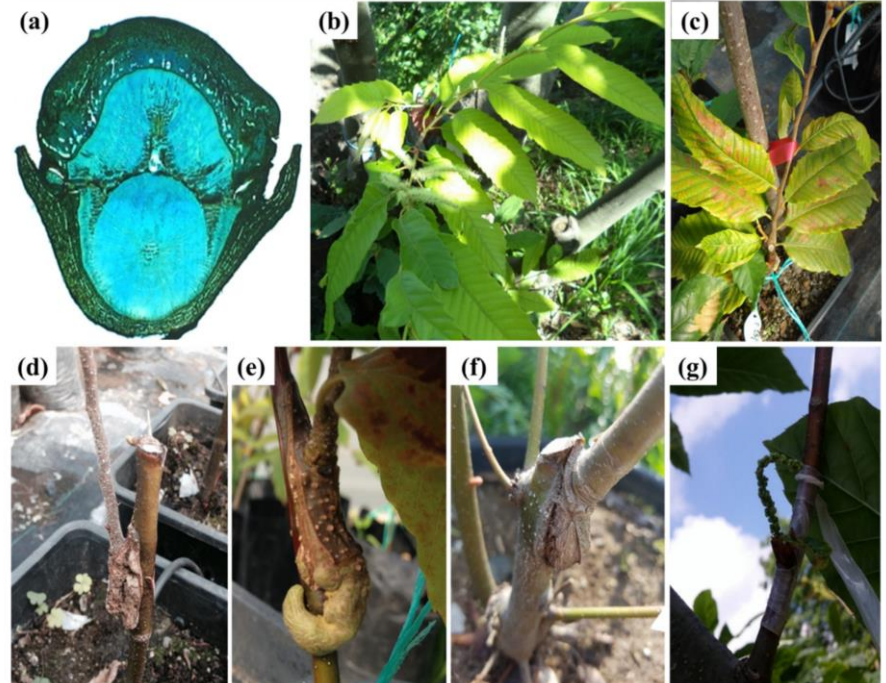


Bron: Maas, F (2009)

# Entproblemen in walnoot

Figuur 1. Enkele entincompatibiliteitssymptomen bij walnoot:

- (a) Onderbreking van de cambiale verbinding
- (b) Gele of goudkleurige bladeren tijdens de groeiperiode
- (c) Ziekteverschijnselen
- (d) Uitdroging van de ent
- (e) Overgroei in het entgebied
- (f) Onderstam heeft de neiging om veel uitlopers te geven en
- (g) Scheuten van de ent worden kort en veranderen in vruchttakken.



# In-vitrotesten voor vroegtijdige diagnose

- Incompatibiliteitsmechanismen kunnen worden geïnduceerd in callusweefsel
- Zijn niet specifiek voor hoog gedifferentieerde weefsels
- Callus bestaat uit ongedifferentieerde, totipotente parenchymcellen.

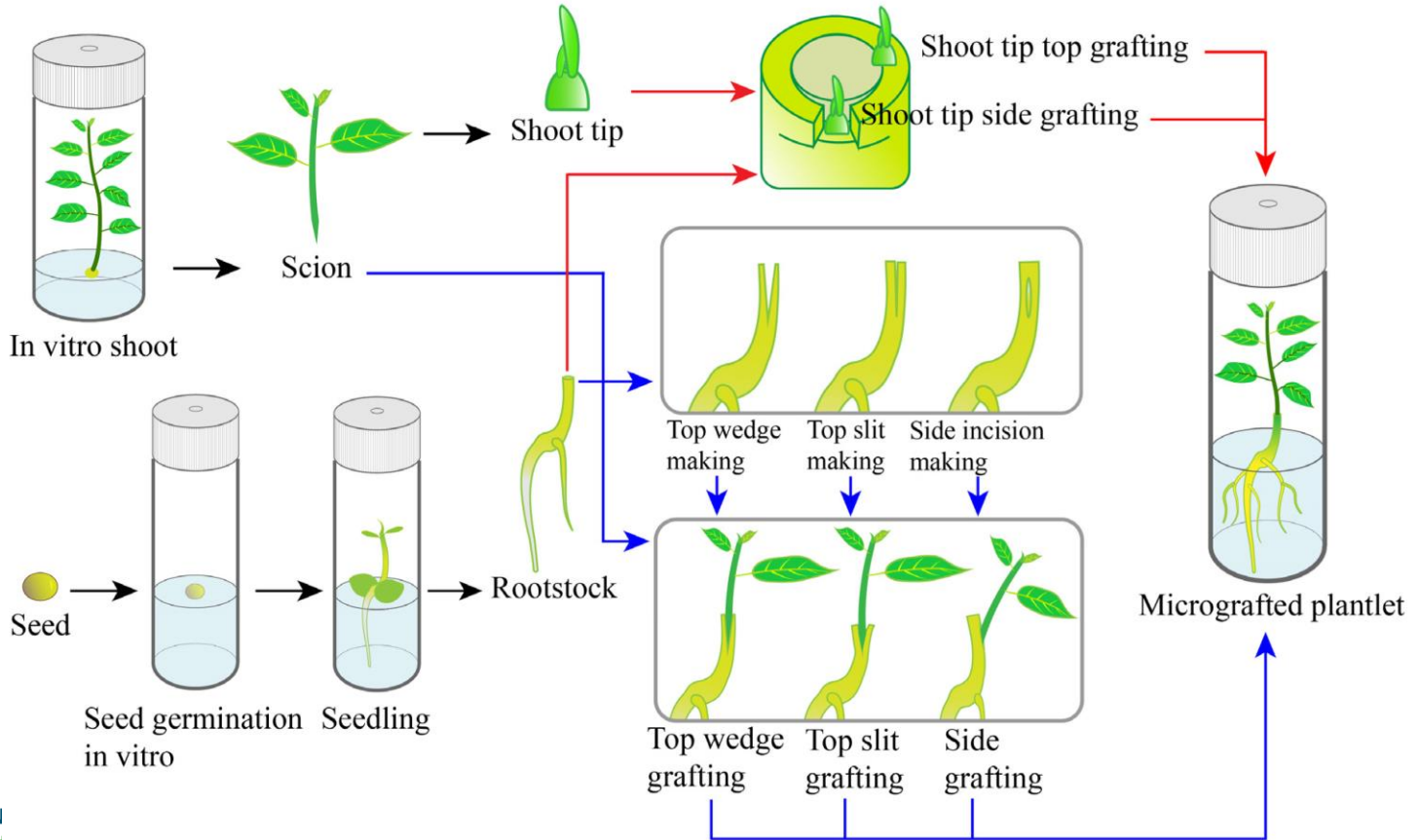


# In-vitrotesten voor vroegtijdige diagnose

- Met deze methode wordt gezocht naar probleemveroorzakers
- Voorbeelden van deze biochemische markers zijn bijvoorbeeld:
  - Cyanogene glycosiden
  - Peroxidases die polymerisatie van polyfenolen veroorzaken



# In-vitro micro-grafting voor vroegtijdige diagnose



# Callusfusie

Snelle methode om verenigbaarheid vast te stellen tussen ent en onderstam

Biochemische reacties in de contactzone worden onderzocht

Uitslag na 3 a 4 weken in weefselkweek

Sterk kostenreducerend

ten opzichte van veldproeven

ten opzichte van reclamaties in de keten



Errea et al., 2001. Physiologia plantarum 112: 135-141

# Onverenigbaarheid veel meer onderzocht in de fruitteelt

## Invloed van onder- en tussenstammen op entras: in de Fruitteelt

- Vruchtkwaliteit
  - vruchtgrootte,
  - vruchtkleur
  - inwendige kwaliteit
- Bewaarbaarheid en plankleven bij consument
- Producties/ha
- Beheersing van de groei
- Regelmatige dracht over de jaren (beurtjarigheid)
- Gezondheid van de boom (ziekteresistenties en/of toleranties)
- Winterhardheid

# Invloed van onder- en tussenstammen op entras: in de Boomkwekerij

- Slagingspercentage van de veredeling
- Groeikracht (in relatie tot de virusstatus)

# Boomkwekerij kan leren van fruitteeltsector

- Meer aandacht voor virus status rassen en onderstammen (virusvrij trajecten in samenwerking NAKT en vermeerderingstuinen)
- Meer aandacht voor vroege detectiemethoden (labmethoden) om (uitgestelde) onverenigbaarheid vroeg aan te tonen)
- Meer aandacht bij het in de handel brengen van ent-onderstamverbindingen en cultuurwaardeonderzoek en fenotyperingsonderzoek
- Meer verantwoordelijkheid in de keten (doorlopende veldproeven om beeld scherp te houden)
- Continu contact met buitenlandse onderzoeksinstituten

# Andere benadering: fenotyperen

- ✓ Het in beeld brengen van waarneembare en meetbare eigenschappen
- ✓ Fenotype is het resultaat van het genotype en de invloed van de lokale milieufactoren



# Abiotische factoren stedelijke omgeving

Factoren die gezonde boomgroei in Nederlands stedelijk gebied negatief beïnvloeden in rood

Abiotic Stress type	Abiotic stresses	Physiological effects
Water	<b>Deficit</b>	<b>drought</b>
	<b>Flooding</b>	<b>oxygen deficiency root system</b>
Temperature	Cold	Freezing
	Chilling	Endo dormancy problems
	<b>Heat</b>	<b>leaf burning, stembursting,</b>
	<b>Vapor Pressure Deficit (VDP)</b>	<b>summer leafdrop</b>
Light/Radiation	Low	
	<b>High</b>	<b>leaf and stem burning</b>
	Infrared	
	Visible	
	UV	
	Ionizing	
Soil	<b>Salinity</b>	<b>leaf burning, reduced transpiration, stopping Carbon sequestration</b>
	Mineral deficiency/ Low fertility	
	Mineral Toxicity	
	pH	chlorosis, reduced growth,
	Air Pollutants (in Nederland fijnstof)	
	<b>Soil temperature</b>	<b>phenology</b>
	<b>Soil compaction</b>	<b>reduced growth</b>
Atmosphere	Wind	
	Pressure	
	Sound	
	Magnetic	
	Electrical	



# Wat kunnen we nu al?

- ✓ Verschillende ent-  
onderstamverbindingen van  
boomsoorten onder dezelfde  
omstandigheden meten
- ✓ Of in combinatie met  
stressfactoren



# Karakterisering van de groei

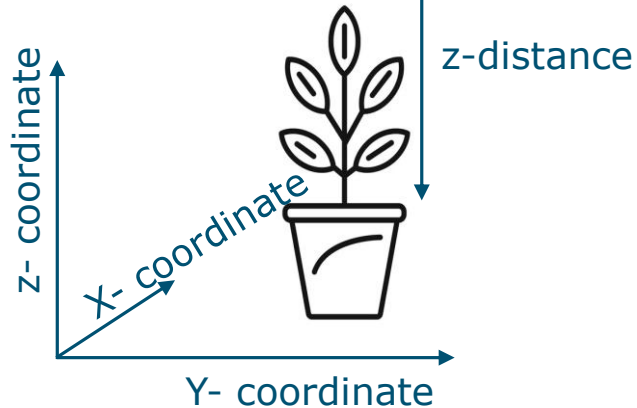
Karakterisering van de reactie van houtige gewassen meten:

- Op labniveau
- Onder veldomstandigheden monitoren
- Onder veldomstandigheden veranderen gedurig in ruimte en tijd!!!



# PlantEye - camera

PlantEye - f500

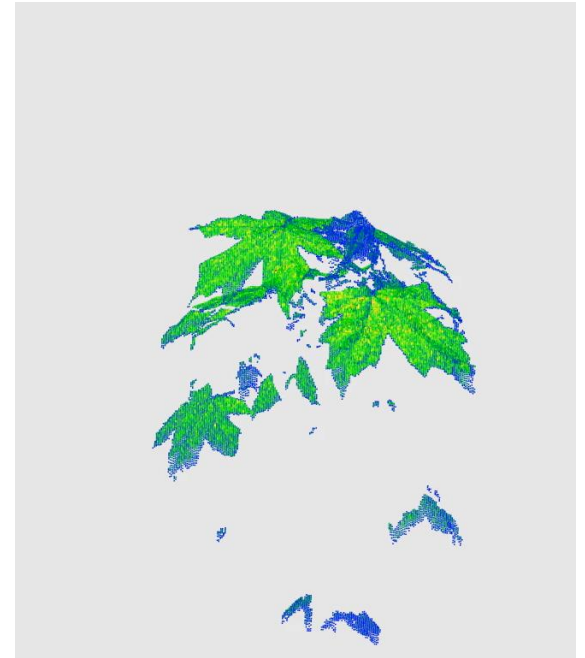


- 3D point-cloud
- RGB
- NIR



Parameters, zoals:

- Digitale biomassa
- 3D Blad oppervlak
- NDVI index (indicatie van fotosynthese)
- Bladtemperatuur



# De proef online monitoren – SPAC analytics

**SPAC ANALYTICS**

Lydia Meesters

- Home
- Experiments
- Analysis
  - Graph viewer
  - Histogram
  - T test
  - Anova
  - Fitting
- Knowledge center NEW
- Support

Graph viewer


Σ Filter

From 27/05/2023 To 07/06/2023

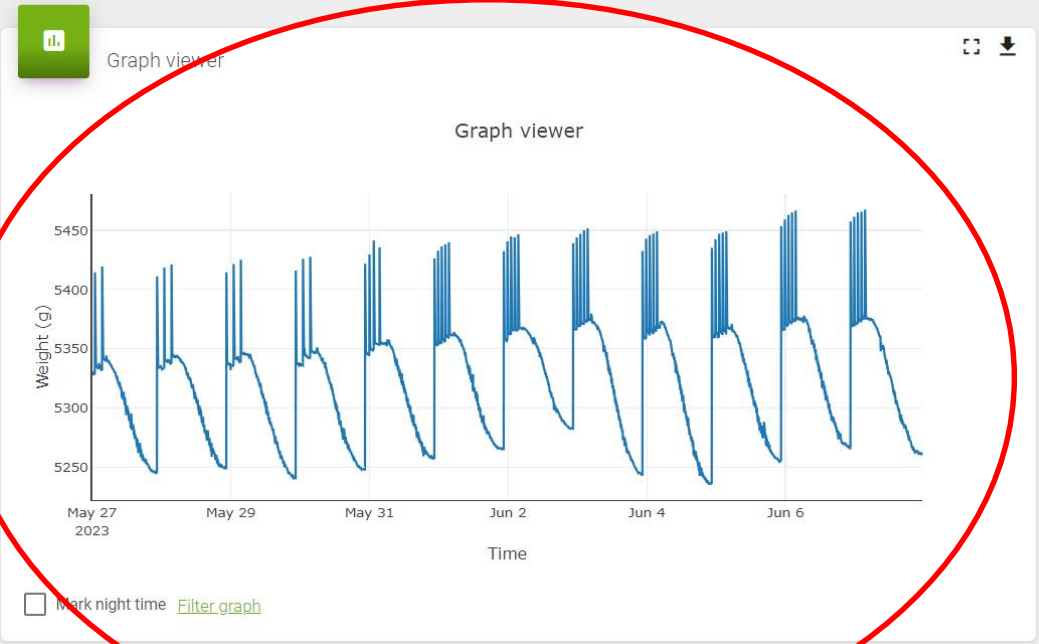
Labels

Plants (1)  
C\_DR\_A125 (2)

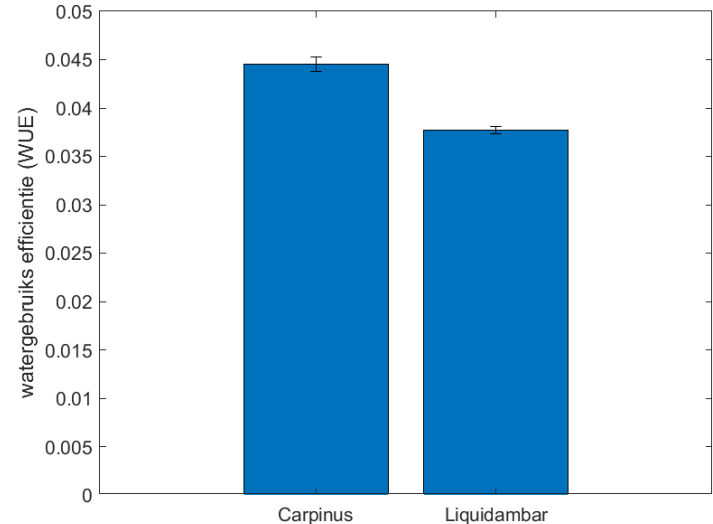
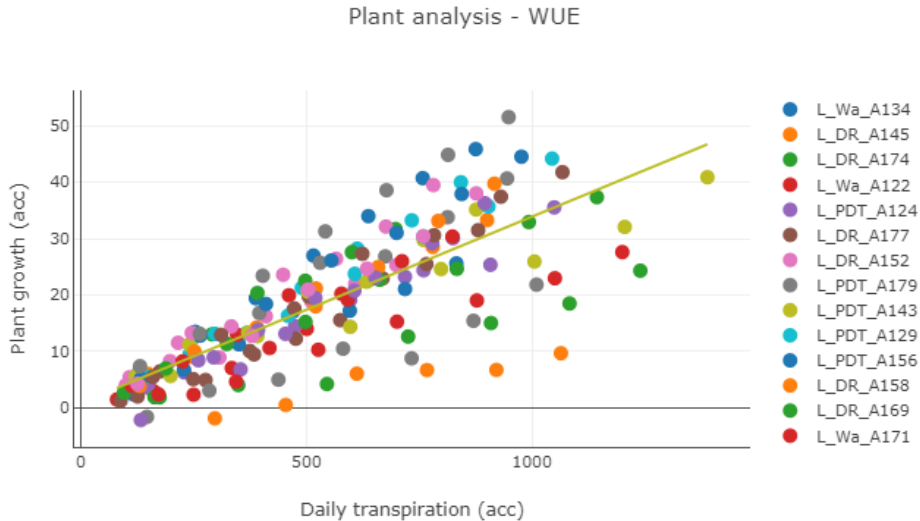
- Weight
- Weight Sm
- Weight No
- Transpirati
- E
- Gs canopy (Watchdog)



WUR-NPEC - Ravesloot stadsbomen May 2023



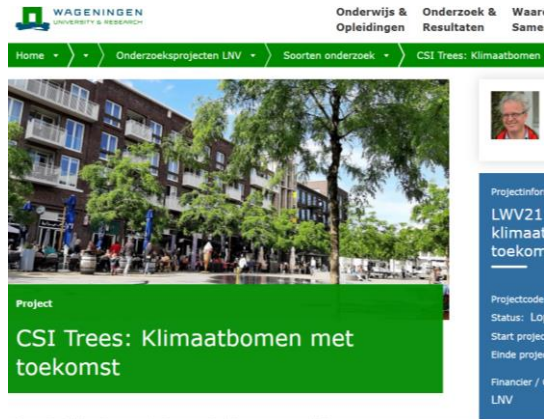
# Watergebruik efficiëntie van boomsoorten



Liquidambar WUE = 0.037

Carpinus WUE = 0.044

# Meer informatie over fenotyperen bomen



CSI Trees WUR



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

[marc.ravesloot@wur.nl](mailto:marc.ravesloot@wur.nl)

M 06 22193312

# Bedankt voor uw aandacht

Symposium uitgestelde onverenigbaarheid

Marc Ravesloot

13 mei 2024

