



Samen
voor een beter beheerd
en gewaardeerd
bomenbestand in onze
leefomgeving!



Bomen beter Beheren VZW

- oktober 2002: oprichting
 - klankbord voor boomverzorgers in Vlaanderen
- vandaag: +350 leden
 - non-profit organisatie
 - bestuurd door enthousiaste vrijwilligers
 - Milieuvereniging met bomen centraal: ondersteunend voor boomverzorgers, boombeheerders, technisch boomadviseurs en openbare besturen

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Bomen beter Beheren VZW

- DOEL: beter beheerd en gewaardeerd boombestand in Vlaanderen
 - stimuleren kwalitatiever boombeleid
 - boomspecifieke deskundigheid vergroten
- MIDDEL:
 - bewustwording creëren bij boomeigenaars (burgers en overheden)
 - partnerschap met stadsplanners (architecten, stedenbouwkundigen, landschapsarchitecten, studiebureaus)
 - informeren en begeleiden van steden en gemeentes
 - Europese certificering boomdeskundigheid (ETW, ETT, VETcert)

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Bomen beter Beheren VZW

- HOE? Gevarieerd aanbod van activiteiten
 - arboweekend
 - bomenreizen
 - studiedagen
 - boomcafés
- voor iedereen die gezonde bomen in een stedelijke omgeving belangrijk vindt

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Bomen beter Beheren VZW

Programma

- 09u00 : Inleiding BBB en expertengroep
- 09u15 : Basis inventaris + kennismaking QTRA: Dieter Dierick
- 10u15 : Overzicht wat er onderzocht kan worden: Dieter Dierick
- 11u00 : Trekproeven + beperkingen: Felipe Garcia
- 12u00 – 13u00 : Lunchpauze
- 13u00 : TMS + kanttekening beperkingen: Dominique De Baere
SoT – ERT + kanttekening beperkingen: Mark Stammes
Boring – resi/aanwasboor + schade?: Dominique De Baere
- 14u15 : Q&A

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



“Expertengroep”

Doelen:

- zoveel mogelijk bomen te behouden
- kennis deling
- niveau van nader onderzoek te verbeteren



Treexpert.be



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Visuele Boomcontrole

- Risico
- Beheer

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Risicoanalyse

- Def. Risico
- Aanvaarden van risico's
- Meetmethode
- Werkwijze

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Definitie risico

Volgens Van Daele:

ri·si·co (*het; o; meervoud: risico's*) gevaar van schade of verlies: *risico lopen; op eigen risico* waarbij je zelf het risico loopt

Volgens Wikipedia:

Risico is de kans dat een potentieel gevaar resulteert in een daadwerkelijk incident en de ernst van het letsel of de schade die dit tot gevolg heeft. In veiligheidstermen is risico altijd negatief, het betreft altijd vraagstukken over ongewenste gebeurtenissen.

Risico = waarschijnlijkheid x gevolg

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Aanvaarden van risico's

- Nul-risico bestaat niet
- Aanvaarding door gunstige verhouding tussen voordeel en nadeel
- Vastleggen van aanvaardbare grenswaarden

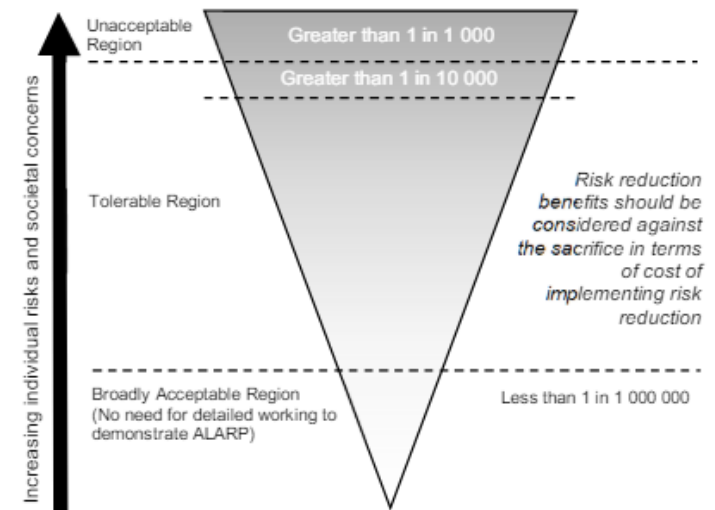


Figure 1. Adapted from the Tolerability of Risk framework (HSE 2001).

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Meetmethoden

- TRAQ (Tree Risk Assessment Qualification)
- Valid (tree risk benefit management and assessment)
- QTRA (Quantified Tree Risk assessment)

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Werkwijze QTRA

- Individuele beoordeling/walkover
- Bepalen van doelwit
- Bepalen van falend object
- Bepalen van de waarschijnlijkheid
- Uitkomst

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



QTRA Advisory Risk Thresholds

Thresholds	Description	Action
1/1 000	Unacceptable Risks will not ordinarily be tolerated	Control the risk
	Unacceptable (where imposed on others) Risks will not ordinarily be tolerated	Control the risk Review the risk
	Tolerable (by agreement) Risks may be tolerated if those exposed to the risk accept it, or the tree has exceptional value	Control the risk unless there is broad stakeholder agreement to tolerate it, or the tree has exceptional value Review the risk
1/10 000	Tolerable (where imposed on others) Risks are tolerable if ALARP	Assess costs and benefits of risk control Control the risk only where a significant benefit might be achieved at a reasonable cost Review the risk
	Broadly Acceptable Risk is already ALARP	No action currently required Review the risk

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Visuele beoordeling ifv beheer

- Doel van de opdracht
- Bepalen van relevante parameters
 - Locatie
 - Soort
 - Ontwikkelingsfase
 - Conditiewaarde
 - (diameter, omtrek, hoogte)
 - Beheerfase
 - Gebreken
 - Risicoklasse
 - Maatregel
 - Opmerkingen

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Data management

- Beheren van data
- Updaten van data
 - opleidingsniveau

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Zijn er nog vragen?

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



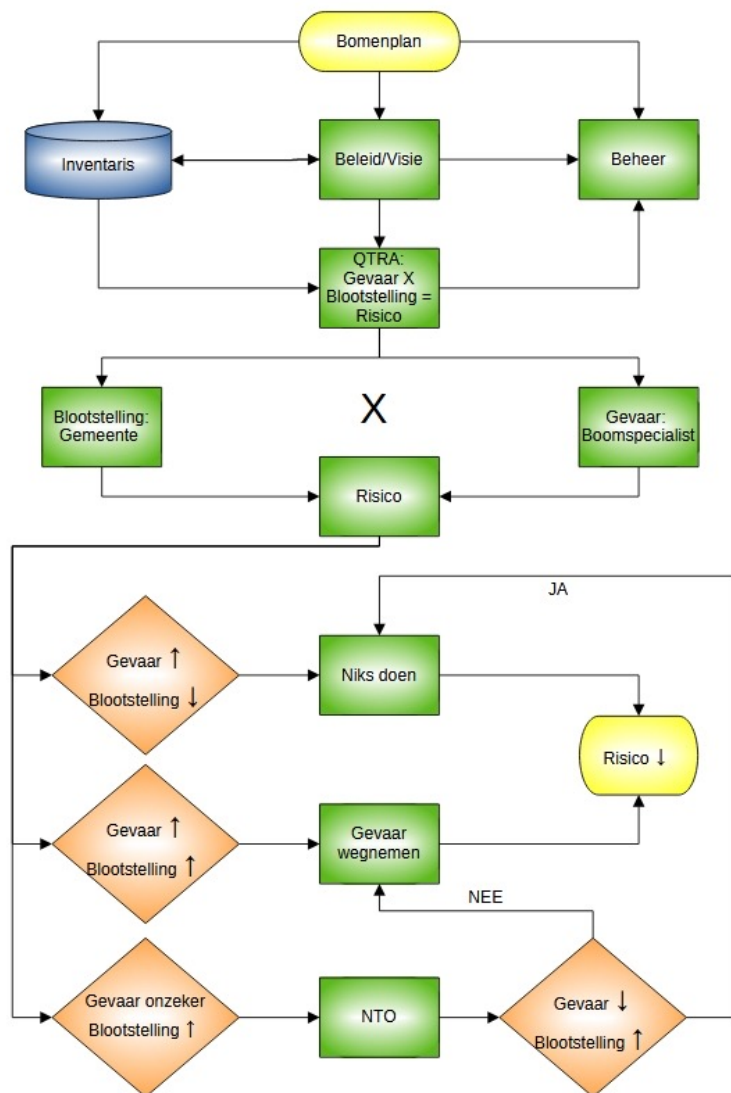
Wat kunnen we allemaal
onderzoeken?



Maar eerst:
Wanneer gaan we onderzoeken?

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand

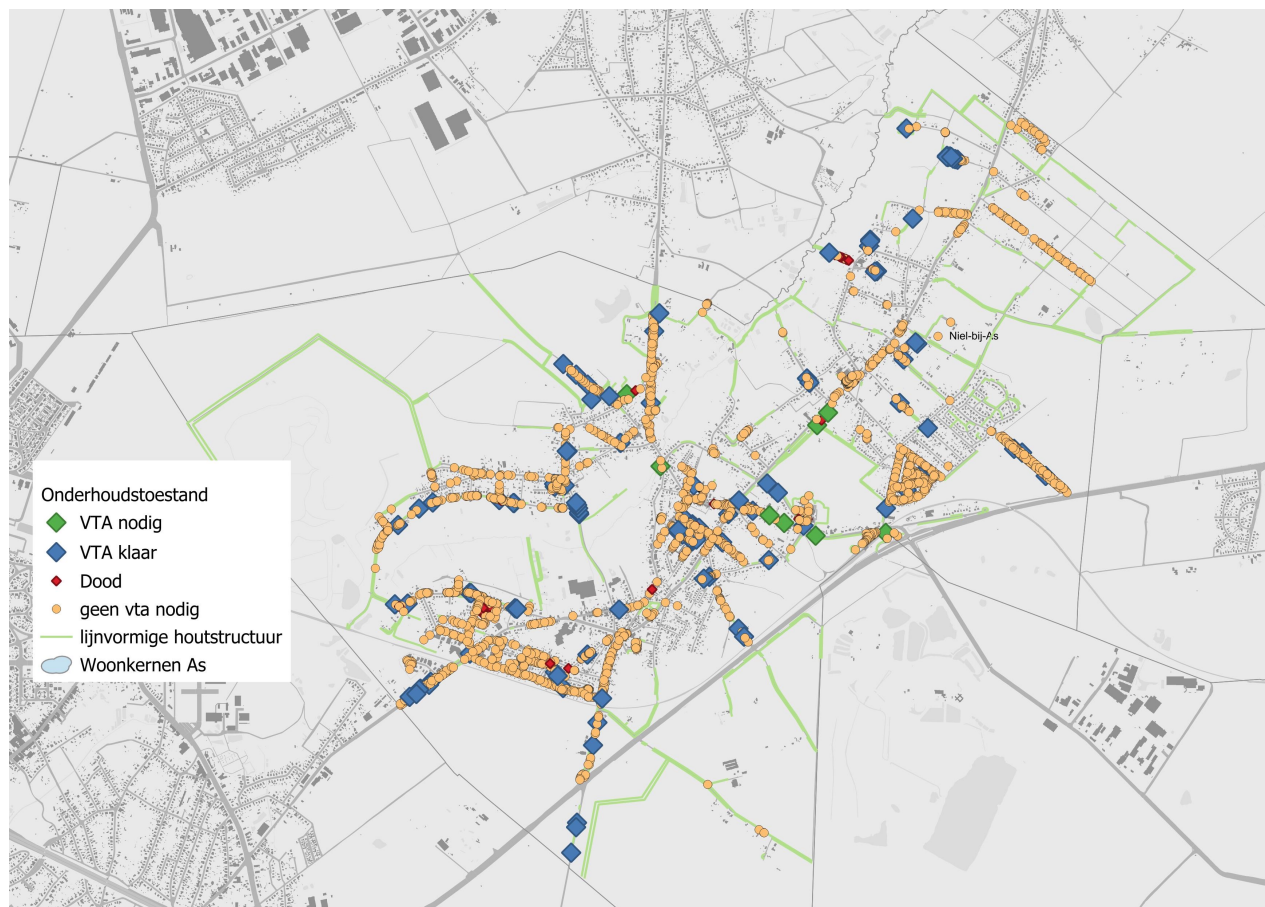




Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Inventaris, QuickScan en boomveiligheidscontrole



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Wanneer gaan we onderzoeken?

- Wanneer de blootstelling hoog is
- Wanneer de visuele inspectie geen uitsluitsel geeft over het gevaar bv een spechtengat, Schimmelaantasting aan de wortels...



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Welke nader (technische) onderzoeken N(T)O bestaan er?

NO = waarnemen:

- Controle op hoogte (holte)
- Wortelondezoek
- Standplaatsonderzoek

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Welke nader (technische) onderzoeken N(T)O bestaan er?

NTO = meten:

- Trekproef/windlastanalyse
- Tomografie geluid en elektrische weerstand
- TMS dynamische stabiliteitstest
- Grondradar

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Vandaag bespreken we enkel de NTO's die gaan over risico

- Trekproef/windlastanalyse
- Tomografie geluid en elektrische weerstand
- TMS dynamische stabiliteitstest
- Aanwasboor

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Trekproef opstelling:

Mechanische belasting van de boom om zo het effect van e windbelasting te simuleren

- Boom wordt mechanisch belast
- Inclinometer meet de kiep van de wortelplaat bij een gekende kracht
- Elastometer meet de rek in het hout bij een gekende kracht



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand

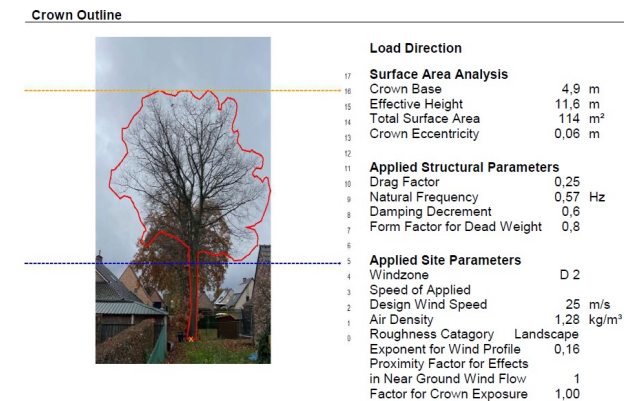


Trekproef analyse:

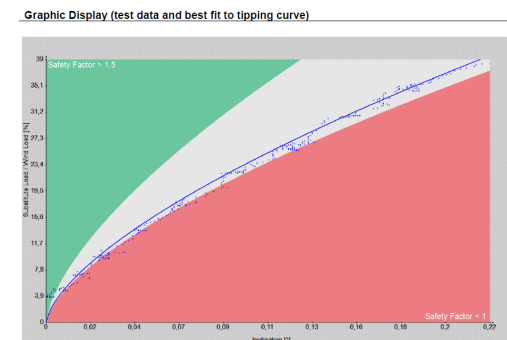
Data verzamelen in arbostat
(analyse software)

- Geregistreerde data uit de proef wordt verzameld in arbostat
- Omgevingsfactoren: windgebied, buurbomen, stadskern
- Boomkarakteristieke eigenschappen: boomsoort, boomvorm, hoogte, stamdiameter

Extrapolatie meetgegevens (niet destructieve test)



Tree Data			
Project	Peer_vaardevolle_bomen	Tree Number	PTQ Tree ID
Tree Species	Quercus Rubra	Date	20/11/2023
Setup Pulling Test			
Height of the Stem Anchor	9,5 m	Measurement No.	1
Rope Angle	12,61 °	Load Direction	



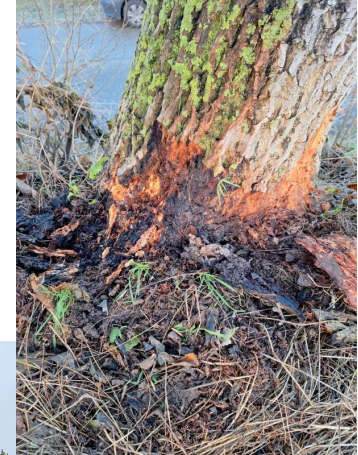
Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Wanneer gaan we trekken?

Wanneer twijfel bestaat over de stabiliteit van de boom

- Na graafschade
- Als er wortelrotters zijn waargenomen tijdens het uitvoeren van de boominspectie



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Wanneer gaan we niet trekken?

- Bij veterane bomen en sterk gecompartmenteerde bomen
- Bomen die in bosverband staan, of stonden
- Na stambeschadiging
- Bij bomen met een diameter < 25 cm



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Wanneer kunnen we niet trekken?

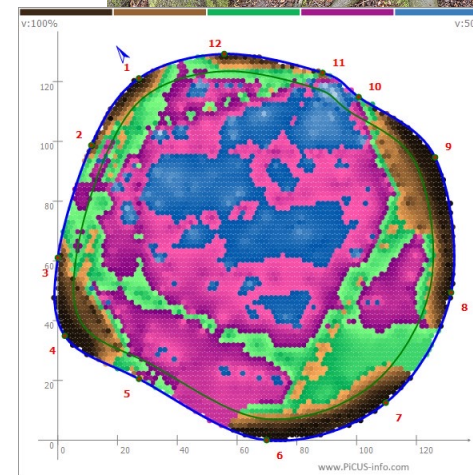
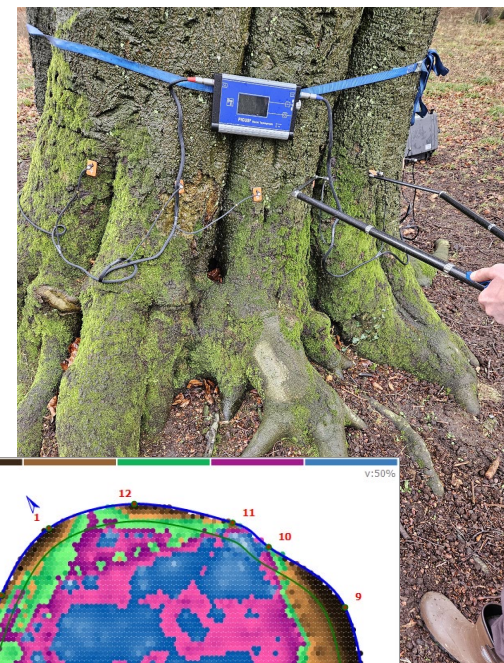
- Als er onvoldoende ruimte is voor de opstelling
- Er geen stevig ankerpunt voorhanden is om de nodige kracht te kunnen uitoefenen

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Tomografie opstelling:

- Plaatsen van ontvangstsensoren rondom een sectie van de boom
- Uitsturen van geluid met een hamer
- Registeren van de snelheid van het geluid



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Wanneer gaan we een tomografie uitvoeren?

Wanneer twijfel bestaat over de breakgevoeligheid van de boom

- Als we een holte kunnen waarnemen
- Als de stam hol klinkt nadat we er met een inspectiehamer op geklopt hebben
- Als er houtrotschimmels zijn waargenomen tijdens het uitvoeren van de boominspectie die de stam uithollen



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Limitaties tomografie

- Bij veterane bomen en sterk gecompartmenteerde bomen
- Niet bij plakoksels of enten



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Overige NTO's

Boren:

- Aanwasboor
- Resistograaf

TMS:

- Dynamische windlastanalyse

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Wat zegt het standaard bestek 250?

In hoofdstuk 11 paragraaf 13.4 staan volgende posten beschreven

	Boomcontrole: nader onderzoek	11-13.4	
1113.04101	-, geluidsweerstandstomografie		st
1113.04102	-, geluids- en elektrische weerstandstomografie		st
1113.04103	-, meerprijs voor het uitvoeren van een geluids- en/of elektrische weerstandstomografie op een hoogte > 2,5 m		st
1113.04104	-, trekproef		st
1113.04105	-, krooninspectie		st
1113.04106	-, wortelonderzoek		st
1113.04107	-, uitgebreid standplaatsonderzoek		st

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Wat bespreken we vandaag wel/niet

Wel:

Enkel onderzoeken die een risico vormen voor mens en omgeving.

Niet:

Bomen effect analyse: beschermen van bomen op toekomstige bouwprojecten

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Zijn er nog vragen?

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Trekproef Stabiliteitstest

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Inhoud

- 1 Definitie trekproef**
- 2 Oorsprong**
- 3 Merken op de markt**
- 4 Doel: bomen beter beheren**
- 5 Technische benadering uit de bouwkunde**
- 6 Statisch stabiliteitstest**
- 7 Analyse**
- 8 Evaluatie**
- 9 Verslag**
- 10 Vaardigheden boomtechnisch adviseur**

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Wat is een trekproef

Testmethode

Mechanische belasting

Stabiliteit wortels (+ breuksterkte stam)

Veiligheid oordelen

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Oorsprong trekproef

Jaren 1980 en 1990

Lothar Wessolly en Günther Sinn

Static Integrated Methods (SIM)

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Merken op de markt

- PiCUS TreeQinetic (IML-electronics)
- FAKOPP Pulling test
- DynaTim (Rinntech)
- ...

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Doel van deze onderzoeksmethode

Geconfronteerd met ongegrond oordeel en
onzekerheid

- Meetbare risico
- Vertrouw en meer zekerheid bieden
- Behoud en beter beheer van bomen

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



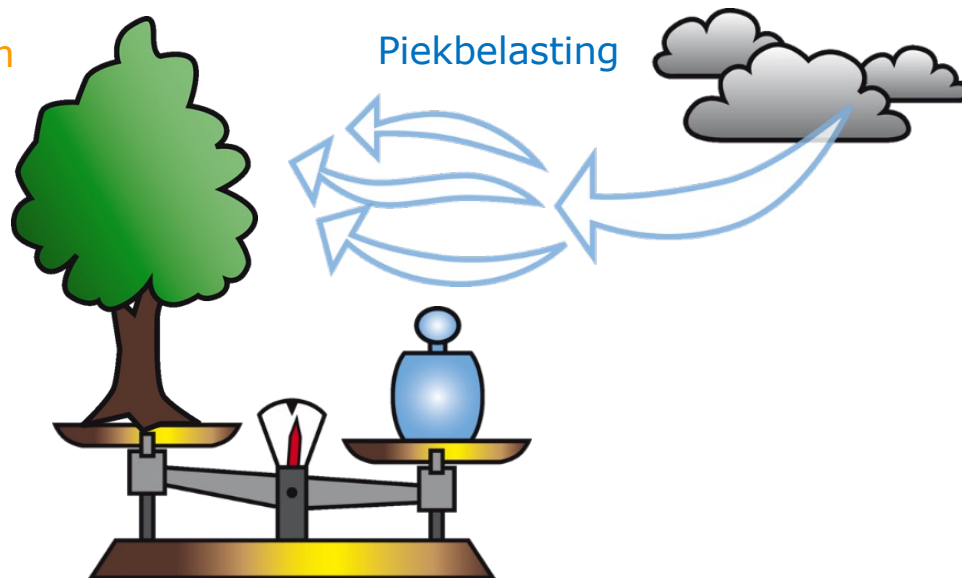
Technische benadering uit de bouwkunde

Kracht

Verwachte
piekbelasting

Boom

Piekbelasting



Veiligheidsfactor



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Statisch vs. Dynamisch

Gebouw is voorspelbaar 'statisch'

Boom minder voorspelbaar, zeer complex en dynamisch.



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Biomechanica

Gebouw is voorspelbaar 'statisch'

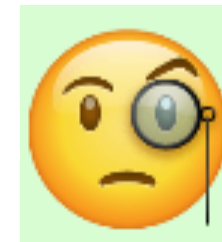
Boom minder voorspelbaar, zeer complex en dynamisch.

Trekproef is een statisch test.

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



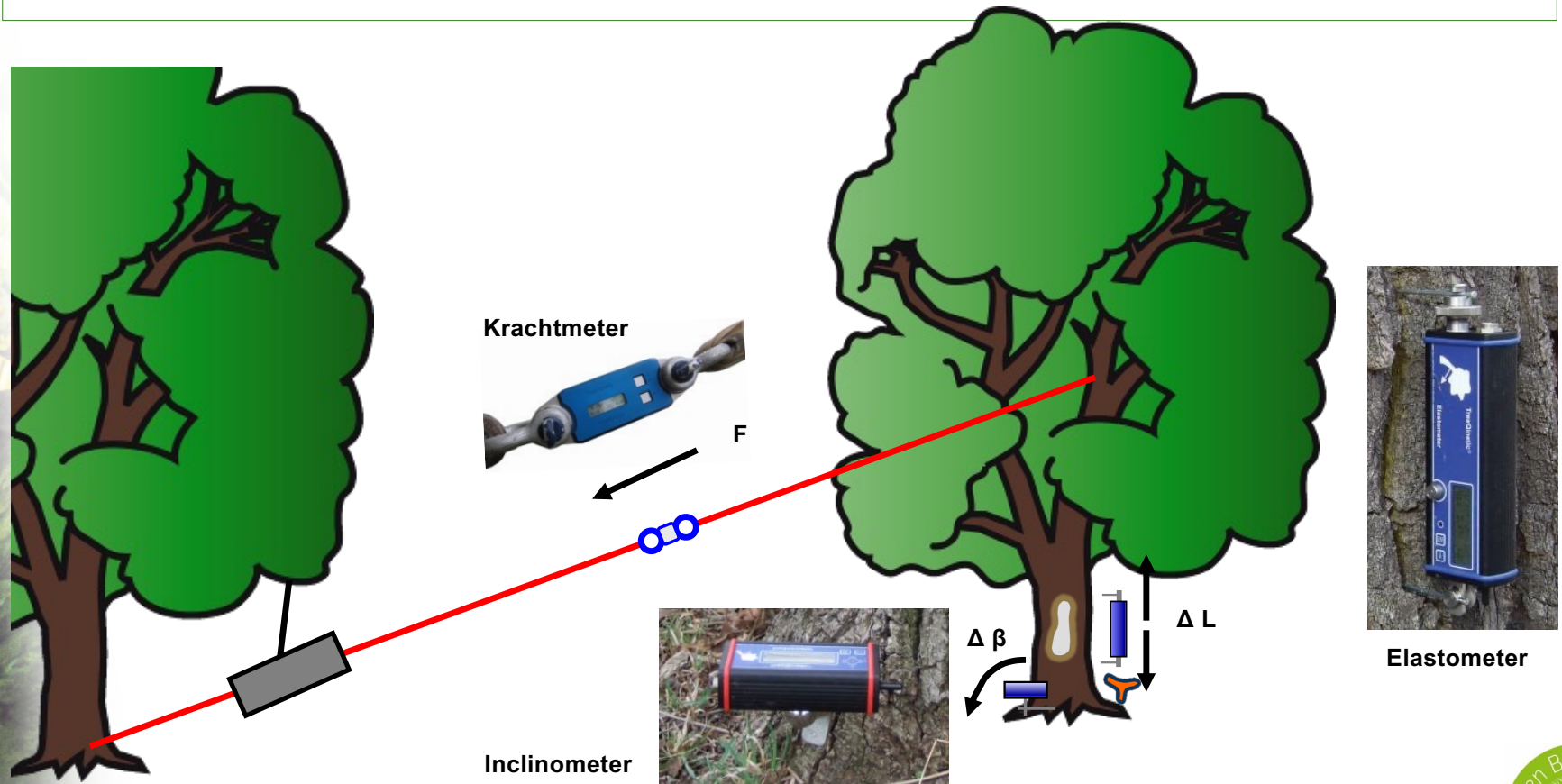
Statisch stabiliteitstest - setup



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Statisch stabiliteitstest - setup



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Voorbeeld installatie



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Uitvoering: gegevens verzamelen

- Boomparameters
- Omgevingsparameters
- Beeldmateriaal



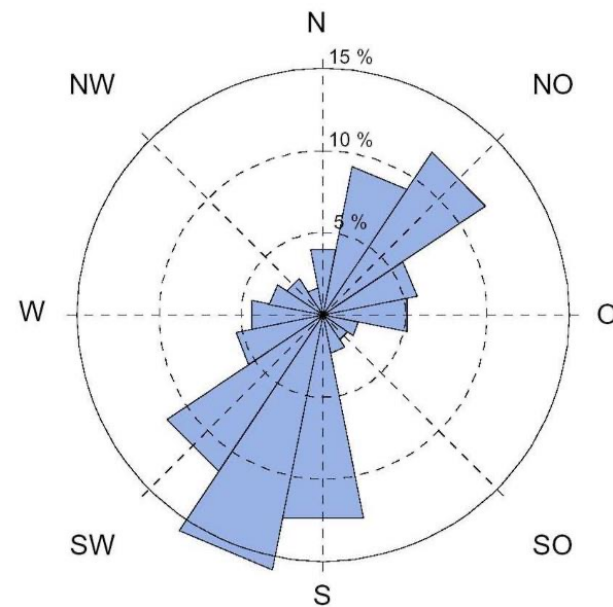
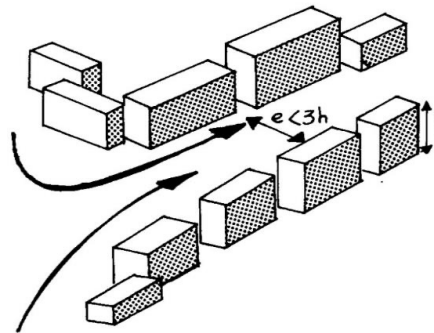
WERFNUMMER	B20138	Datum	28/03/2024	Temperatuur	7°		
Locatie/Adres	Van Havrelei						
Boomnummer :	6337	Boomsoort :	Platanus x his	Conditie :	8	vitaliteit :	goed
Onderzoeker(s) :	FGF, BDR		FOTO 's ok ?	Y/N			y
Hoogte M1	18.8	Hoogte M2	18.3	Hoogte M3	18.5	Hoogte M4	0
Omtrek :	225	d1 II =	69	d2 L =	68	schorsdikte =	0.5
Trekrichting (compas*letters)	0 - 84°	h anker =	10.1	hoek * =		Fmax (KN) =	
METING nr : 1 en 2		Hoogte (m)		dII (cm)	d L (cm)		positie (C,T)
ELASTOMETERS	BLAUW	1		69	68		180°
	GEEL						
	ROOD						

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Selectie minst gunstige belastingsrichting

Op zoek naar “worst-case scenario”
Niet altijd duidelijk
Niet altijd mogelijk (logistieke redenen)



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Selectie minst gunstige belastingsrichting

Bijvoorbeeld: dwars met sleuf graafwerken.
Vermoedelijk of gekend wortelschade

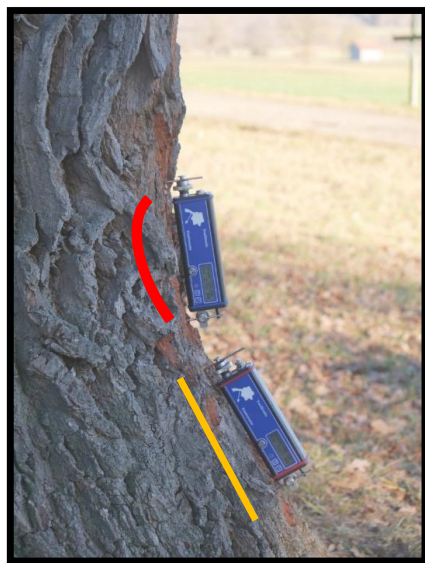


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Positie sensoren: elastometers

alleen rechte, vlakke bastbaan(links)
niet over bastinclusie (midden)
in lijn met vezellijn (rechts)



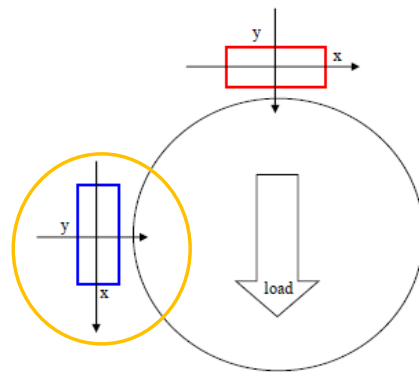
Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Positie sensoren: inclinometers

- Zo laag mogelijk
- Hoogste inclinatiewaarden vaak zijwaarts met trekrichting
- Tussen wortel aanzetten

Blue: x-axis 90°
Red: y-axis 180°



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Betrouwbaarheid van het onderzoek

- Instrumenten geplaatst op voldoende verschillende locaties
- Hoe complexer de morfologie van de boom, hoe meer locaties en gegevens nodig zijn
- Minimaal twee testbelastingen per boom, met ten minste
 - twee locaties aan de basis voor wortelproblemen
 - vier plaatsen op een stam (waar een stamdefect wordt onderzocht)



(Picture and pulling test by Paul Muir)

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Betrouwbaarheid van het onderzoek

- Bomen die met individuele functionele eenheden
- Zeer moeilijk te meten
- Veteranen: zone afzetten?



(Picture and pulling test by Paul Muir)

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Betrouwbaarheid van het onderzoek

- Trekproefmeting bij voorkeur met elastometers en inclinometers
- Onenigheid over de effectiviteit van elastometers
- Maar essentieel voor veiligheid (drempel) tijdens uitvoering



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Veiligheid personen en omgeving

- Hoge trekbelasting tot 40kN of meer
- Configuratie en belastbaarheid van de componenten controleren
- Veiligheid op de werkplek voor uitvoerders en buitenstanders



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Veiligheid boom

- Potentiële zwakke punten in de boom metrologisch controleren
- Beperking van de belasting bij drempelwaarden (trek/druk, inclinatie)
- max. 0,25° inclinatie aan de basis van de stam
- Maximaal 100 μm trek/druk voor ernstig beschadigde stammen; max. 200 μm rek/druk voor gezonde stammen

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





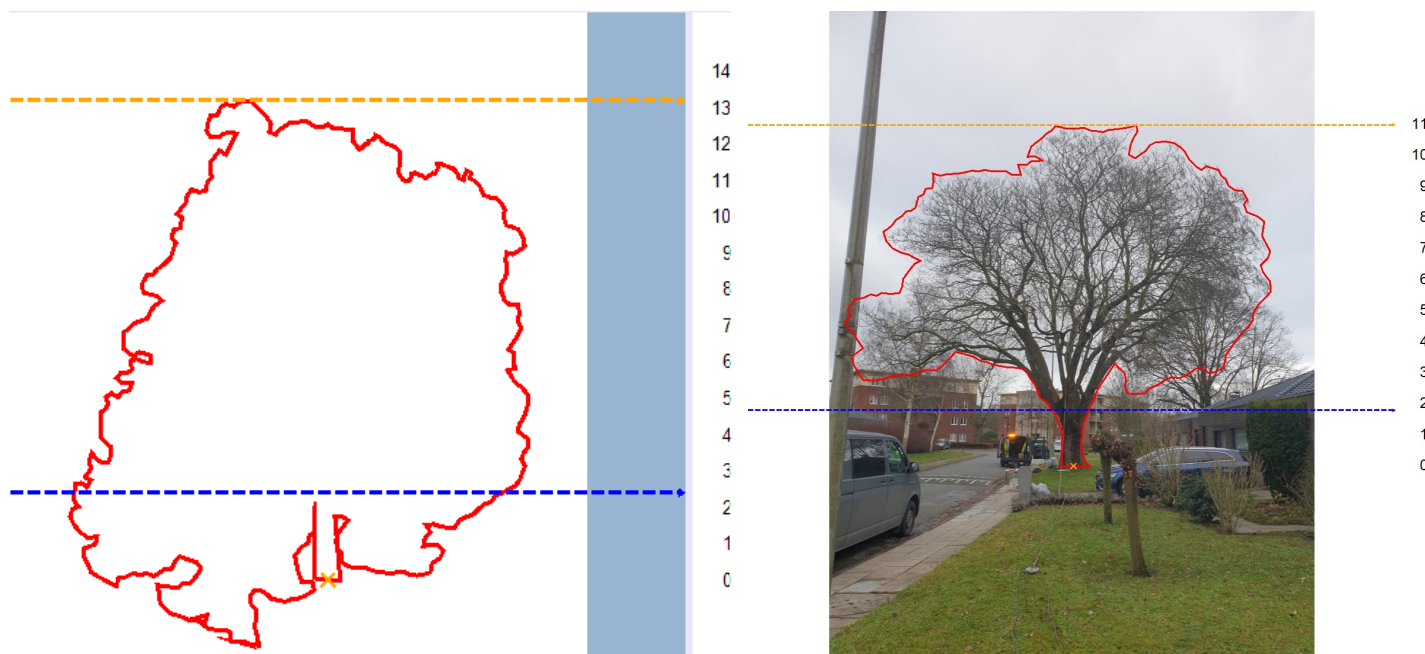
Analyse van meting. Parameters

- Kroonvorm
- Boomkenmerken
- Windanalyse
- Resultaat

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Kroonvorm



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Boomkenmerken

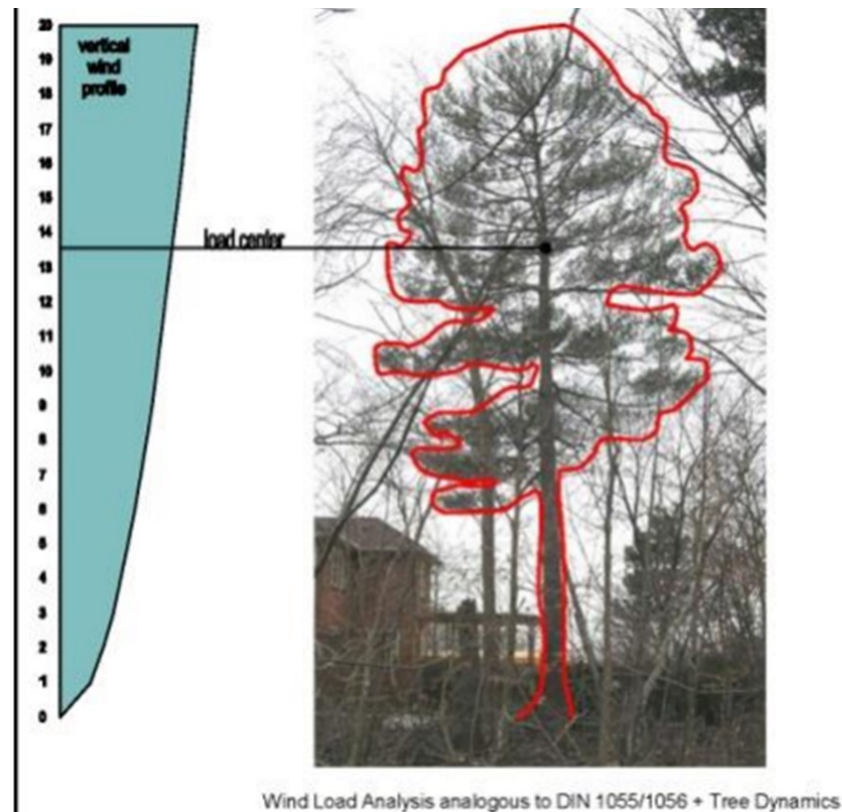
- Boomgegevens
- Materiaal eigenschappen
- Structurele parameters

Boomkenmerken		
Boomgegevens		
Boomhoogte	15.0	m
Stamdiameter 1 (1m)	52.0	cm
Stamdiameter 2 (1m)	57.0	cm
Dikte bast en schors (1m)	2.0	cm
Opkroonhoogte	4.4	m
Materiaaleigenschappen		
Referentie boomsoort	Robinia pseudoacacia	
Sterkte	20.0	Mpa
Elasticiteitsmodulus	7.050	Mpa
Grenswaarde elasticiteit	0.28	%
Soortelijke massa	0.95	g/cm ³
Structurele parameters		
Weerstandscoefficient Cw	0.15	
Eigenfrequentie	0.55	Hz
Vermindering damping	0.43	
Vormfactor eigengewicht	0.80	
Eigengewicht	2.3	t

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



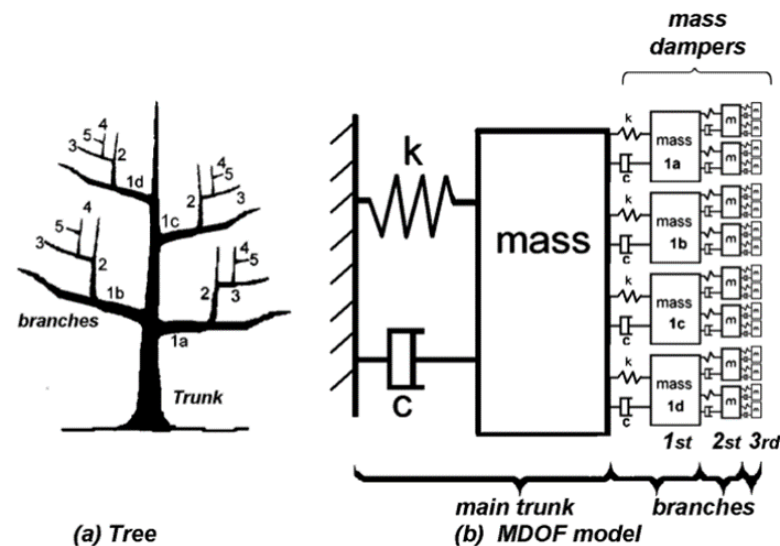
Boomgegevens: hoogte



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Structurele parameters. Biomechanica - massadamping

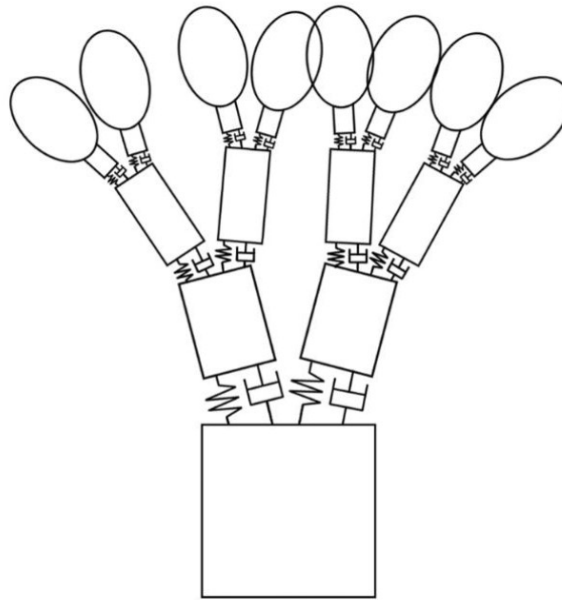


© Branches and damping on trees in winds (James and Haritos, 2014)

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Structurele parameters. Biomechanica - massademping

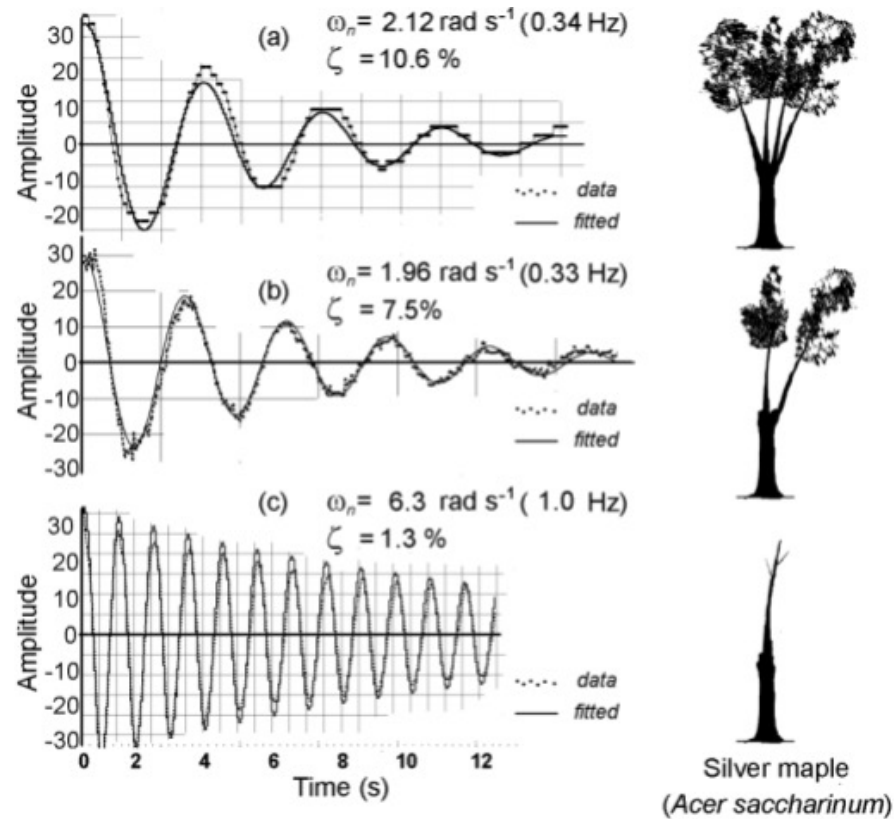


© Drénou (2021)

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Structurele parameters. Biomechanica - frequentie



© Branches and damping on trees in winds (James and Haritos, 2014)

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Windparameters

- Standplaats
- Windgegevens
- Dynamische windstoot reactie

Windparameter

Standplaatsgegevens

Hoogte tov NAP	9	✓
Terreincategorie	Stad	?
Exponent omgevingsfactor	0.30	?
Blootstelling aan de wind	1.00	?
Factor voor omgeving	1.100	?

Wind gegevens

Windgebied	BE 4	?
Overschrijding van windsnelheid	2.00 %	?
Ontwerp-Windsnelheid	26.0 m/s	?
Snelheid windstoot	29.900 m/s	?
Temperatuur	22 °C	?
Luchtdichtheid	1.19 kg/m³	?

Dynamische windstoot reactie

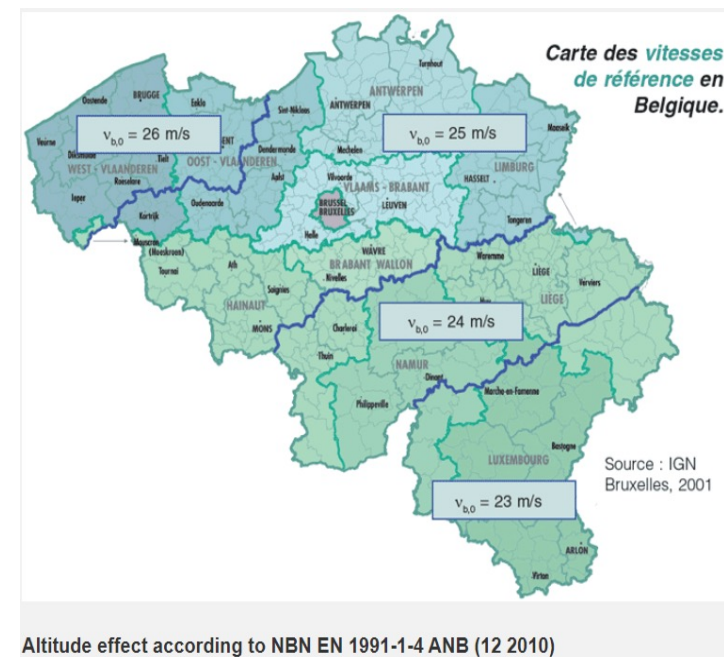
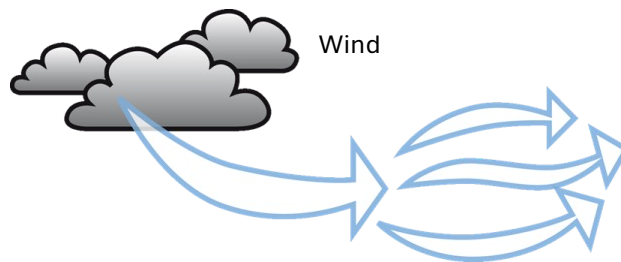
Piekwaarde	3.32
Turbulentie-intensiteit	0.37
Basis windvlagen aandeel	0.7033
Aandeel resonantie	0.1117

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Windparameters

- De referentiewindsnelheid toepassen zoals gespecificeerd voor elke regio en hoogte

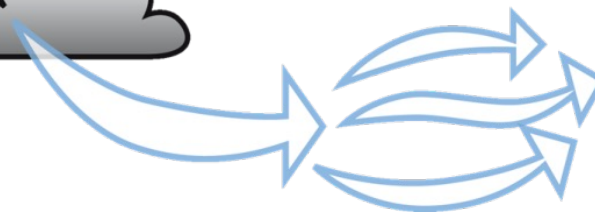


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Windparameters

- Gewijzigde rekenmodellen analoog aan DIN EN 1991-1-4/DIN 1055-4 met aanpassingen voor de dynamiek van de stadswind en stadsbomen en parkbomen



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Windparameters

- Rekening houden met individuele omstandigheden
- Blootstelling aan de omgeving
- Hoogte van de boom
- Boomsoort
- Diameter en vorm van de stam
- Kroonvorm en kroonarchitectuur



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Windparameters

- Terrein categorie
- Blootstelling aan wind (buurbomen)



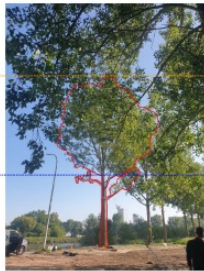
Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Verslag

- Een rapport moet duidelijk zijn voor de klant,
- met betrouwbare gegevens, die geverifieerd kunnen worden door een expert en vergeleken met eerdere of toekomstige rapporten

Wind Load Analysis

Tree Number	2169	
Arbotag	2169	
Project		Site
Project Name	DVW - Kluisbergen	Scheldekaai
Project Number	KVB23.158	9690 Kluisbergen, Belgium
Test Date	31/05/2023	Altitude a. sea level 13 m
Tree Data		Applied Material Properties
Tree Species	Populus x canadensis	as for Populus x canadensis
Stem circumference	192 cm	Source Stuttgart
Stem Diameter in 1m height	57 cm	Compressive Strength 20 MPa
Bark Thickness	62 cm	Modulus of Elasticity 6050 MPa
Tree Height	2 cm	Limit of Elasticity 0.33 %
	24 m	Green Density 0.88 g/cm³
Crown Outline		
		Load Direction Z (170°)
		Surface Area Analysis
		Crown Base 10.1 m
		Effective Height 18.4 m
		Total Surface Area 155 m²
		Crown Eccentricity 0.32 m
		Applied Structural Parameters
		Drag Factor 0.25
		Natural Frequency 0.23 Hz
		Damping Decrement 0.6
		Form Factor for Dead Weight 0.8
		Applied Site Parameters
		Windzone BE 3
		Speed of Applied Design Wind Speed 25 m/s
		Air Density 1.24 kg/m³
		Roughness Category Suburb
		Exponent for Wind Profile 0.22
		Proximity Factor for Effects in Near Ground Wind Flow 1
		Factor for Crown Exposure 0.00
Results		
Wind Load Analysis		Tree Static Analysis
Mean Wind Pressure	9.7 kN	Dead Weight Tree 4.1 t
Gust Reaction Factor	2.71	Critical Degree of Hollowness 0 %
Load Centre	10 m	Critical Residual Wall Thickness 0 cm
Torsion Moment	8 kNm	Assuming an Uncompromised Residual Wall
Design Wind Load	422 kNm	Basic Safety Factor 0.7
General		
Comments	Zware graafschade	

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Vaardigheden boomtechnisch adviseur

Uitgebreide kennis en vaardigheden in

- de visuele beoordeling van de veiligheid van bomen
- de biomechanica van bomen
- de ingenieurs-technische manier van werken
- de veiligheidsregels voor trekproeven
- de gegevenscontrole, foutenanalyse en plausibiliteitscontrole
- de communicatie van complexe inhoud, zowel mondeling als schriftelijk
- de verzorging van oudere en oude bomen

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Bedankt

Q & A tijd?



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Tijd voor de lunch: smakelijk!

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





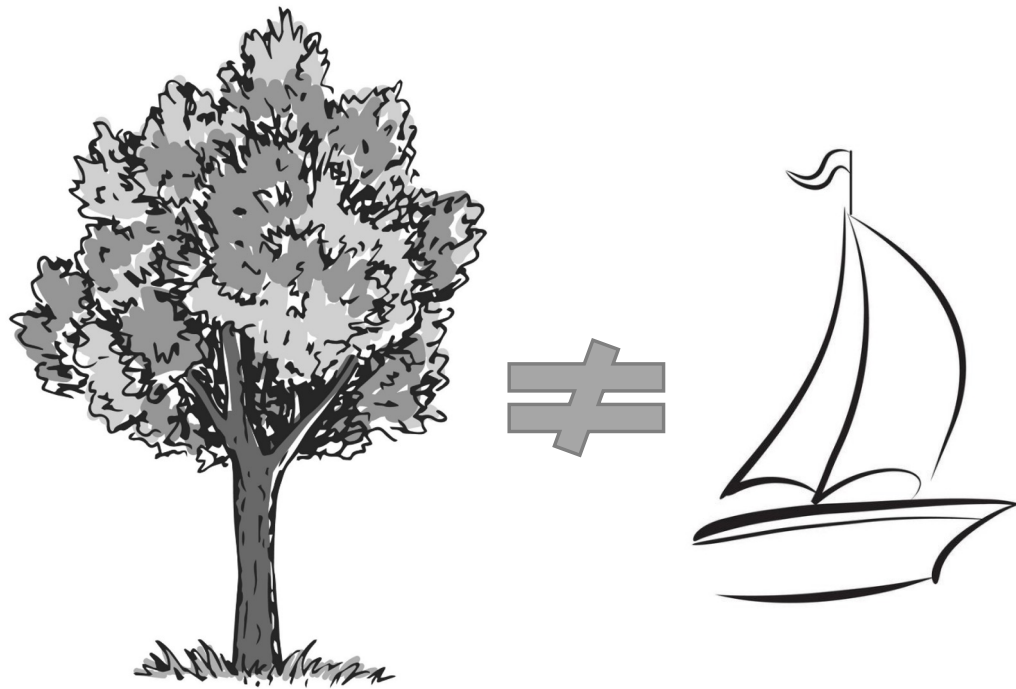
Dynamische stabiliteitstest

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Dynamische stabiliteitstest

Het berekenen van windlast op een boom is zeer complex en blijft een onzekere factor in analyses.

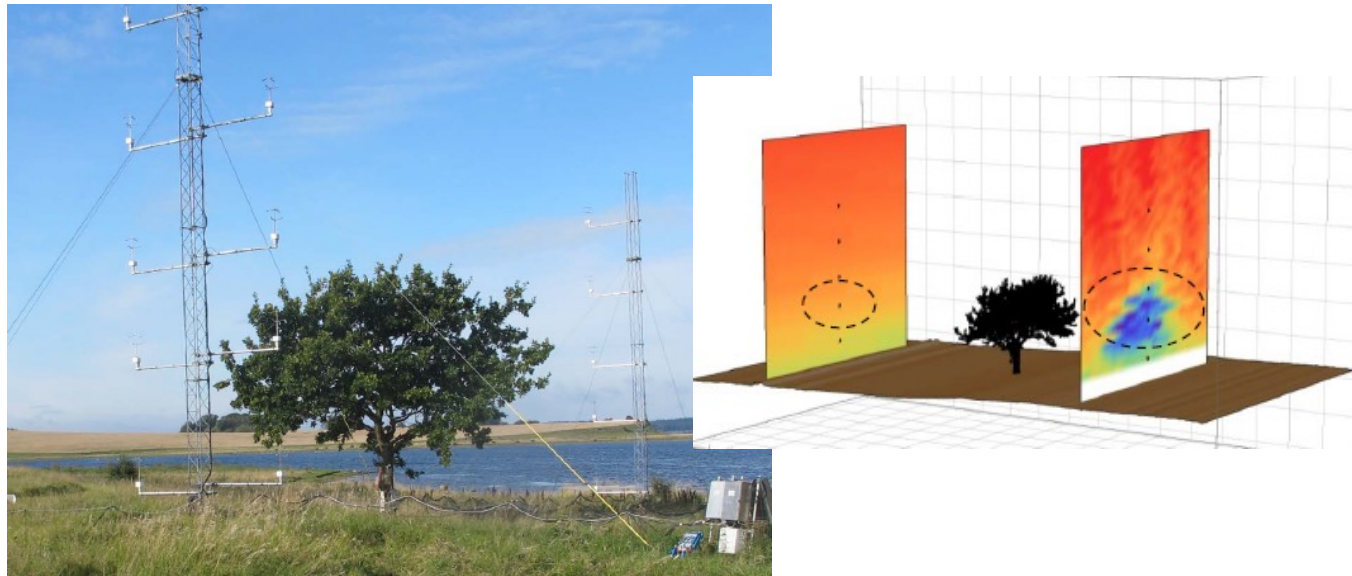


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Dynamische stabiliteitstest

Windlast kan niet rechtstreeks worden gemeten maar vormt een belangrijk onderdeel van de statische stabiliteitsproef

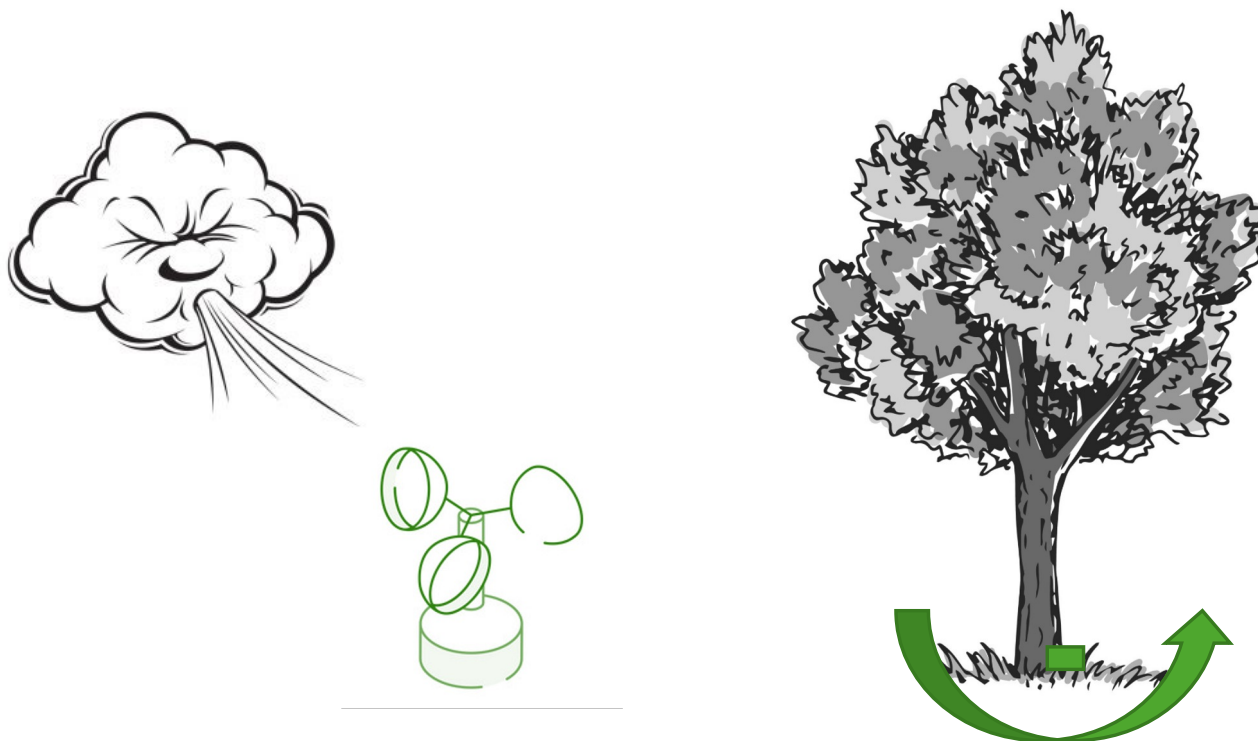


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Dynamische stabiliteitstest

Windsnelheid en kanteling van de boom kunnen we meten

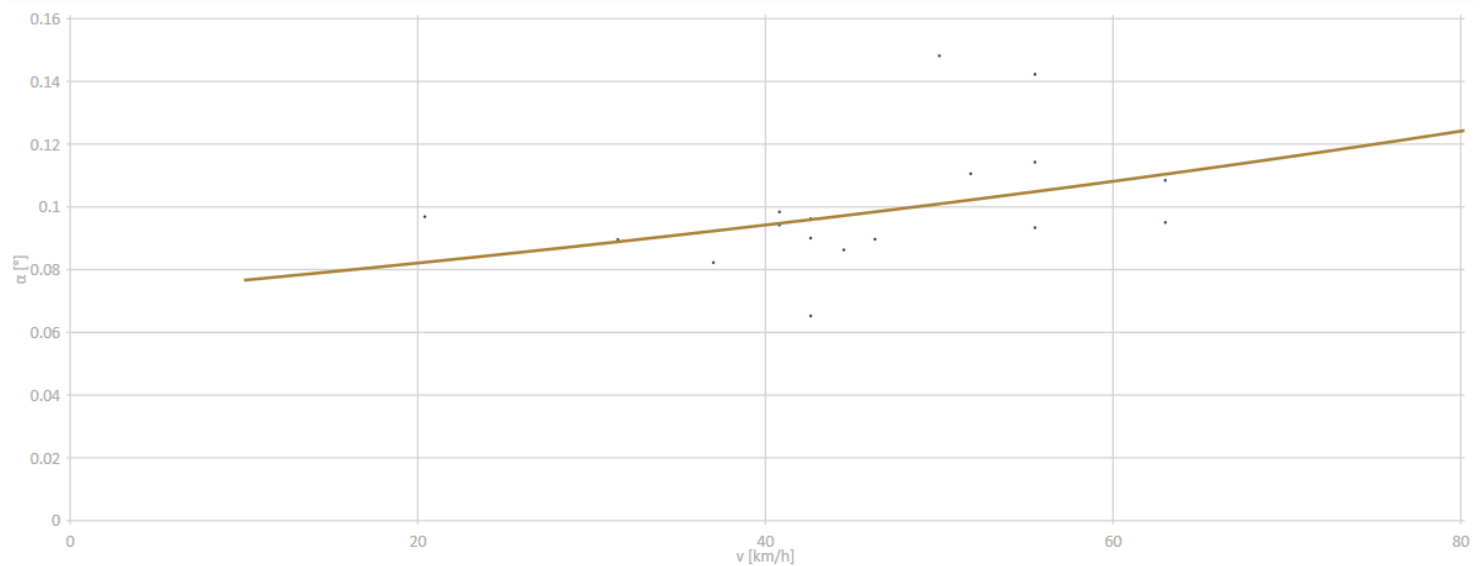


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Dynamische stabiliteitstest

Het combineren met windsnelheid en kanteling op een grafiek geeft een curve

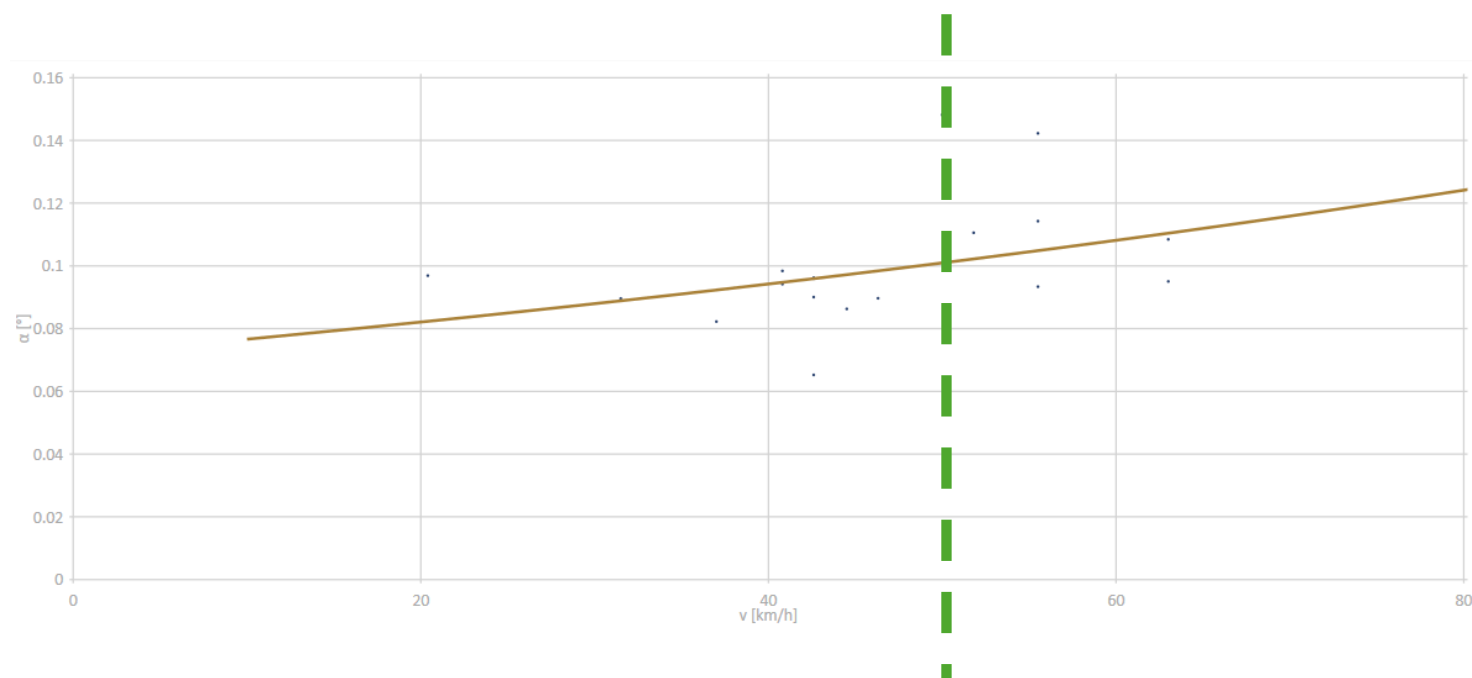


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Dynamische stabiliteitstest

Richtwaarde : beweging bij 50km/u



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Dynamische stabiliteitstest

Inzetbaarheid



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Dynamische stabiliteitstest

Voorbeeld sensoren van verschillende verdelers



Picus TreeMotion



RinnTech Dynatim



Fakopp DynaRoot

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand

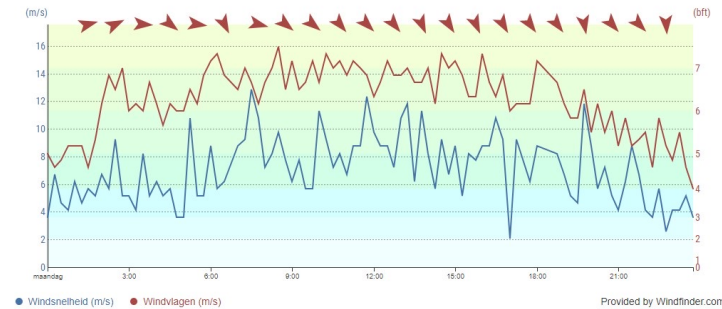


Dynamische stabiliteitstest

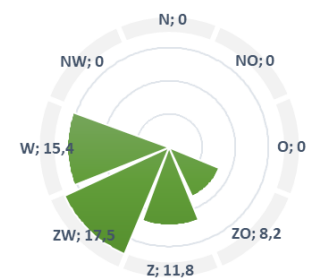
Beperkingen:

- Minstens 4u aan 50km/u of meer
- Richtinggevend, niet beoordelend
- Windrichting afhankelijk (?)

Windberichten van maandag 31 januari 2022



Pieken per windrichting



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Dynamische stabiliteitstest

Vragen?

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Sonic tomografie

Electrical resistance scan



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Sonic tomografie

Electrical resistance scan



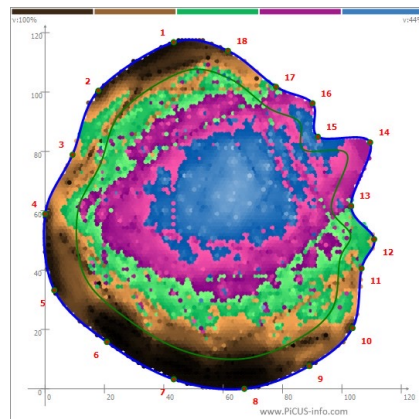
Een beeld vormen van de inwendige toestand van een boom.

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Sonic tomografie

- Picus Sonic Tomograph

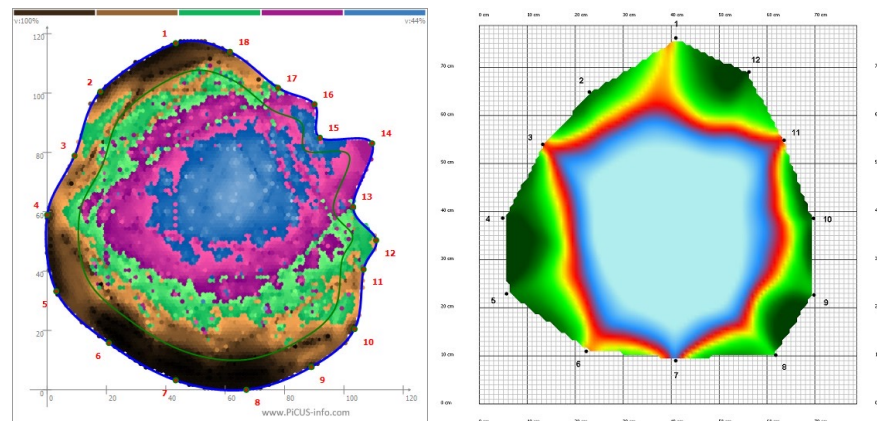


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Sonic tomografie

- Picus Sonic Tomograph
- Fakopp ArborSonic 3D

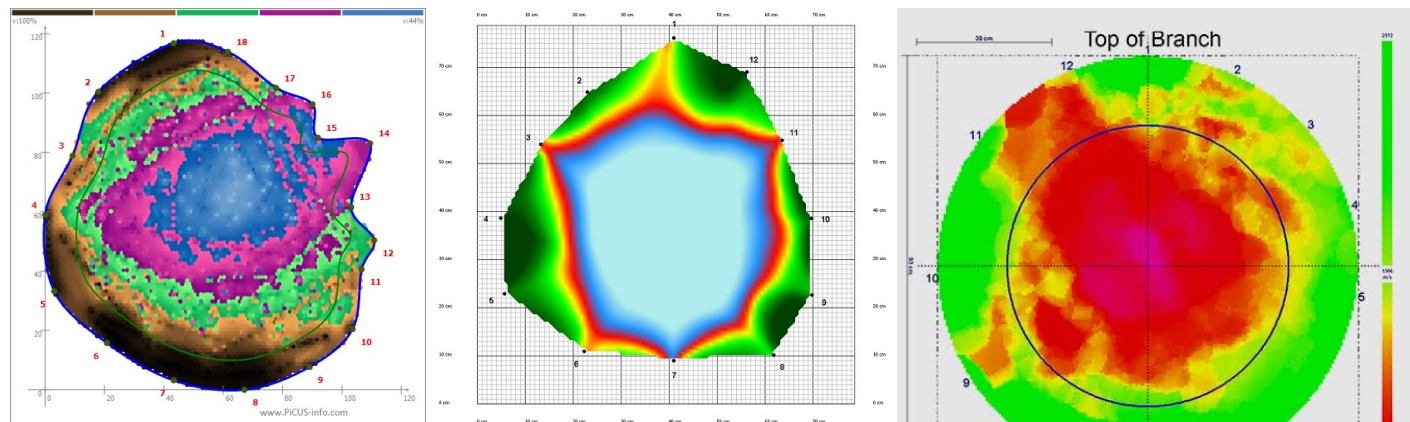


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Sonic tomografie

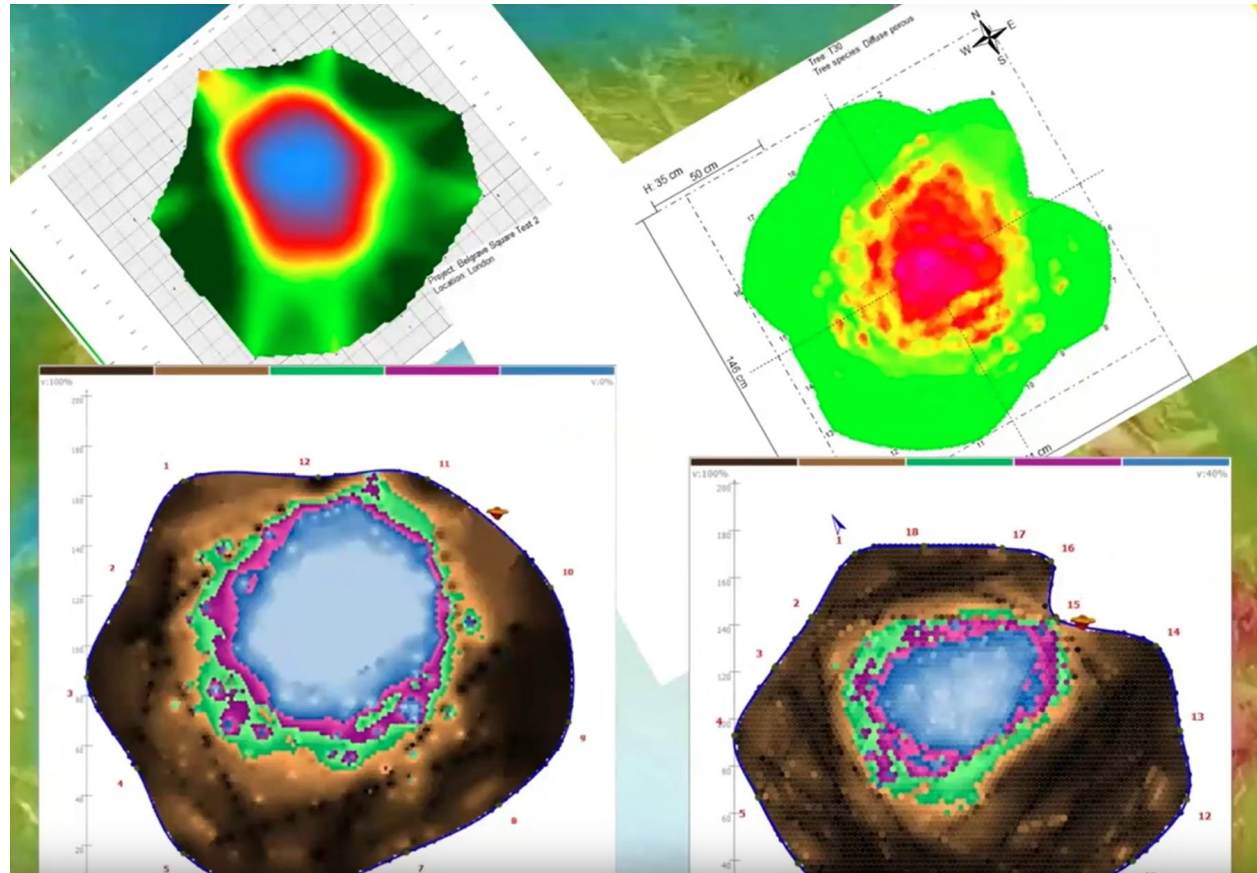
- Picus Sonic Tomograph
- Fakopp ArborSonic 3D
- Rinntech Arbotom



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Sonic tomografie

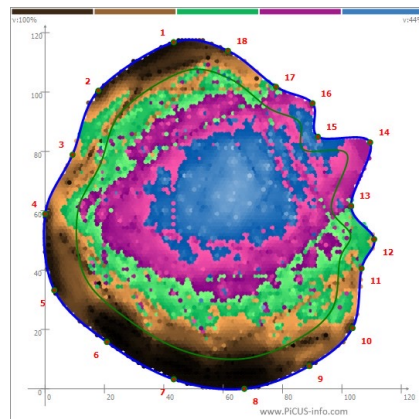


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Wat meten we?

De snelheid waarmee geluid zich door de boom verplaatst op een bepaalde hoogte (cross sectie).

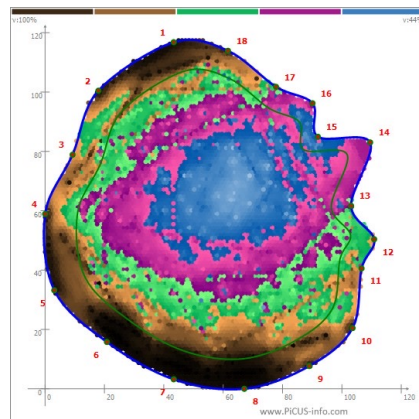


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Wat meten we?

- Bovengrondse delen, stamvoet, stam en gesteltakken.
- Meting van een schijf (cross sectie).

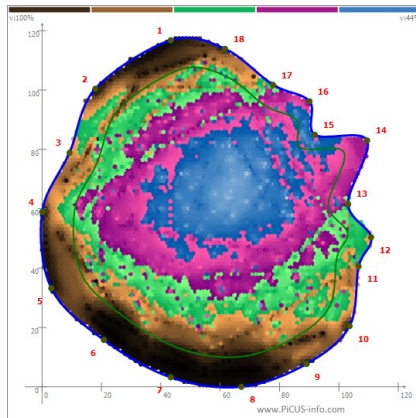


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Beperkingen

- Vaststelling van verplaatsing geluid.
- Meting van een schijf (cross sectie).
- Oude veteranen bomen.

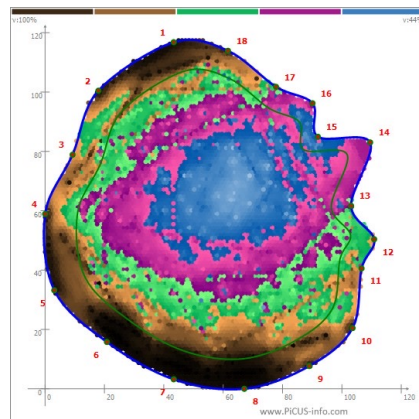


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Waarom?

- Vaststellen van gezond hout.
- Vaststellen progressie.
- Bepalen van gerichte beheermaatregelen ifv veiligheid en maximaal behoud.

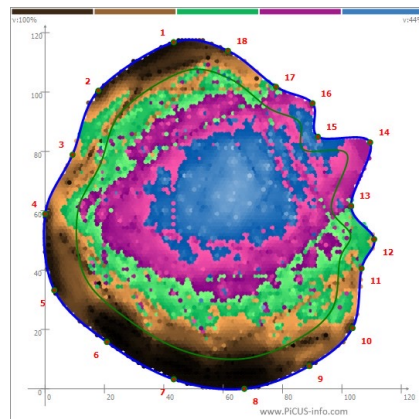


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Wanneer?

- Gebreken/aantastingen stamvoet, stam en dikke gesteltakken waarbij er vermoedens zijn dat de breuksterkte is afgenomen.
- Kernhout aantasters.



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Wanneer niet?

- Omwille van spinhout aantasters.
- Omwille van plakoksels of ent.
- Omwille van windworp risico.



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Hoe werkt het?

- Plaatsen van nagels rond de boom op een bepaalde hoogte.
- Nauwkeurige plaatsbepaling van de nagels.
- Bevestigen ontvangstsensoren.
- Uitsturen geluidspulse met hamer/zendsensor.

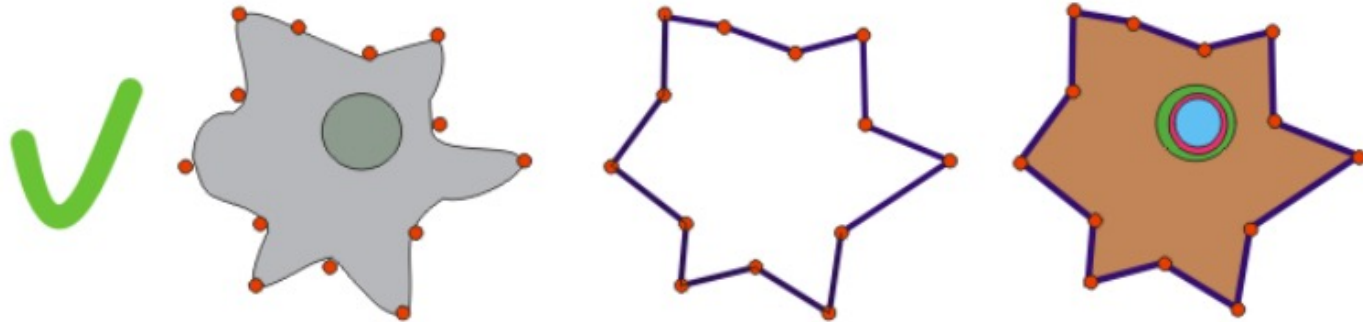


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Nagels

- Bepaling van de meethoogte (Mp 1 bepaald de meethoogte).
- Het is belangrijk voldoende nagels te plaatsen.
- Afstand ong. 15 á 40 cm, minimum 8 Mp's (Picus).

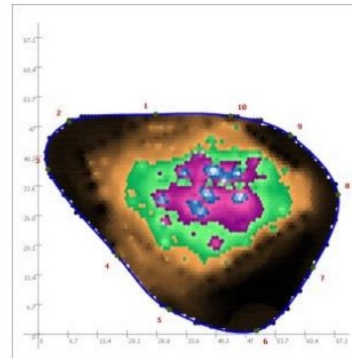
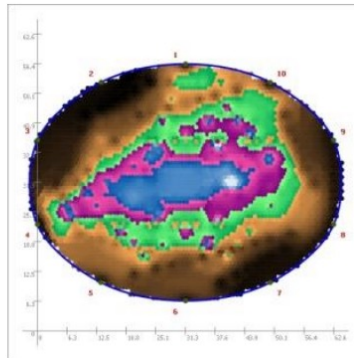
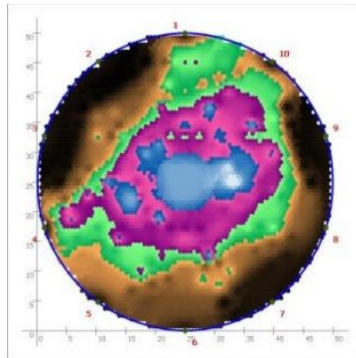


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Plaatsbepaling

- Circulaire plaatsbepaling.
- Eclips met X- en Y-as.
- Plaatsbepaling met meetinstrument (Calliper).



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



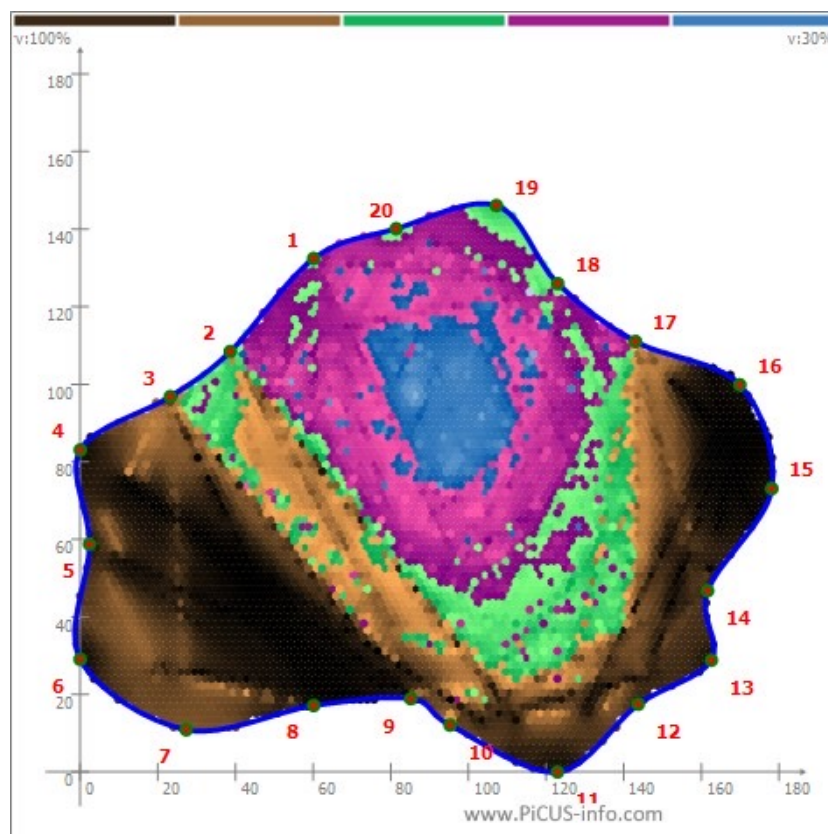
Plaatsbepaling Calliper



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Plaatsbepaling Calliper

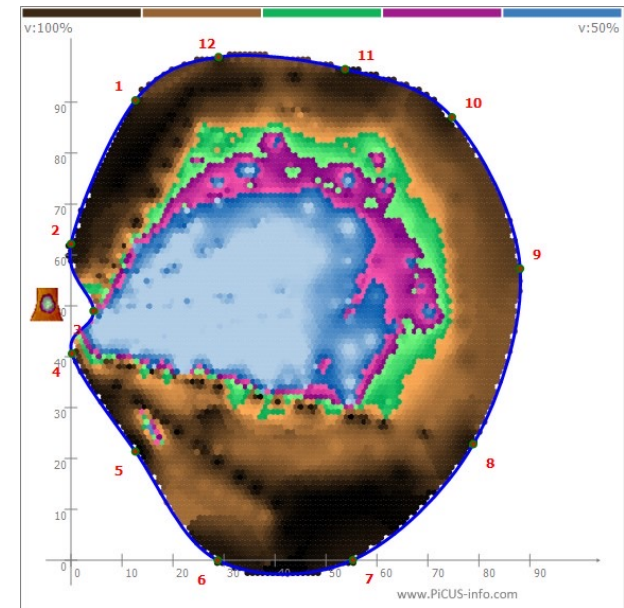


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Sensoren

- 12 verplaatsbare sensoren beschikbaar met Picus.
- Minimaal 8 Mp tot nodig (48+).

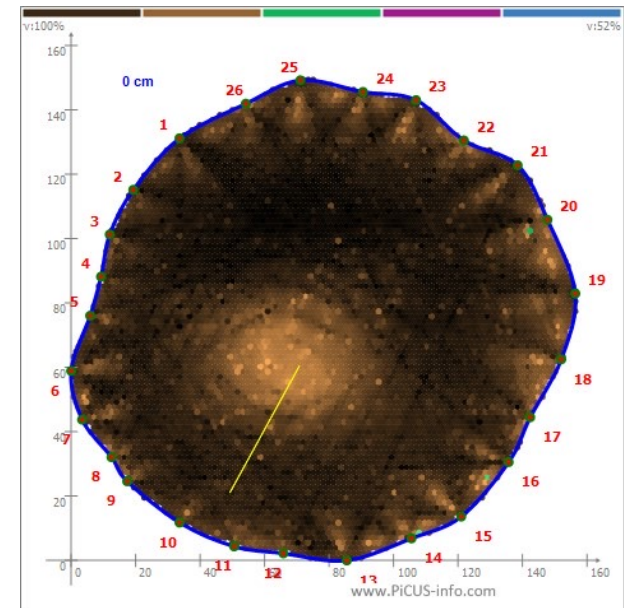


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Sensoren

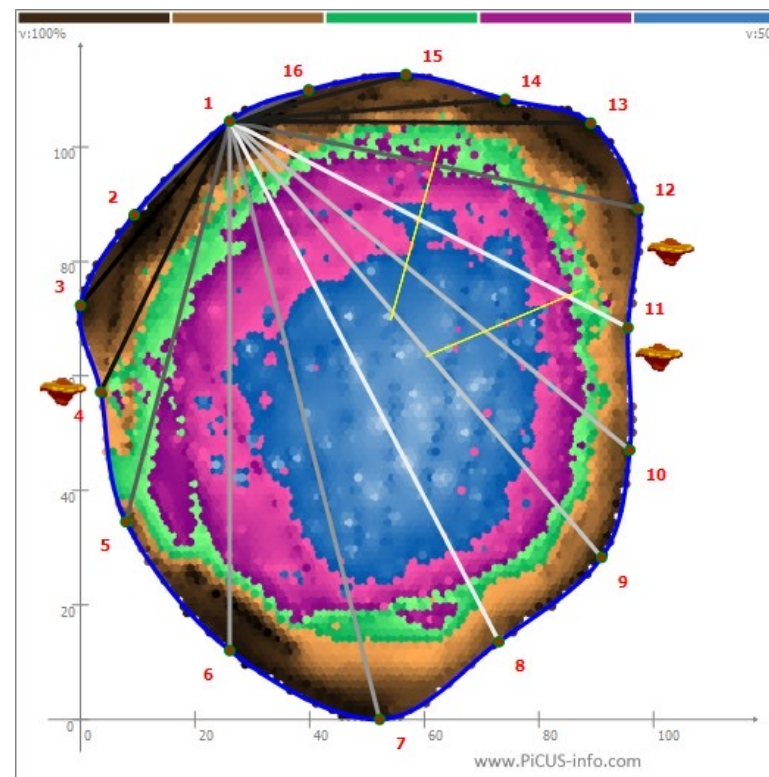
- 12 verplaatsbare sensoren beschikbaar met Picus.
- Minimaal 8 Mp tot nodig (48+).



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



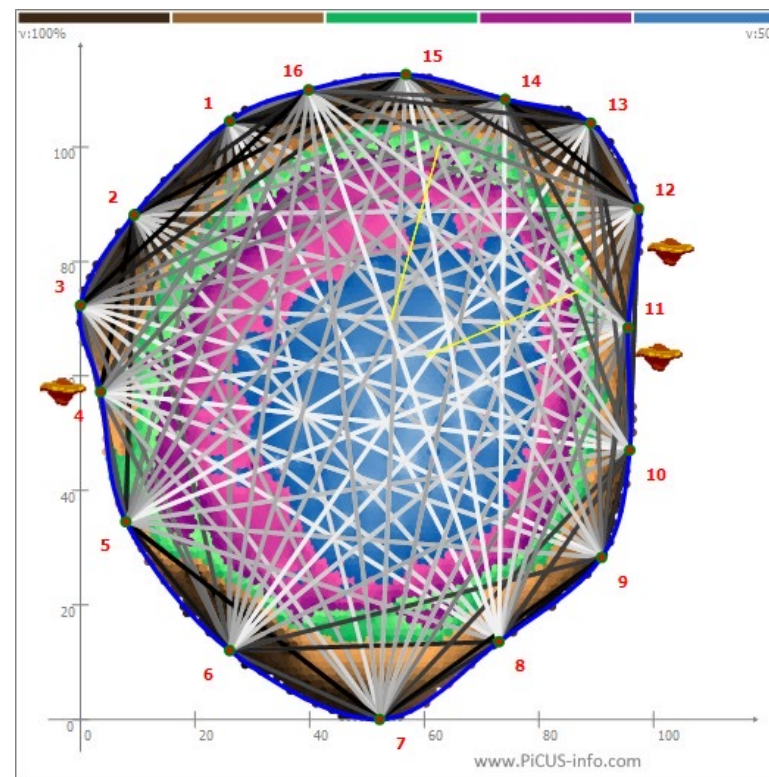
Geluidsignaal met hamer



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



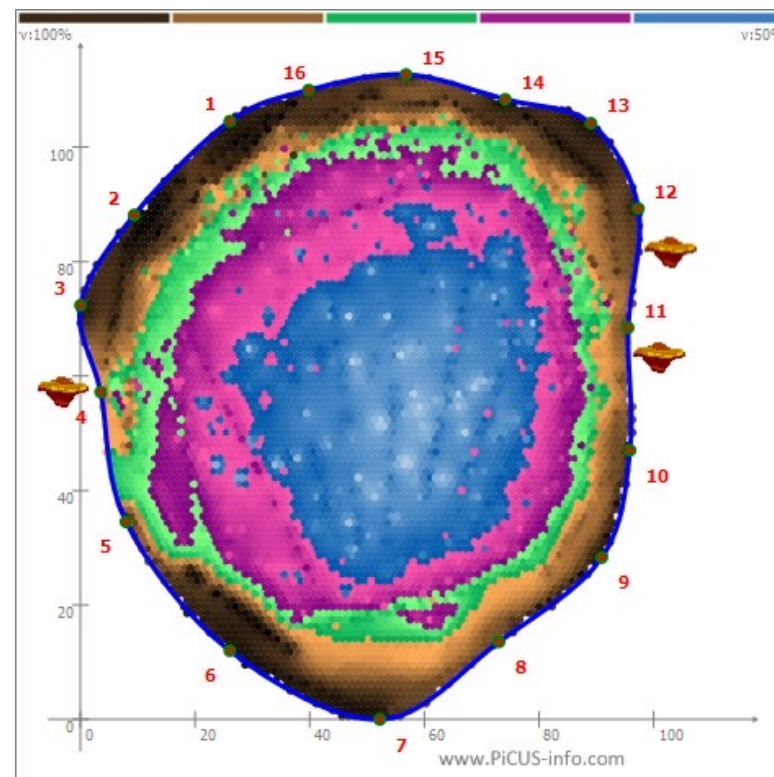
Geluidsignaal met hamer



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Geluidsignaal met hamer

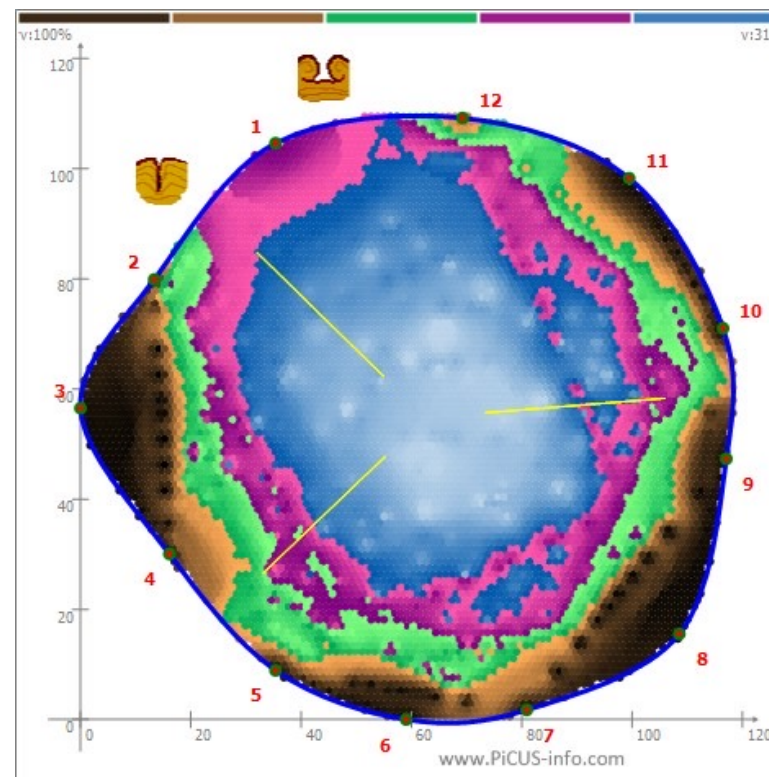


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Hulpmiddelen voor de deskundige

- Cracks

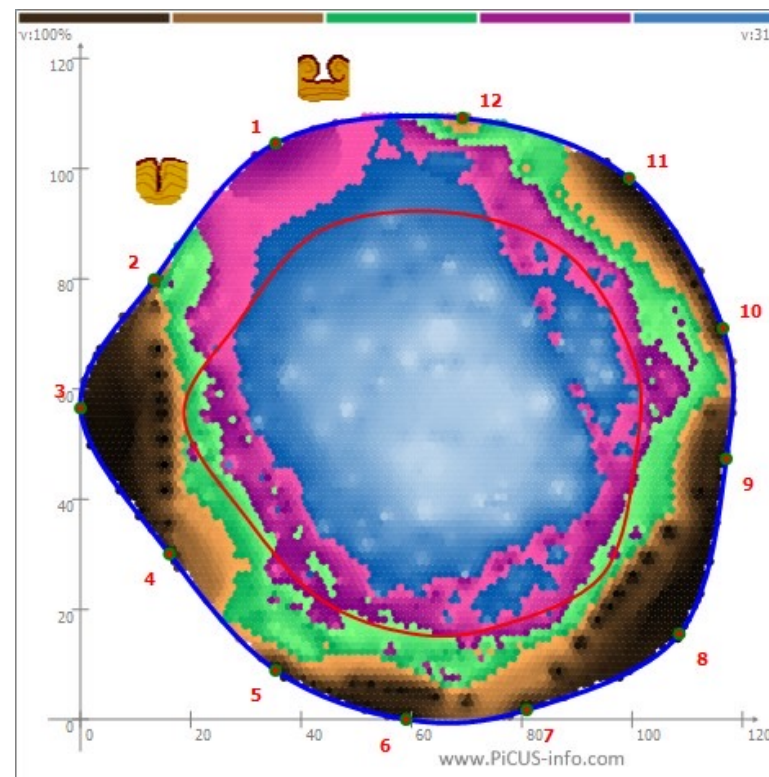


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Hulpmiddelen voor de deskundige

- Cracks
- Rode cirkel 1/3^e T/R (Mattheck)

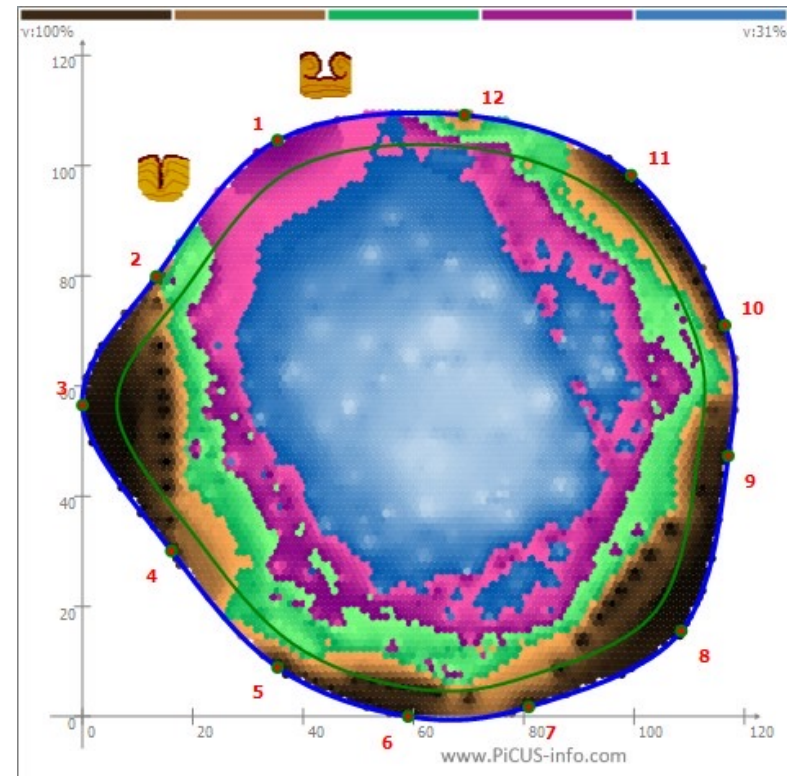


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Hulpmiddelen voor de deskundige

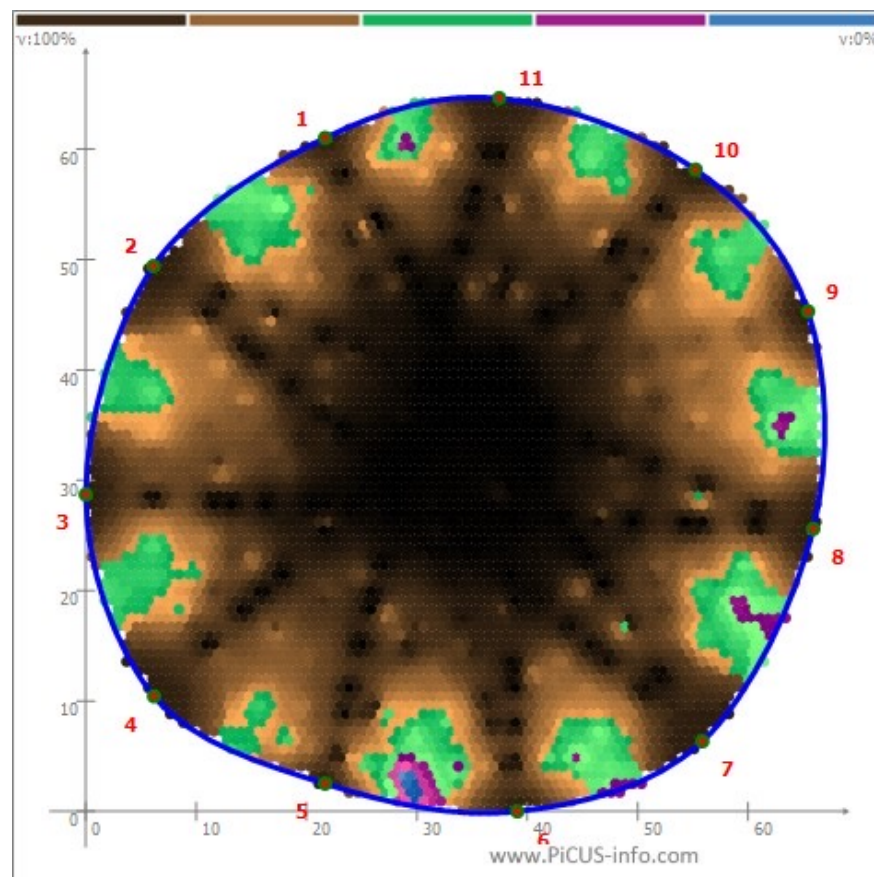
- Cracks
- Rode cirkel 1/3^e T/R (Mattheck)
- Groene cirkel TreeSA (Wessoly)



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



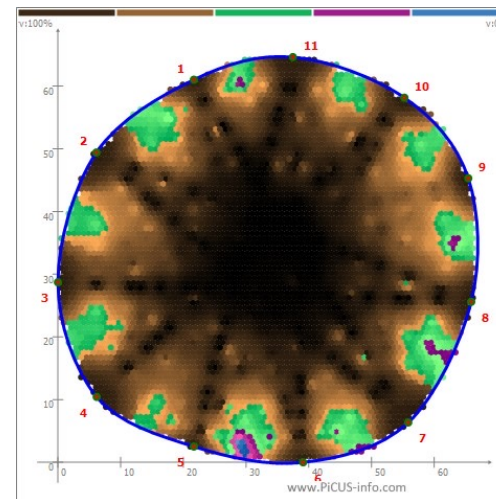
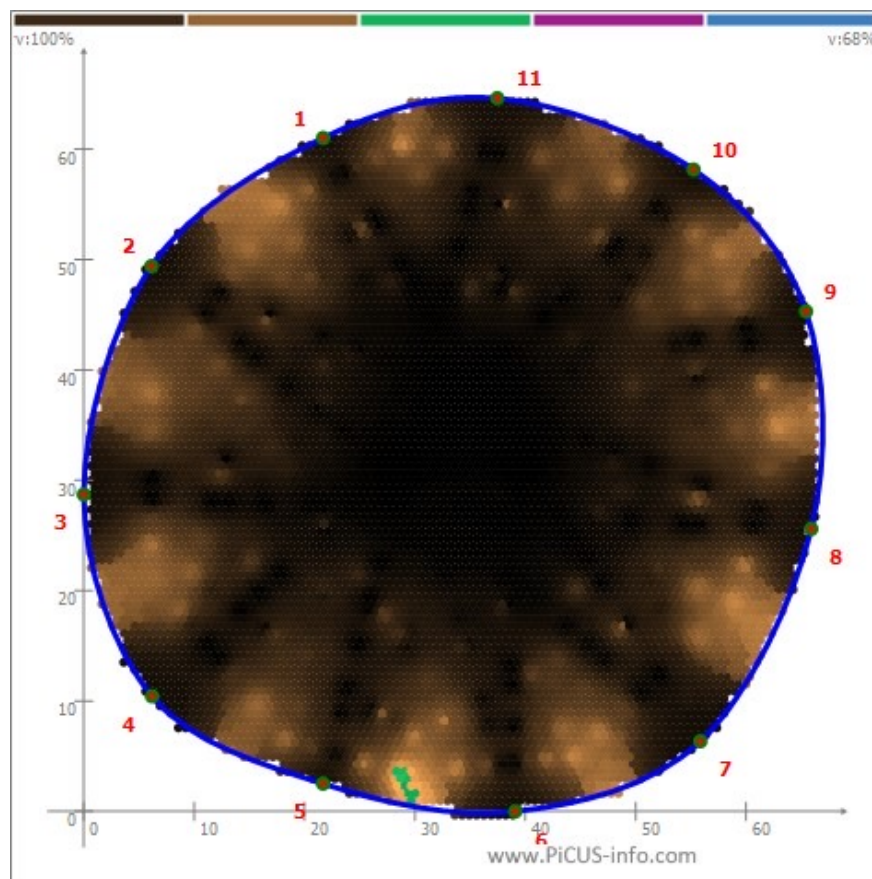
Bereken methodes



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



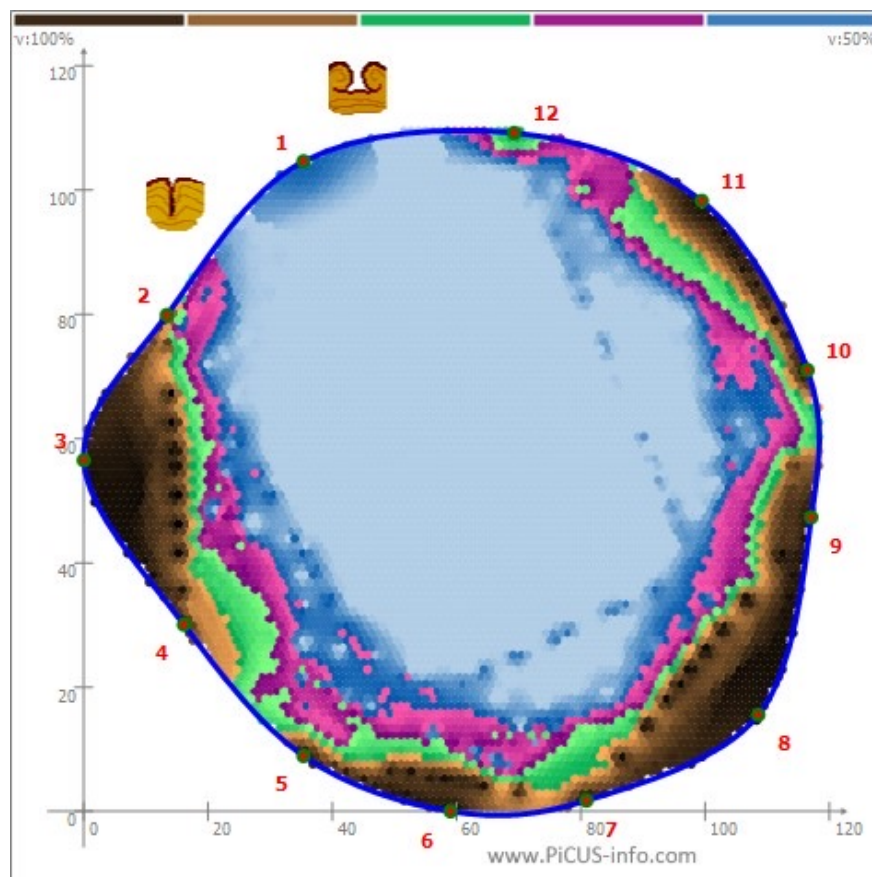
Bereken methodes



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



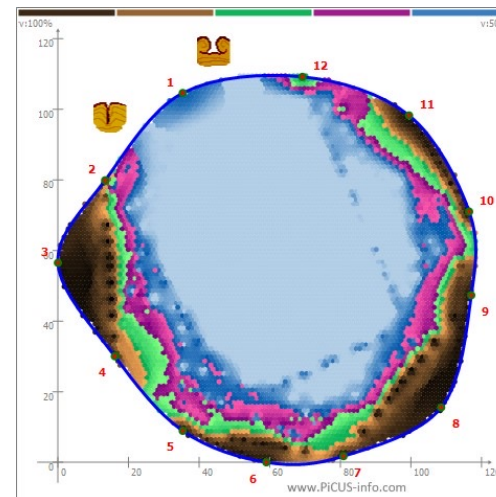
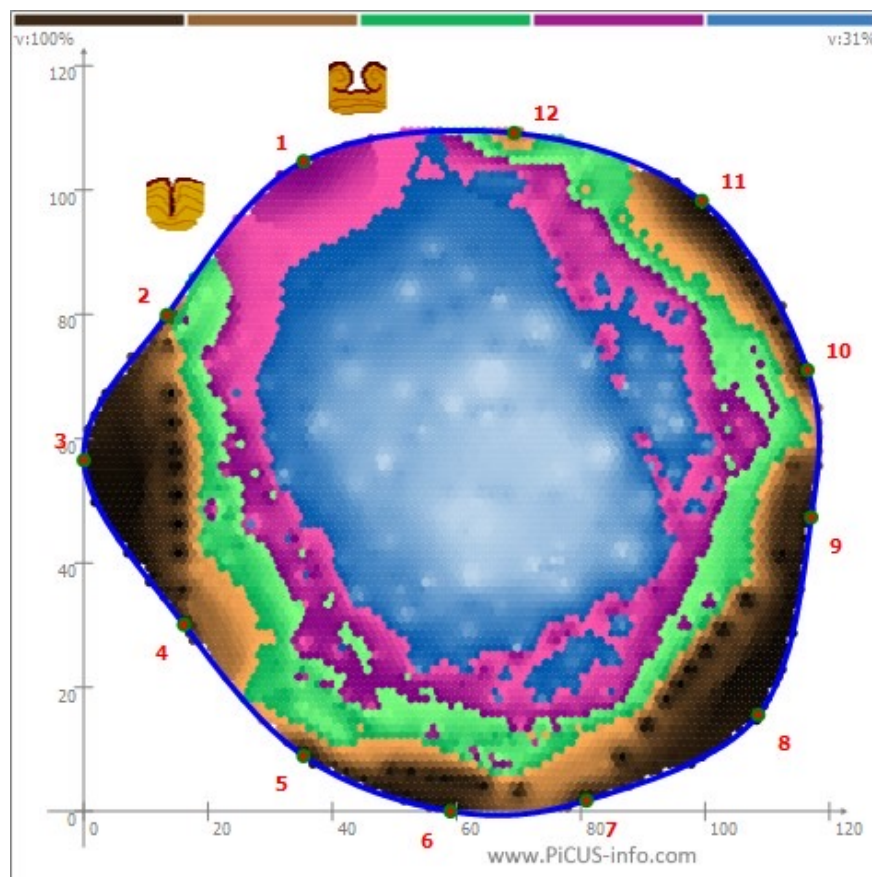
Bereken methodes



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



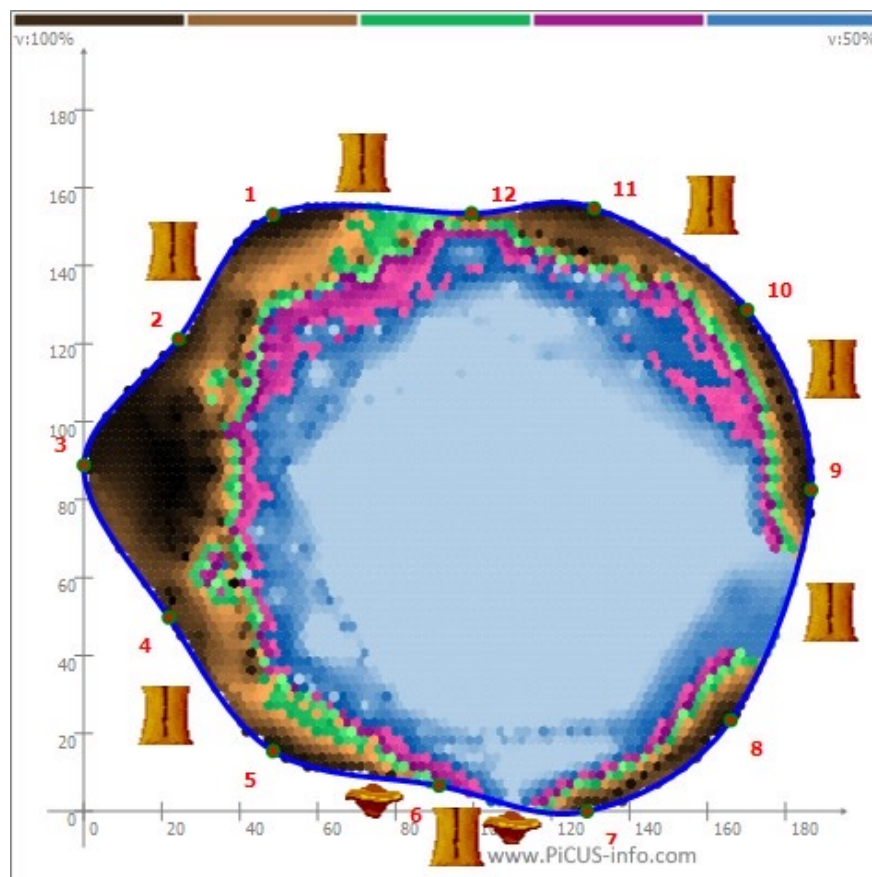
Bereken methodes



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



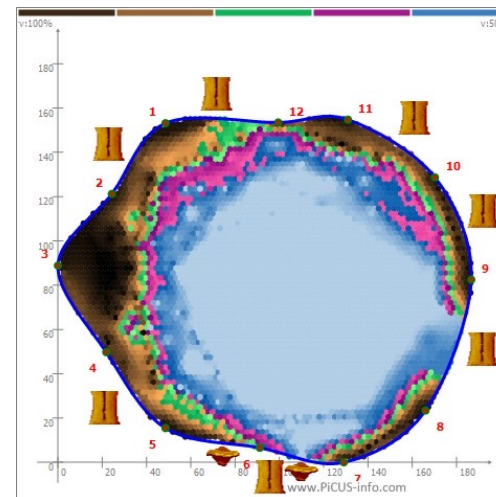
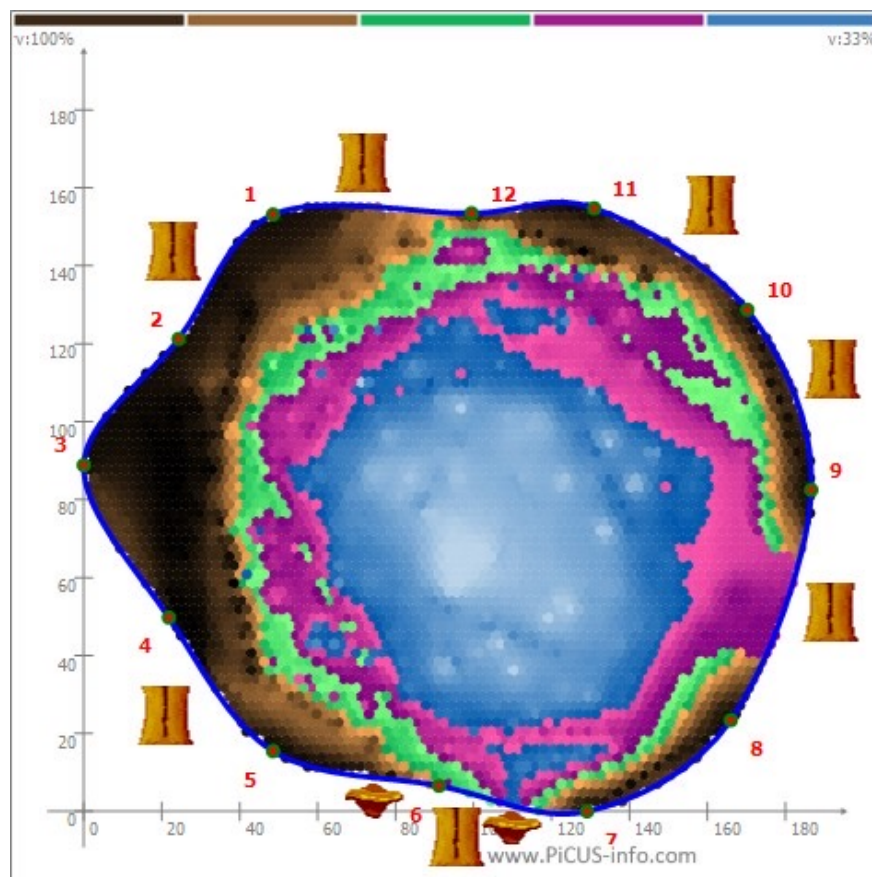
Bereken methodes



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



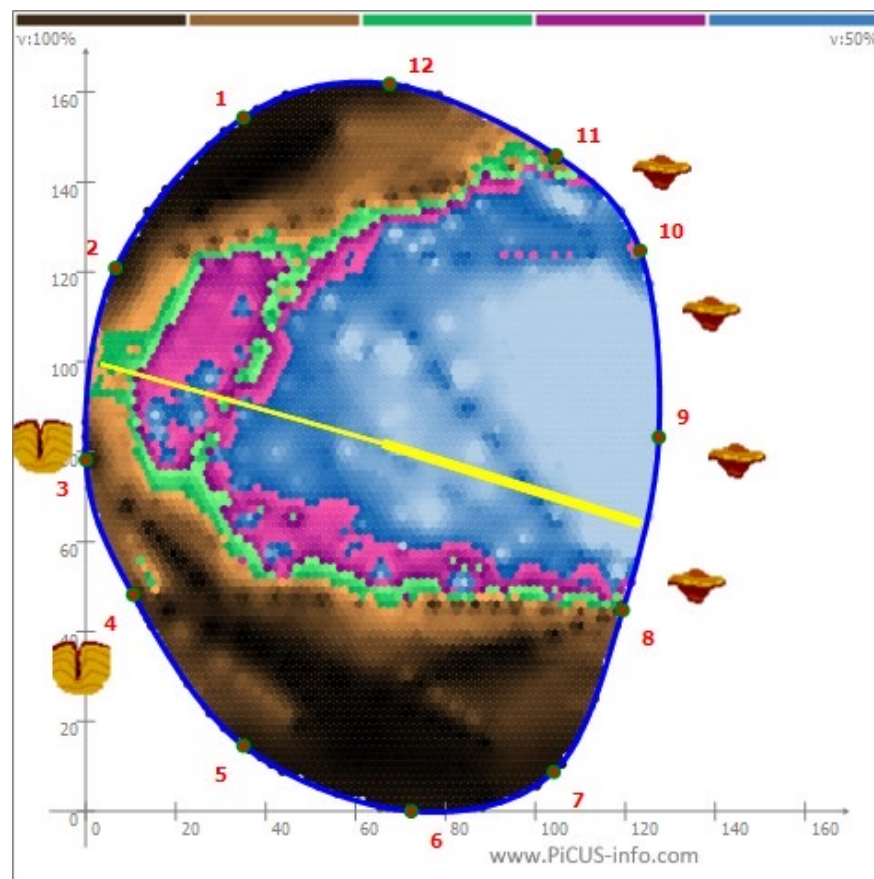
Bereken methodes



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



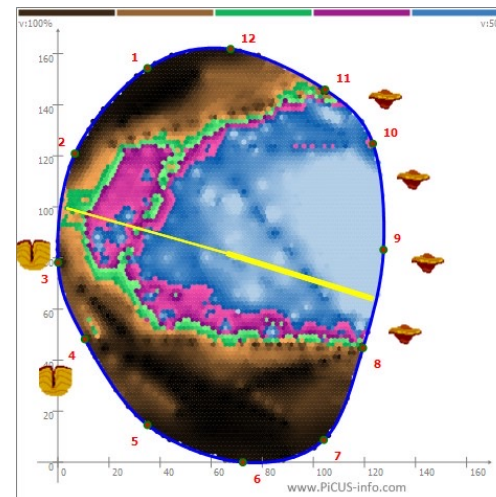
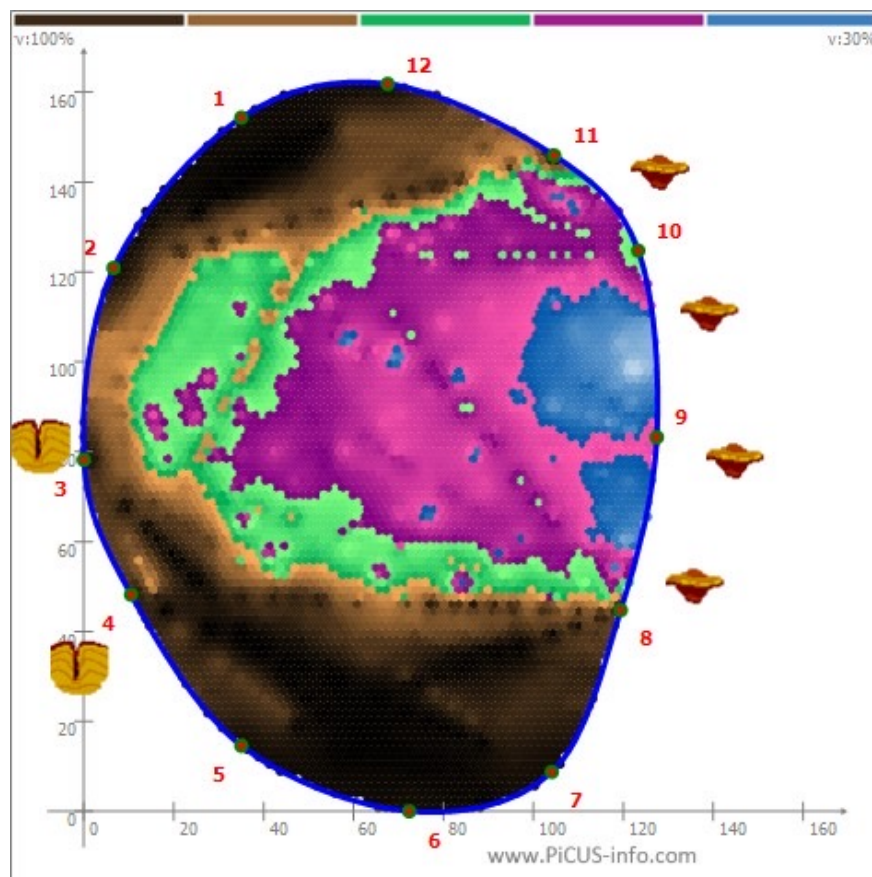
Bereken methodes



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



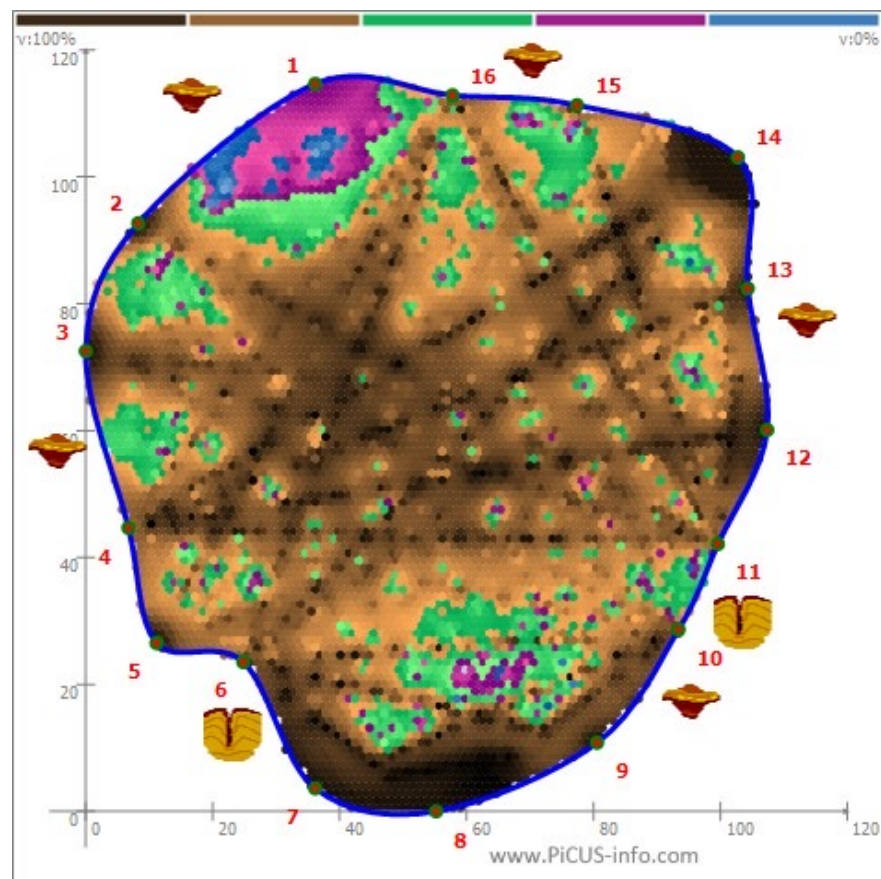
Bereken methodes



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



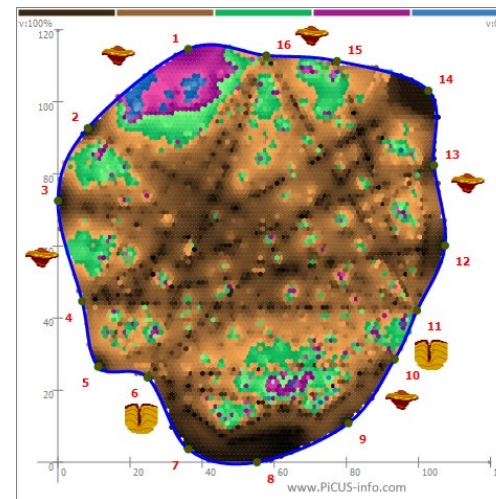
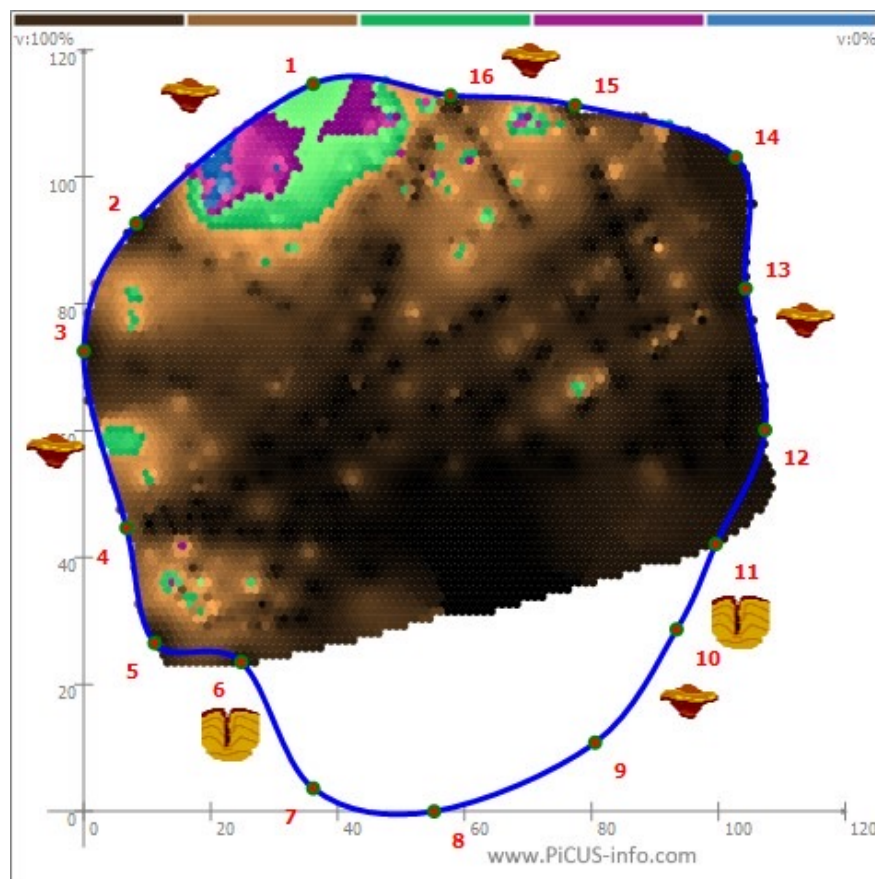
Bereken methodes



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Bereken methodes

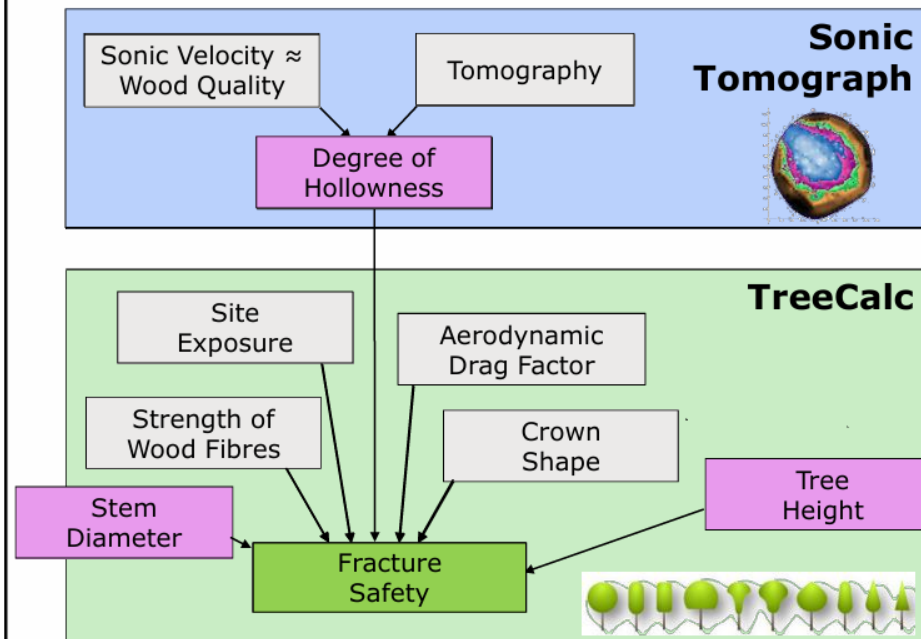


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Bereken methodes

Devices and Methods



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand

Bereken methodes



Oak, European

Height [m] *
20

Stem Ø1 DBH (par.) [cm] *
100

Stem Ø2 DBH (perp.) [cm]
100

Bark thickness [cm] *
3

Aerodyn. drag factor
0.25 Recommendation acc. to Wessolly & Erb 1998

Comp. strength [MPa]
27.6 Recommendation acc. to Lavers 1983

Desired factor of safety *
1.5

Crown adjustments

Cross-section
Closed - 40% remaining

wind

Rotate loading axis
0°

Alignment of opening
In loading axis

Open diagram
Choose File No file chosen

Tree photo
Choose File No file chosen

Crown width [m] *
15

Stem safety factor
4.99

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



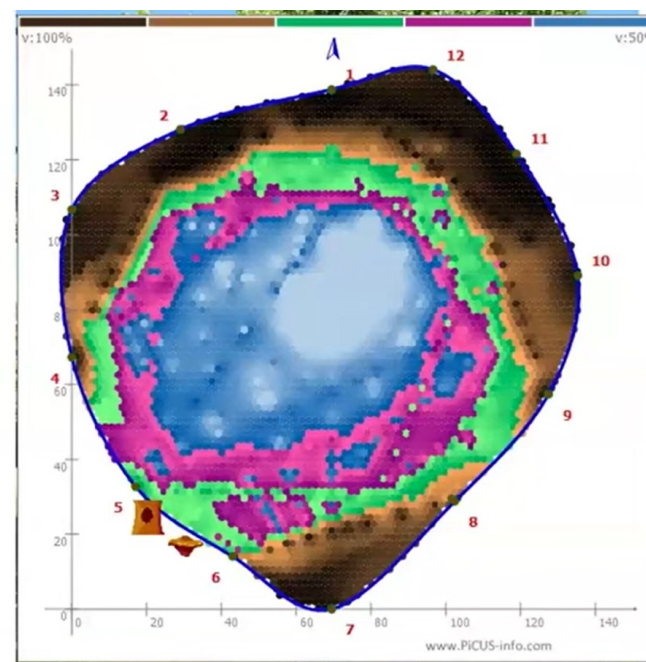
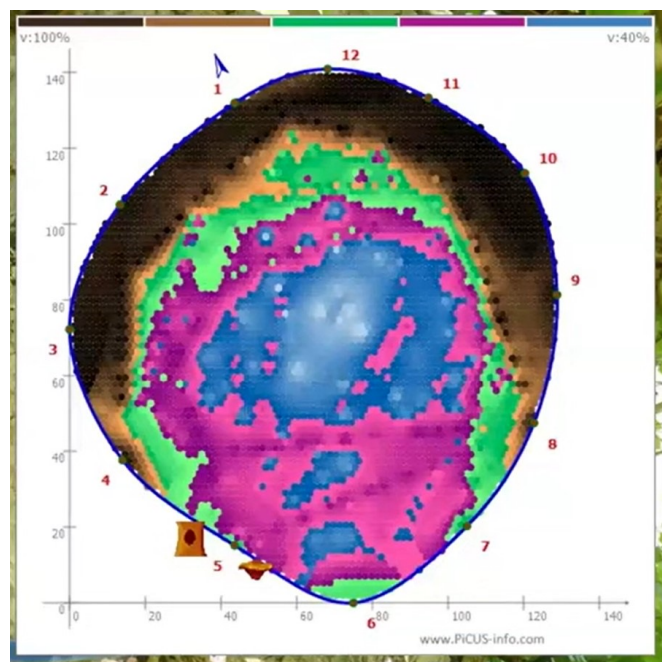
Belang van accurate plaatsbepaling



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand

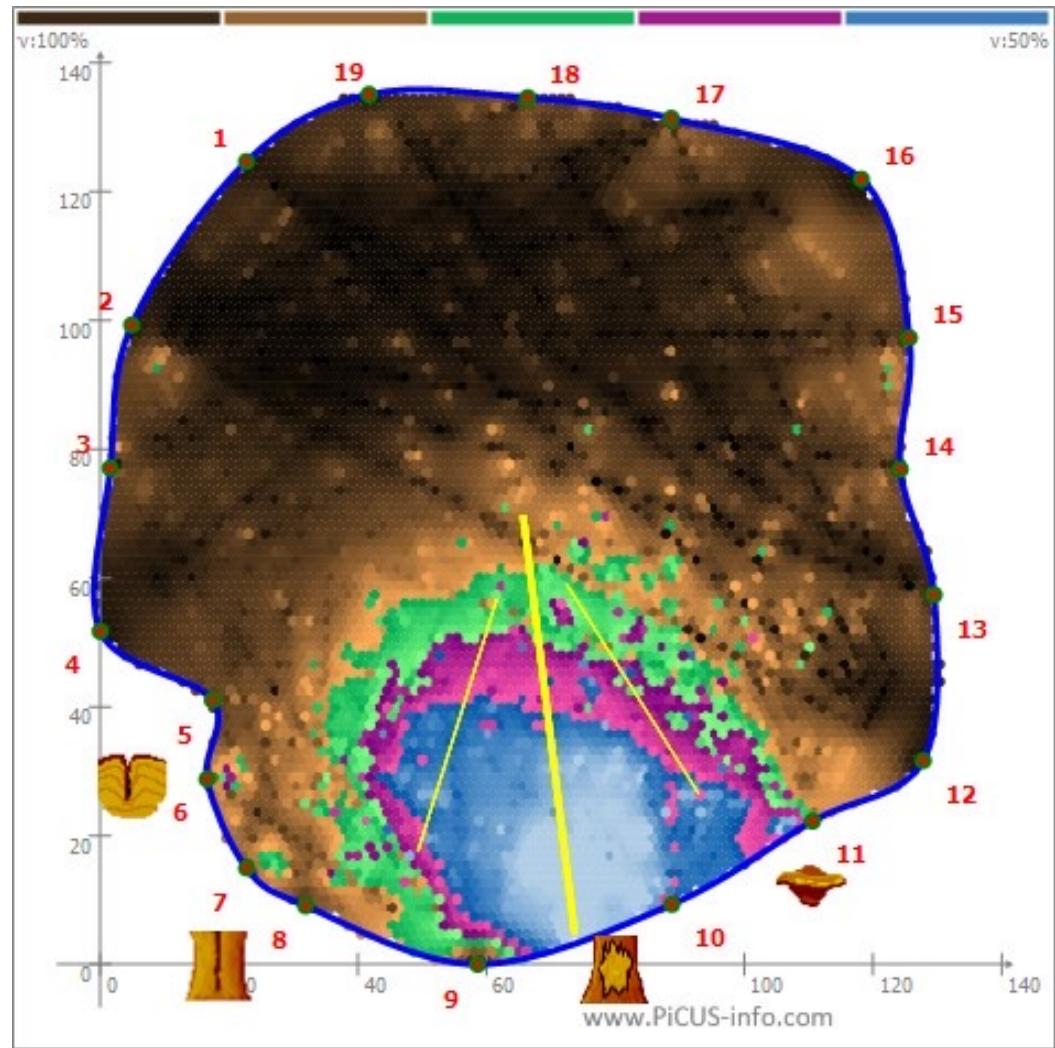


Belang van accurate plaatsbepaling



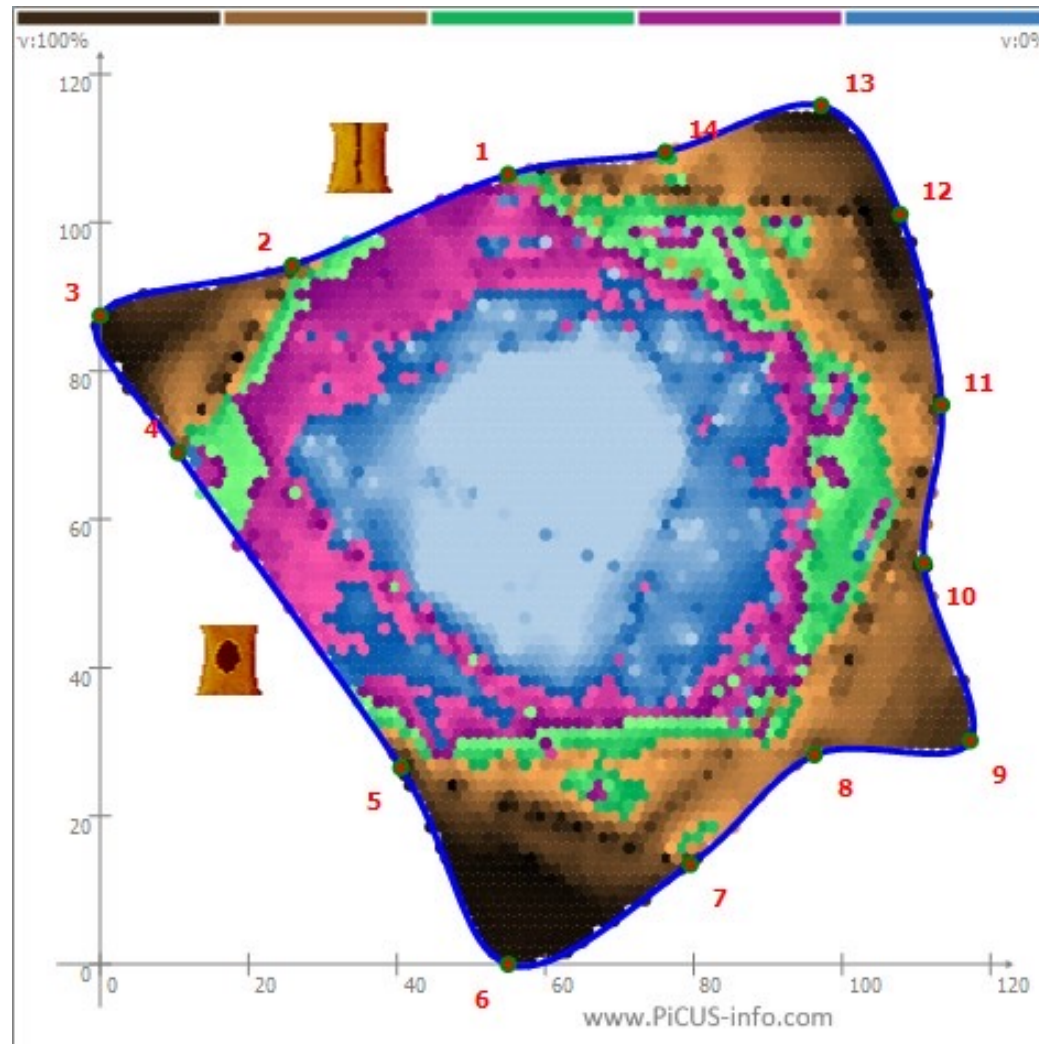
Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





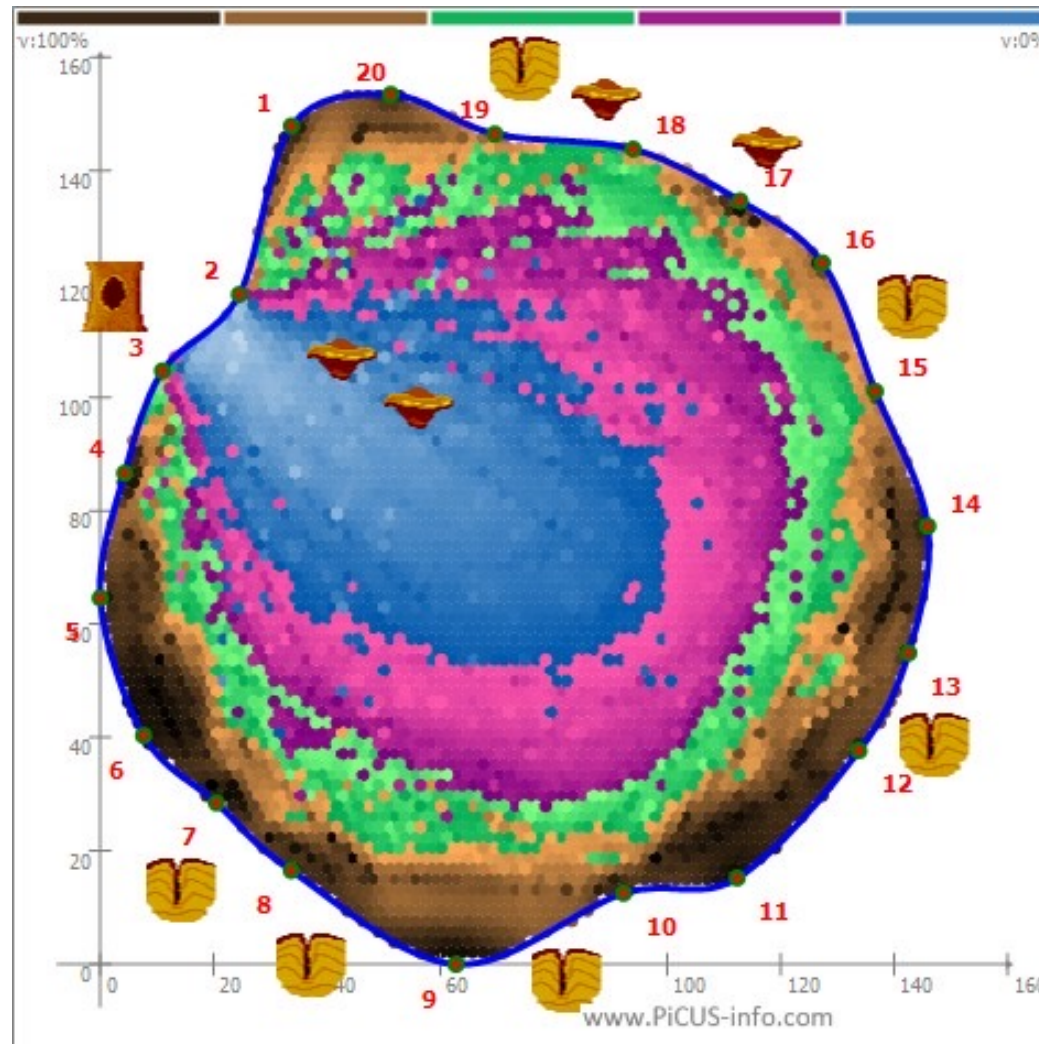
Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





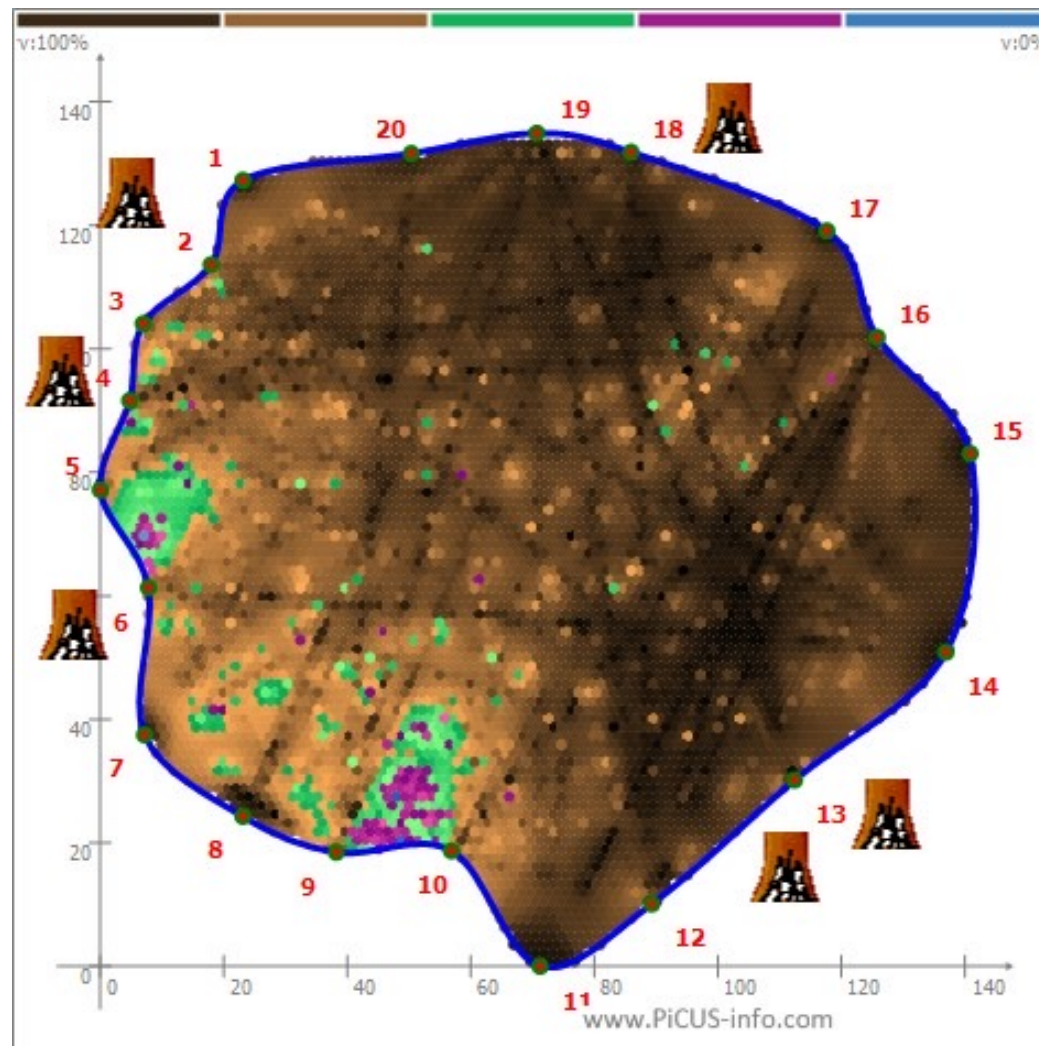
Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





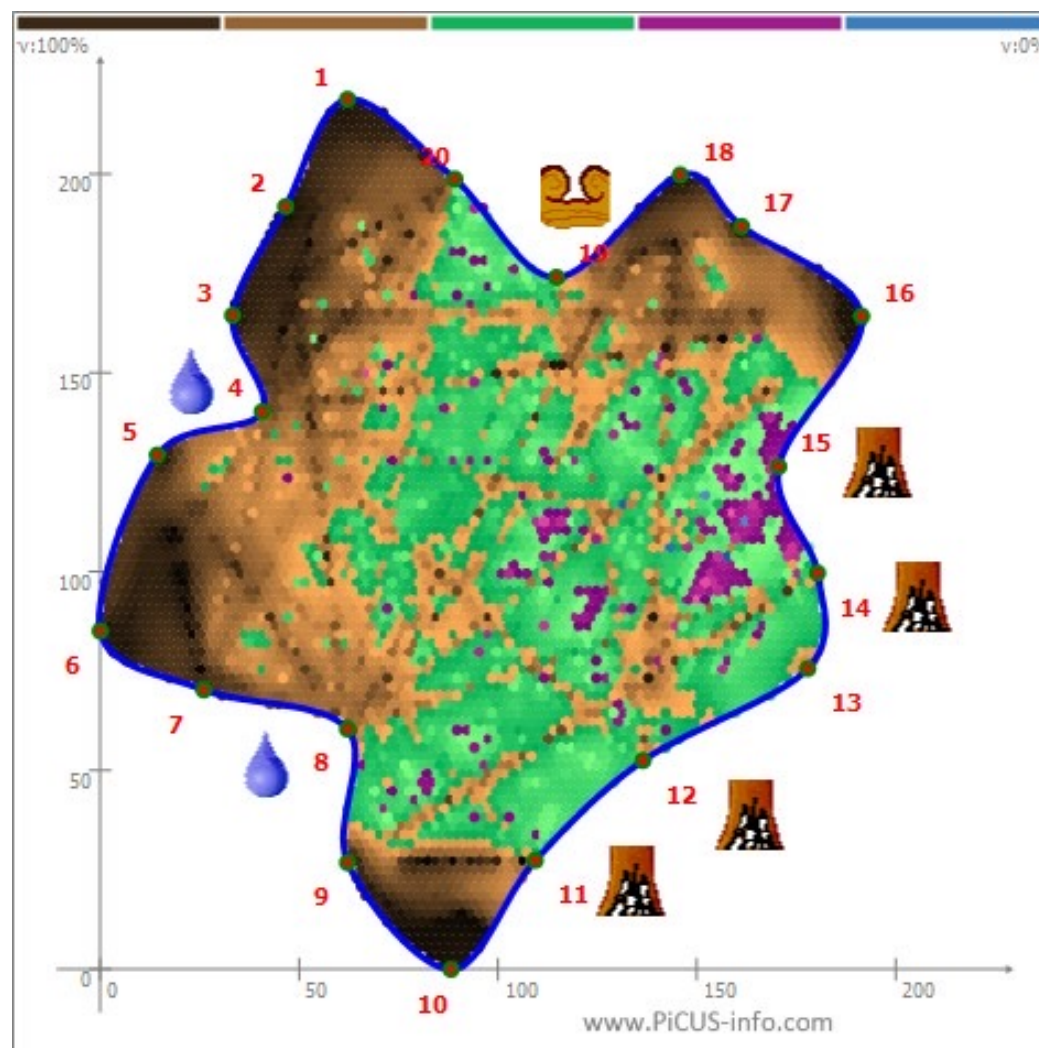
Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



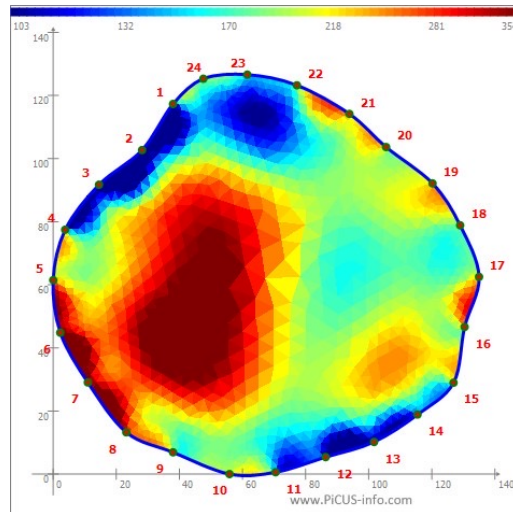


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



E.R.T. electrical resistance

- Picus Tree Tronic.
- Stuur elektrische impuls.
- Registreert elektrische weerstand.
- Geeft een beeld van de vochttoestand.

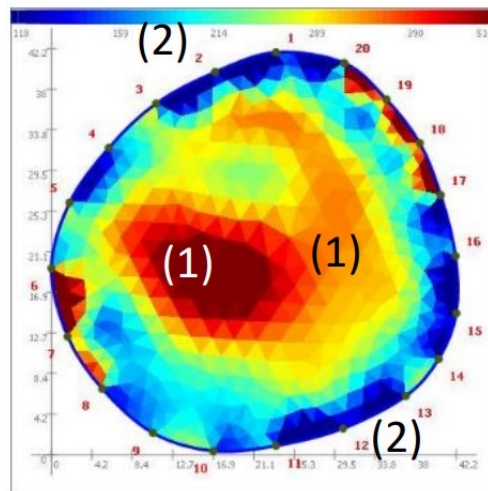


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand

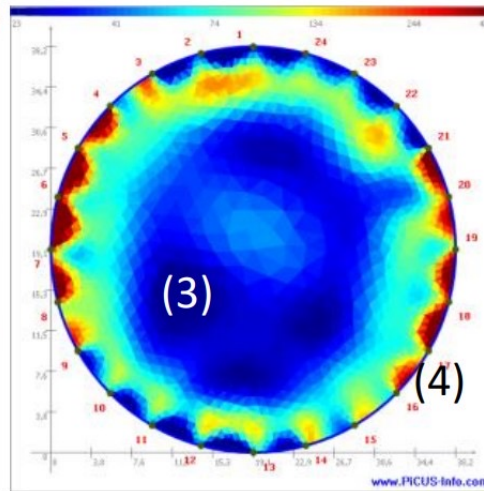


E.R.T. electrical resistance

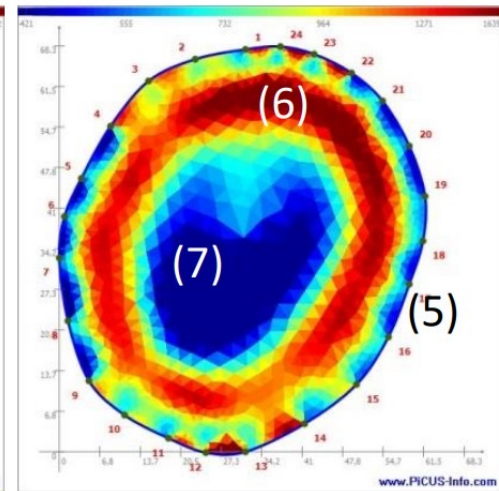
- Type 1: meeste Europese bomen.
- Type 2: Sequoiadendron giganteum.
- Type3: Quercus robur.



ERT Type 1



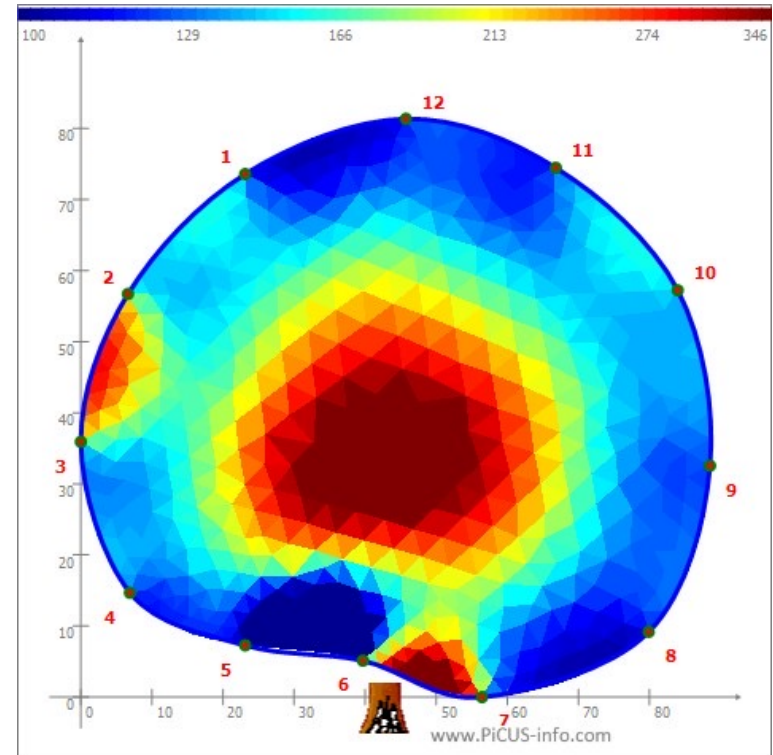
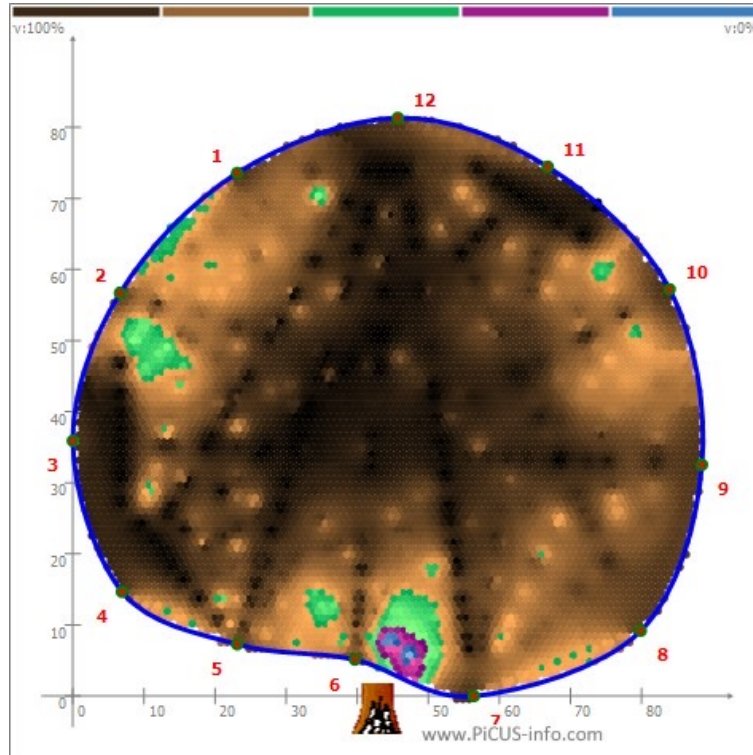
Type 2



Type 3

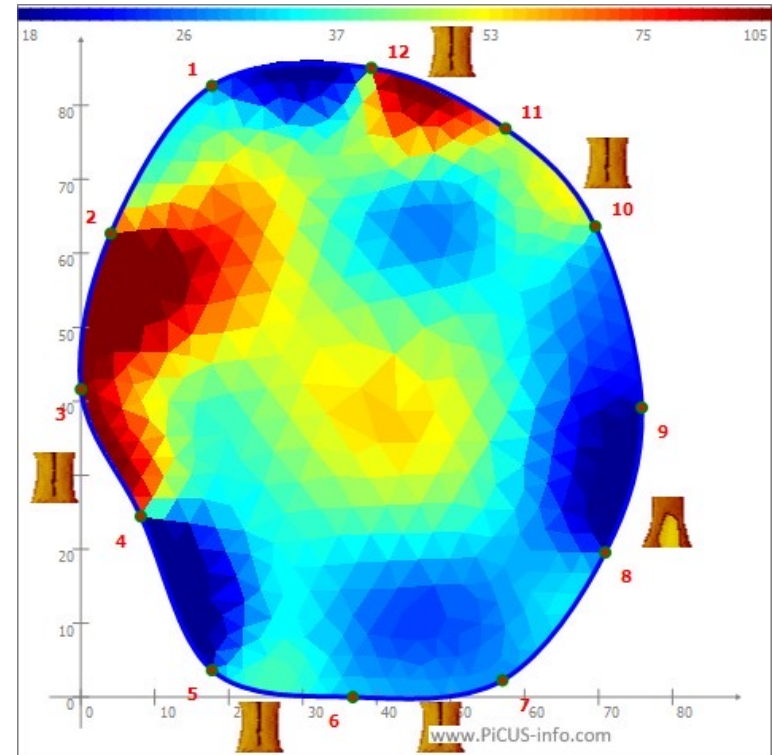
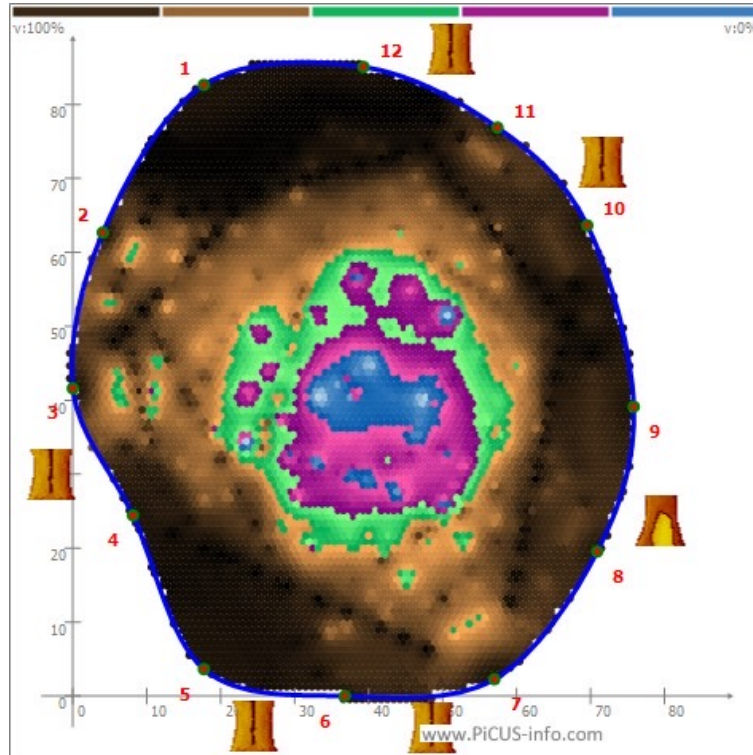
Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





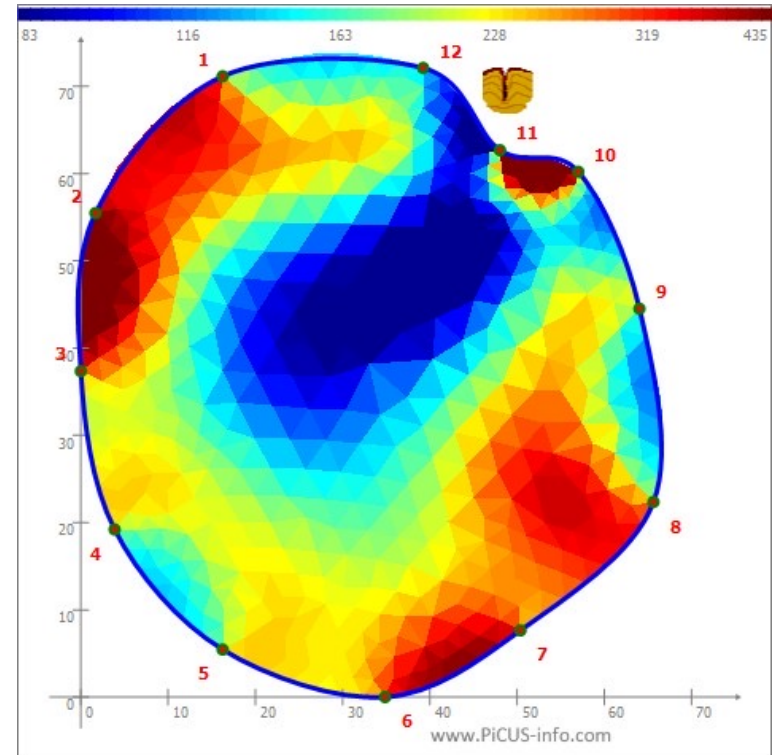
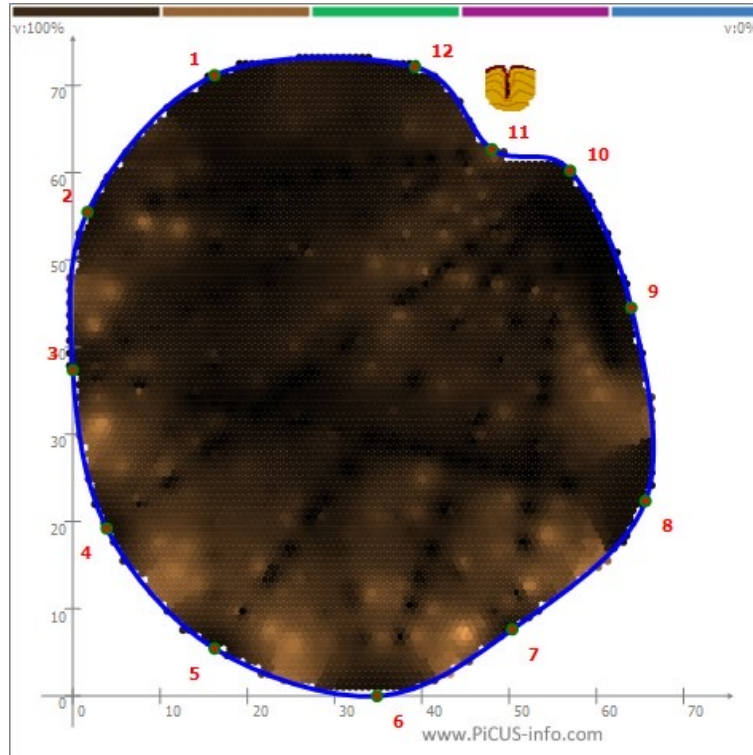
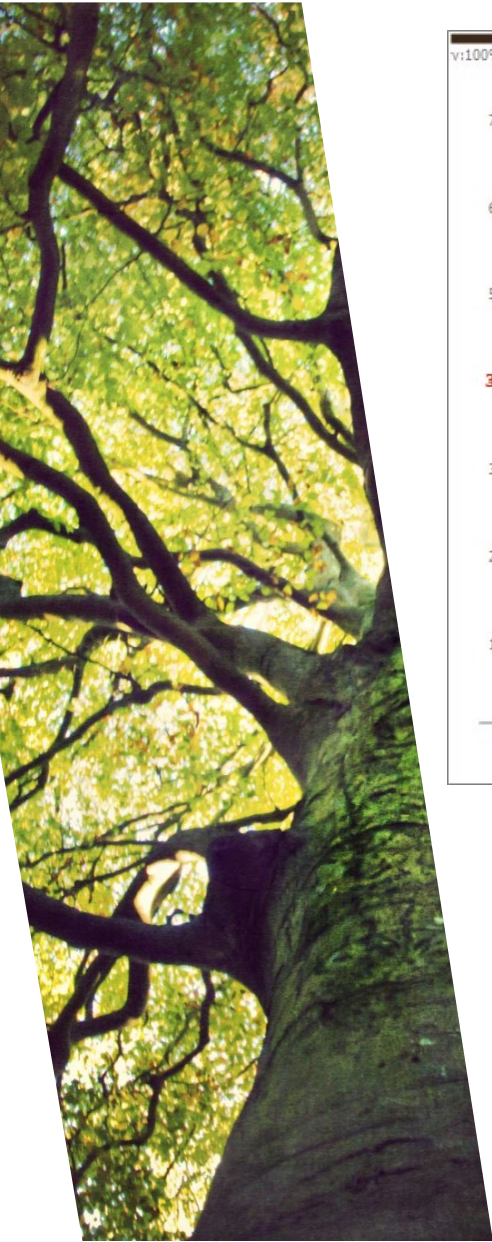
Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





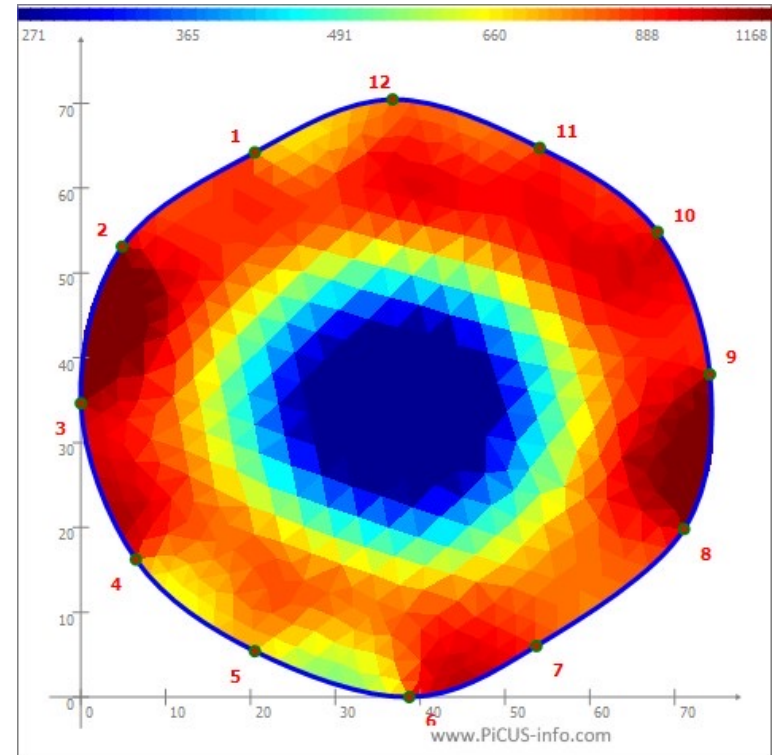
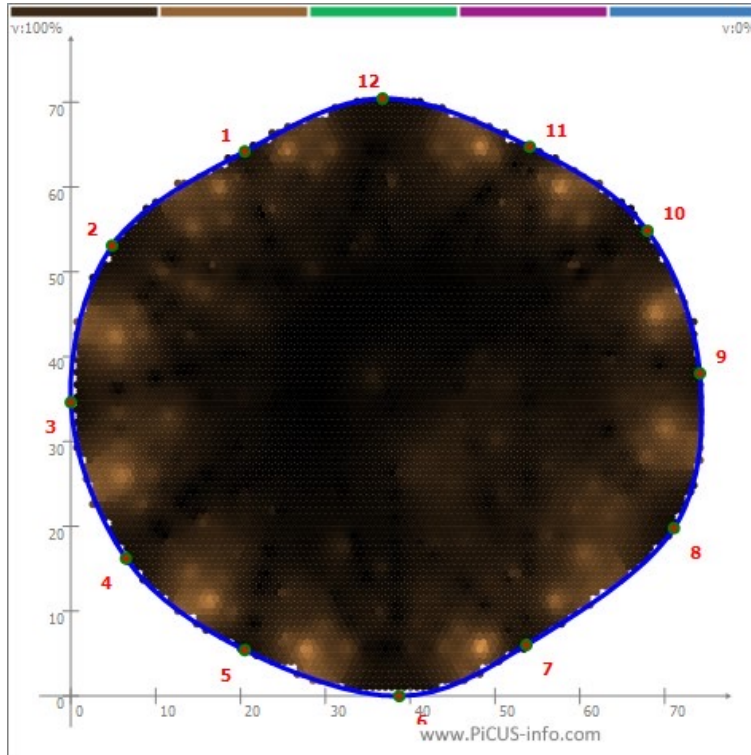
Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





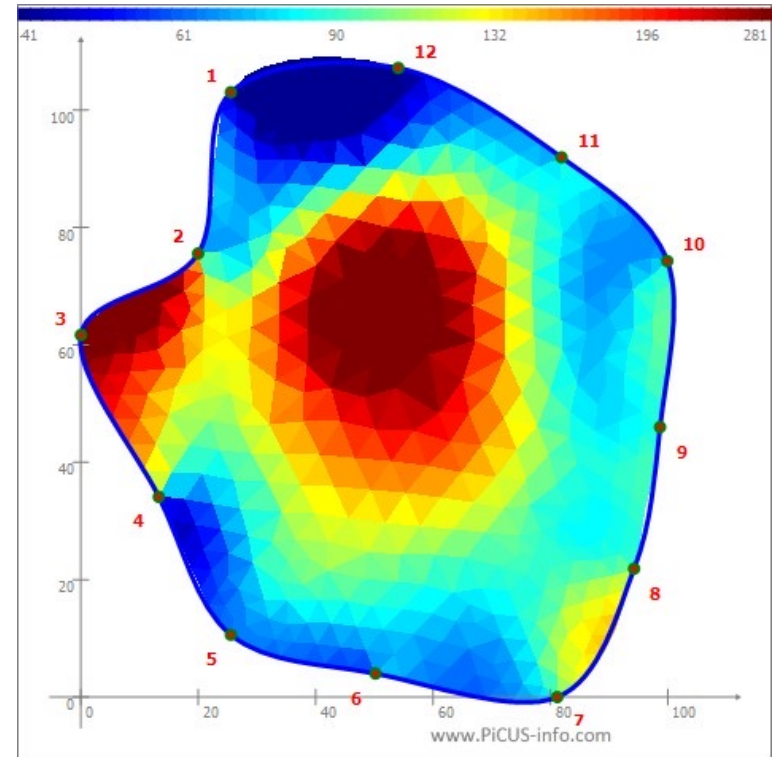
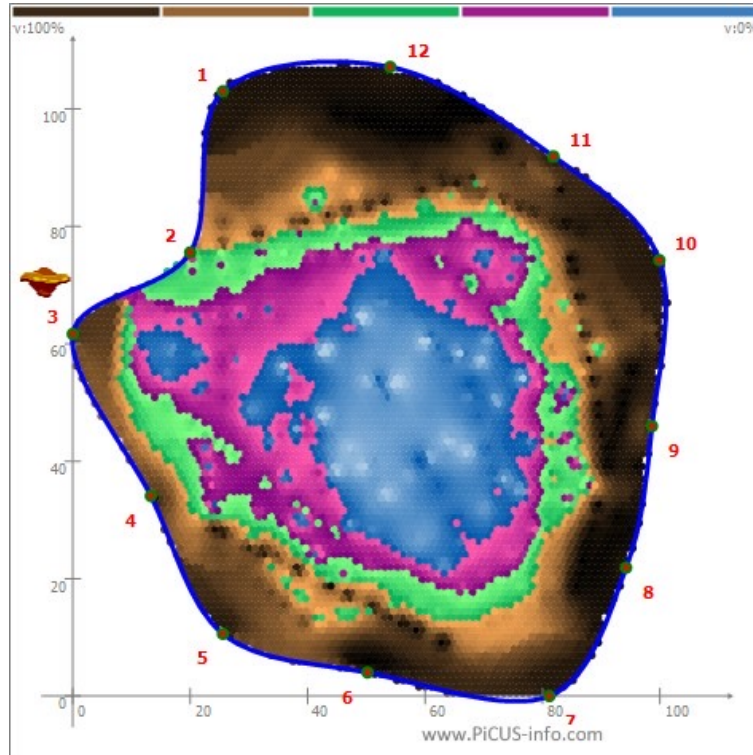
Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





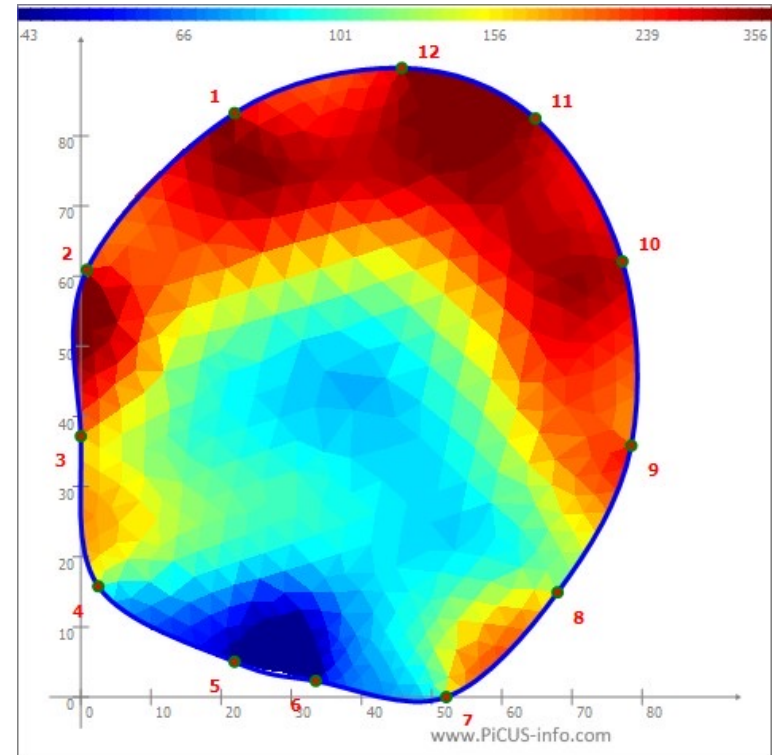
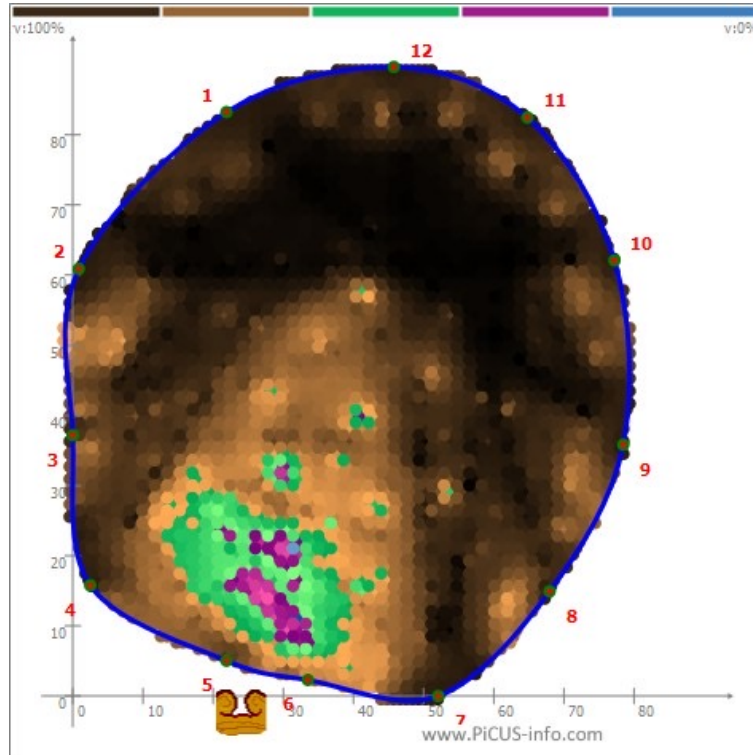
Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





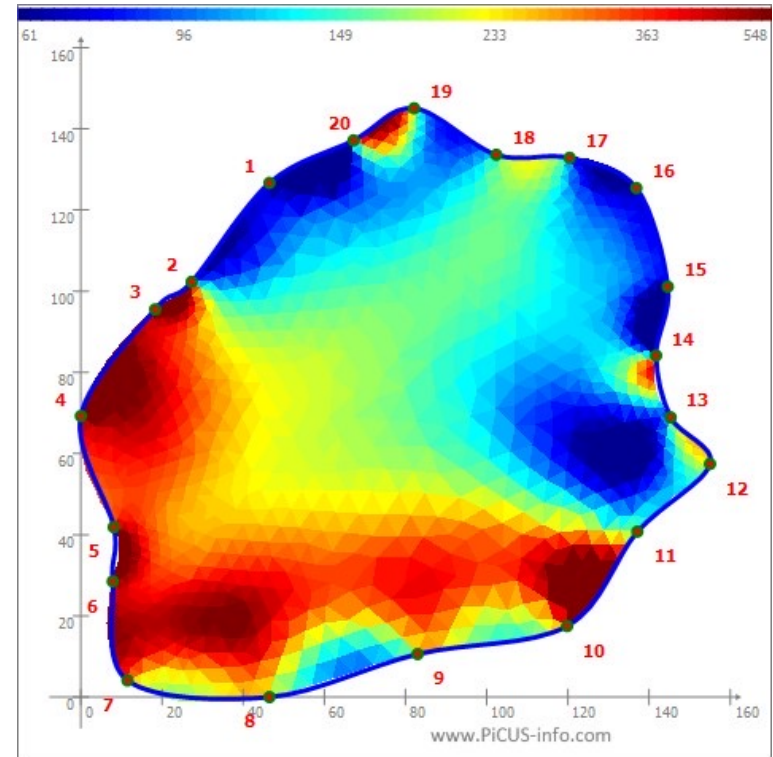
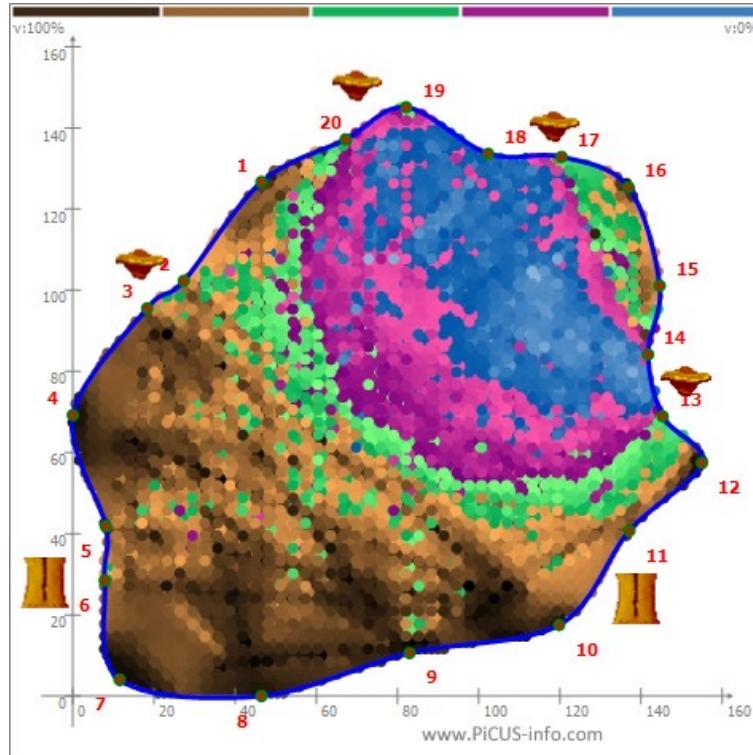
Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



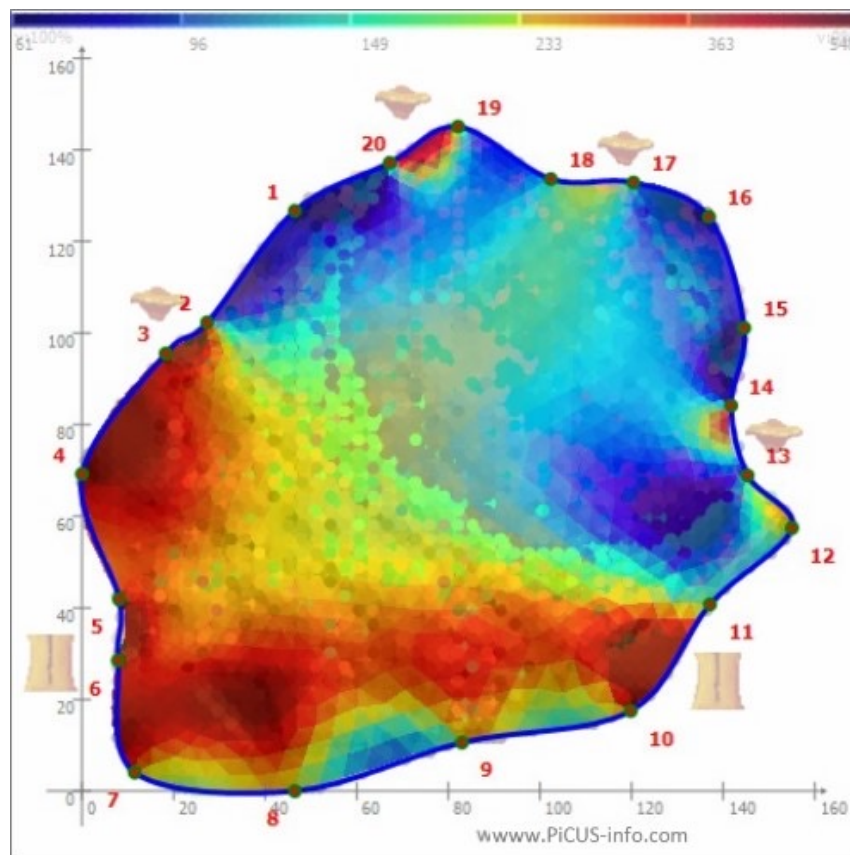


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Extra opties

- Mixer.



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Extra opties

- 3D presentatie.



Transparency level: 0%



50%



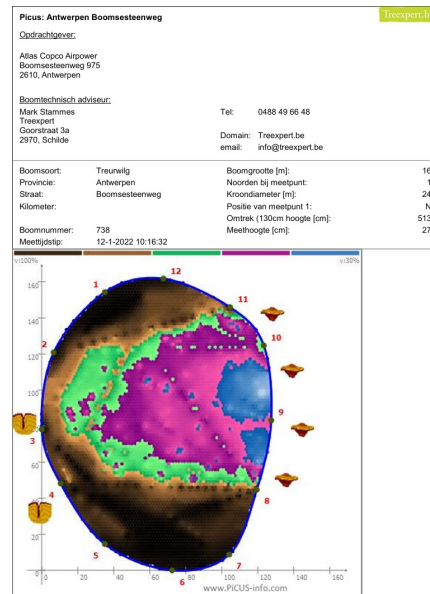
70%

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Hoe wensen jullie de verslaggeving?

- 1 verslag per project of locatie?
- Bijlagen bomen apart met beknopt advies voor gemakkelijke uitvoering.



Commentaar:

Reduceren gesteltak West (boven parking) met 6 m (FP).
Extensiveren maaibeeld.
Aanplant vervangende toekomstboom voor beeldbehoud.

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Wat mag zo'n tomografie kosten?



- Standaard niet geschikt voor iedere boom.
- Standaard mogelijk voor bomen tot 265 cm omtrek op meethoogte en minder.
- Hoe uitgebreider hoe beter, ideaal meerdere metingen per boom.

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Zijn er nog vragen?



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Dank voor uw aandacht

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Boren in levende bomen

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Boren in levende bomen

Boren = schade

Toch zijn er redenen om te boren:

- Ouderdomsanalyse
- Controle resultaat tomografie
- Controle staand dood hout

Slogan “drilling kills trees” heeft context

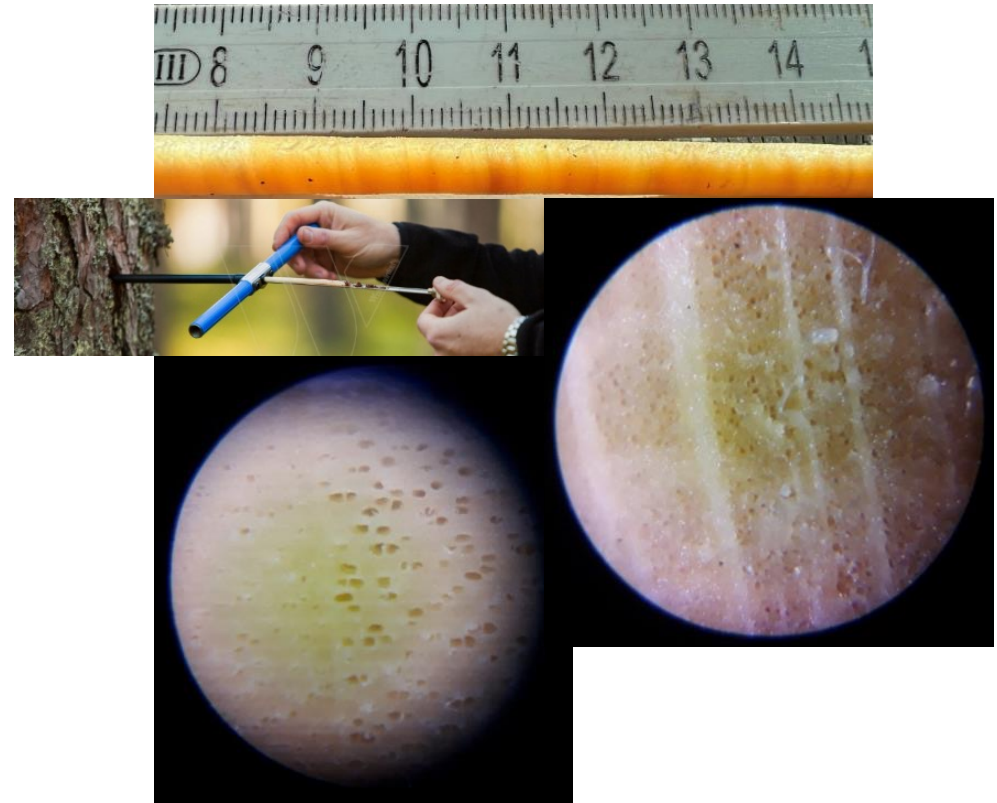
Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Boren in levende bomen

Boren met aanwasboor

- + Eenvoudige uitvoering
- + Analyseerbaar staal
- Gat in de boom
- Analyse enkel op punt boring



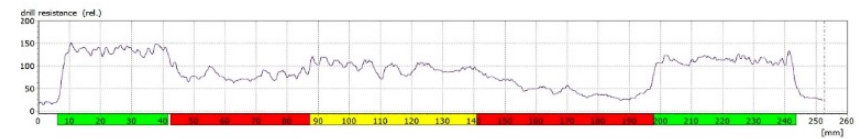
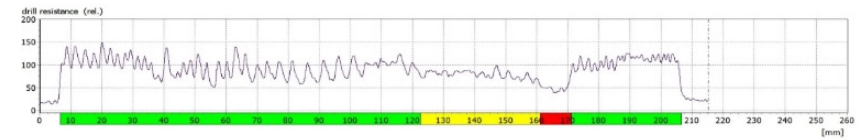
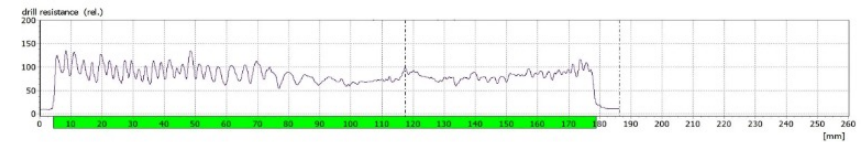
Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Boren in levende bomen

Boren met resistograaf

- + Eenvoudige uitvoering
- + (Digitale) documentatie
- Gat in de boom
- Pad boornaald niet gekend
- Analyse enkel op punt boring

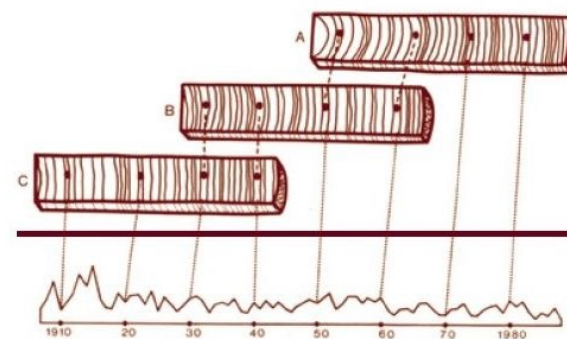
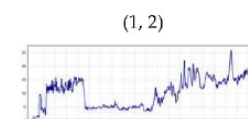
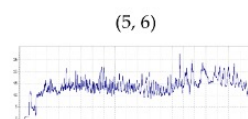
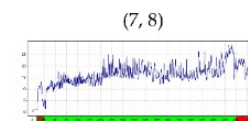
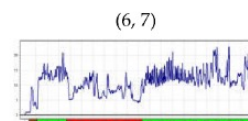
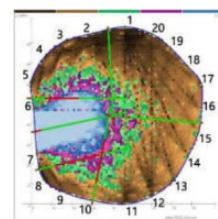


Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand



Boren in levende bomen

Toepassing



Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Boren in (levende) bomen

Vragen?

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand





Algemene Q & A: zijn er nog vragen?

Voor een beter beheerd en gewaardeerd bomenbestand

