Diktegroei van de populairste boomsoorten in de Beltrees databank

Joke Ossaer[1)]

Samenvatting – Diktegroei van de populairste boomsoorten in de Beltrees databank – Jaarlijks worden er in België heel wat bomen gemeten voor de Beltrees databank, een bomeninventaris die van start ging in 1985 en ondertussen meer dan 30 000 bomen records bevat. Door de jaren heen werden heel wat bomen meerdere keren gemeten. Deze herhaalde metingen geven ons een indicatie over de diktegroei van bomen. Dit artikel gaat dieper in op de diktegroei van de meest frequent gemeten bomen in de Beltrees databank.

Sommaire – Croissance de la circonférence des arbres les plus populaires dans la base de données Beltrees – En Belgique, grand nombre d'arbres sont mesurés chaque année pour la base de données Beltrees, un inventaire d'arbres qui a vu le jour en 1985 et qui contient aujourd'hui plus de 30 000 enregistrements. Au fil des années, un nombre important d'arbres fut mesuré plusieurs fois. Ces mesures répétées peuvent nous en apprendre plus sur la croissance de leur épaisseur. Cet article approfondit la croissance d'épaississement des arbres les plus fréquemment mesurés dans la base de données Beltrees.

Summary – Girth growth of the most popular tree species in the Beltrees database – Each year a lot of trees in Belgium are measured for the Beltrees database, a tree inventory that started in 1985 and that counts over 30 000 tree records today. Over the years a lot of trees were measured several times. These repeated measurements give us an indication about the girth growth of trees. This article elaborates on the girth growth of the most frequently measured trees in the Beltrees database.

1. Inleiding

Een team van enthousiaste vrijwilligers (zowel leden van de BDB als van daarbuiten) speurt jaarlijks het land af op zoek naar interessante bomen om die te meten of te hermeten voor de Beltrees databank. Arboretum Wespelaar zorgt voor het databeheer. Voor meer algemene informatie over Beltrees verwijs ik naar de website van de BDB (http://www.dendrologie.be/nl/doelstelling) en naar het globale artikel over Beltrees in het Jaarboek 2015[2)]. Al die metingen samen vormen een schat aan informatie die een grondige analyse verdient. Zo kunnen we bij bomen die meer dan eens gemeten werden de gemiddelde diktegroei per

[1)] Joke Ossaer, Arboretum Wespelaar, Grote Baan 63, 3150 Haacht (Wespelaar), België. [Joke.Ossaer@arboretumwespelaar.be]

[2)] Ossaer J. – (2016) – The Beltrees database – a wealth of information about trees in Belgium. *Belg. Dendrol. Belg.* 2015: 9-21.

jaar gaan bepalen. In Beltrees doen we dat aan de hand van omtrekmetingen en gaat het dus om omtrekaanwas en niet om diktegroei in diameter.

2. Bepaling bomenlijst

Om af te bakenen van welke boomsoorten de diktegroei wordt bepaald werd als uitgangspunt genomen dat er minstens 150 gemeten individuele bomen in de databank moesten zitten van die soort (zowel dode als levende). Tabel 1 geeft een overzicht van de meest frequent gemeten boomsoorten in Beltrees (situatie op 8 januari 2018). *Cedrus atlantica*, hoewel met minder dan 150 gemeten bomen, werd er als extra boomsoort aan toegevoegd om na te gaan of er een verschil is in diktegroei met *Cedrus atlantica* 'Glauca'. Een paar cultivars werden weggelaten omdat we ons in eerste instantie op soorten willen concentreren en dus het aantal selecties willen beperken (*Fagus sylvatica* 'Pendula', *Fraxinus excelsior* 'Pendula' en *Quercus robur* Fastigiata Group: tussen haakjes in tabel 1). *Fagus sylvatica* f. *purpurea* steekt er met kop en schouders bovenuit met 1 174 metingen.

Tabel 1: taxa met minstens 150 records in Beltrees (aantal records/taxon op 8 januari 2018)

AANTAL	TAXON	AANTAL	TAXON
1174	*Fagus sylvatica* f. *purpurea*	275	*Robinia pseudoacacia*
926	*Quercus robur*	274	*Tilia cordata*
823	*Platanus ×hispanica*	267	*Cedrus atlantica* 'Glauca'
791	*Aesculus hippocastanum*	249	*Juglans regia*
742	*Fagus sylvatica*	233	*Pseudotsuga menziesii*
618	*Castanea sativa*	218	*Picea abies*
534	*Sequoiadendron giganteum*	213	*Salix alba*
493	*Tilia platyphyllos*	210	*Ailanthus altissima*
491	*Fraxinus excelsior*	209	*Abies nordmanniana*
433	*Liriodendron tulipifera*	209	*Thuja plicata*
423	*Quercus rubra*	183	*Quercus petraea*
398	*Taxodium distichum*	182	*Pinus nigra* subsp. *nigra*
385	*Tilia tomentosa*	176	*Styphnolobium japonicum*
379	*Carpinus betulus*	175	*Aesculus ×carnea*
355	*Tilia ×europaea*	172	(*Fraxinus excelsior* 'Pendula')
342	*Acer pseudoplatanus*	170	(*Quercus robur* Fastigiata Group)
341	(*Fagus sylvatica* 'Pendula')	168	*Metasequoia glyptostroboides*
321	*Acer platanoides*	167	*Catalpa bignonioides*
320	*Taxus baccata*	165	*Acer campestre*
313	*Tilia* 'Petiolaris'	165	*Pinus strobus*
298	*Ginkgo biloba*	156	*Acer pseudoplatanus* f. *purpureum*
291	*Acer pseudoplatanus* 'Leopoldii'	151	*Acer negundo*
290	*Juglans nigra*	151	*Calocedrus decurrens*
284	*Acer saccharinum*	(117)	(*Cedrus atlantica*)

Van de lijst in tabel 1 werd nagegaan hoeveel bomen meerdere keren werden gemeten. Als we dan een rangschikking maken van de meest hermeten bomen (tabel 2a) zien we dat er toch een paar duidelijke verschillen zijn met de vorige lijst. In tabel 2b zie je de rangschikking weer veranderen als we het percentage van opnieuw gemeten bomen ten opzichte van het totaal aantal gemeten bomen binnen een taxon bepalen. Zo worden *Sequoiadendron* en *Metasequoia* opvallend vaker opnieuw gemeten (respectievelijk in 38,51% en 38,10% van de metingen) dan het meest gemeten taxon in de databank *Fagus sylvatica*. f. *purpurea* (22,45%). Beide coniferen krijgen vaak een opvallende plaats toegewezen in een park, zijn makkelijk te herkennen en blijven tot de verbeelding spreken waardoor ze een favoriet zijn bij veel bomenmeters. Ook *Abies nordmanniana*, *Pinus nigra* subsp. *nigra*, *Ginkgo biloba*, *Liriodendron tulipifera*, *Styphnolobium japonicum*, *Taxodium distichum*, *Juglans nigra* en *Calocedrus decurrens* worden opmerkelijk graag opnieuw gemeten. De minst hermeten boom uit onze selectie is *Salix alba*. Ook alle lindes zakken duidelijk in populariteit als het op hermetingen aan komt. Herkenbaarheid op het terrein speelt hier vermoedelijk een grote rol.

Tabel 2a: taxa die meerdere keren gemeten werden (aantal hermeten bomen)

TAXON	AANTAL
Fagus sylvatica f. *purpurea*	253
Sequoiadendron giganteum	201
Platanus ×hispanica	181
Aesculus hippocastanum	160
Liriodendron tulipifera	146
Castanea sativa	138
Quercus robur	137
Taxodium distichum	134
Fagus sylvatica	113
Ginkgo biloba	105
Juglans nigra	104
Quercus rubra	91
Tilia platyphyllos	88
Fraxinus excelsior	87
Tilia tomentosa	77
Abies nordmanniana	69
Taxus baccata	68
Pinus nigra subsp. *nigra*	67
Pseudotsuga menziesii	67
Ailanthus altissima	66
Carpinus betulus	66
Acer pseudoplatanus	64
Metasequoia glyptostroboides	64

TAXON	AANTAL
Cedrus atlantica 'Glauca'	59
Tilia 'Petiolaris'	59
Styphnolobium japonicum	58
Acer saccharinum	55
Acer platanoides	53
Thuja plicata	53
Acer pseudoplatanus 'Leopoldii'	50
Calocedrus decurrens	50
Robinia pseudoacacia	49
Tilia ×europaea	45
Pinus strobus	43
Tilia cordata	43
Picea abies	41
Aesculus ×carnea	40
Acer campestre	38
Catalpa bignonioides	31
Acer pseudoplatanus f. *purpureum*	30
Quercus petraea	30
Cedrus atlantica	28
Acer negundo	22
Juglans regia	20
Salix alba	13

Tabel 2b: percentage (%) van opnieuw gemeten bomen binnen elk taxon

TAXON	%	TAXON	%
Sequoiadendron giganteum	38,5	*Aesculus hippocastanum*	20,6
Metasequoia glyptostroboides	38,1	*Tilia tomentosa*	20,0
Pinus nigra subsp. *nigra*	36,8	*Acer saccharinum*	19,4
Juglans nigra	35,9	*Acer pseudoplatanus* f. *purpureum*	19,2
Ginkgo biloba	35,2	*Tilia* 'Petiolaris'	18,9
Liriodendron tulipifera	34,8	*Picea abies*	18,8
Taxodium distichum	33,7	*Acer pseudoplatanus*	18,8
Calocedrus decurrens	33,1	*Catalpa bignonioides*	18,6
Abies nordmanniana	33,0	*Tilia platyphyllos*	18,3
Styphnolobium japonicum	32,9	*Fraxinus excelsior*	18,1
Ailanthus altissima	31,4	*Robinia pseudoacacia*	17,8
Pseudotsuga menziesii	28,9	*Carpinus betulus*	17,4
Pinus strobus	26,1	*Acer pseudoplatanus* 'Leopoldii'	17,2
Thuja plicata	25,4	*Acer platanoides*	16,5
Platanus ×hispanica	24,1	*Quercus petraea*	16,4
Cedrus atlantica	23,9	*Fagus sylvatica*	15,7
Castanea sativa	23,1	*Tilia cordata*	15,7
Acer campestre	23,0	*Quercus robur*	15,6
Aesculus ×carnea	22,9	*Acer negundo*	14,8
Fagus sylvatica f. *purpurea*	22,4	*Tilia ×europaea*	12,7
Cedrus atlantica 'Glauca'	22,1	*Juglans regia*	8,0
Quercus rubra	21,5	*Salix alba*	6,1
Taxus baccata	21,2		

3. Berekening van de gemiddelde jaarlijkse diktegroei

Voor de bepaling van de gemiddelde jaarlijkse diktegroei voor elk taxon werden al de hermetingen geanalyseerd en werd beslist om een aantal metingen buiten beschouwing te laten. Het gaat om metingen die niet correct lijken (bomen die zogenaamd gekrompen zijn in plaats van verdikt of waarbij misschien de jaartallen van meting omgewisseld werden, of bomen die een onrealistische groei vertonen). Ook metingen met foutieve jaartallen (twee verschillende metingen maar met vermelding van eenzelfde jaartal), metingen die op verschillende hoogtes werden gedaan of waarbij twijfels bestaan over de gemeten hoogte, omtrekken die geschat werden of waar al een vraagteken bij vermeld staat tellen allemaal niet mee. Verder worden ook bomen met opvallend slechte conditie uit de berekening weggelaten evenals openbrekende en liggende bomen of bomen met klimop, knobbels of meerdere stammen.

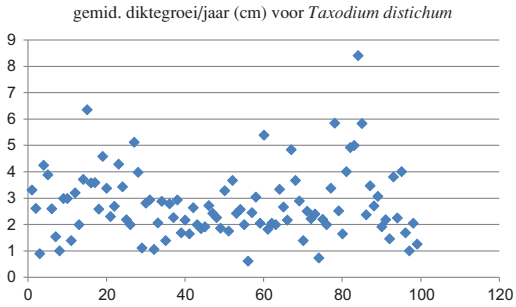
Voor alle taxa werden spreidingsdiagrammen gemaakt om zicht te krijgen op de spreiding van de overblijvende omtrekmetingen.

Dit geeft een beeld van de overblijvende uitschieters in de metingen. Deze extremen kunnen soms wijzen op een fout in de meting. Bij een klein aantal metingen kan dit een doorslaggevend verschil voor het eindresultaat met zich meebrengen. Bij een groot aantal metingen speelt dit minder en wordt dit uitgemiddeld door metingen met erg lage gemiddelde diktegroei. Deze uitschieters werden alleszins opnieuw grondig bekeken maar voorlopig niet geschrapt. Als we bijvoorbeeld kijken naar het spreidingsdiagram voor de metingen van *Taxodium distichum* (grafiek 1) zien we dat er één uitschieter is. Hoe moet je de grafiek lezen? Op de y-as zie je de gemiddelde diktegroei gemeten in centimeter per jaar. Op de x-as zie je het aantal bomen dat meetelt: dat zijn 99 bomen voor *Taxodium distichum*. Dus van de 134 accessies die hermeten werden (tabel 2) tellen er 35 niet mee in de berekeningen. Het ging hierbij voor *Taxodium* om bomen die zogenaamd gekrompen waren, een duidelijk slechte "status" hadden, waarbij aangegeven werd dat de omtrek geschat werd, een onrealistische diktegroei vertoonden (>20 cm per jaar), metingen met een vraagteken bij, vermelding dat het vermoedelijk om een cultivar gaat, metingen waarbij niet zeker is of de hoogte van de verschillende metingen hetzelfde was of waarbij effectief een verschillende meethoogte werd aangegeven. De bomen die wel werden opgenomen in de berekeningen vind je dus terug als stip in het spreidingsdiagram. Daarbij is er één uitschieter BD 16867: een nog redelijk jonge boom die voor het eerst werd gemeten in 2003 en toen 77 cm omtrek had. Hij werd een tweede keer gemeten in 2013 en mat toen 161 cm waardoor we op 10 jaar tijd op een gemiddelde groeisnelheid komen van 8,4 cm per jaar. Je zou kunnen beslissen om deze boom niet te laten meetellen in de berekening maar de databank geeft geen enkele reden aan waarom je zou twijfelen aan de correctheid van de meting.

De eerstvolgende boom met hoogste gemiddelde diktegroei is BD 2419, namelijk de kampioen van België, een prachtige solitaire boom bij het kasteel van Marchienne. Het is duidelijk een uitzonderlijke boom wat ook weerspiegeld wordt in zijn status namelijk "5" wat staat voor "zeer weelderige boom met uitzonderlijke afmetingen" [Ill. 1]. Hij werd tot op heden drie keer gemeten. De eerste keer in 1987 (742 cm), de tweede keer in 1994 (789 cm) en een derde en laatste keer in 2012 (897 cm). De gemiddelde groeisnelheid tussen de eerste twee metingen bedroeg 6,7 cm per jaar en 6 cm per jaar tussen de twee laatste metingen. Zo komen we op een gemiddelde jaarlijkse diktegroei van 6,36 cm voor deze boom. Dit ligt ook opvallend hoger dan de gemiddelde jaarlijkse diktegroei die we bekomen als we de 99 bomen in rekening brengen namelijk 2,77 cm maar er is ook hier geen reden om hem te schrappen uit de berekening.

1 – *Taxodium distichum* (BD2419), kampioen van België met 897 cm in 2012. Château de Marchienne [Ph. de Spoelberch, 01-09-1992]

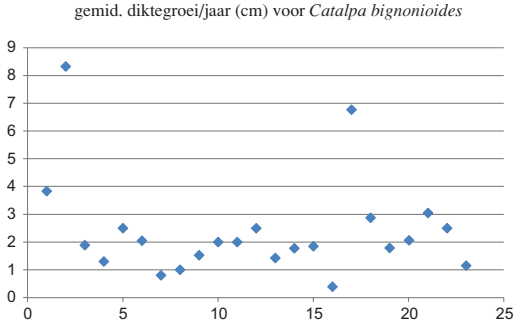
Grafiek 1: *Taxodium distichum*: spreidingsdiagram van de gemiddelde diktegroei/jaar (x-as: aantal bomen, y-as: diktegroei/jaar in cm): de gemiddelde diktegroei is 2,77 cm/jaar.



De uitschieters zijn alleszins interessant om op het terrein zo mogelijk nog eens te herbekijken. Bij de metingen voor *Catalpa bignonioides* bijvoorbeeld zien we twee erg extreme metingen die misschien beter weggelaten worden omdat ze zo sterk afwijken van de andere metingen voor dit taxon (grafiek 2).

Het betreft BD 7323 uit het Steytelinckpark in Wilrijk met een hoge gemiddelde jaarlijkse diktegroei van 8,33 cm en BD 5738 uit het Citadelpark van Gent met een gemiddelde jaarlijkse diktegroei van 6,77 cm. *Catalpa bignonioides* gaat vaak na verloop van tijd liggen wat de metingen bemoeilijkt. Bij de data in Beltrees staat echter niets waaruit we kunnen

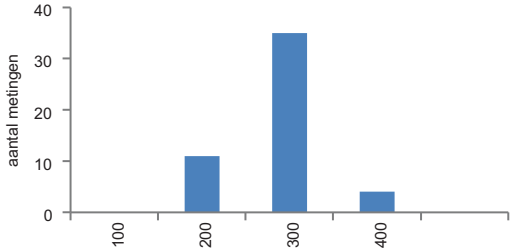
Grafiek 2: *Catalpa bignonioides*: spreidingsdiagram van de gemiddelde diktegroei/jaar (x-as: aantal bomen, y-as: diktegroei/jaar in cm): de gemiddelde diktegroei is 2,41 cm/jaar (of 1,92 cm/jaar als we de twee extreme metingen weglaten).



afleiden dat de meting moeilijk verliep of fout zou kunnen zijn. Er zijn ook geen foto's beschikbaar van beide bomen. Ze werden jammer genoeg nog maar twee keer gemeten zodat we maar één cijfer per boom hebben als bepaling van de gemiddelde jaarlijkse diktegroei. De tijdsspanne waarover de bomen gemeten werden is wel vrij groot. De boom in Wilrijk werd een eerste keer gemeten in 1990 (102 cm) en 15 jaar later een tweede keer (227 cm). De boom in het Citadelpark werd een eerste keer gemeten in 1989 (117 cm) en 13 jaar later nog eens (205 cm).

De meeste metingen voor *Catalpa bignonioides* betreffen dikkere en dus oudere bomen. Dit kan je zien als we al de uitgevoerde metingen (meerdere metingen per boom) opdelen in omtrekklassen: van 0 tot 100 cm, van 100 tot 200 cm, enz. en dit visualiseren in een histogram (grafiek 3). De meeste metingen (35 om precies te zijn) vallen in blok 300 wat wil zeggen bomen met een omtrek tussen 200 en 300 cm. Onze twee extreme bomen vallen allebei zowel onder blok 200 (een eerste meting van 102 cm en 117 cm) als onder blok 300 (een latere meting van 227 cm en 205 cm). Ze zijn wat jonger (want dunner) dan de gemiddelde boom in de metingen voor *Catalpa bignonioides* waaruit je zou kunnen concluderen dat ze wellicht een pak sneller groeien dan de gemiddelde boom in onze metingen. Als we echter ter vergelijking enkel de gemiddelde diktegroei bekijken van de vier dunste bomen in onze metingen (met omtrekken lager dan 200 cm) komen we uit bij een gemiddelde jaarlijkse diktegroei van 1,75 cm wat dan vreemd genoeg weinig lijkt voor zo'n snelle groeier. Misschien hebben we in onze databank toevallig 4 trager groeiende bomen: jammer genoeg hebben we geen zicht op de groeiomstandigheden (bodem, locatie, lichtcondities): ze hebben alle vier status (of conditie) "4" wat goed is. Besluit: te weinig metingen om hier conclusies uit te trekken.

Grafiek 3: aantal metingen per omtrekklasse (cm) voor *Catalpa bignonioides*



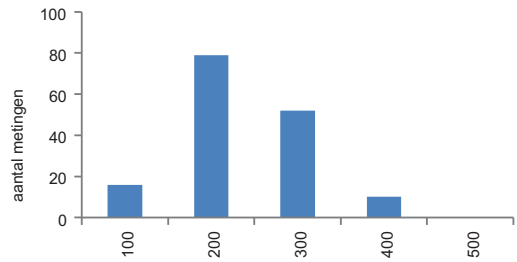
Als we de twee extremen in de berekening van de gemiddelde diktegroei laten meetellen komen we voor *Catalpa bignonioides* op een gemiddelde jaarlijkse diktegroei van 2,41 cm. Als we deze extremen toch uit de berekening weglaten is de gemiddelde jaarlijkse diktegroei 1,92 cm wat toch beduidend lager is. De grote impact van de uitschieters op de berekening is ook te wijten aan de kleine steekproef. Er waren slechts 31 bomen binnen dit taxon in Beltrees met meerdere metingen. Hiervan werden er nog eens acht weggelaten (liggend met onrealistische meting, gekrompen,…). Omdat er misschien toch iets mis is met de metingen van onze twee buitenbeentjes werd de aangepaste gemiddelde diktegroei/jaar zonder deze twee tussen haakjes vermeld in tabel 3 (zie verder).

4. Overzicht van de gemiddelde jaarlijkse diktegroei per taxon

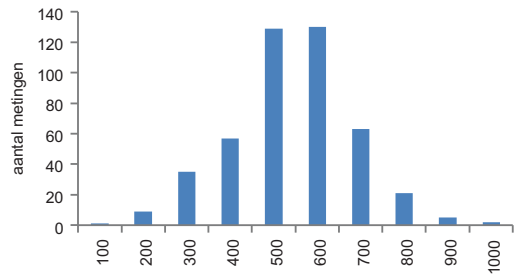
De gemiddelde jaarlijkse diktegroei per taxon staat opgelijst in tabel 3 en gerangschikt van snelste groeier naar traagste. Hierbij staat *Metasequoia glyptostroboides* verrassend op de eerste plaats en dus nog voor *Sequoiadendron giganteum* die we normaal op de eerste plaats verwachten. Dit heeft te maken met de typische, vaak onregelmatige stamvorm van *Metasequoia glyptostroboides* die vaak verschillende overlangse verdikkingen of stamlijsten vertoont waardoor de doorsnede erg grillig is [Ill. 2]. De diktegroei van de 60 hermeten bomen van *Metasequoia* die meetellen in de berekening varieert van 1 tot 10,8 cm per jaar! De snelste groeier is boom BD 30328 in Arboretum Robert Lenoir [Ill. 3]. Hij werd goed opgevolgd en tussen 1992 en 2013 wel vijf keer gemeten met telkens groeisnelheden van 10 cm/jaar of hoger. De boom vertoont zware stamlijsten, dus de diktegroei mag hierdoor wel met een korrel zout genomen worden maar omdat het typerend is voor *Metasequoia glyptostroboides* heeft het weinig zin dergelijke bomen uit de berekening weg te laten.

Als we alle metingen die meetellen voor *Metasequoia glyptostroboides* en voor *Sequoiadendron giganteum* in een histogram (grafiek 4 en 5) uitzetten en vergelijken kunnen we afleiden uit de spreiding van de balkjes dat de gemeten *Metasequoia glyptostroboides* relatief

Grafiek 4: aantal metingen per omtrekklasse (cm) voor *Metasequoia glyptostroboides*



Grafiek 5: aantal metingen per omtrekklasse (cm) voor *Sequoiadendron giganteum*



Tabel 3: gemiddelde jaarlijkse diktegroei per taxon (in vetjes indien > 10 solitairen)

TAXON	GEMID. DIKTEGROEI/ JAAR (CM)	GEMID. DIKTEGROEI/JAAR (CM) VOOR DE SOLITAIREN (AANTAL SOLITAIREN)
Metasequoia glyptostroboides	5,41	4,19 (5)
Sequoiadendron giganteum	4,20	**4,17 (39)**
Salix alba	3,54	5,23 (1)
Acer saccharinum	3,09	3,49 (5)
Cedrus atlantica 'Glauca'	2,96	2,56 (8)
Quercus rubra	2,90	**3,14 (17)**
Ailanthus altissima	2,87	3,15 (4)
Taxodium distichum	2,77	**3,18 (17)**
Platanus ×hispanica	2,77	**2,85 (42)**
Tilia tomentosa	2,65	**3,51 (12)**
Styphnolobium japonicum	2,62	**2,85 (14)**
Abies nordmanniana	2,58	**3,11 (15)**
Juglans nigra	2,54	**2,52 (18)**
Pseudotsuga menziesii	2,51	2,03 (10)
Liriodendron tulipifera	2,50	**2,30 (34)**
Thuja plicata	2,47	3,22 (5)
Catalpa bignonioides	2,41 (1,92)	1,79 (5)
Calocedrus decurrens	2,40	2,40 (6)
Cedrus atlantica	2,37	2,66 (5)
Fraxinus excelsior	2,32	**2,34 (17)**
Acer negundo	2,28	1,55 (5)
Fagus sylvatica f. *purpurea*	2,27	**2,65 (47)**
Ginkgo biloba	2,17	**2,50 (23)**
Robinia pseudoacacia	2,15	1,68 (3)
Fagus sylvatica	2,06	2,13 (5)
Quercus robur	2,06	**1,88 (13)**
Castanea sativa	2,02	**2,24 (24)**
Aesculus hippocastanum	1,95	**2,16 (17)**
Aesculus ×carnea	1,94	2,39 (6)
Quercus petraea	1,93	1,64 (6)
Pinus strobus	1,89	2,52 (2)
Tilia cordata	1,87	2,15 (5)
Acer pseudoplatanus f. *purpureum*	1,87	1,55 (2)
Acer platanoides	1,86	1,73 (7)
Tilia platyphyllos	1,82	**2,17 (18)**
Tilia 'Petiolaris'	1,80	**1,63 (12)**
Picea abies	1,79	1,83 (8)
Acer campestre	1,76	1,43 (8)
Acer pseudoplatanus	1,73	1,85 (8)
Juglans regia	1,71	2,09 (4)

TAXON	GEMID. DIKTEGROEI/ JAAR (CM)	GEMID. DIKTEGROEI/JAAR (CM) VOOR DE SOLITAIREN (AANTAL SOLITAIREN)
Tilia ×europaea	1,71	2,04 (5)
Taxus baccata	1,69	1,79 (7)
Carpinus betulus	1,68	1,86 (7)
Acer pseudoplatanus 'Leopoldii'	1,66	**1,75 (13)**
Pinus nigra subsp. *nigra*	1,60	1,18 (6)

jonger zijn dan de gemeten *Sequoiadendron giganteum* waardoor we een overschatting van gemiddelde jaarlijkse diktegroei kunnen hebben voor *Metasequoia glyptostroboides*.

5. Verdere algemene analyse van de jaarlijkse diktegroei

Er werd ook bekeken of we een hogere diktegroei mogen verwachten bij solitaire bomen omdat die alle ruimte hebben om vrij uit te groeien. Dit blijkt echter niet zo eenduidig te zijn. Vaak gaat het maar om een beperkt aantal bomen (en die kunnen toevallig ook een slechtere groei dan gemiddeld hebben door standplaatscondities enz.). Verder kan het ook goed mogelijk zijn dat er nog heel wat solitaire bomen in de metingen zitten die niet als solitair vermeld staan in de databank. In Beltrees gaat het tenslotte eerder om parkbomen dan bomen in bosverband. Het aantal (gekende) solitaire bomen per taxon die meetellen in de berekening staat tussen haakjes vermeld. Van zodra er meer dan 10 solitairen zijn, staan de cijfers in vette druk: hierbij hebben de bomen overwegend wel een hogere jaarlijkse diktegroei.

2 – Grillige stamvorm bij *Metasequoia glyptostroboides* (BD29907). Bertrix [Ph. de Spoelberch, 30-04-2012]

3 – *Metasequoia glyptostroboides* (BD30328), de snelste groeier. Arboretum R. Lenoir, Rendeux [Ph. de Spoelberch, 17-08-2013]

Als we nu de gemiddelde jaarlijkse diktegroei voor alle bomen samen berekenen komen we uit op 2,34 cm/jaar. Op alle solitaire bomen samen is dit 2,42 cm/jaar, wat amper meer is. Als we enkel de taxa laten meetellen met meer dan 10 hermeten solitairen hebben we een gemiddelde jaarlijkse diktegroei van 2,61 cm per jaar. Alan Mitchell gaat uit van een gemiddelde jaarlijkse diktegroei van 1 inch (2,5 cm) per jaar bij bomen die vrij kunnen uitgroeien en een halve inch bij bomen in bosverband[3)].

[3)] Thomas P. – (2000) – Trees: their natural history. 286 p. Cambridge University Press. [zeer interessante literatuur voor wie meer wil weten over de werking van bomen en boomgroei]

Naaldbomen groeien in het algemeen sneller dan loofbomen. De groei bij naaldbomen ligt dan ook niet compleet stil in de winter omdat de fotosynthese blijft doorgaan (zij het op een wat lager pitje). Bekijken we uit nieuwsgierigheid enkel de gymnospermen in deze studie (14 taxa) dan krijgen we een gemiddelde diktegroei van 2,63 cm/jaar. Als we hier nu de twee toppers uit weg laten (*Sequoiadendron* en *Metasequoia*) komen we op een gemiddelde diktegroei van 2,27 cm/jaar. Alle loofbomen samen bekeken (31 taxa) halen een gemiddelde jaarlijkse diktegroei van 2,2 cm. Het verschil is dus miniem. Ons aantal taxa en gemeten bomen is vermoedelijk te klein om echt conclusies te trekken over verschillen tussen naaldbomen en loofbomen.

Voor de fun werd ook eens nagegaan of er een verschil is in diktegroei per gewest of per provincie. In tabel 4 is het cijfermateriaal gerangschikt van de snelste naar de traagste groeiers (kolom 2) zodat we een duidelijk zicht hebben over de spreiding van de taxa in de verschillende provincies. Bij een provincie waarin voornamelijk snelle groeiers gemeten werden kan je een vertekend hogere groeisnelheid verwachten. Dit is het geval voor de provincie West-Vlaanderen, Limburg en Luxemburg. Indien er minder dan vijf bomen gemeten werden in een provincie telden de metingen niet mee. Zo valt *Salix alba* volledig weg. En voor *Acer pseudoplatanus* f. *purpureum* en *A. p.* 'Leopoldii' hebben we de berekeningen niet gemaakt. Ook bij *Acer negundo* bleef maar één provincie over.

De cijfers laten uitschijnen dat de bomen in Vlaanderen en het Brussels Gewest sneller groeien dan in Wallonië. Dit is echter niet voor alle taxa zo (cursieve cijfers in de kolom voor Vlaanderen). In het Brussels Gewest tellen daarenboven maar de helft van het aantal taxa mee wat vermoedelijk ook een vertekend

Tabel 4: gemiddelde jaarlijkse diktegroei per taxon per gewest en per provincie

TAXON	GEMID. DIKTE-GROEI/ JAAR	WAL	VLA	BRU	AN	WV	LM	VB	OV	NM	LG	HN	BW	LX
Metasequoia glyptostroboides	5,41	5,27	5,41	5,65	6,6			4,62	5,76		5,92			5,37
Sequoiadendron giganteum	4,20	4,01	4,74	3,99			5,26	4,60	5,56	4,23	3,94	3,57	4,13	4,23
Acer saccharinum	3,09	2,69	3,93	2,56		3,80					2,19			3,28
Cedrus atlantica 'Glauca'	2,96	2,89	2,33	3,72				2,53		3,24	2,86	2,91		
Quercus rubra	2,90	2,6	3,25	2,67			3,4	3,10	3,19	2,61	2,53		2,79	2,40
Ailanthus altissima	2,87	2,66	2,41	3,45				2,91	1,89			2,13		
Taxodium distichum	2,77	2,89	2,68	3,06	3,30	2,38	2,38	2,86	2,60		2,38	3,40	3,19	
Platanus ×hispanica	2,77	2,64	2,65	3,32		2,44	2,87	2,49		2,45	2,42	3,14	2,43	
Tilia tomentosa	2,65	3,27	2,64	2,14		2,24		3,18		2,76				
Styphnolobium japonicum	2,62	2,76	2,57			2,71		2,04	3,21		3,52	2,79		
Abies nordmanniana	2,58	2,48	2,83			3,43		2,97		2,29	2,68			2,61
Juglans nigra	2,54	2,23	2,67	2,54	2,37	2,81	2,36	2,38	4,02		2,70	2,35		
Pseudotsuga menziesii	2,51	2,48	2,60				1,92	2,44		1,51	2,93			2,45
Liriodendron tulipifera	2,50	2,26	2,86	2,41		4,42	1,82	3,06	2,18	1,91	2,39	2,30	2,60	
Thuja plicata	2,47	2,62	2,27					2,34		2,11	2,84		2,60	3,19
Catalpa bignonioides	2,41	1,69	3,15											
Calocedrus decurrens	2,40	2,05	2,76				1,45	3,41			2,52	1,31		
Cedrus atlantica	2,37	2,53	2,25					2,54				2,67		
Fraxinus excelsior	2,32	2,18	2,39	2,54	1,63			2,28	3,05	2,12	2,38	2,45	1,47	2,03
Acer negundo	2,28										1,94			
Fagus sylvatica f. *purpurea*	2,27	2,39	2,10	2,23				2,12		2,81	2,29	2,14	2,30	
Ginkgo biloba	2,17	2,09	2,19	2,39		2,55	1,85	2,16	2,23	1,68	1,83	2,39	2,06	
Robinia pseudoacacia	2,15		2,49						2,60					
Fagus sylvatica	2,06	2,18	2,01	2,00	2,18	1,24		2,04		2,51		2,29	1,93	
Quercus robur	2,06	2,05	2,04		1,95		2,43	1,95	1,93	1,35	2,2	2,42	1,78	
Castanea sativa	2,02	1,97	2,11	1,89	1,87	2,07		2,07	2,66	2,15	1,85	1,87		
Aesculus hippocastanum	1,95	1,98	2,02	1,83		2,53		1,41	2,02	1,80	1,79	2,58	1,38	
Aesculus ×carnea	1,94	1,55	2,28			2,30		2,11			1,10			
Quercus petraea	1,93	1,57	2,40					2,47		1,81				
Pinus strobus	1,89		1.92				0,99	2,08	2,42					
Tilia cordata	1,87	1,70								1,47	1,87	1,68		
Acer platanoides	1,86	1,86	1,97					1,83	2,55	1,49	2,34		1,86	
Tilia platyphyllos	1,82	1,79	1,87					1,66		1,86	1,75			2,11
Tilia 'Petiolaris'	1,80	1,70	2,03		1,86			1,99			1,99	1,65		
Picea abies	1,79	1,73						1,83		1,57				1,86
Acer campestre	1,78	1,15	1,95					1,99						
Acer pseudoplatanus	1,73	1,50	1,69	2,22				1,38	2,30		1,64		1,25	
Juglans regia	1,71	1,86												
Tilia ×europaea	1,71	1,90	1,55					1,51		2,35	1,38			
Taxus baccata	1,69	1,75	1,66					1,56	1,58		1,83	1,80		
Carpinus betulus	1,68	1,60	1,81	1,55				1,66			1,31		1,86	
Pinus nigra subsp. *nigra*	1,60	1,25	1,76		2,21			1,73	1,84		1,55	0,73		
	2,34	**2,25**	**2,48**	**2,75**	**2,66**	**2,69**	**2,43**	**2,37**	**2,82**	**2,19**	**2,35**	**2,31**	**2,24**	**2,95**
		wal	**vla**	**bru**	**AN**	**WV**	**LM**	**VB**	**OV**	**NM**	**LG**	**HN**	**BW**	**LX**
Aantal taxa	42	39	38	19	9	13	11	36	19	22	31	21	15	10

beeld geeft, vooral omdat voornamelijk de snelst groeiende taxa goed vertegenwoordigd zijn. In de provincie Namen lijken de bomen het traagst te groeien en gek genoeg ook in Waals-Brabant, toch een provincie met vruchtbare bodems (zandleemstreek, leemstreek). Ik durf me niet zomaar aan verklaringen te wagen want er zijn te veel factoren niet gekend. Je kunt wel enigszins verwachten dat in de provincie Namen de vruchtbare leemgronden al ingepalmd werden voor landbouw en dat heel wat bomen juist groeien op de hogergelegen schrale gronden.

Er werd ook nagegaan of we een vertraagde groei zien bij bomen in straten en stedelijke omgeving want verharding, ruimtegebrek en betreding creëren extra stress voor bomen en belemmeren een goede zuurstofhuishouding of voedselopname tevens het gevolg van een gereduceerd wortelstelsel. Dergelijke bomen kunnen we min of meer uit de databank halen indien er in het infoveld een straatnaam of plein wordt vermeld (of speelplaats, openbare weg, dreef, laan,…). Voor de Beltrees databank worden er echter minder vaak straat- of laanbomen gemeten. Daarenboven lenen niet alle bomen er zich toe om als straatboom of boom op een speelterrein gebruikt te worden. Enkel indien er meer dan vijf bomen gemeten werden in straten, lanen of ander stedelijk element bekijken we dit taxon. In tabel 5 vind je het overzicht voor vijf taxa en telkens resulteert dit duidelijk in een tragere diktegroei.

Tabel 5: gemiddelde jaarlijkse diktegroei van bomen voorkomend in straten, lanen of stedelijke omgeving

TAXON	AANTAL BOMEN	GEMID. DIKTEGROEI/JAAR (CM)	ALGEMENE GEMID. DIKTEGROEI/JAAR (CM)
Aesculus hippocastanum	13	1,25	1,95
Platanus ×hispanica	7	2,57	2,77
Castanea sativa	6	1,15	2,02
Tilia tomentosa	15	1,71	2,65
Styphnolobium japonicum	7	1,36	2,62

6. Vergelijkende analyse van de jaarlijkse diktegroei voor een aantal taxa

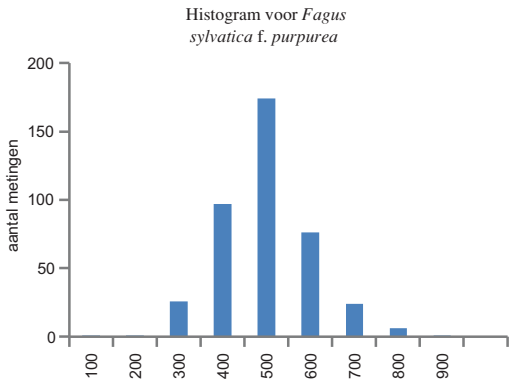
Als we tabel 3 met het overzicht van de gemiddelde jaarlijkse diktegroei per taxon nog eens bekijken vallen nog een paar zaken op. Zo groeit *Quercus robur* (2,06 cm/jaar) ongeveer even snel als *Quercus petraea* (1,93 cm/jaar) en is het effectief zo dat *Quercus rubra* (2,9 cm/jaar) een pak sneller groeit dan de zomereik.

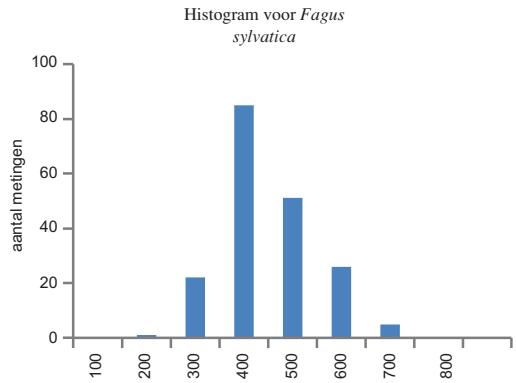
Bij de beuken lijkt de rode vorm beter te groeien dan de gewone groene vorm en dit lijkt op het eerste zicht ook op te gaan voor de rode vorm van *Acer pseudoplatanus*. Als we de histogrammen (grafiek 6 & 7) voor beide beuken bekijken zien we dat bij *Fagus sylvatica* f. *purpurea* nog meer oudere beuken gemeten werden dan bij *Fagus sylvatica* dus dat kan al zeker geen verklaring zijn voor de snellere groei van de rode beuk.

Bij *Acer pseudoplatanus* kunnen we dit niet zonder meer aannemen want de populatie van de rode vorm is jonger wat we kunnen afleiden uit de histogrammen (grafiek 8 & 9).

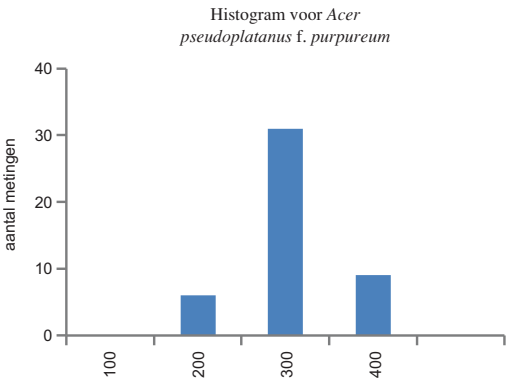
Het is net bij onze populatie van *Acer pseudoplatanus* f. *purpureum* die ook kleiner is dan de populatie van *Acer pseudoplatanus* dat de meting van de jongere bomen een grote impact heeft op de berekening van de

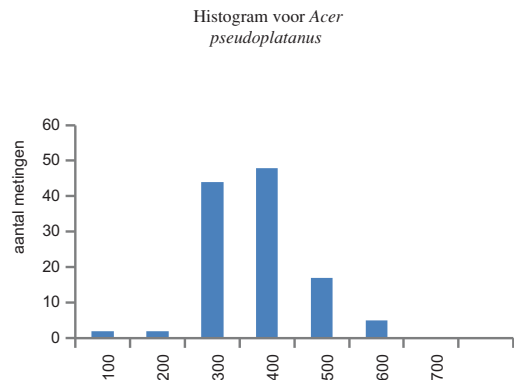
Grafiek 6 en 7: aantal metingen per omtrekklasse (cm) voor *Fagus sylvatica* f. *purpurea* en *Fagus sylvatica*





Grafiek 8 en 9: aantal metingen per omtrekklasse (cm) voor *Acer pseudoplatanus* f. *purpureum* en *Acer pseudoplatanus*

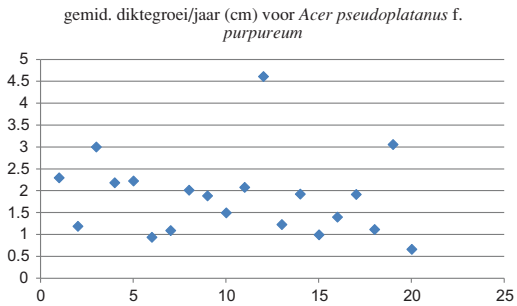




gemiddelde groeisnelheid. Dit zien we duidelijk aan het spreidingsdiagram (grafiek 10). De drie hoogste metingen in het spreidingsdiagram zijn net de drie jongste bomen. De hoogste uitschieter betreft een boom (alweer) in het Citadelpark van Gent (BD 5690) die twee keer gemeten werd. In 1989 had hij een stamomtrek van 125 cm en in 2002 bedroeg de omtrek 185 cm waardoor we op een gemiddelde groeisnelheid komen van 4,6 cm/jaar.

De mogelijk snellere groei bij de rode varianten kan vermoedelijk verklaard worden door de grote hoeveelheid aan anthocyanen

Grafiek 10: *Acer pseudoplatanus* f. *purpureum*: spreidingsdiagram van de gemiddelde diktegroei/jaar (x-as: aantal bomen, y-as: diktegroei/jaar in cm): de gemiddelde diktegroei is 1,87 cm/jaar.



in het blad, die aan de basis liggen van de rode bladkleur. Deze pigmenten maskeren de groene kleur van het chlorofyl maar hebben geen negatieve impact op de werking ervan. Integendeel: anthocyanen hebben een beschermende invloed op het fotosynthese apparaat van een blad. Te sterk zonlicht veroorzaakt stress in het blad waardoor de fotosynthese minder efficiënt verloopt (foto-inhibitie) en lichtgevoelige moleculen stuk gaan. Anthocyanen helpen die afbraak voorkomen en werken foto-inhibitie tegen[4]. Bij lichtgebrek werken de rode bladeren iets minder efficiënt dan groene maar hoe meer je inwaarts gaat in een boomkruin hoe minder rood de bladeren zijn. Dit is een goede strategie van de boom want de aanmaak van anthocyanen kost energie en concentreert zich dus voornamelijk aan de buitenkant van de kroon waar de impact van het zonlicht het hevigst is.

Kijken we nu verder naar de lindes dan zien we dat de meesten eerder trage groeiers zijn met uitzondering van *Tilia tomentosa* (tabel 6).

Tabel 6: diktegroei/jaar bij *Tilia* sp.

TAXON	GEMID. DIKTEGROEI/JAAR (CM)
Tilia tomentosa	2,65
Tilia cordata	1,87
Tilia platyphyllos	1,82
Tilia 'Petiolaris'	1,80
Tilia ×*europaea*	1,71

Bij de esdoorns (tabel 7) zien we *Acer saccharinum* als de snelste groeier. Ook *Acer negundo* groeit betrekkelijk snel. *Acer pseudoplatanus* 'Leopoldii' groeit het traagst. Dit is vermoedelijk te wijten aan een minder efficiënte fotosynthese door het gevlekte blad dat chlorofyl mist in de gele delen van het blad.

Tabel 7: diktegroei/jaar bij *Acer* sp.

TAXON	GEMID. DIKTEGROEI/JAAR (CM)
Acer saccharinum	3,09
Acer negundo	2,28
Acer pseudoplatanus f. *purpureum*	1,87
Acer platanoides	1,86
Acer campestre	1,76
Acer pseudoplatanus	1,73
Acer pseudoplatanus 'Leopoldii'	1,66

Tot slot werd er nagegaan of er een verschil is in diktegroei tussen *Cedrus atlantica* en *Cedrus atlantica* 'Glauca'. Van *Cedrus atlantica* tellen er echter maar 23 hermeten bomen mee ten opzichte van 54 bij *Cedrus atlantica* 'Glauca'. Verder is het goed mogelijk dat er tussen die gemeten *Cedrus atlantica* nog een aantal *Cedrus atlantica* 'Glauca' zitten en vice versa. Uit tabel 8 zouden we kunnen afleiden dat *Cedrus atlantica* 'Glauca' sneller groeit dan *Cedrus atlantica*. Gelet op de beschermende waslaag op de naalden bij de blauwe vorm zouden we eerder het omgekeerde verwachten omdat het licht eerst door de waslaag moet en daar deels al geabsorbeerd of teruggekaatst kan worden. De blauwe vorm komt in de natuur hoger in de bergen voor en de waslaag helpt er het overtollige licht terug te kaatsen en de schadelijke UV-stralen tegen te houden die componenten in de naalden kunnen beschadigen. In cultuur is *Cedrus atlantica* 'Glauca' ondertussen geen pure selectie meer maar eerder een verzamelnaam geworden voor spontane blauwe zaailingen en verschillende blauwe selecties.

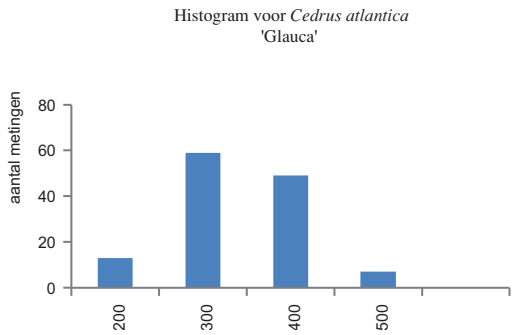
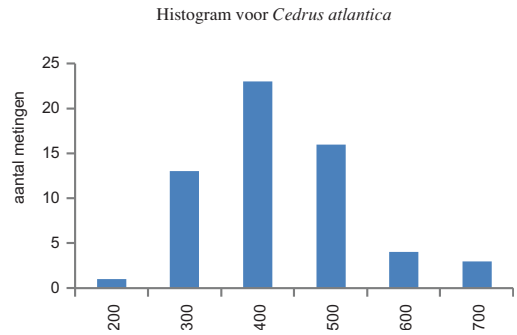
[4] Gould K. –(2004) – Nature's Swiss Army Knife: The Diverse Protective Roles of Anthocyanins in Leaves. *J. Biomed. Biotechnol*. 5: 314–320. [https://www.hindawi.com/journals/bmri/2004/415423/abs/]

Tabel 8: diktegroei/jaar *Cedrus atlantica* versus *Cedrus atlantica* 'Glauca'

TAXON	GEMID. DIKTEGROEI/ JAAR (CM)
Cedrus atlantica 'Glauca'	2,96
Cedrus atlantica	2,37

Als we het histogrambeeld bekijken van beide *Cedrus*-taxa zien we dat we relatief meer metingen hebben in de dikteklasse 300 en 400 (dus tot 4 m omtrek) bij *Cedrus atlantica* 'Glauca' dan bij *Cedrus atlantica* (waarbij de meeste metingen in de dikteklasse 400 en 500 zitten) waardoor we misschien een lichte overschatting van de diktegroei van *Cedrus atlantica* 'Glauca' krijgen.

7. Conclusie

Er is heel wat af te leiden uit de gegevens die door de jaren heen in de Beltrees databank terecht gekomen zijn. Er zitten echter toch ook heel wat onzekerheidsfactoren in. De meetmethode voor de bepaling van de omtrek ligt duidelijk vast en staat goed beschreven op de website www.dendrologie.be. Maar of elke bomenmeter even nauwkeurig te werk gaat is moeilijk in te schatten en bomen zijn nu eenmaal geen perfecte cilinders. Verder hangt de groei ook af van de standplaatscondities. We krijgen wel een indicatie van de status van de boom maar we hebben geen zicht op de bodemtoestand of waterhuishouding ter plaatse zodat we soms appelen met peren vergelijken en zeker bij een klein aantal metingen een vertekend beeld kunnen krijgen van de groeisnelheid. Alleszins blijft het absoluut de moeite waard om de Beltrees databank verder uit te bouwen en de bomen in de databank verder op te volgen doorheen hun levensloop. Ik dank dan ook alle enthousiaste meters die overal ten velde de moeite doen om bomen te gaan meten en de gegevens door te sturen. Deze metingen hebben duidelijk hun nut en dragen elk hun steentje bij aan het inzicht dat we stapje voor stapje opbouwen over onze prachtige en merkwaardige bomen in België.

Grafiek 11 en 12: aantal metingen per omtrekklasse (cm) voor *Cedrus atlantica* 'Glauca' en *Cedrus atlantica*