



Vlaanderen  
is erfgoed

# Onderzoeksrapport

## Dendrochronologisch onderzoek van knoteiken in Geraardsbergen en Ninove

Agentschap  
Onroerend  
Erfgoed

## COLOFON

### TITEL

Dendrochronologisch onderzoek van knoteiken in Geraardsbergen en Ninove

### REEKS

Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed nr. 375

### AUTEURS

Kristof Haneca & Koen Smets

### JAAR VAN UITGAVE

2025

Een uitgave van agentschap Onroerend Erfgoed, Wetenschappelijke instelling van de Vlaamse Overheid, Beleidsdomein Omgeving  
Published by the Flanders Heritage Agency, Scientific Institution of the Flemish Government, policy area Environment

### VERANTWOORDELIJKE UITGEVER

Peter De Wilde

### OMSLAGILLUSTRATIE

Zicht op een knoteik ten noorden van de Damstraat in Nieuwenhove, Geraardsbergen.

Copyright Onroerend Erfgoed, foto: K. Smets

agentschap Onroerend Erfgoed  
Koning Albert II-laan 15 bus 236  
1210 Brussel  
T +32 2 553 16 50  
info@onroerenderfgoed.be  
www.onroerenderfgoed.be

Dit werk is beschikbaar onder de Modellicentie Gratis Hergebruik v1.0.  
This work is licensed under the Free Open Data Licence v.1.0.

Dit werk is beschikbaar onder een Creative Commons Naamsvermelding 4.0 Internationaal-licentie. Bezoek <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> om een kopie te zien van de licentie.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

<https://doi.org/10.55465/CQHB7471>  
ISSN 1371-4678  
D/2025/3241/473





**DENDROCHRONOLOGISCH**  
**ONDERZOEK VAN KNOTEIKEN**  
**IN GERAARDSBERGEN EN**  
**NINOVE**



KRISTOF HANECA & KOEN SMETS

## INHOUD

1	KNOTEIKEN IN CONTEXT .....	5
2	KNOTBEHEER: IMPACT OP HET GROEIRINGPATROON .....	7
3	WERKWIJZE .....	9
4	HET DENDROCHRONOLOGISCH ONDERZOEK.....	10
4.1	STAALNAME .....	10
4.2	OPMETEN VAN DE JAARRINGPATRONEN .....	11
4.3	LEEFTIJDSSCHATTING .....	12
5	INTERPRETATIE VAN HET JAARRINGPATROON PER BOOM .....	14
5.1	NIEUWENHOVE, DAMSTRAAT 19A (GENI24_01) .....	14
5.2	NIEUWENHOVE, DAMSTRAAT (GENI24_02) .....	16
5.3	NIEUWENHOVE, BOTERDAAL/DAMSTRAAT (GENI24_03) .....	18
5.4	WAARBEKE, BRONSTRAAT (GEWA24_01) .....	20
5.5	DENDERWINDEKE, ROOST/RENDESTEDE (DERO24_01) .....	21
6	DISCUSSIE & CONCLUSIES .....	24
7	BRONNEN .....	25



# 1 KNOTEIKEN IN CONTEXT

Hoge, geknotte eiken zijn vandaag nog maar zelden in het landschap aanwezig, terwijl ze in het verleden vermoedelijk wijdverspreid waren als onderdeel van kleinschalig agrarisch en erfgebonden landschapsbeheer. Knotten, of *pollarding* in het Engels, is een traditionele beheersmaatregel waarbij de bovenste takken en stam van een boom periodiek worden afgezaagd. Dit gebeurt meestal op een hoogte van 2 à 3 meter. De stam wordt zo behouden voor houtproductie, terwijl op de knot jonge scheuten zich snel ontwikkelen. Doordat de jonge scheuten zich hoog boven de grond bevinden, zijn knobomen goed te combineren met begrazing, wat een voordeel is in gebieden met een hoge druk op het land, zoals Vlaanderen. In onze regio komen knobomen vooral voor in perceelsrandbeplantingen (houtkanten, kaphagen, etc.), in andere landen komen of kwamen ze soms ook vlakdekkend in bosverband voor. Eiken (*Quercus* spp.) werden in het verleden vaak geknot. De jonge takken werden dikwijls gebruikt als brandhout, klein geriefhout, of de jonge scheuten dienden als veevoer.<sup>1</sup>

Verspreid over heel Vlaanderen zijn er hier en daar nog voorbeelden van knoteiken te vinden, met de grootste concentraties in drie zones: de Vlaamse Ardennen en het Pajottenland, het Hageland en de Zuiderkempen, en Haspengouw en Voeren.<sup>2</sup> Knoteiken zijn in Vlaanderen vrij goed geïnventariseerd in de zuidelijke Kempen en in het noordelijke deel van het Hageland.<sup>3</sup> Deze zones maken deel uit van een brede strook met nog relatief veel knoteiken, die langs de zuid- en westrand van de Kempen lijkt te lopen: in het zuiden gaat deze strook van Genk over Lummen, Diest en Aarschot tot Mechelen en Willebroek, en is de zone lokaal zeer breed, van Leuven tot Heist-op-den-Berg. Aan de westrand van de Kempen zijn er nog knoteiken te vinden in een strook ten oosten van Antwerpen: o.a. in Lier, Ranst, Kapellen en Berendrecht. In Oost-Vlaanderen zijn een zeer groot deel van de knoteiken verdwenen, maar hier en daar zijn ze nog aanwezig, vooral in de Vlaamse Ardennen.<sup>4</sup> In de Limburgse Hoge Kempen zijn knoteiken zeldzaam, maar ze komen wel hier en daar voor en lijken onderbemonsterd.<sup>5</sup>

Uit de verspreiding van deze relicten, en ook uit oude afbeeldingen, foto's, archiefstukken en het voorkomen van de typische stammen verwerkt in gebouwen, kan afgeleid worden dat knoteiken vroeger vermoedelijk een veel ruimere verspreiding kenden in Vlaanderen, maar dat ze in sommige streken sneller zijn verdwenen (gerooid of niet meer geknot) dan in andere.<sup>6</sup> In de meeste streken van Vlaanderen zijn knoteiken tegenwoordig vrij zeldzaam en overleven ze meestal slechts als solitair restant van een rij, of als hoekboom, waar ze hun nut behielden om de perceelsgrens vast te leggen. Zoals voor al het houtig erfgoed is er in veel streken een grote inventarisatieachterstand wat betreft knoteiken, waardoor we momenteel nog geen precies beeld hebben van de verspreiding. Daarenboven zijn verwaarloosde en sterk uitgegroeide knoteiken vanop afstand soms moeilijk herkenbaar als knobomen wanneer ze in blad staan.

Levende, geknotte eiken die we vandaag nog aantreffen kunnen belangrijke informatie verschaffen over vroegere vormen van houtoogst, perceelsstructuren en landschapontwikkeling.<sup>7</sup>

Op 27 november 2024 werd een terreinbezoek gebracht aan een reeks geknotte eiken in de regio Geraardsbergen-Ninove. Deze bomen werden kort voordien geïnventariseerd in het kader van het LEADER-project *BehouT het Verleden – relaas van levend erfgoed*, onder coördinatie van Annelies

---

<sup>1</sup> Burny 2012.

<sup>2</sup> Inventaris Onroerend Erfgoed 2025: Knoteiken [online], <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten> (geraadpleegd op 13 november 2025).

<sup>3</sup> Regionaal Landschap Lage Kempen s.d.; Burny 2012; Regionaal Landschap Noord-Hageland 2005.

<sup>4</sup> Tack *et al.* 1993.

<sup>5</sup> Zwaenepoel *et al.* 2014.

<sup>6</sup> Burny 2012.

<sup>7</sup> Van Driessche 2019.



Schepens (Regionaal Landschap Vlaamse Ardennen - RLVA) met landschapsdeskundige dr. Eric Cosyns als externe medewerker voor de Denderstreek.

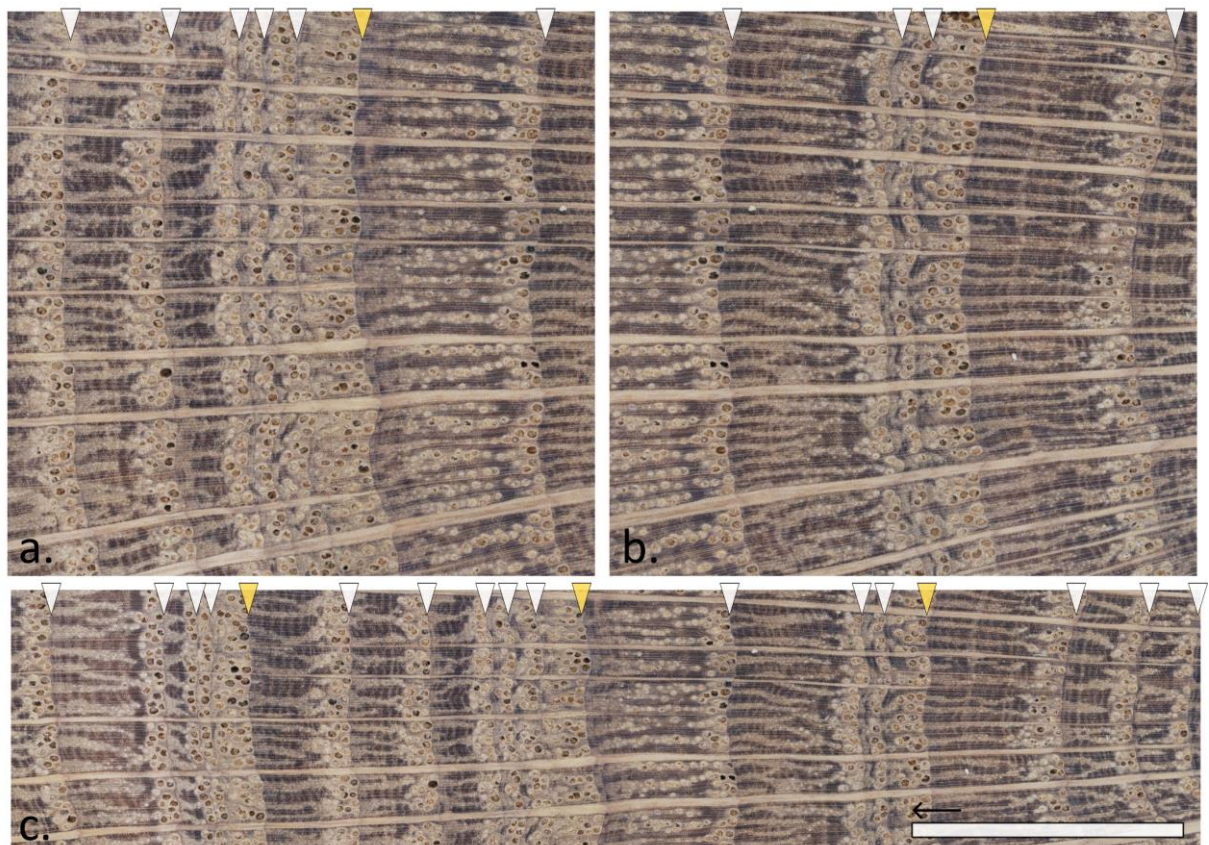
Tijdens het terreinbezoek werd – in samenspraak met de medewerkers van het LEADER-project – een dendrochronologisch onderzoek opgestart. Het doel van deze studie en de daaraan gekoppelde staalname was om de leeftijd van deze markante bomen zo nauwkeurig mogelijk te bepalen, en na te gaan of in het jaarringpatroon aanwijzingen kunnen gevonden worden over het reguliere knotregime en het tijdstip van de laatste knotbeurt. Deze informatie kan bijdragen aan een beter begrip van de historische betekenis en het voormalig beheer van deze cultuurhistorisch waardevolle landschapselementen.



## 2 KNOTBEHEER: IMPACT OP HET GROEIRINGPATROON

Het knotten van een eik heeft een directe impact op het functioneren van de boom en verstoort de aanmaak van nieuw hout (Figuur 1). Deze abrupte ingreep laat duidelijke sporen na in het groeiringspatroon en de anatomische opbouw van hout dat gevormd wordt na het knotten<sup>8</sup>:

1. Abrupte verandering in ringbreedte:
  - Direct na het knotten zijn de jaarringen vaak zeer smal. De boom investeert zijn energie in het herstellen van de wond en het vormen van nieuwe scheuten, waardoor de radiale groei tijdelijk sterk afneemt.
  - De groeireductie is merkbaar tot 3 à 5 jaar na het knotten, waarna de radiale aanwas dikwijls herstelt op het niveau van voor het knotten.
2. Verandering in houtanatomie:
  - In het eerste jaar neemt de breedte van het vroeghout (het deel van de ring dat in het voorjaar wordt gevormd) niet sterk af, maar neemt het aandeel vroeghout in de volledige ring sterk toe door de sterke reductie, of ontbreken, van laathout (het hout dat tijdens de zomermaanden wordt gevormd).
  - De breedte van het vroeghout is het sterkst gereduceerd in de twee volgende jaren op het knotten.
  - De vaten in het vroeghout worden na het knotten ook iets kleiner en zijn minder talrijk.



Figuur 1: Microscopisch beeld van een groeiringspatroon waar meerdere knotbeurten in te herkennen zijn. De aanvang van elke jaarring is met een driehoek aangeduid, de jaren waarin de boom werd geknot in geel. De houtanatomie herstelt zich na 3 (a.) of 2 (b.) jaar. De knotbeurten volgen elkaar op met een interval van 3 tot 5 jaar (c.). Witte schaal = 1 cm. De zwarte pijl wijst in de richting van de schors.

<sup>8</sup> Bernard 1998; Bernard *et al.* 2006; Haas & Schweingruber 1993; Rozas 2004.

Deze gewijzigde groei na het knotten laat daardoor een specifieke signatuur achter in het hout. Het totale effect van intensief knotten blijft zichtbaar in de anatomie van tot vijf opeenvolgende groeiringen. Na het knotten herstelt de boom zich gradueel. De jaarringen worden geleidelijk weer breder, en de houtanatomie keert terug naar het "normale" patroon, afhankelijk van de groeiomstandigheden en leeftijd van de boom. Dit herstel is vaak zichtbaar als een geleidelijke toename in ringbreedte en een normalisatie van de vatstructuren. Gelijkaardige houtanatomische observaties werden ook al bij es (*Fraxinus excelsior*) beschreven.<sup>9</sup>

Wanneer het jaarringpatroon van een regelmatig geknotte eik wordt onderzocht, kunnen deze knotbeurten herkend worden en wordt het mogelijk om historische beheerevenementen (zoals knotten) exact te dateren, en inzicht te krijgen in het beheer van bossen en landschappen in het verleden.<sup>10</sup> Door de combinatie van smalle ringen, anatomische veranderingen en het daaropvolgende herstel kan het knotten vaak nauwkeurig worden gedateerd, zelfs als de exacte datum niet bekend is.

---

Voor een uitgebreide toelichting van de methode, de randvoorwaarden, de staalname en praktische richtlijnen wordt verwezen naar de handleiding "*Dendrochronologie en erfgoedonderzoek*":  
<https://publicaties.onroerendergoed.be/HAOE-16-Dendrochronologie/>.

---

---

<sup>9</sup> Thiebault 2006; Candel-Pérez *et al.* 2022.

<sup>10</sup> Candel-Pérez *et al.* 2022; Rozas 2004, 2005.





### 3 WERKWIJZE

Het dendrochronologisch onderzoek omvat een aantal vaste methodologische stappen. Zowel voor de staalname, de staalverwerking, de kwantitatieve analyse als de verwerking werden gangbare dendrochronologische en statistische procedures gevolgd.<sup>11</sup>

Tijdens dit onderzoek werd volgende methode aangehouden:

- De staalname werd uitgevoerd met aanwasboren (Pressler-boren) van 40 tot 80 cm lengte en een binnendiameter van 4.3 mm.
- Met deze boren werden dunne, potloodvormige cilinders hout uit de stam gehaald.
- Per boom werden – waar mogelijk – telkens twee boorkernen genomen, loodrecht op elkaar georiënteerd.
- De aanwasboor werd telkens gereinigd met ontsmettingsalcohol na het bemonsteren van een individuele boom.
- De boorkernen werden vervolgens gedroogd, op houten dragers gemonteerd en zorgvuldig opgeschuurd, zodat de anatomische opbouw van het hout duidelijk kon geobserveerd worden onder sterke vergroting (x10 tot x120).
- De jaarringpatronen werden vervolgens gefotografeerd met een digitale camera (Sony A7R IV) en een macrolens (FE 90mm f/2.8G Macro OSS), gemonteerd bovenop een positioneringstafel<sup>12</sup>. Individuele beelden werden aan elkaar gekoppeld met behulp van een foto-stitcher<sup>13</sup>.
- Na het kalibreren van deze hoge-resolutiebeelden werden de jaarringpatronen (i.e., de breedte van elke individuele groeiring) opgemeten met behulp van gespecialiseerde software<sup>14</sup>, met een nauwkeurigheid van >0.01mm.
- Na het opmeten werden de jaarringpatronen onderling vergeleken. Deze methode noemt *crossdating* of kruisdateren, en vormt het basisprincipe van de dendrochronologie.<sup>15</sup> Bij het kruisdateren worden jaarringreeksen met elkaar vergeleken op elke mogelijke onderlinge positie. Een sterke overeenkomst tussen verschillende jaarringpatronen wijst erop dat deze bomen over een bepaalde tijdsperiode gelijkaardige groeiomstandigheden hebben ondervonden (klimaat, bodem, hoogteligging, ...), en daardoor een sterk gelijkaardig jaarringpatroon hebben ontwikkeld.
- Bij het kruisdateren van jaarringpatronen wordt gebruik gemaakt van statistische parameters die de overeenkomst tussen de jaarringreeksen numeriek weergeeft.<sup>16</sup> Hierbij wordt vooral gebruik gemaakt van zogenaamde ‘*t*-waarden’, die worden berekend na filtering van de meetreeksen. Naargelang de toegepaste filter en berekeningswijze, noemt men dit *t*-waarden volgens Baillie & Pilcher ( $t_{BP}$ )<sup>17</sup> of Hollstein ( $t_{Ho}$ )<sup>18</sup>. Daarnaast wordt ook het percentage aan parallele variatie (*synchronous growth changes*, *sgc*), en de daaraan gekoppelde *p*-waarde (*sgc\_p*) in overweging genomen.<sup>19</sup>

---

<sup>11</sup> Cook & Kairiukstis 1990; Fritts & Swetnam 1989; Haneca 2024a; Schweingruber 1989; Speer 2010.

<sup>12</sup> Image Capturing System – Skippy: <https://www.wsl.ch/en/services-produkte/skippy/>.

<sup>13</sup> <https://www.ptgui.com/>.

<sup>14</sup> OSM4 (On Screen Measuring v4.1.1500, SCIEEM), <https://www.sciem.com/>.

<sup>15</sup> Baillie 1982; Eckstein *et al.* 1984; Speer 2010.

<sup>16</sup> Deze worden berekend met behulp van het R-package *fellingsdater* (Haneca 2024b) en TSAPWin Scientific v. 4.81 (<http://www.rinntech.de/>).

<sup>17</sup> Baillie & Pilcher 1973.

<sup>18</sup> Hollstein 1980.

<sup>19</sup> Visser 2020.



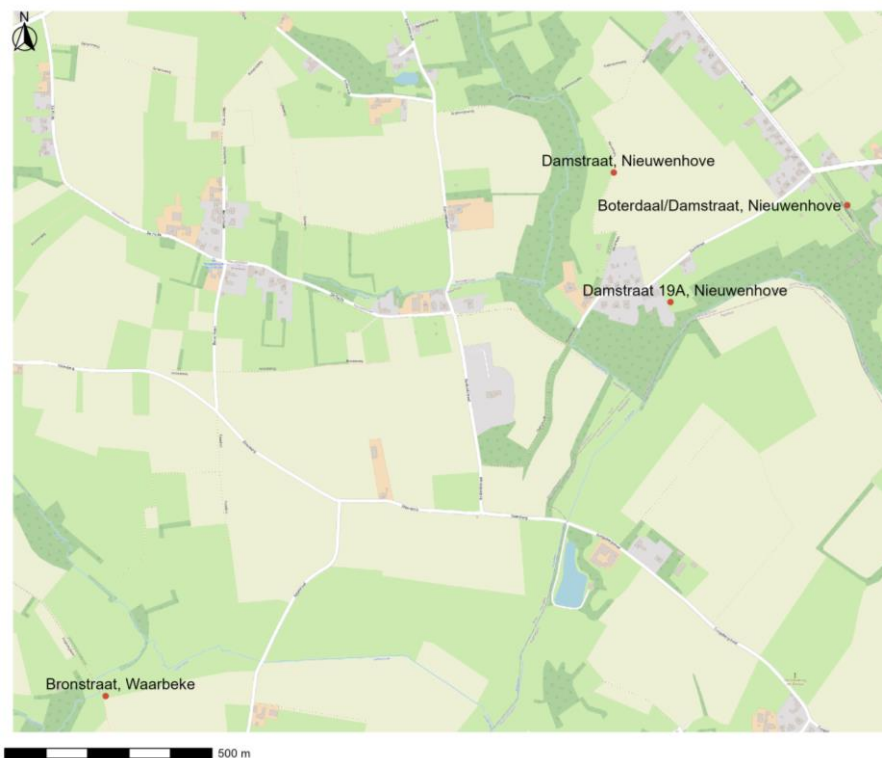
## 4 HET DENDROCHRONOLOGISCH ONDERZOEK

### 4.1 STAALNAME

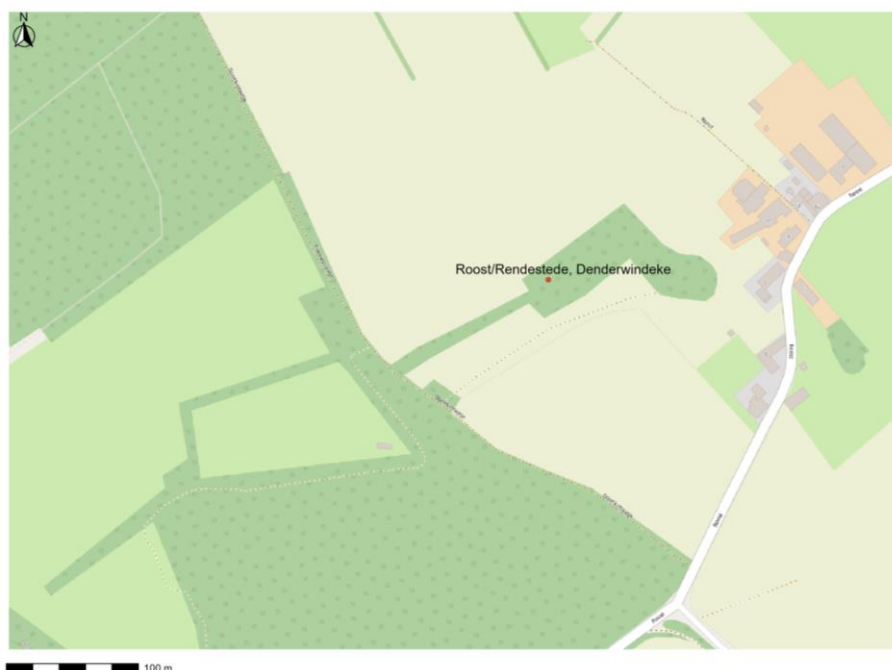
In het kader van dit onderzoek werden tijdens een terreinbezoek in het najaar van 2024 vijf zomereiken bemonsterd. Deze staalname werd uitgevoerd met als doel om op basis van jaarringanalyse informatie te verzamelen over de ouderdom van de bomen en over eventuele beheersvormen, zoals het regelmatig knotten. De geselecteerde bomen bevinden zich in Nieuwenhove (3 bomen) en Waarbeke (1 boom), beide deelgemeenten van Geraardsbergen (Figuur 2), en in Denderwindeke (1 boom), een deelgemeente van Ninove (Figuur 3).

Elke boorkern kreeg een uniek label toegekend. Wanneer meerdere kernen uit dezelfde boom werden gehaald, kregen deze een bijkomende aanduiding ('a' of 'b') om de verschillende staalnamen te onderscheiden. Een overzicht van de bemonsterde bomen en de bijbehorende boorkernen wordt weergegeven in Tabel 1.

Bij alle bomen werd tijdens het boren kernrot vastgesteld. Dit betekent dat het binnenste (centrale) deel van de stam, het kernhout, ernstig is aangetast of zelfs volledig is verdwenen, wat resulteert in een holle stam. Dit is een veelvoorkomend fenomeen bij oudere knotbomen. Door deze aantasting konden de boorkernen niet het volledige jaarringpatroon van schors tot merg omvatten, aangezien het hout in de buurt van het merg te sterk is gedegradeerd of ondertussen verdwenen.



Figuur 2: Locatie van de bemonsterde knoteiken in Nieuwenhove en Waarbeke, beide deelgemeenten van Geraardsbergen.



Figuur 3: Locatie van de bemonsterde knoteik in Denderwindeke (Ninove).

Tabel 1: Overzicht van de bemonsterde bomen en de opgemeten boorkernen.

locatie	boorkern	aantal ringen	van	tot	omtrek op BH (cm)	opmerkingen
<b>Nieuwenhove</b>						
Damstraat 19A	GENI24_01a	71	1954	2024	453	kernrot; biefstukzwam
Damstraat 19A	GENI24_01b	65	1960	2024	453	kernrot; biefstukzwam
Damstraat	GENI24_02a	173	1852	2024	436	kernrot
Damstraat	GENI24_02b	169	1856	2024	436	kernrot
Boterdaal/Damstraat	GENI24_03a	87	1938	2024	337	kernrot
Boterdaal/Damstraat	GENI24_03b	107	1918	2024	337	kernrot
Boterdaal/Damstraat	GENI24_04	56	1968	2023		uitgewaaide tak van boom 03, voorjaar/zomer 2024
<b>Waarbeke</b>						
Bronstraat	GEWA24_01	58	1976	2024	419	holle boom
<b>Denderwindeke</b>						
Roost/Rendestede	DERO24_01a	63	1962	2024	435	holle boom
Roost/Rendestede	DERO24_01b	60	1965	2024	435	holle boom

## 4.2 OPMETEN VAN DE JAARRINGPATRONEN

Op de boorkernen waren maximaal 173 individuele jaarringen duidelijk waarneembaar. De langste jaarringpatronen gaan terug tot het midden van de 19<sup>de</sup> eeuw. Het merendeel van de bekomen boorkernen hebben echter een veel korter jaarringpatroon, soms maar c. 60 ringen lang.



De breedte van de jaarringen varieert sterk. Gemiddeld bedraagt de ringbreedte 3,44 mm ( $\pm 1,86$  mm), maar zowel tussen als binnen individuele bomen zijn grote verschillen waarneembaar. De knoteik aan de Damstraat 19A is de boom met de breedste jaarringen (gemiddeld 6,0 mm), deze in Denderwindeke heeft beduidend smallere ringen en kent gemiddeld gezien de traagste radiale groei (2,3 mm gemiddeld). Deze absolute waarden voor de breedte van de jaarringen hebben uiteraard enkel betrekking op het nog aanwezige hout in de stam. Voor het centrale gedeelte van de van de stam bij de holle bomen kan dit niet afgeleid worden. De opgemeten jaarringpatronen vertonen onderling weinig tot geen overeenkomst: dat wil zeggen dat de afwisseling tussen bredere en smallere ringen niet synchroon verloopt. Dit valt zowel visueel als statistisch vast te stellen. Hierdoor is kruisdatering (*crossdating*) van de opgemeten jaarringpatronen niet mogelijk.

### 4.3 LEEFTIJDSSCHATTING

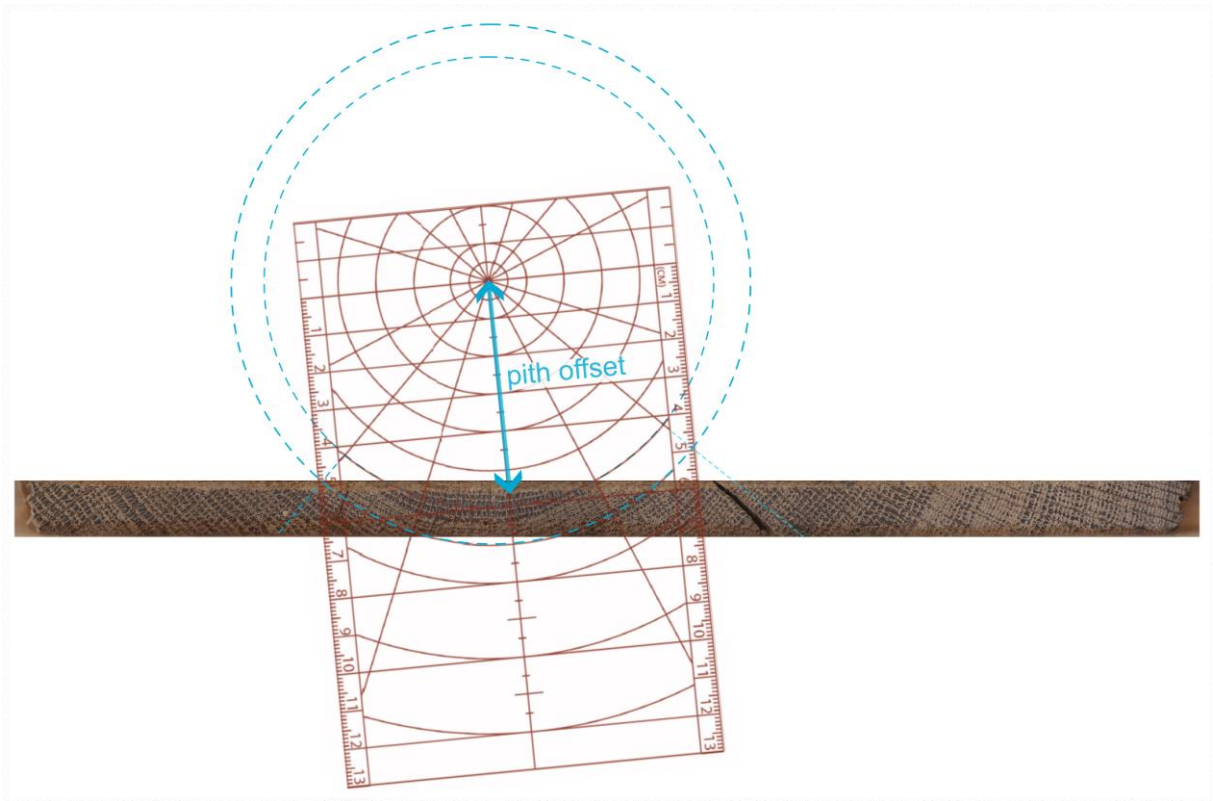
Het aantal opgemeten jaarringen op de boorkernen komt niet noodzakelijk overeen met de werkelijke leeftijd van de bomen. Door kernrot ontbreken bij elke boom in dit onderzoek ringen uit het centrale deel van de stam, waardoor de oudste groeifases niet zijn vastgelegd. Ondanks het ontbreken van het volledige jaarringpatroon is voor elke boom toch een poging ondernomen om de leeftijd in te schatten. Deze schatting is gebaseerd op de afstand tussen de oudste opgemeten jaarring op de boorkern en het merg van de stam. Die afstand – de *pith offset* – wordt afgeleid uit de kromming van de jaarringen en de oriëntatie (convergentie) van de houtstralen (Figuur 4). De gemiddelde breedte van de binnenste ringen fungeert hierbij als referentie voor de verwachte radiale aanwas. Met de geschatte afstand tot het merg en de gemiddelde jaarringbreedte, kan het aantal ontbrekende jaarringen tot aan het merg worden berekend. De som van het aantal opgemeten jaarringen op de boorkern en de schatting van het ontbrekende aantal ringen tot aan het merg wordt aanzien als een goede benadering van de werkelijke leeftijd van de boom.<sup>20</sup>

Indien de jaarringen geen uitgesproken kromming en/of de houtstralen geen neiging tot convergentie vertonen, kan deze methode niet worden toegepast. Dan wordt de omtrekmetering op bemonsteringshoogte omgerekend naar de straal van de boom. Die straal wordt dan vergeleken met de lengte van de boorkern, en het verschil berekend. Dit verschil dient dan als alternatieve inschatting van de afstand tot het merg. Bij deze berekeningswijze wordt de boomstam als een perfecte cilinder aanzien, met het merg in het centrum.

---

<sup>20</sup> Altman *et al.* 2016; Rozas 2003.





Figuur 4: Grafische voorstelling van het gebruik van een '*pith locator*', een template om de afstand tussen de laatst opgemeten jaarring op een boorkern en het merg van de boom – de *pith offset* – in te schatten op basis van de kromming van de jaarringen en de convergentie van de houtstralen.



## 5 INTERPRETATIE VAN HET JAARRINGPATTERN PER BOOM

In het hierna volgende overzicht wordt per onderzochte boom een overzicht gegeven van het opgemeten jaarringpatroon, de daaruit volgende leeftijdsinschatting (indien mogelijk), en de interpretatie van de geobserveerde houtanatomie en de mogelijke link met het historisch knotbeheer van deze markante bomen.

### 5.1 NIEUWENHOVE, DAMSTRAAT 19A (GENI24\_01)

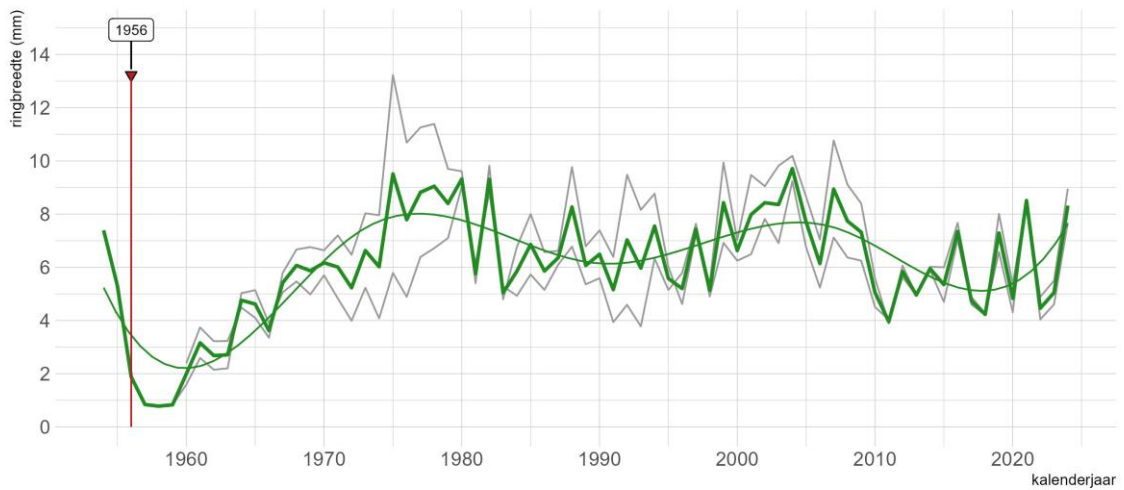


Figuur 5: Eik aan de Damstraat 19A in Nieuwenhove (foto: K. Smets).

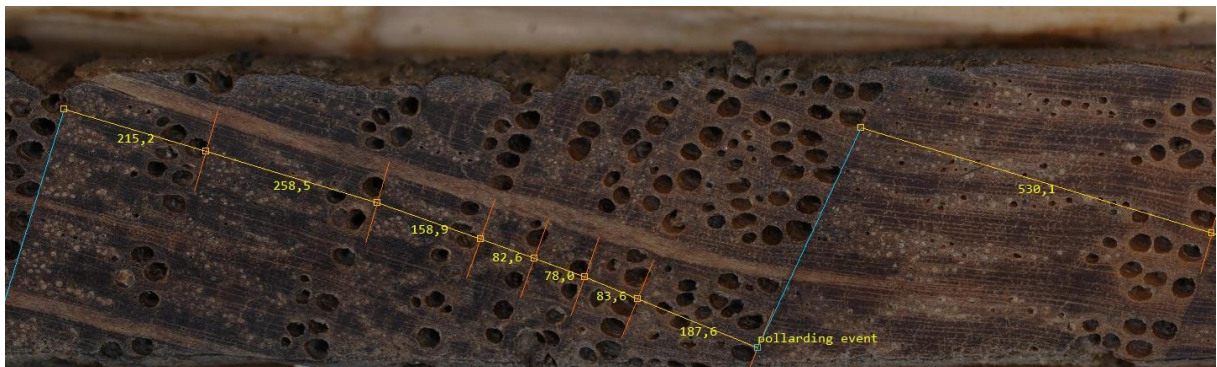
- Eik met een omtrek op borsthoogte van 453 cm (straal ca. 72 cm), aangeboord met boor van 80 cm lang (Figuur 5).
- Twee boorkernen genomen waarop resp. 71 en 65 jaarringen kunnen opgemeten worden (Figuur 6).
- De afstand tussen de oudste jaarring op de boorkern en het merg van de stam kan op basis van de kromming van de jaarringen niet worden bepaald. Op basis van het verschil tussen de straal van de stam (bepaald o.b.v. de stamomtrek op bemonsteringshoogte) en de lengte van de boorkernen (resp. 39.5 en 46.5 cm lang) wordt de afstand tot het merg ingeschat tussen de 39 en 26 cm.
- Het ontbrekende aantal jaarringen tussen de laatst opgemeten ring op de boorkern tot het merg van de boom, wordt geschat op basis van de gemiddelde breedte van de binnenste 20 jaarringen op de boorkern (4.1 mm). Deze schatting wordt opgeteld bij het aantal geobserveerde jaarringen, wat leidt tot een leeftijdsinschatting tussen de 129 en 166 jaar voor deze boom.



- Enkel op de langste boorkern (GENI24\_01a) is er een opmerkelijke terugval in de jaarringbreedte te zien in het jaar 1956 (Figuur 7). Deze jaarring bestaat enkel uit vroeghout en de drie daaropvolgende ringen zijn eveneens opvallend smal. Vermoedelijk wijst dit opvallende jaarringpatroon op de gevolgen van en reactie van de boom op een intensieve knotbeurt, waarbij de kroon grotendeels werd weggesnoeid.



Figuur 6: Jaarringpatroon van de knoteik aan de Damstraat 19A (GENI24\_01). Het groene jaarringpatroon is het gemiddelde van de twee afzonderlijke boorkernen.



Figuur 7: Detailopname van het jaarringpatroon waar de plotse terugval in jaarringbreedte te zien is in het jaar 1956.



## 5.2 NIEUWENHOVE, DAMSTRAAT (GENI24\_02)



Figuur 8: Zicht op de knoteik ten noorden van de Damstraat (foto: K. Smets).

- Eik met een omtrek van 436 cm (straal ca. 69 cm), aangeboord met boor van 80 cm lang (Figuur 8).
- Twee boorkernen genomen waarop resp. 173 en 169 jaarringen kunnen waargenomen worden (Figuur 9).
- De afstand tussen de oudste jaarring op de boorkern GENI24\_02b en het merg van de boom wordt geschat op ca. 8 cm, op basis van de kromming van de jaarringen en de convergentie van de houtstralen.
- Het ontbrekende aantal jaarringen tussen de oudste opgemeten jaarring op de boorkernen en het merg van de stam wordt geschat op basis van de gemiddelde breedte van de binnenste 20 jaarringen (2,67 mm). Deze schatting wordt opgeteld bij de gemeten jaarringen op de boorkernen, wat een leeftijdsinschatting van ca. 200 jaar voor deze boom oplevert.<sup>21</sup>
- Beide boorkernen vertonen meerdere zones met een opvallende en plotse terugval in de breedte van de jaarringen (Figuur 9), gevolgd door 2 tot 4 smalle ringen. Deze zones wijzen vermoedelijk op herhaalde knotbeurten (Figuur 10).
- De oudst herkende knotbeurt dateert van 1862. Na 1960 worden er geen duidelijke knotbeurten meer waargenomen in het hout en neemt ook de jaarlijkse diameteraanwas van de boom toe.

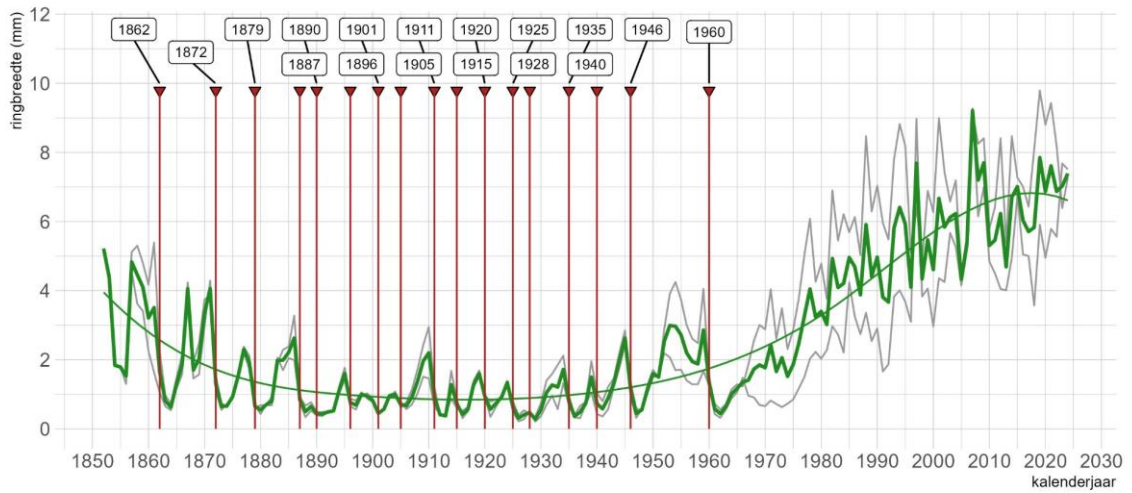
---

<sup>21</sup> De berekening van de gemiddelde breedte van de 20 oudste jaarringen, omvat ook een knotbeurt en de reactie daarop. Daardoor is de daaruit afgeleide inschatting van het ontbrekend aantal ringen tot het merg en de leeftijd een over- of onderschatting.

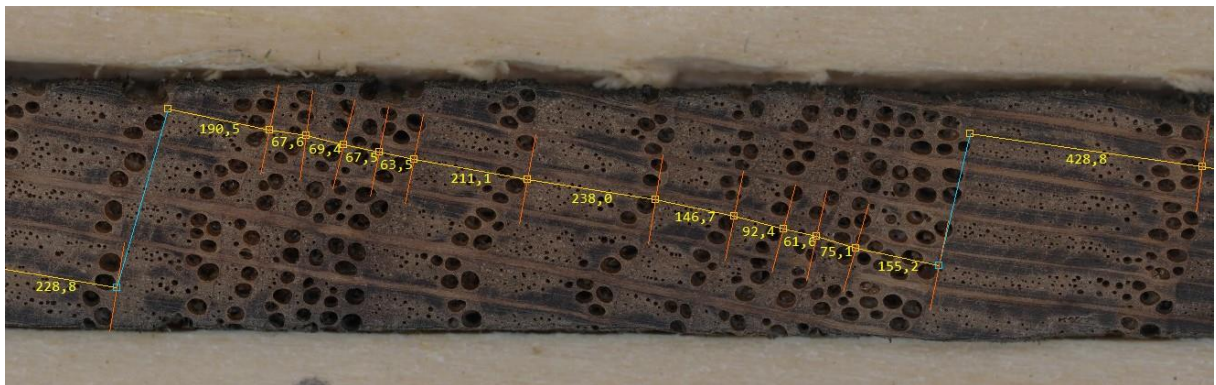




- De intervallen tussen de herkende knotbeurten variëren van 3 tot 14 jaar, met een gemiddelde van 6 jaar (Figuur 9).



Figuur 9: Jaarringpatroon van de knoteik ten noorden van de Damstraat (GENI24\_02). Het groene jaarringpatroon is het gemiddelde van de twee afzonderlijke boorkernen. De verticale lijnen duiden jaren aan waarin de boom intensief werd geknot.



Figuur 10: Detailopname van het jaarringpatroon waar de gevolgen van een knotbeurt zich uiteten door een plotse terugval in jaarringbreedte. Op dit beeld is dit te zien voor de jaren 1879 en 1887.



### 5.3 NIEUWENHOVE, BOTERDAAL/DAMSTRAAT (GENI24\_03)

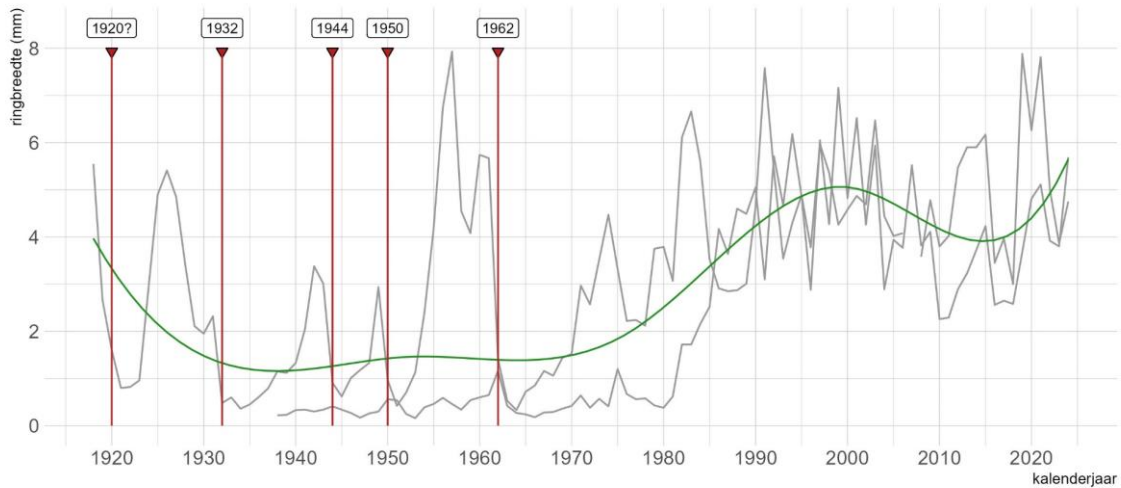


Figuur 11: Knoteik nabij de kruising van Boterstaat en Damstraat, met uitgewaaide tak (rechts) (foto: K. Smets).

- Eik met een omtrek van 337 cm (straal ca. 54 cm), aangeboord met boor van 80 cm lang (Figuur 11).
- Uit de stam werden twee boorkernen genomen waarop respectievelijk 87 en 107 jaarringen werden opgemeten (Figuur 12).
- De afstand tussen de oudste jaarring op de boorkern en het merg van de stam kan niet met enige betrouwbaarheid ingeschat worden, wegens de moeilijk te kwantificeren kromming van de jaarringen en convergentie van de houtstralen.
- Op de eerste boorkern zijn de oudste ca. 40 jaarringen (dichtst bij het merg van de stam gelegen) extreem smal (Figuur 13). Knotbeurten kunnen op dit stuk niet met zekerheid worden herkend of aangeduid. Op de tweede boorkern is dit wel mogelijk en kunnen er 4 of 5 zones met opvallende reducties in de jaarringbreedte worden onderscheiden, telkens gevolgd door 2 tot 4 opvallend smalle ringen. Deze zones wijzen vermoedelijk op herhaalde en ingrijpende knotbeurten (Figuur 14).
- De twee jaarringpatronen uit dezelfde stam verschillen sterk. Er kan daardoor geen gemiddelde reeks berekend worden voor deze boom.
- De oudst gedateerde knotbeurt is te situeren in 1932, maar mogelijk vond er ook in 1920 een knotbeurt plaats, al is dit minder duidelijk af te lezen uit het jaarringpatroon. Na 1962 zijn er geen sporen van knotbeurten meer zichtbaar in het hout en neemt de jaarlijkse diameteraanwas van de boom geleidelijk aan toe.
- De intervallen tussen de knotbeurten bedragen 6 tot 12 jaar, met een gemiddelde van 10,5 jaar.



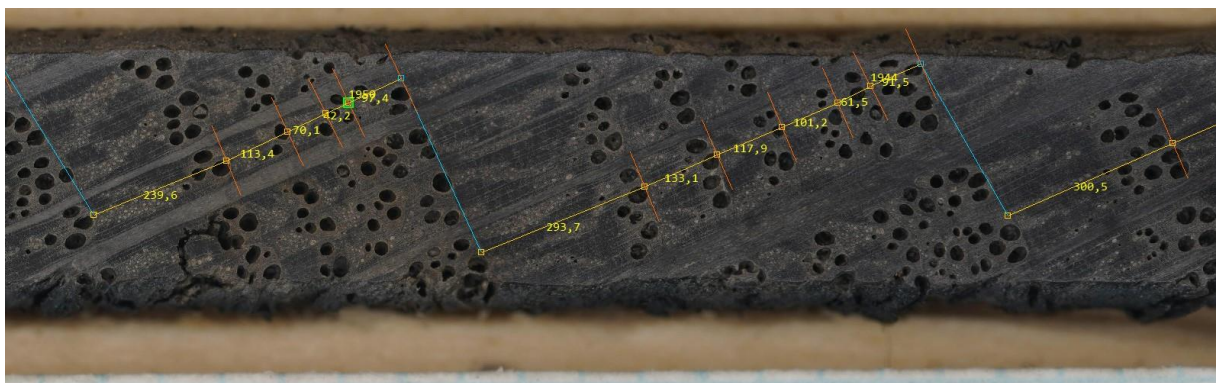
- Uit een tak die in het voorjaar of vroege zomer van 2024 uit de kruin scheurde na een storm werd eveneens een boorkern genomen (GENI24\_04). Op die boorkern werden 56 jaarringen geteld. Daar moeten nog ca. 5 ringen aan toegevoegd worden om tot een meer accurate inschatting van de leeftijd van deze tak te komen (geschatte afstand tot het merg). Dit betekent dat de uitgescheurde tak zich rond ca. 1963 is beginnen ontwikkelen, vlak na de laatst geregistreerde knotbeurt.



Figuur 12: Jaarringpatroon van de knoteik nabij de kruising van Boterstaat en Damstraat (GENI24\_03). De verticale lijnen duiden jaren aan waarin de boom intensief werd geknot.



Figuur 13: Extreem smalle jaarringen op de boorkern GENI24\_03a.



Figuur 14: Detailopname van het jaarringpatroon van boorkern GENI24\_03b, waar de gevolgen van een knotbeurt zich uiten door een plotse terugval in jaarringbreedte. Op dit beeld is dit te zien voor de jaren 1944 en 1959.

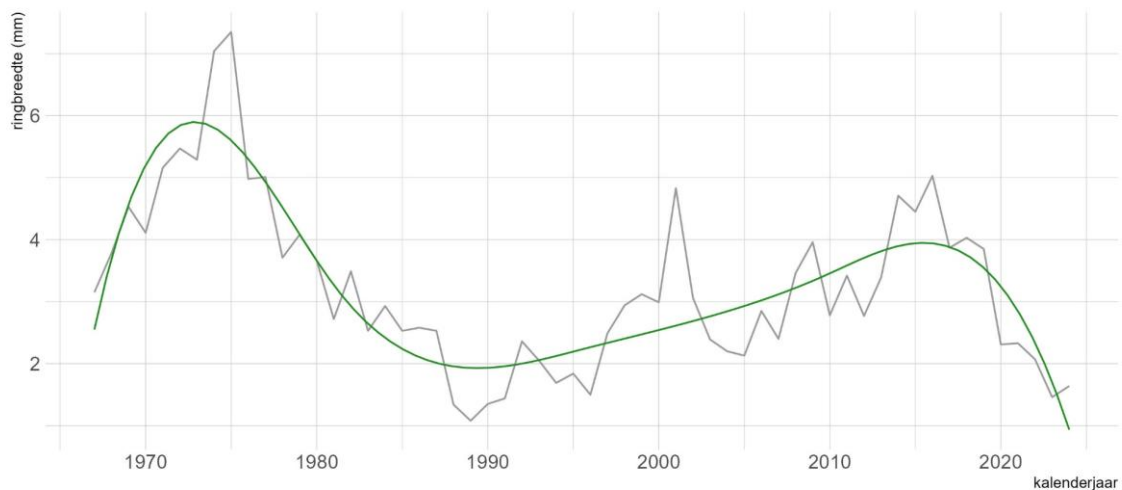


## 5.4 WAARBEKE, BRONSTRAAT (GEWA24\_01)



Figuur 15: Zicht op de oude, holle knoteik in Waarbeke (foto: K. Smets).

- Eik met een omtrek van 419 cm (straal ca. 67 cm), duidelijk hol aan de binnenzijde (Figuur 15).
- Deze eik werd reeds geïnventariseerd als: <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/133302>.
- Er werd één boorkern genomen (20,4 cm lang), tot aan de centrale holte, waarop 58 jaarringen konden opgemeten worden (Figuur 16).
- De afstand tot het merg kon niet betrouwbaar worden bepaald. De kromming van de jaarringen en/of de convergentie van de houtstralen is onduidelijk. Op basis van de omtrek op boorhoogte (405 cm) blijkt dat er ca. 43 cm ontbreekt tussen de oudste jaarring op de boorkern en het merg van de stam.
- Doordat de boorkern enkel hout uit de buitenste schil van de stam heeft opgeleverd, is een accurate leeftijdsinschatting op basis van de gemiddelde jaarringbreedte niet mogelijk.
- Geen enkele cluster van jaarringen vertoont enige kenmerken die vergelijkbaar zijn met deze geobserveerd op de eerder besproken jaarringpatronen van de andere bemonsterde bomen.
- Er kan enkel besloten worden dat sinds 1967 (de oudste jaarring op de boorkern) geen knotbeurten plaatsvonden.



Figuur 16: Jaarringpatroon van de holle knoteik nabij de Bronstraat in Waarbeke (GEWA24\_01).

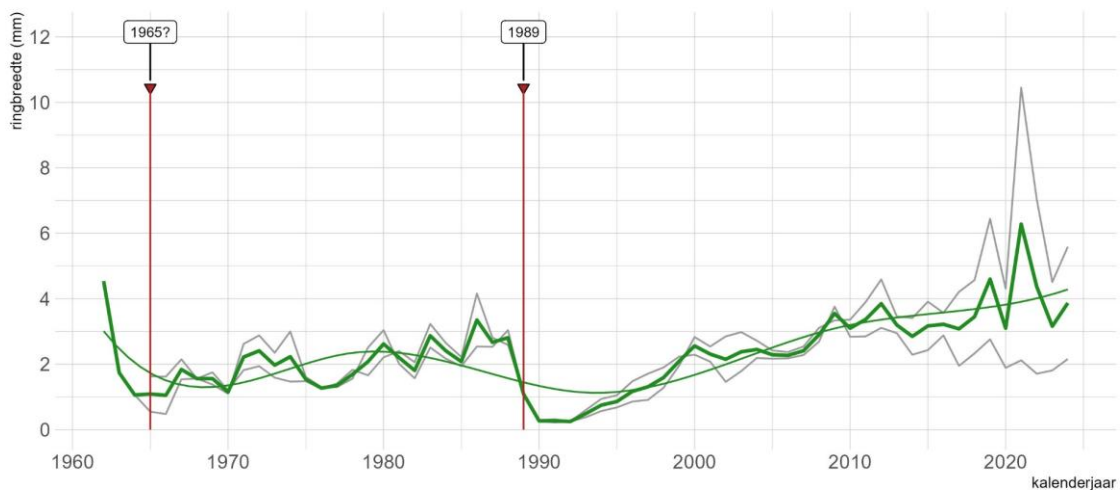
## 5.5 DENDERWINDEKE, ROOST/RENDESTEDE (DERO24\_01)



Figuur 17: Zicht op de holle knoteik in Denderwindeke (foto: K. Smets).



- Eik met een omtrek van 435 cm (straal ca. 69 cm), aangeboord met boor van 80 cm lang.
- Deze boom is duidelijk hol aan de binnenzijde (Figuur 17).
- Er werden twee boorkernen genomen tot aan de centrale holte (resp. 18 en 13.7 cm lang), waarop 63 en 60 jaarringen kunnen opgemeten worden. Beide opgemeten jaarringreeksen vertonen onderling een goede overeenkomst (Figuur 18).
- De afstand tussen de oudste jaarring op de boorkern en het merg van de stam kon niet met enige betrouwbaarheid worden ingeschat.
- De omtrek van de boom op de hoogte van de staalname maakt duidelijk dat minstens 46 cm ontbreekt tussen de oudste jaarring op de boorkern en het merg van de boom. Een accurate leeftijdsinschatting op basis van de gemiddelde jaarringbreedtes is daardoor niet mogelijk.
- Op beide boorkernen zijn twee opvallende zones zichtbaar met een sterke en plotse terugval in de jaarringbreedte, telkens gevolgd door 2 tot 4 smalle ringen. Deze zones wijzen vermoedelijk op herhaalde knotbeurten.
- De oudst herkende en gedateerde knotbeurt dateert van 1965, al is deze niet heel duidelijk waar te nemen. Een tweede, duidelijke knotbeurt is 24 jaar later te situeren, in 1989 (Figuur 19).
- Na deze laatste knotbeurt neemt de jaarlijkse aanwas van de boom geleidelijk toe.



Figuur 18: Jaarringpatroon van de knoteik in Denderwindeke (DERO24\_01). De verticale lijnen duiden jaren aan waarin de boom intensief werd geknot.





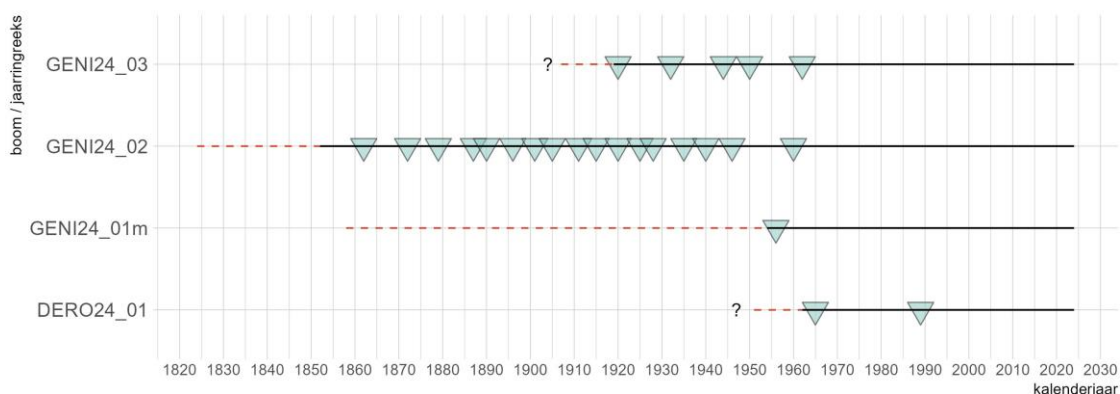
Figuur 19: Detailbeeld van boorkern DERO24\_01 waarop de invloed van een knotbeurt in 1989 op het jaarringpatroon en de houtanatomische opbouw van de daaropvolgende jaarringen duidelijk te zien is.



## 6 DISCUSSIE & CONCLUSIES

Sporen van knotbeheer laten zich herkennen in het jaarringpatroon van eiken. Na een intensieve knotbeurt ontwikkelt zich in het hout een karakteristiek en herkenbaar patroon. Bij de onderzochte bomen werd dit karakteristieke patroon herkend op de boorkernen. Bij sommige boorkernen met erg smalle jaarringen is het knotbeheer echter niet herkenbaar in het jaarringpatroon, ook al blijkt uit een andere boorkern van dezelfde boom dat dit wel gebeurde. Boorkernen uit de in deze studie aangeboorde stammen geven inzicht in de timing, frequentie en spreiding van intensieve knotbeurten.

- De oudste vastgestelde knotbeurt bij de onderzochte bomen dateert uit 1862.
- Na ca. 1960–1965 worden vrijwel geen knotbeurten meer vastgesteld. Een uitzondering vormt de eik in Denderwindeke, welke in 1989 nog een laatste keer werd geknot.
- Er is geen sprake van gelijktijdigheid in het uitvoeren van de knotbeurten bij de verschillende bomen (Figuur 20).



Figuur 20: Samenvattende grafiek met een visualisatie van de herkende en gedateerde knotbeurten bij de onderzochte bomen.

- Leeftijdsbepalingen op basis van boorkernen blijken relatief moeilijk bij knoteiken. Door het voorkomen van holtes (kernrot) is het niet altijd mogelijk om een betrouwbare schatting te maken van de ouderdom. Bovendien bestaan er aanzienlijke verschillen in gemiddelde jaarringbreedte tussen de bomen onderling, waardoor de relatie tussen omtrek en ouderdom niet eenduidig kan worden vastgesteld.
- De knoteik ten noorden van de Damstraat blijkt, met een geschatte leeftijd van ca. 200 jaar, het oudste exemplaar onder de onderzochte eiken. Bij enkele andere bomen kon de leeftijd echter niet worden vastgesteld wegens een volledig holle stam.

Deze studie toont aan dat jaarringanalyse een waardevol hulpmiddel is om inzicht te krijgen in het historische beheer van knoteiken. Hoewel holtevorming en variaties in groeisnelheid de interpretatie bemoeilijken, kunnen boorkernen alsnog waardevolle informatie opleveren over het exacte tijdstip van uitvoering, frequentie en spreiding van knotten bij deze bomen. De resultaten onderstrepen het belang van tijdig en zorgvuldig archiveren van beheersgegevens en illustreren hoe dendrochronologisch onderzoek kan bijdragen aan het cultureel en ecologisch begrip van levend houtig erfgoed.





## 7 BRONNEN

- ALTMAN J., DOLEŽAL J. & ČÍŽEK L. 2016: Age estimation of large trees: New method based on partial increment core tested on an example of veteran oaks, *Forest Ecology and Management* 380, 82–89. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.08.033>
- BERNARD V. 1998: L’homme, le bois et la forêt dans la France du Nord entre le Mésolithique et le Haut Moyen-Age, *BAR International Series* 733, 1–190. <https://doi.org/10.30861/9780860549680>
- BAILLIE M.G.L. 1982: *Tree-Ring Dating and Archaeology*, Chicago.
- BAILLIE M.G.L. & PILCHER J.R. 1973: A simple crossdating program for tree-ring research, *Tree-Ring Bulletin* 33, 7–14. <http://hdl.handle.net/10150/260029>
- BERNARD V., RENAUDIN S. & MARGUERIE D. 2006: Evidence of trimmed oaks (*Quercus* sp.) in north western France during the early middle ages. In: DUFRAISSE A. (ed.), *Charcoal analysis: new analytical tools and methods for archaeology*, BAR International Series 1483, 103–108.
- BURNY J. 2012: *Hagen met knoteiken in historisch-ecologisch perspectief: een voorbeeldstudie in Lummen (Limburgse Kempen, België)*, Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.
- CANDEL-PÉREZ D., HERNÁNDEZ-ALONSO H., CASTRO F., SANGÜESA-BARRERA G., MUTKE S., GARCÍA-HIDALGO M., ROZAS V. & OLANO J.M. 2022: 250-Year reconstruction of pollarding events reveals sharp management changes in Iberian ash woodlands, *Trees* 36.6, 1909–1921. <https://doi.org/10.1007/s00468-022-02343-8>
- COOK E.R. & KAIRIUKSTIS L.A. 1990: *Methods of dendrochronology*, Dordrecht, Boston, London. <https://doi.org/10.1007/978-94-015-7879-0>
- ECKSTEIN D., BAILLIE M.G.L. & EGGER H. 1984: Dendrochronological dating. In: *Handbooks for Archaeologists*, No. 2, Strasbourg, France, 55.
- FRITTS H.C. & SWETNAM T.W. 1989: Dendroecology: a tool for evaluating variations in past and present forest environments, *Advances in ecological research* 19, 111–188. [https://doi.org/10.1016/S0065-2504\(08\)60158-0](https://doi.org/10.1016/S0065-2504(08)60158-0)
- HAAS J.N. & SCHWEINGRUBER F.H. 1993: Wood-anatomical evidence of pollarding in ash stems from the Valais, Switzerland, *Dendrochronologia* 11, 35–43.
- HANECA K. 2014: *Knoteiken in het Prinsenveld te Hofstade (Zemst)*, Rapporten Natuurwetenschappelijk Onderzoek OE 2014–004, Brussel.
- HANECA K. 2024a *Dendrochronologie en erfgoedonderzoek*, Handleiding agentschap Onroerend Erfgoed (v 1.2.1), Brussel. <https://publicaties.onroerenderfgoed.be/HAOE-16-Dendrochronologie/> (geraadpleegd op 18/11/2025)
- HANECA K. 2024b: *fellingdater*: a toolkit to estimate, report and combine felling dates derived from historical tree-ring series, *Journal of Open Source Software* 9.97, 6716. <https://doi.org/10.21105/joss.06716>



HOLLSTEIN E. 1980: *Mitteleuropäische Eichenchronologie: Trierer dendrochronologische Forschungen zur Archäologie und Kunstgeschichte*, Trierer Grabungen und Forschungen 11, Mainz am Rhein.

REGIONAAL LANDSCHAP LAGE KEMPEN [2013]: *Praktische gids. Beheer van houtkanten en knotbomen*, Houthalen-Helchteren.

REGIONAAL LANDSCHAP NOORD-HAGELAND 2005: *De knoteik, cultuurboom van het Hageland*, Aarschot.

ROZAS V. 2003: Tree age estimates in *Fagus sylvatica* and *Quercus robur*: testing previous and improved methods, *Plant Ecology* 167.2, 193–212. <https://doi.org/10.1023/A:1023969822044>

ROZAS V. 2004: A dendroecological reconstruction of age structure and past management in an old-growth pollarded parkland in northern Spain, *Forest Ecology and Management* 195.1–2, 205–219. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2004.02.058>

ROZAS V. 2005: Dendrochronology of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in an old-growth pollarded woodland in northern Spain: tree-ring growth responses to climate, *Annals of Forest Science* 62.3, 209–218. <https://doi.org/10.1051/forest:2005012>

SCHWEINGRUBER F.H. 1989: *Tree rings: basics and applications of dendrochronology*, Dordrecht. <https://doi.org/10.1007/978-94-009-1273-1>

SPEER J.H. 2010: *Fundamentals of tree-ring research*, Tucson, Arizona.

TACK G., VAN DEN BREMT P. & HERMY M. 1993: *Bossen van Vlaanderen: een historische ecologie*, Leuven.

THIEBAULT S. 2006: Wood-anatomical evidence of pollarding in ring porous species: a study to develop? In: DUFRAISSE A. (ed.), *Charcoal analysis: new analytical tools and methods for archaeology*, BAR International Series 1483, 95–102.

VAN DRIESSCHE T. 2019: *Handleiding voor het beheer van hagen en houtkanten met erfgoedwaarde*, Handleidingen agentschap Onroerend Erfgoed 22, Brussel. <https://doi.org/10.55465/HRQR5638>

VISSER R.M. 2020: On the similarity of tree-ring patterns: Assessing the influence of semi-synchronous growth changes on the *Gleichläufigkeitskoeffizient* for big tree-ring data sets, *Archaeometry* 63.1, 204–215. <https://doi.org/10.1111/arcm.12600>

ZWAENEPOEL A., BURNY J., JARYCH R., COSYNS E. & TYS D. 2014: *Historische ecologie in Limburg - Deelstudie de Hoge Kempen*, thematisch rapport i.o.v. de Provincie Limburg.

