



Brugge - Garenmarkt

Dendrochronologisch onderzoek

Van Daalen Dendrochronologie

Projectnummer: 22.086

Kenmerk opdrachtgever: -

Afgerond: januari 2023

Auteur: ir. S. van Daalen

DOI: <https://doi.org/10.34894/DNXXLU>

Contact:

Spanjaardsdijk 59 7434 RS Lettele

vandaalen@dendro.nl

www.dendro.nl

tel: +31 (0)630114237

In opdracht van:

Monument Vandekerckhove nv

Oostrozebekestraat 54

B-8770 Ingelmunster

België

Samenvatting

Monument Vandekerckhove voerde archeologisch onderzoek uit op de Garenmarkt te Brugge. Van het houten vondstmateriaal dat hierbij is aangetroffen zijn monsters genomen en opgestuurd voor houtsoorten- en dendrochronologisch onderzoek.

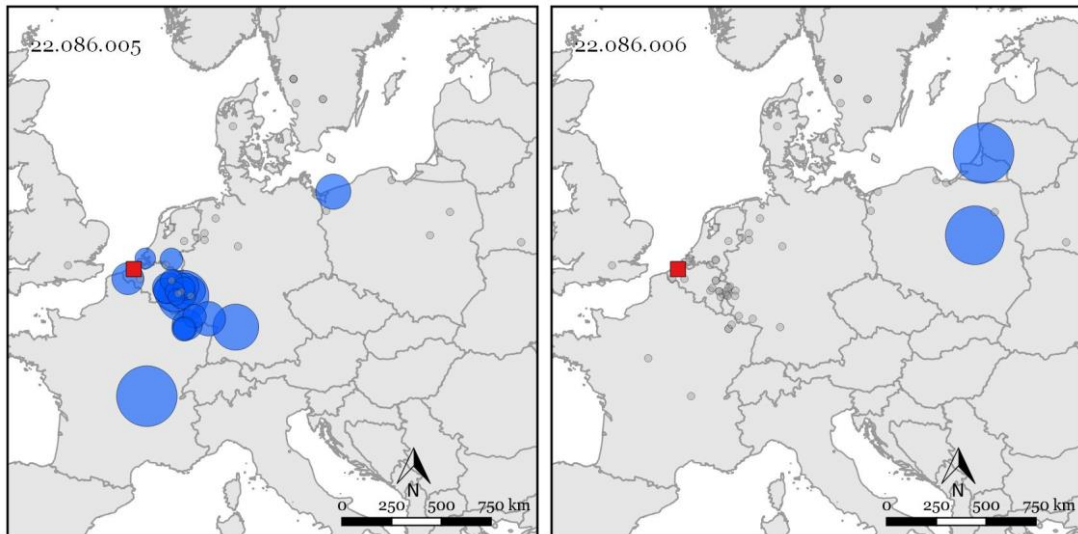
Over de monsters is geen aanvullende context informatie verstrekt, maar het lijkt om tonduigen en bouwhout te gaan. De aangetroffen houtsoorten – eik (*Quercus sp.*), grove den (*Pinus sylvestris* L.) en fijnspar (*Picea abies* Karst.) – zijn gebruikelijke houtsoorten voor deze toepassingen. Negen monsters konden aangemerkt worden voor dendrochronologisch onderzoek. Een aantal van de eiken duigen kan gedateerd worden in de 13^e en 14^e eeuw. Spinhout of wankant ontbreekt hier, waardoor alleen de ondergrens van het kapinterval bepaald kan worden.

Naaldhout heeft doorgaans een Scandinavische oorsprong en een recentere datering, maar voor de hier onderzochte monsters kunnen geen resultaten gevonden worden die dit bevestigen.

Samenvatting van de resultaten

inv.nr.	omschrijving	houtsoort	meting	kapinterval
4	duig/plank	eik	22.086.001	-
98	plank	eik	-	
99	duig/plank	eik	-	
100	paaltje	eik	-	
101	duig/plank	eik	-	
202	plank	grove den	-	
203	duig/plank	eik	22.086.002	-
203	duig/plank	eik	22.086.003	na 1251
204	paaltje	fijnspar	-	
205	duig/plank	eik	-	
206	duig/plank	eik	22.086.004	-
207	paaltje	eik	-	
208	duig/plank	eik	22.086.005	na 1318
209	duig/plank	eik	-	
210	duig/plank	eik	22.086.006	na 1347
211	plank	grove den	22.086.007	-
212	paaltje	fijnspar	-	
213	paaltje	fijnspar	-	
214	paaltje	fijnspar	-	
214	plank	grove den	22.086.008	-
214	plank	grove den	-	
215	duig/plank	eik	-	
216	plank	grove den	-	
217	plank	naaldhout	22.086.009	-

Het eikenhout voor de duigen heeft geen lokale oorsprong. Inv.nr. 208 lijkt afkomstig uit Frankrijk. Gezien het grote aantal replicaties voor de Maasvallei lijkt noordoost Frankrijk een redelijke aanname. Inv.nr 203 en 210 zijn afkomstig uit het Oostzeegebied.



Geografische weergave van de synchronisatieresultaten. De grootte van de blauwe cirkel geeft de (relatieve) sterkte van de t-waarde aan, een grijze stip geeft aan dat een meting wel voldoende overlap heeft met een referentiecurve, maar een t-waarde lager dan 4 en/of een GLK lager dan 60.

■ geeft aan waar het hout is aangetroffen.

Methode en termen staan toegelicht in bijlage 1 en 2.

Resultaten

Overzicht van de resultaten. $n/n_{(s)}$: aantal (spint)ringen, eind: datering buitenste jaarring, type: soort kapinterval, GLK: Gleichläufigkeit, t-waarde: Student t-waarde. Grafische weergave van de metingen met aangegeven referentie staat in bijlage 3.

inv.nr	omschrijving	houtsoort	meting	n	$n_{(s)}$	type	laatste ring	referentie	overlap	GLK	t-waarde	deel van:
4	duig/plank	eik	22.086.001	157	-	D	-	-	-	-	-	-
203	duig/plank	eik	22.086.002	61	-	D	-	-	-	-	-	-
203	duig/plank	eik	22.086.003	55	-	D	1244	2021BLT1 ¹	55	67,3	6,16	-
206	duig/plank	eik	22.086.004	77	-	D	-	-	-	-	-	-
208	duig/plank	eik	22.086.005	103	-	D	1309	FRAN029 ²	103	70,9	7,85	-
210	duig/plank	eik	22.086.006	137	-	D	1337	2021BLT1	137	62,0	5,21	-
211	plank	grove den	22.086.007	119	n.v.t	E	-	-	-	-	-	-
214	plank	grove den	22.086.008	82	n.v.t	E	-	-	-	-	-	-
217	plank	naaldhout	22.086.009	105	n.v.t	E	-	-	-	-	-	-

¹ Balticum, omgeving van Memel. Referentiecurve voor eik (1143 - 1626). Daly, Tyers, 2022.

² Frankrijk, Bourgogne. Referentiecurve voor eik (681 - 1991). Lambert et al, via ITRDB.

Literatuur

Baillie, M.G.L., 1982: *Tree-ring dating and Archaeology*. ISBN 0-7099-0613-7. Croom Helm Ltd. London.

Bronk Ramsey, C., 2009: Bayesian analysis of radiocarbon dates. In: *Radiocarbon*, 51(1), pp. 337-360.

Hollstein, E., 1980: *Trierer Grabungen und Forschungen. Band XI*, Rheinisches Landesmuseum Trier. ISBN 3-8053-0096-4. Verlag Philipp von Zabern, Mainz am Rhein.

Pilcher, J.R., Sample preparation, Cross-dating, and Measurement. In: Cook, E.R., Kairiukstis, L.A., (eds) 1990: *Methods of Dendrochronology, Applications in the Environmental Sciences*. Kluwer Academic Publishers. ISBN 0-7923-0586-8.

Schweingruber, F.H., 1990: *Mikroskopische Holzanatomie. Formenspektren mitteleuropäischer Stamm- Und Zweigölzer zur Bestimmung von recentem und subfossilem Material*. 226 pp. Zürcher AG. ZugOxf.: 811.1 __ 016 : 810 : 814.7 (4). 3^e druk.

Methode

Ieder object doorloopt een vast aantal stappen in een dendrochronologisch onderzoek. Selectie en bemonstering wordt niet altijd door de dendrochronoloog (of in deze volgorde) uitgevoerd. Afhankelijk van de aard van het te onderzoeken materiaal kunnen de verschillende stappen meer of minder bewerkelijk zijn.

1. *Selectie*. Allereerst moet worden vastgesteld of het om een dateerbare houtsoort gaat, of er voldoende jaarringen aanwezig is zijn en of het jaarringpatroon vrij is van verstoringen. Voor monsters waarvan de houtsoort niet met het blote oog bepaald kon worden wordt aan de hand van microscopische coupes en een determinatiesleutel³ de houtsoort bepaald.
2. *Bemonstering*. Indien dit nog niet plaatsgevonden heeft, worden (afhankelijk van de aard van het materiaal) dwarsdoorsneden gezaagd, boormonsters genomen of macrofoto's gemaakt. Voor objecten dit niet aangetast mogen worden, worden macrofoto's genomen. Voor droog hout in staande gebouwen zijn boormonsters het meest geschikt en voor de overige gevallen werkt een dwarsdoorsnede het eenvoudigst. Waar mogelijk wordt spinhout of de wankant inbegrepen (dit staat hieronder toegelicht).
3. *Meting*. Ieder element krijgt een unieke metingcode toegekend en vervolgens wordt een zo compleet mogelijk traject van kern tot bast geprepareerd om de jaarringen goed zichtbaar te maken. Langs dit traject worden de jaarringbreedtes ingemeten met een daartoe ingerichte meetopstelling.⁴ Indien mogelijk worden meerdere trajecten per element ingemeten. Deze worden uiteindelijk tot één reeks gemiddeld zodat voor ieder element altijd door één meetreeks vertegenwoordigd wordt. Bij het inmeten wordt het totaal aantal jaarringen, het aantal spinhoutringen, de aanwezigheid van de kern en/of wankant/bast genoteerd. Deze informatie wordt gebruikt voor het schatten van een kapjaar of kapinterval (dit staat hieronder toegelicht). Macrofoto's worden met speciale software⁵ vanaf het beeldscherm ingemeten.
4. *Synchronisatie*. Iedere meetreeks wordt met behulp van dendrochronologische software met een referentie vergeleken. Dit kunnen bestaande referentiecurven zijn, maar ook andere meetreeksen uit dezelfde of vergelijkbare context. Hiervoor wordt met behulp van dendrochronologische software⁶ voor iedere positie tussen de twee reeksen twee parameters berekend:
 1. Student t-waarde. De t-waarde beschrijft de overeenkomst tussen twee getallenreeksen voor een gegeven positie. Hoe hoger deze waarde, hoe sterker de gelijkenis is; een t-waarde hoger dan 5 komt grofweg neer op een kans van 1 op 10.000 dat de gevonden uitslag op toeval berust en kan als een indicatie voor een datering beschouwd worden.

³ Schweingruber 1990.

⁴ Een Velmex meetopstelling met Acu-Rite QV10-V lineaire codeerder met een nauwkeurigheid van 10 µm gekoppeld aan een Euromex binoculair microscoop met een vergroting van 10 en 30 maal.

⁵ CooRecorder. L-Å Larson, Cybis Elektronik & Data AB, Saltsjöbaden (Zweden).

⁶ PAST4. Uitgegeven door SCIEM, Wenen (Oostenrijk). www.sciem.com

Voorafgaand aan het berekenen van de t-waarde worden de jaarringbreedtes logaritmisch getransformeerd⁷ zodat deze een normale verdeling benaderen.

2. Gleichläufigkeit (GLK); het percentage van de intervallen tussen twee jaren waarin de meting en referentiecurve gelijktijdig een stijging of daling in het jaarringpatroon laten zien. In de praktijk wordt een GLK van minder dan 62 als zwak beschouwd.

Synchronisaties die aan de statistische vereisten voldoen worden door de dendrochronoloog beoordeeld. De synchronisatie wordt vervolgens geaccepteerd of verworpen. Als de synchronisatie geaccepteerd wordt is de datering een feit. Onderlinge synchronisaties kunnen gebruikt worden om metingen uit dezelfde boom te identificeren en/of om middelcurven samen te stellen die het dateren makkelijker maken.

⁷ De zogeheten transformatie van Hollstein (Hollstein 1980).

Bijlage 2

Spinhout en wankant

De datering van de laatste jaarring van een monster is niet per definitie hetzelfde als de laatste jaarring van de boom waar het monster van afkomstig is. Bewerking of aantasting van het hout kan er toe leiden dat de buitenste jaarringen ontbreken. Als de buitenste jaarring van de boom (de wankant) aanwezig is, kan bepaald worden in welk seizoen de boom overleden is. Voor eik kan het spinhout gebruikt worden een kapinterval te schatten. Het spinhout is een zone direct onder de bast waarin een redelijk constant aantal jaarringen aanwezig is. Als dit deels aanwezig is kan het aantal ontbrekende jaarringen geschat worden met enige marge. Bij andere houtsoorten is er geen verschil tussen kern- en spinhout of is het aantal spinthoutringen niet constant.

Verschillende schattingsmethoden voor kapintervallen voor een einddatering in het jaar x.

type	omschrijving	houtsoort	notatie
A	wankant aanwezig, kapinterval vastgesteld buiten groeiseizoen van het laatste jaar	alle	herfst/winter $x/x+1$
A1	wankant aanwezig, kapinterval vastgesteld tijdens groeiseizoen van het laatste jaar.	alle	zomer x
A2	wankant aanwezig; kapinterval vastgesteld in aanvang van volgend groeiseizoen.	alle	lente $x+1$
A*	wankant oppervlakkig aangetast; bijtelling van enkele jaren	niet-eik	$x - x+3$
B	geen wankant, spinhout deels aanwezig; Bayesiaanse schatting van een kapinterval middels OxCal ⁸	eik	mediaan, $(2 \cdot \delta \text{ interval})$
C	alleen spinhoutgrens aanwezig; schatting van een kapinterval	eik	mediaan, $(2 \cdot \delta \text{ interval})$
D	geen spinhout aanwezig	eik	na $x + \text{min. aantal spintringen}$
E	geen spinhout aanwezig	niet-eik	na x

⁸ Bronk Ramsey 2009.

Bijlage 3

Grafische weergave van de metingen met referentie indien beschikbaar. Op de x-as staan de jaartallen, op de y-as de ringbreedtes op een logaritmische schaal, uitgedrukt in 1/100 mm. Het spinhout is gestippeld aangegeven. De grijze banen geven intervallen met een positieve GLK aan.

