



Gent - Schaapmarkt

Dendrochronologisch onderzoek

Van Daalen Dendrochronologie

Projectnummer: 18.111

Afgerond: januari 2019

Auteur: ir. S. van Daalen

Contact:

H.G. Gooszenstraat 1, kamer 15, 7415 CL Deventer

vandaalen@dendro.nl

www.dendro.nl

tel: +31 (0)630114237

In opdracht van:

BAAC bvba

Hendekenstraat 49

B-9968 Bassevelde

België

Copyright: BAAC bvba en/of Van Daalen dendrochronologie

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van BAAC bvba en/of Van Daalen Dendrochronologie.

INLEIDING

BAAC bvba voerde archeologisch onderzoek uit ter plaatse van de Oude Schaapmarkt te Gent (B). Hierbij zijn funderingspalen van een drietal structuren aangetroffen. Van de vondsten zijn dwarsdoorsneden gezaagd voor beoordeling en daaropvolgend dendrochronologisch onderzoek. De datering van de structuren wordt verwacht in en na de Middeleeuwen. Het onderzoek is uitgevoerd in december 2018 op het laboratorium van Van Daalen Dendrochronologie te Deventer (NL).

METHODE

Selectie en vooronderzoek

Voor ieder monster is nagegaan of het een dateerbare houtsoort betrof, of het voldoende jaarringen leek te hebben (minimaal 70) en of het jaarringpatroon vrij was van verstoringen. Waar mogelijk wordt voorkeur gegeven aan monsters met spinhout of wankant (zie hieronder). Voor monsters waarvan de houtsoort niet met het blote oog bepaald kon worden is aan de hand van microscopische coupes en een determinatiesleutel¹ de houtsoort bepaald.

Meting(en)

Geschikt bevonden monsters hebben elk een unieke metingcode toegekend gekregen en zijn volgens standaard methodes langs één of meerdere radiale trajecten geprepareerd.² Langs ieder radiaal traject zijn de jaarringbreedtes ingemeten met een daartoe ingerichte meetopstelling.³ Waar meerdere metingen aan hetzelfde monster verricht zijn, zijn deze gemiddeld tot één meting zodat ieder individueel element altijd door één meting vertegenwoordigd wordt (zie tabel 2).

Bij het inmeten is gelet op aanwezigheid van spinhout of wankant.⁴ Deze informatie wordt gebruikt voor het schatten van een kapjaar of kapinterval. Hierbij worden de volgende situaties onderscheiden (zie tabel 1). De codering is gebaseerd op Baillie (1982, p.61) en wordt toegelicht in bijlage 1.

¹ Schweingruber 1990.

² Pilcher 1990.

³ 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.

⁴ De termen spinhout en wankant worden toegelicht in bijlage 1.

Tabel 1. Verschillende schattingsmethoden voor kapintervallen voor een datering in het jaar x.

code	omschrijving	notatie
A	wankant aanwezig, kapinterval vastgesteld buiten groeiseizoen van laatste jaar.	herfst/winter x/x+1
A1	wankant aanwezig, kapinterval vastgesteld tijdens groeiseizoen van laatste jaar.	zomer x
A2	wankant aanwezig; kapinterval vastgesteld in aanvang van volgend groeiseizoen.	lente x+1
B	geen wankant, spinthout deels aanwezig; Bayesiaanse schatting van een kapinterval (alleen voor eik)	mediaan, (2• δ interval)
C	alleen spinthoutgrens aanwezig; schatting van een kapinterval (alleen voor eik)	mediaan, (2• δ interval)
D	geen spinthout aanwezig (alleen voor eik)	na x+min. aantal spinthout
E	geen spinthout aanwezig	na x

Dateringsonderzoek

De metingen zijn met behulp van dendrochronologische software⁵ met elkaar en met referentiecurven vergeleken. Voor iedere positie tussen de metingen zijn 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 gelijkheid 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. Voorafgaand aan het berekenen van de t-waarde worden de jaarringbreedtes logaritmisch getransformeerd⁶ 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 zijn door de dendrochronoloog visueel beoordeeld. De synchronisatie is vervolgens geaccepteerd of verworpen. Onderlinge dateringen zijn uitgevoerd om metingen uit dezelfde boom te identificeren en/of één of meerdere middelcurven samen te stellen die het dateren faciliteren.

⁵ PAST4. Uitgegeven door SCIEM, Wenen (Oostenrijk). www.sciem.com

⁶ De zogeheten transformatie van Hollstein (Hollstein 1980).

RESULTATEN

Selectie en vooronderzoek

Voor het onderzoek zijn 17 doorsnedes beoordeeld op geschiktheid. In alle gevallen gaat het om eik (*Quercus sp.*). Hieruit zijn 9 monsters geselecteerd voor dendrochronologisch onderzoek (zie tabel 2). In de meeste gevallen bevatten deze voldoende jaarringen, maar is het jaarringpatroon onregelmatig.

Metingen

Tabel 2. Overzicht van de meetgegevens. n: aantal jaarringen, n_(s): aantal spintringen, type: schattingswijze voor het kapinterval conform tabel 1.

spoonnr.	vondstnr.	omschrijving	houtsoort	meting	n	n _(s)	type
1208	M10	paal LME beschoeiing	eik	18.111.001	56	-	D
1208	M11	paal LME beschoeiing	eik	18.111.002	94	0	C
1390	M14	paal kelderfundering	eik	18.111.003	76	14	A
1318	M15	paal kelderfundering	eik	18.111.004	91	18	A
1307	M16	paal kelderfundering	eik	18.111.005	107	1	B
1316	M17	paal kelderfundering	eik	18.111.006	99	5	B
1306	M18	paal kelderfundering	eik	18.111.007	83	21	A
1406	M66	paal fundering pand	eik	18.111.008	88	22	A
1407	M67	paal fundering pand	eik	18.111.009	88	17	A

Dateringsonderzoek

De metingen voor de funderingspalen van het pand en de kelder kunnen onderling gesynchroniseerd worden. De gelijkheid tussen de metingen komt statistisch op z'n best matig tot uiting, maar is visueel duidelijk waar te nemen. Op basis hiervan is de middelcurve 18.111.M01 gemaakt.

Het vergelijken van de metingen en middelcurve met referentiecurven levert alleen voor de beschoeiingspalen resultaten op (zie tabel 3).

De middelcurve is voor aanvullend onderzoek naar dr. K. Haneca⁷ gestuurd voor aanvullend onderzoek. Dit leverde eveneens geen overtuigende resultaten op. In tabel 3 zijn de relatieve dateringen voor de funderingspalen opgenomen.

De vermelde referentiecurven staan in tabel 4 toegelicht.

⁷ Agentschap Onroerend Erfgoed, Brussel (B)

Tabel 3. Overzicht van de dateringen met statistische onderbouwing. De grafische weergave van de metingen met de onderstreepte referentiecurve staat in bijlage 2. eind_(m)/eind_(r): positie van de laatste jaarring van de meting/referentie.

meting	eind _(m)	referentie	eind _(r)	overlap	GLK	t-waarde	middelcurve
18.111.001	1262	BELG002	1614	56	73,2	5,78	
18.111.002	1265	BELG002	1614	94	70,7	10,30	
18.111.004	-1	18.111.006	-6	85	65,9	2,52	18.111.M01
18.111.006	-7	18.111.009	0	82	60,4	4,72	18.111.M01
18.111.007	-1	18.111.008	0	83	65,7	5,22	18.111.M01
18.111.008	-1	18.111.009	0	88	62,5	4,13	18.111.M01
18.111.009	-1	18.111.007	0	83	60,8	4,00	18.111.M01

Tabel 4. Overzicht van vermelde referentiecurven.

referentie	omschrijving
BELG002	België, Liege Archaeological. Referentiecurve voor eik (672 - 1614). Hoffsummer, via ITRDB.

INTERPRETATIE

Het onderzoek is er in geslaagd voor enkele monsters een datering te vinden. Deze monsters zijn afkomstig van de beschoeiingspalen en hiervoor kan bepaald worden dat deze rond 1281 gekapt zijn (zie tabel 5).

Van de funderingspalen van het pand wordt vermoed het pand en de kelder uit verschillende perioden stammen. De resultaten tonen aan dat het om één fase gaat, hoewel niet vastgesteld kan worden hoe oud deze fase is.

Tabel 5. Schatting van de kapintervallen. Het type is de schatting volgens tabel 1.

spoonr.	vondstnr.	meting	eind	kapinterval	type
1208	M10	18.111.001	1262	na 1268	D
1208	M11	18.111.002	1265	rond 1281 (1272 – 1296)	C
1390	M14	18.111.003	-		A
1318	M15	18.111.004	-		A
1307	M16	18.111.005	-		B
1316	M17	18.111.006	-		B
1306	M18	18.111.007	-		A
1406	M66	18.111.008	-		A
1407	M67	18.111.009	-		A

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.

Hoffsummer, P.: BELG002. Data set id: noaa-tree-3500. Ontleend aan http://hurricane.ncdc.noaa.gov/pls/paleox/f?p=519:1:::P1_STUDY_ID:3500 op 4-2-2014.

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.

BIJLAGE 1

- A. Wankant aanwezig: De jaarringgrens van de buitenste jaarring direct onder de bast maakt het mogelijk het seizoen te bepalen waarin de boom gekapt is. Aanwezigheid van de wankant betekent per definitie dat het spinthout volledig aanwezig is. Het seizoen waarin de boom gekapt is volgt uit de mate waarin de buitenste ring gevormd is:
1. A: De buitenste jaarring is volledig gevormd. Het kapinterval valt buiten het groeiseizoen van de laatste (gedateerde) jaarring.
 2. A1: De buitenste jaarring is niet volledig gevormd. Het kapinterval valt in het groeiseizoen van de laatste (gedateerde) jaarring.
 3. A2: Alleen de aanzet tot de buitenste jaarring is aanwezig. Deze jaarring wordt niet ingemeten. Het kapinterval valt aan het begin van het groeiseizoen volgend op de laatste (ingemeten) jaarring.
- B. Spinthout aanwezig: Het spinthout is de buitenste zone van de stam waar het hout nog niet is omgezet in kernhout. Niet alle houtsoorten vormen kernhout en alleen bij eik is het aantal jaarringen in het spinthout statistisch te omschrijven zodat een schatting gemaakt kan worden van het aantal ontbrekende jaarringen tot de wankant. Voor het berekenen van het kapinterval wordt OxCal⁸ gebruikt met door de auteur samengestelde spinthoutstatistieken. Hieruit volgt een jaartal dat het meest waarschijnlijk is (de mediaan), met daarom heen een 2- σ (95,4%) betrouwbaarheidsinterval. Spinthoutstatistieken verschillen zijn niet voor alle herkomstgebieden hetzelfde, waardoor naar gelang de herkomst van het hout andere spinthoutstatistieken toegepast kunnen worden.
- C. Spinthoutgrens aanwezig: Als (een deel van) de contouren van een monster één en dezelfde jaarring volgen dan kan dit geïnterpreteerd worden als de overgang tussen het kernhout en het (niet meer aanwezige) spinthout. Hierbij wordt op dezelfde wijze als hierboven een kapinterval berekend. Hierbij moet de kanttekening geplaatst worden dat dit alleen met redelijke zekerheid vastgesteld kan worden als dit langs een voldoende groot deel van de contouren van het monster zichtbaar is.
- D. Geen spinthout aanwezig: Hierbij is het niet mogelijk een kapinterval te schatten en kan alleen gesteld worden dat in ieder geval een klein aantal spinthoutringen (6 stuks) volgt op het kernhout. De vroegst mogelijke datering wordt dan met een corresponderend aantal jaarringen gecorrigeerd. Dit geldt alleen voor eik.
- E. Geen spinthoutstatistieken beschikbaar of geen kernhoutvorming: Hierbij is het niet mogelijk een kapinterval te schatten en kan alleen gesteld worden dat het kapjaar ná de datering van de buitenste ring valt. Dit wordt zowel toegepast voor houtsoorten die geen kernhout vormen, of waarvoor het aantal spinthoutringen niet rekenkundig te omschrijven is.

⁸ Bronk Ramsey 2009.

BIJLAGE 2

Hier onder staan de metingen afgebeeld met de in tabel 3 aangegeven referentie. 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.





