# Nijlen – Heibloemstraat

## Dendrochronologisch onderzoek

Van Daalen Dendrochronologie
Projectnummer: 21.119
Afgerond: december 2021
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:**
J. Verrijckt Archeologie & Advies
Lange Kwikstraat 29
2340 Beerse
België

**Copyright: J. Verrijckt Archeologie & Advies 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 J. Verrijckt Archeologie & Advies en/of Van Daalen Dendrochronologie.

## INLEIDING

In opdracht van J. Verrijckt Archeologie & Advies zijn enkele waterputten dendrochronologisch onderzocht. De waterputten zijn aangetroffen bij archeologisch onderzoek aan de Heibloemstraat te Nijlen (B).
Het onderzoek vond plaats in november 2021 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 spinthout 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 determinatiesleutel[1] 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 spinthout 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 spinthout 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 |
| A* | wankant oppervlakkig aangetast; bijtelling van enkele jaren | x – x+3 |
| 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 software[5] 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 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. Voorafgaand aan het berekenen van de t-waarde worden de jaarringbreedtes logaritmisch getransformeerd[6] 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 6 monsters uit 3 verschillende waterputten aangeleverd. Hierbij gaat het om monsters van planken uit de bekisting. In alle gevallen ging het om eik (*Quercus sp.*). Het monsters voor spoornr. 63 bevatte niet voldoende jaarringen en is niet onderzocht.

### Metingen

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

| spoornr. | vondstnr. | omschrijving | houtsoort | meting | *n* | $n_{(s)}$ | type |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 83 | D1 | plank | eik | 21.119.001 | 77 | - | D |
| 83 | D2 | plank | eik | 21.119.002 | 82 | 12 | A |
| 253 | D3 | plank | eik | 21.119.003 | 97 | 19 | A |
| 253 | D4 | plank | eik | 21.119.004 | 165 | 28 | A |
| 253 | D5 | plank | eik | 21.119.005 | 119 | 19 | A |
| 63 | D6 | - | eik | - | - | - | - |

### Dateringsonderzoek

Uit onderlinge synchronisatie van de metingen kunnen 2 middelcurven samengesteld worden. Middelcurve 21.119.M01 bestaat uit de 2 metingen voor spoornr. 83 en in middelcurve 21.119.M02 zijn D3 en D5 uit spoornr. 253 opgenomen. Deze middelcurven kunnen niet gedateerd worden. Alleen het overgebleven monster D4 kan gedateerd worden, aan het begin van de 2e eeuw na Chr. (zie tabel 3).

De vermelde referentiecurven staan in tabel 4 toegelicht.

*Tabel 3. Overzicht van de dateringen met statistische onderbouwing. De grafische weergave van de metingen met de onderstreepte referentiecurve staat in bijlage 2.* eind*: positie van de laatste jaarring van de meting.*

| meting | eind | referentie | overlap | GLK | t-waarde | middelcurve |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 21.119.001 | - | 21.119.002 | 68 | 76,5 | 6,15 | 21.119.M01 |
| 21.119.003 | - | 21.119.005 | 97 | 66,0 | 5,73 | 21.119.M02 |
| 21.119.004 | 101 | NL.ROM | 165 | 61,2 | 5,81 | |

*Tabel 4. Overzicht van vermelde referentiecurven.*

| referentie | omschrijving |
|---|---|
| NL.ROM | Nederland, Vlaanderen; inheems hout. Referentiecurve voor eik (-399 - 222). van Daalen, niet gepubliceerde data. |

## INTERPRETATIE

Het onderzoek is er in geslaagd voor één van de waterputten een datering te vinden. Aan de hand van de aanwezigheid van de wankant kan bepaald worden dat het hout in de herfst of winter van 101/02 na Chr. gekapt is.

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

| spoornr. | vondstnr. | omschrijving | meting | eind | kapinterval | type |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 83 | D1 | plank | 21.119.001 | - | | D |
| 83 | D2 | plank | 21.119.002 | - | | A |
| 253 | D3 | plank | 21.119.003 | - | | A |
| 253 | D4 | plank | 21.119.004 | 101 | herfst/winter 101-02 | A |
| 253 | D5 | plank | 21.119.005 | - | | 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.

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). 3e 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 bereken van het kapinterval wordt OxCal[7] gebruikt met door de auteur samengestelde spinthoutstatistieken. Hieruit volgt een jaartal dat het meest waarschijnlijk is (de mediaan), met daarom heen een 2·δ (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.

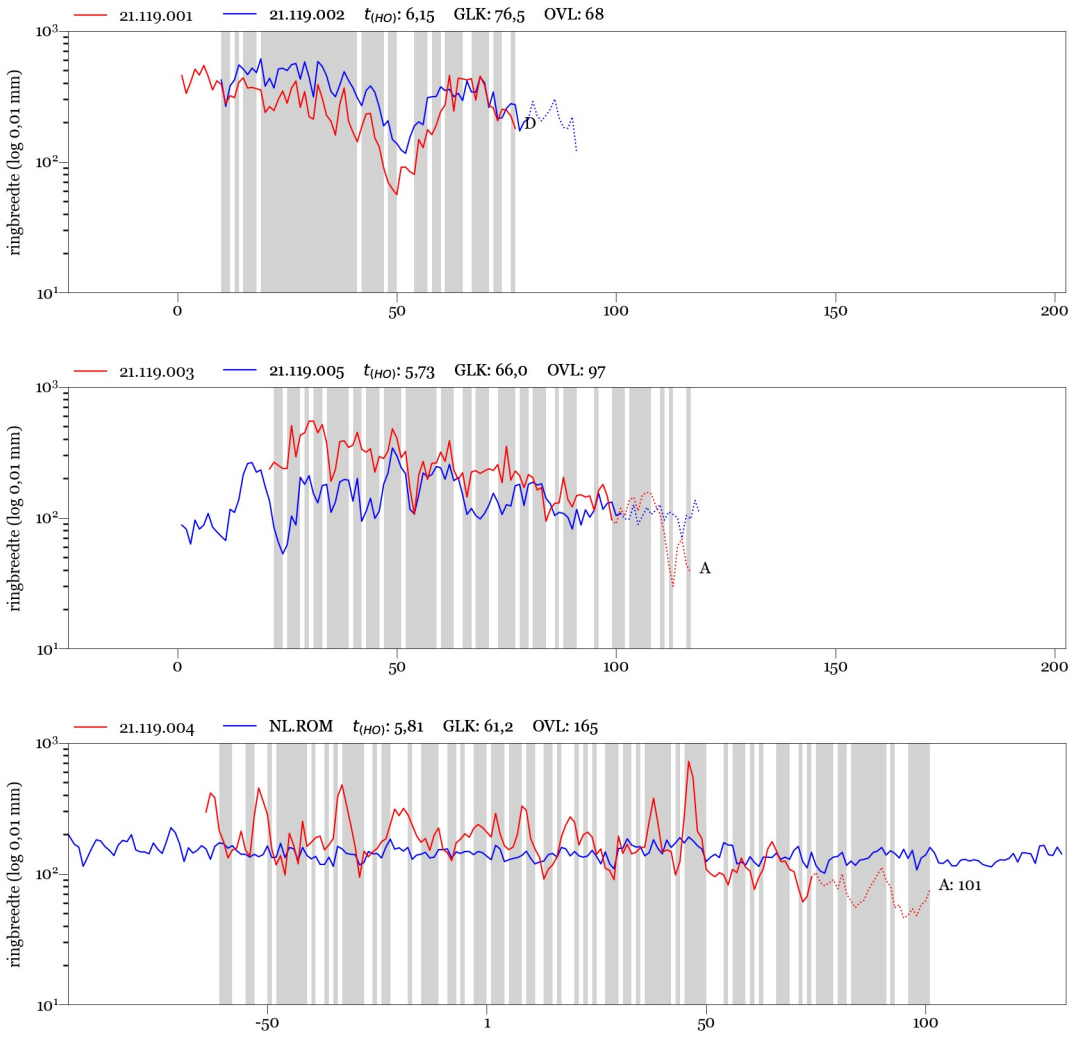
D. Geen spinthout aanwezig: Hierbij is het niet mogelijk een kapinterval te schatten en kan alleen gesteld worden dat in ieder geval een klein aantal spinthoutringen (6 stuks) volgt op het kernhout. De vroegst mogelijke datering wordt dan met een corresponderend aantal jaarringen gecorrigeerd. Dit geldt alleen voor eik.

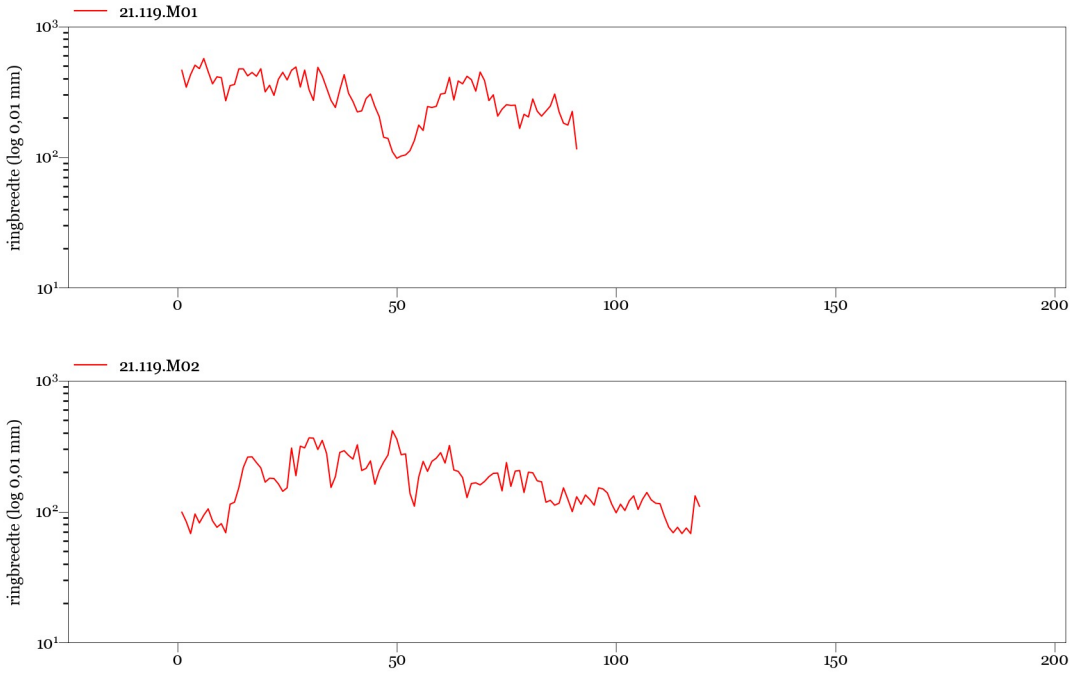
E. Geen spinhoutstatistieken beschikbaar of geen kernhoutvorming: Hierbij is het niet mogelijk een kapinterval te schatten en kan alleen gesteld worden dat het kapjaar ná de datering van de buitenste ring valt. Dit wordt zowel toegepast voor houtsoorten die geen kernhout vormen, of waarvoor het aantal spinthoutringen niet rekenkundig te omschrijven is.

[7] 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 spinthout is gestippeld aangegeven. De grijze banen geven intervallen met een positieve GLK aan.




21.119.M01
ringbreedte (log 0,01 mm)
10³
10²
10¹
0
50
100
150
200


21.119.M02
ringbreedte (log 0,01 mm)
10³
10²
10¹
0
50
100
150
200