Oud-Turnhout - Opstal

Dendrochronologisch onderzoek

Van Daalen Dendrochronologie
Projectnummer: 20.060
Afgerond: augustus 2020
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

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 is een aantal vondsten van het onderzoek aan de Opstal te Oud-Turnhout (B) dendrochronologisch onderzocht. De vondsten zijn afkomstig van waterputten en –kuilen uit de Vroege, Volle en Late Middeleeuwen.
Het onderzoek vond plaats in augustus 2020 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 14 vondsten uit 4 spoornummers aangeleverd. Hierbij ging het in alle gevallen om eik (*Quercus sp.*). Uit de duigen van spoornr. 11 en de planken van spoornr. 30 konden geschikte monsters geselecteerd worden (zie tabel 2). Op enkele vondsten was een deel van het spinthout bewaard gebleven.

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
11	-	duig	eik	20.060.001	140	2	B
11	-	duig	eik	20.060.002	100	-	D
11	-	duig	eik	20.060.003	141	-	D
11	-	duig	eik	20.060.004	112	-	D
11	-	duig	eik	20.060.005	119	-	D
11	-	duig	eik	20.060.006	167	5	B
11	-	duig	eik	20.060.007	145	2	B
11	-	duig	eik	20.060.008	134	2	B
30	-	plank	eik	20.060.009	143	0	C
30	-	plank	eik	20.060.010	205	-	D
30	-	plank	eik	20.060.011	86	15	A

Dateringsonderzoek

Onderlinge synchronisatie van de metingen laat voor een aantal van de duigen goede resultaten zien. Op individuele basis laten de metingen echter vaak beter resultaten zien. Desalniettemin is een middelcurve gemaakt (20.060.M01) uit 7 metingen. Deze wordt verder alleen gebruikt voor de herkomstbepaling.

De planken uit spoornr. 30 laten geen onderlinge gelijkenis zien en hier kan voor één meting een datering gevonden worden (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. $eind_{(m)}$/$eind_{(r)}$*: positie van de laatste jaarring van de meting/referentie.*

meting	$eind_{(m)}$	referentie	$eind_{(r)}$	overlap	GLK	t-waarde
20.060.001	1359	NL.BALT01	1616	139	64,7	5,96
20.060.002	1364	PLOPO01	1985	100	69,5	5,62
20.060.004	1364	PLOPO01	1985	112	67,0	6,35
20.060.005	1354	NL.BALT01	1616	119	73,5	8,45
20.060.006	1366	NL.BALT01	1616	167	71,3	7,31
20.060.007	1361	PLOPO01	1985	145	61,7	5,35
20.060.008	1357	NL336.1.26	1373	134	63,8	4,86
20.060.010	823	NL.ME	1249	205	66,8	7,15
20.060.M01	1366	NL.BALT01	1616	167	69,8	10,40

Tabel 4. Overzicht van vermelde referentiecurven.

referentie	omschrijving
NL.BALT01	Diversen (import uit Balticum of Oost-Europa). Versie 20160509. Referentiecurve voor eik (1133 - 1616). Van Daalen, niet gepubliceerde data.
NL.ME	Nederland en Vlaanderen, algemeen. Versie 20200218. Referentiecurve voor eik (61 - 1249). Van Daalen, niet gepubliceerde data.
NL336.1.26	Ameide, Peperstraat; tonputten (import uit Pommeren). Referentiecurve voor eik (1140 - 1373). Van Daalen, niet gepubliceerde data.
PLOPO01	Polen, Oost-Pommeren. Referentiecurve voor eik (1000 - 1985). Wazny, 1990.

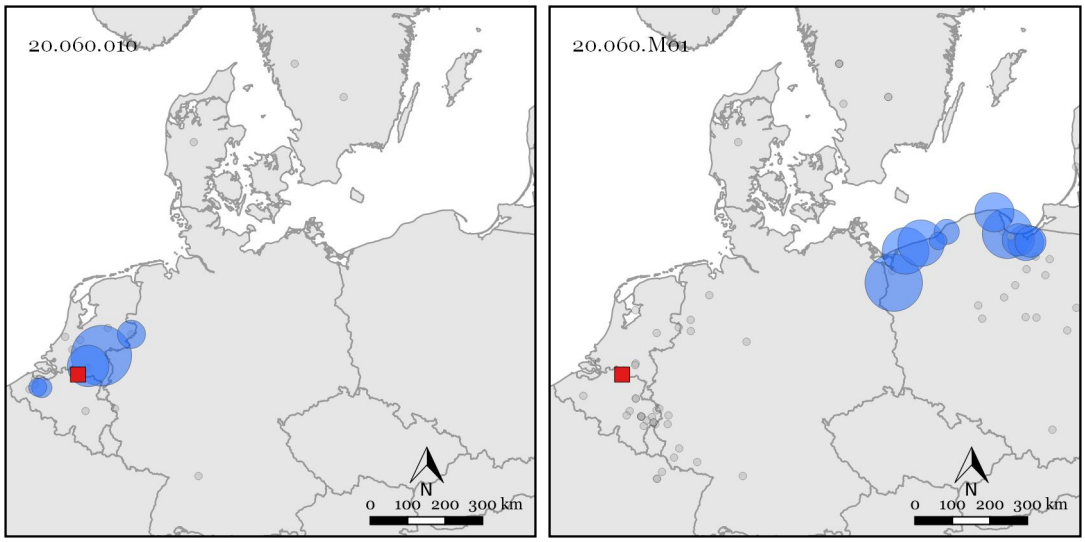
INTERPRETATIE

Het onderzoek is er in geslaagd voor een deel van de metingen een datering te vinden. Hiermee is voor beide onderzochte spoornummers een datering beschikbaar (zie tabel 5).
Hieruit blijkt de aanwezigheid van bewoningssporen uit de Vroege en Late Middeleeuwen.
Voor spoornr. 11 zijn meerdere dateringen met spinthout beschikbaar die in dezelfde periode vallen, en hiervoor kan een gemeenschappelijk kapinterval geschat worden rond 1373 (1368 – 1378).

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

spoornr.	vondstnr.	meting	eind	kapinterval	type
11	-	20.060.001	1359	rond 1373 (1363 – 1387)	B
11	-	20.060.002	1364	na 1371	D
11	-	20.060.003	-		D
11	-	20.060.004	1364	na 1371	D
11	-	20.060.005	1354	na 1361	D
11	-	20.060.006	1366	rond 1377 (1367 – 1391)	B
11	-	20.060.007	1361	rond 1375 (1365 – 1389)	B
11	-	20.060.008	1357	rond 1371 (1361 – 1385)	B
30	-	20.060.009	-		C
30	-	20.060.010	823	na 830	D
30	-	20.060.011	-		A

De herkomst van het hout laat geen uitzonderlijke resultaten zien. Het hout uit de Vroege Middeleeuwen lijkt een lokale herkomst te hebben, terwijl de 14e-eeuwse duigen uit het Poolse kustgebied afkomstig zijn (zie afb. 1).



Afbeelding 1. 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.*

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.

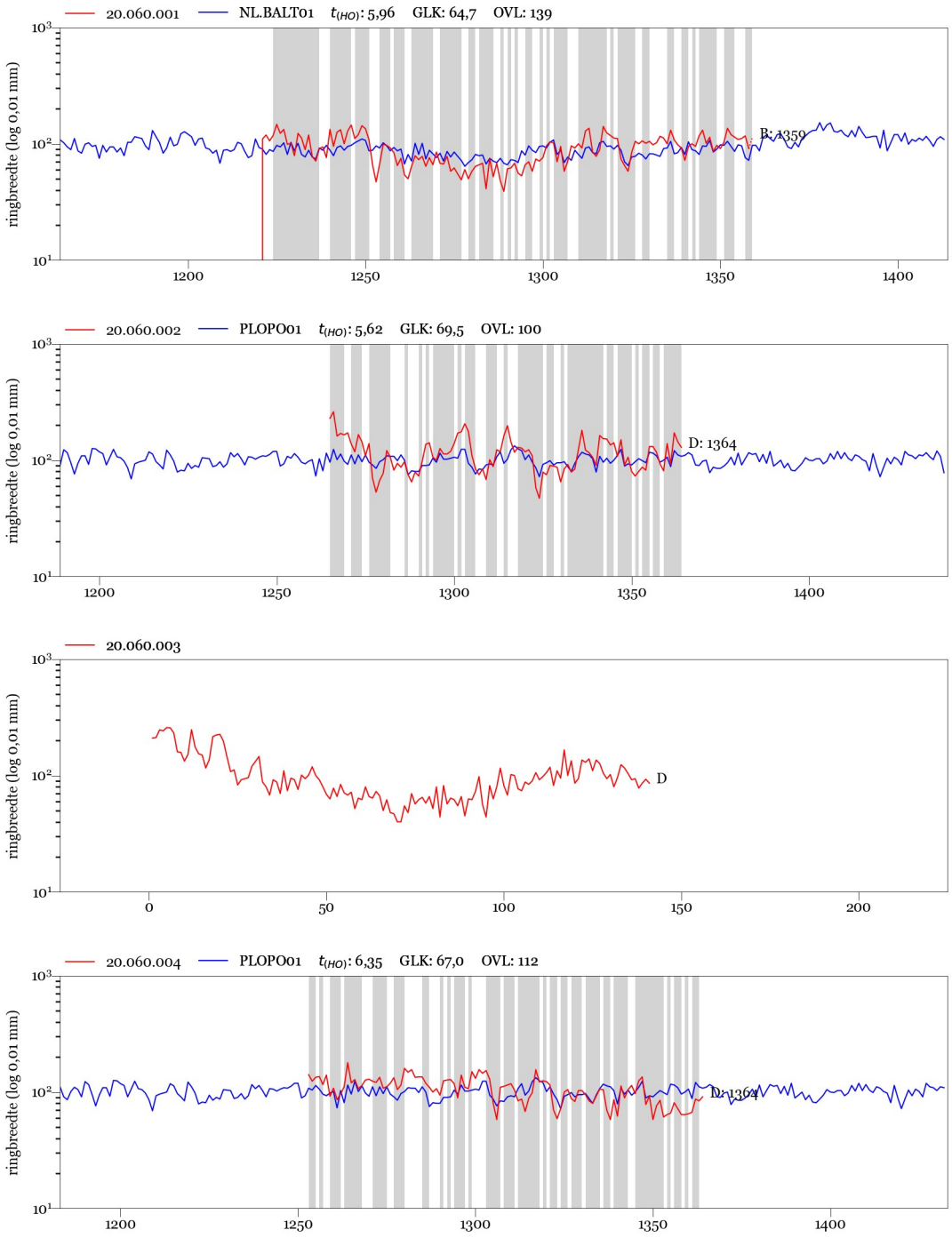
D. Geen spinthout aanwezig: Hierbij is het niet mogelijk een kapinterval te schatten en kan alleen gesteld worden dat in ieder geval een klein aantal spinthoutringen (6 stuks) volgt op het kernhout. De vroegst mogelijke datering wordt dan met een corresponderend aantal jaarringen gecorrigeerd. Dit geldt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

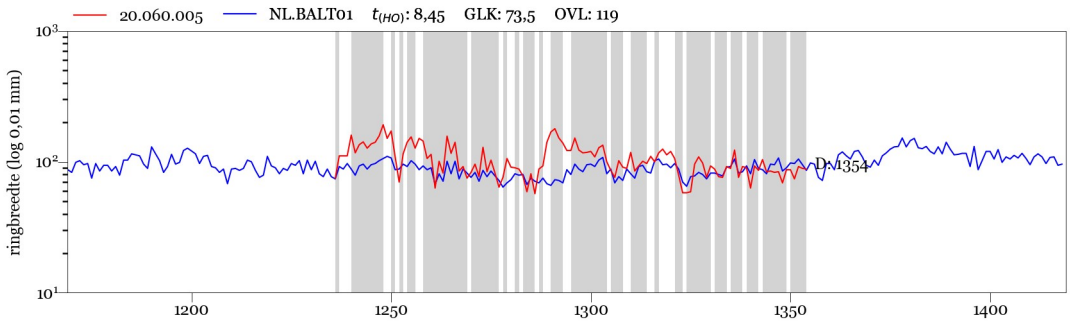
E. Geen spinhoutstatistieken beschikbaar of geen kernhoutvorming: Hierbij is het niet mogelijk een kapinterval te schatten en kan alleen gesteld worden dat het kapjaar ná de datering van de buitenste ring valt. Dit wordt zowel toegepast voor houtsoorten die geen kernhout vormen, of waarvoor het aantal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

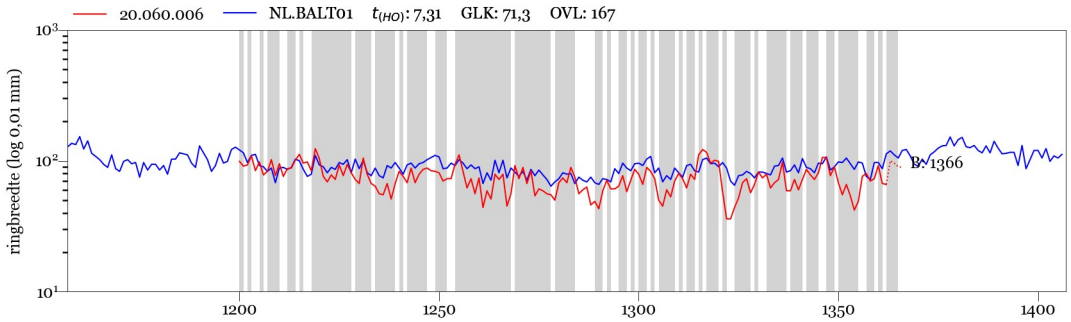
[7] Bronk Ramsey 2009.

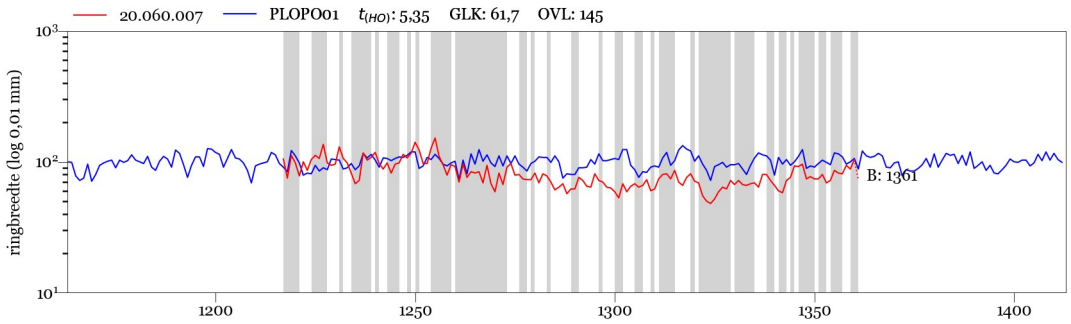
BIJLAGE 2

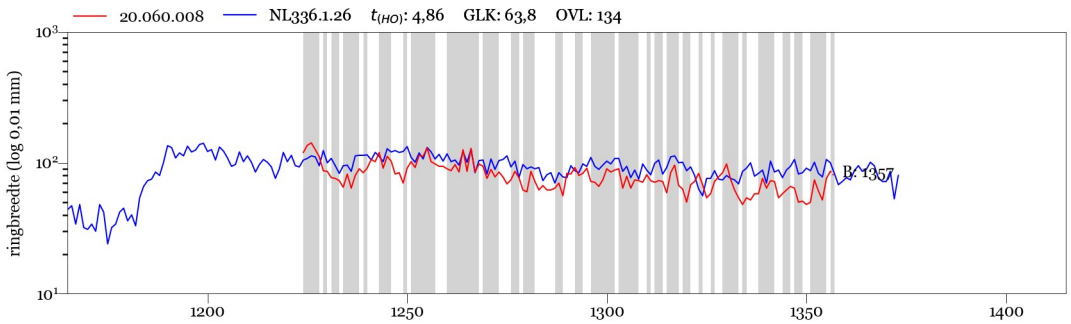
Hier onder staan de metingen afgebeeld met de in tabel 3 aangegeven referentie. Op de x-as staan de jaartallen, op de y-as de ringbreedtes op een logaritmische schaal, uitgedrukt in 1/100 mm. Het spinthout is gestippeld aangegeven. De grijze banen geven intervallen met een positieve GLK aan.

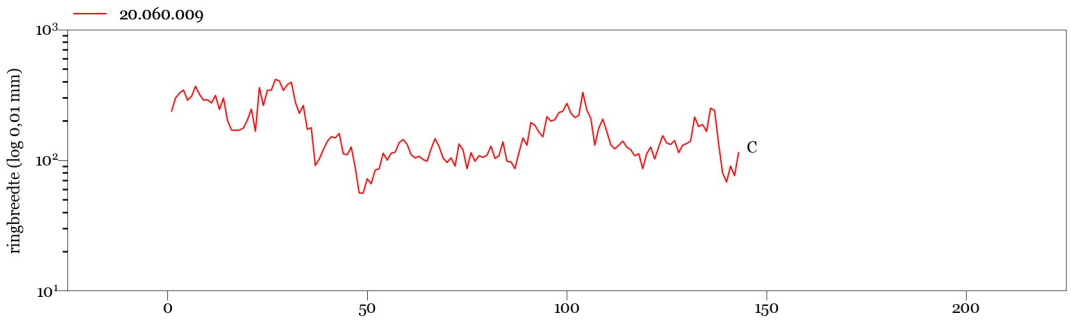


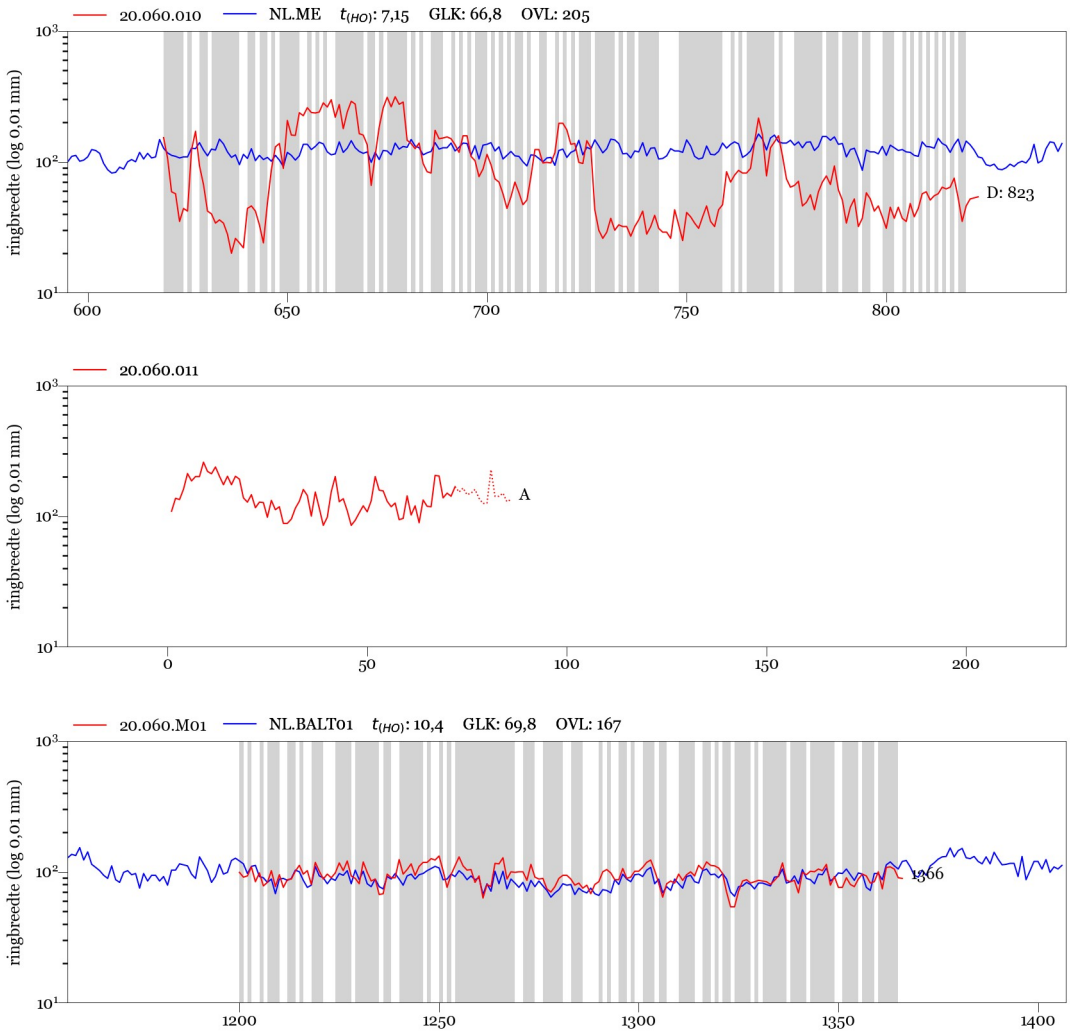

20.060.005
NL.BALT01
$t_{(HO)}$: 8,45
GLK: 73,5
OVL: 119
ringbreedte (log 0,01 mm)
D: 1354


20.060.006
NL.BALT01
$t_{(HO)}$: 7,31
GLK: 71,3
OVL: 167
ringbreedte (log 0,01 mm)
B: 1366


20.060.007
PLOPO01
$t_{(HO)}$: 5,35
GLK: 61,7
OVL: 145
ringbreedte (log 0,01 mm)
B: 1361


20.060.008
NL336.1.26
$t_{(HO)}$: 4,86
GLK: 63,8
OVL: 134
ringbreedte (log 0,01 mm)
B: 1357


20.060.009
ringbreedte (log 0,01 mm)
C


20.060.010
NL.ME
$t_{(HO)}$: 7,15
GLK: 66,8
OVL: 205
ringbreedte (log 0,01 mm)
D: 823
20.060.011
A
20.060.M01
NL.BALT01
$t_{(HO)}$: 10,4
GLK: 69,8
OVL: 167
1366