

University of Groningen

## De (pre)historie van 14C-dateringen

van der Plicht, Hans; Streurman, Harm-Jan

*Published in:*  
Fragmenten uit de rijke wereld van de archeologie

**IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.**

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

*Publication date:*  
2018

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

*Citation for published version (APA):*

van der Plicht, H., & Streurman, H-J. (2018). De (pre)historie van 14C-dateringen. In A. Nieuwhof, E. Knol, & J. Schokker (editors), *Fragmenten uit de rijke wereld van de archeologie: Opgedragen aan Ernst Taayke bij zijn afscheid als beheerder van het Noordelijk Archeologisch Depot in Nuis* (blz. 205-210). (Jaarverslagen van de Vereniging voor terpenonderzoek; Vol. 99). Groningen: Vereniging voor Terpenonderzoek.

**Copyright**

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

**Take-down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.*

# Fragmenten uit de rijke wereld van de archeologie

Opgedragen aan Ernst Taayke bij zijn afscheid als beheerder  
van het Noordelijk Archeologisch Depot in Nuis

Annet Nieuwhof, Egge Knol en Jelle Schokker (redactie)

Met bijdragen van

Stijn Arnoldussen	Marcel Niekus
Peter van den Broeke	Annet Nieuwhof
Ans Burie-Gotink	Daniël Nösler
Wim van Es	Hans van der Plicht
Henny Groenendijk	Wietske Prummel
Nelleke IJssennagger-van der Pluijm	Michiel Rooke
Lykke Johansen	Wijnand van der Sanden
Egge Knol	Mans Schepers
Jan de Koning	Jelle Schokker
Tessa Krol	Annette Siegmüller
Evert Kramer	Dick Stapert
Kees Kuiken	Harm-Jan Streurman
Amy Kuiper	Vincent van Vilsteren
Gilles de Langen	Tineke Volkers
Tineke Looijenga	Peter Vos
Hans Mol	Karen de Vries



Vereniging voor Terpenonderzoek

Deze publicatie werd mede mogelijk gemaakt door:



*provincie* Drenthe

provinsje fryslân  
provincie fryslân 

## COLOFON

UITGEVER	Vereniging voor Terpenonderzoek p/a Groninger Instituut voor Archeologie Poststraat 6 9712 ER Groningen
EINDREDACTIE	A. Nieuwhof
OPMAAK EN OMSLAG	Redactie
DRUK	Drukkerij Tienkamp, Groningen ( <a href="http://www.drukkerijtienkamp.nl">www.drukkerijtienkamp.nl</a> )
ABONNEMENTEN	Via lidmaatschap vereniging ( <a href="http://www.terpenonderzoek.nl">www.terpenonderzoek.nl</a> )

ISSN 0920-2587

ISBN 978-90-811714-9-6

Copyright © 2018 Individual authors and Vereniging voor Terpenonderzoek

Omslagillustratie: Frederike Slichter

# Inhoudsopgave

	<b>Voorwoord</b>	7
<b>1</b>	<b>Het verhaal achter een kast vol stenen. Amateurarcheologen dragen een steentje bij aan onze voorgeschiedenis</b>	11
	<i>Ans Burie-Gotink</i>	
<b>2</b>	<b>Een bruised blade uit het Laat-Ahrensburgien in Drenthe - met kanttekeningen bij enkele Ahrensburgien-‘vindplaatsen’ in noordelijk Nederland</b>	19
	<i>Marcel J.L.Th. Niekus, Lykke Johansen en Dick Stapert</i>	
<b>3</b>	<b>Zonder amateurs geen archeologie</b>	33
	<i>Henny Groenendijk</i>	
<b>4</b>	<b>Een speerpunt uit ‘t Hemelrijk</b>	41
	<i>Wijnand van der Sanden</i>	
<b>5</b>	<b>Potten, botten, brons. Het oudste schrift in China</b>	49
	<i>Kees Kuiken</i>	
<b>6</b>	<b>Van stofsluizen naar G3-versiering</b>	53
	<i>Evert Kramer</i>	
<b>7</b>	<b>Scherven brengen geluk. Aanwijzingen voor opzettelijk gebroken aardewerk</b>	58
	<i>Annet Nieuwhof</i>	
<b>8</b>	<b>Briquetage im Unterweserraum. Produktion fern der Heimat?</b>	69
	<i>Annette Siegmüller</i>	
<b>9</b>	<b>Pierenpaté? Fries aardewerk ten zuiden van de Nederrijn</b>	77
	<i>Peter W. van den Broeke</i>	
<b>10</b>	<b>Mooie terra sigillata uit Friesland</b>	88
	<i>Tineke B. Volkers</i>	
<b>11</b>	<b>Dierritueel in de Frankische nederzetting bij Wijster (Dr.)</b>	95
	<i>Wim A. van Es</i>	
<b>12</b>	<b>Aardewerk in Angelsaksische stijl en de veranderingen in Noord-Nederland in de 4de en 5de eeuw</b>	107
	<i>Tessa Krol</i>	
<b>13</b>	<b>Fibeln als Werkzeug. Die Verwendung von Fibeln zur Verzierung völkerwanderungszeitlicher Keramik in Niedersachsen</b>	113
	<i>Daniël Nösler</i>	
<b>14</b>	<b>Runica Francia</b>	125
	<i>Tineke Looijenga</i>	
<b>15</b>	<b>Daar begint de grote leegte. Een nieuwe kijk op het vroegmiddeleeuwse aardewerk van de Tuinsterwierde te Leens (Gr.)</b>	131
	<i>Amy Kuiper</i>	

<b>16</b>	<b>Trans Flehum. Wijnaldum, Den Burg, Texel, Westergo: het Vlie als verbinder en grens</b>	<b>146</b>
	<i>Jan de Koning</i>	
<b>17</b>	<b>Lauwerszee</b>	<b>157</b>
	<i>Egge Knol en Peter C. Vos</i>	
<b>18</b>	<b>De kat in het bot vinden</b>	<b>169</b>
	<i>Nelleke L. Ijssennagger-van der Pluijm</i>	
<b>19</b>	<b>Een heilige in It Heidenskip. Een volmiddeleeuwse veenontginning onder de klokslag van Sint Ursula</b>	<b>173</b>
	<i>Gilles de Langen en Hans Mol</i>	
<b>20</b>	<b>Insigne van een kruisvaarder? Over een pronkfibula gevonden nabij Uithuizen</b>	<b>187</b>
	<i>Jelle Schokker</i>	
<b>21</b>	<b>Een waardeloze hypothese? Over de graving van Alsengemmen</b>	<b>193</b>
	<i>Vincent van Vilsteren</i>	
<b>22</b>	<b>In oerkunde der waarheit. De Yesser bulla van paus Gregorius IX</b>	<b>199</b>
	<i>Stijn Arnoldussen</i>	
<b>23</b>	<b>De (pre)historie van <sup>14</sup>C-dateringen</b>	<b>205</b>
	<i>Hans van der Plicht en Harm-Jan Streurman</i>	
<b>24</b>	<b>Botten van kraanvogels (<i>Grus grus</i>) uit terpen en wierden</b>	<b>211</b>
	<i>Wietkse Prummel</i>	
<b>25</b>	<b>Potplanten en plantpotten. Een model voor het systematisch categoriseren van relaties tussen aardewerk en botanie</b>	<b>221</b>
	<i>Mans Schepers en Karen M. de Vries</i>	

# Voorwoord

De archeologie is een rijke wereld die bestaat uit vele verschillende gebieden: onderzoeksterreinen die uiteenlopen van landschap, via beerputten, dagelijks voedsel en alles wat mensen maken, tot omvattende theorieën over de ontwikkeling en zelfs het wezen van de mens, en dat in alle perioden van de prehistorie tot heden.

Het is een wereld met een kleurrijke bevolking. Zonder uitzondering bestaat die bevolking uit liefhebbers van alle resten van menselijke aanwezigheid die in de grond te vinden zijn en van wat daaruit te leren valt; het zijn amateurs in de ware zin van het woord, zowel hobbyisten als beroepsarcheologen. Onder de hobbyisten zijn er met een tamelijk passieve belangstelling, maar er zijn er ook die actief zijn en vaak in het veld op zoek gaan naar vondsten, met het doel een bijdrage te leveren aan de kennis over het verleden. Aan de beroepskant zijn ook heel wat archeologen die dagelijks in het veld te vinden zijn. Andere houden zich vooral bezig met het bestuderen van vondsten en opgravingsresultaten en weer andere zijn doorgestoten naar bureaufuncties en collegezalen waar zij zich bezighouden met beleid en onderwijs, maar vaak tot hun verdriet nauwelijks meer aan het eigenlijke onderzoek toekomen.

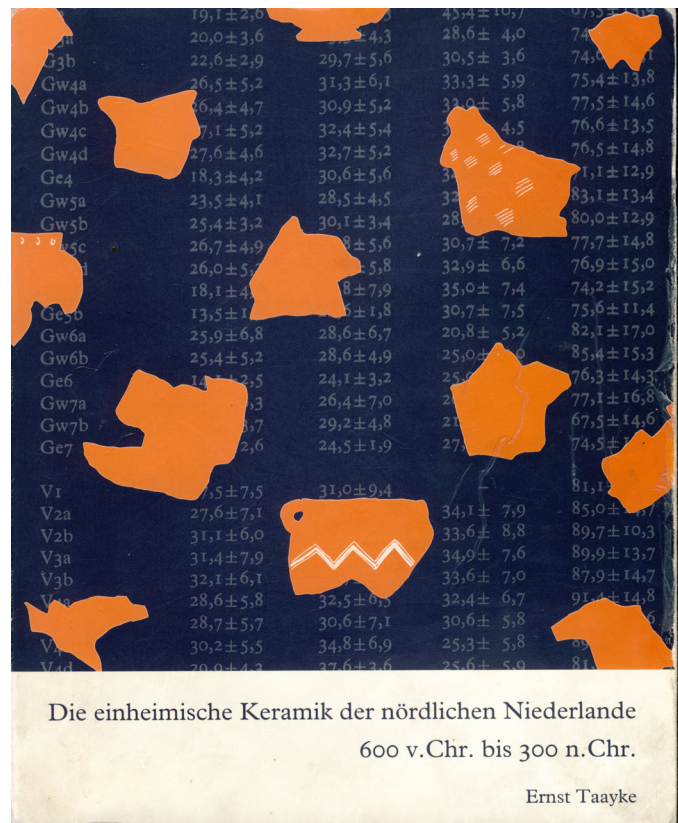
Deze bundel opstellen, *Fragmenten uit de rijke wereld van de archeologie*, is opgedragen aan dr. Ernst Taayke. De laatste zestien jaar van zijn loopbaan werkte hij als beheerder in het paradijs voor de materiaalliefhebber, het Noordelijk Archeologisch Depot in Nuis, een functie waarvoor niet alleen een gedegen kennis van uiteenlopende archeologische materiaalsoorten nodig was, maar ook een vorkheftruck-rijbewijs. Hij werd hier in 2002 aangesteld. Voor die tijd was het depot slapende. Ernst was bij wijze van spreken de prins die Doornroosje wakker kuste. Hij begon alleen, maar al snel bleek dat er meer mensen nodig waren om orde te brengen in de enorme hoeveelheid materiaal in het depot. De staf werd aangevuld met ondergetekende Michiel Rooke. Dat was een combinatie als asperges met ham, om het soort beeldspraak te gebruiken waar Ernst zelf een meester in is. Nu hij met pensioen gaat wordt de staf uitgebreid tot drie archeologen. Onder het beheer van Ernst heeft het depot zich ontwikkeld van dode opslag naar een kenniscentrum voor een breed publiek. Het contrast met het verleden is groot: In 2002 ontving het depot 35 bezoekers en enkele verzoeken om informatie. Nu ontvangt het depot jaarlijks meer dan 1500 bezoekers en meer dan 700 informatieverzoeken. Het depot is een plaats waar beroepsarcheologen, hobbyisten en tentoonstellingsmakers graag heengaan, voor deskundige determinaties, het opzoeken van vondsten of het uitvoeren van projecten. Ernst Taayke's interesse is overigens niet beperkt tot materiële resten. Hij begon ooit als psycholoog en kijkt nog steeds graag hoe de hazen lopen (zie de omslag), vooral in de wereld van de archeologie.



Ernst Taayke, materiaalspecialist en beheerder van het Noordelijk Archeologisch Depot in Nuis. Foto links: H. Faber Bulthuis; rechts: A. Nieuwhof.

Het vakgebied waarin hij het meest deskundig is, is dat van het handgevormd aardewerk uit de ijzertijd, de Romeinse tijd en de vroege middeleeuwen in Noord-Nederland. Het belang van zijn proefschrift uit 1996, *Die einheimische Keramik der nördlichen Niederlande, 600 v.Chr. bis 300 n.Chr.*, kan niet worden overschat. Sinds dat proefschrift kunnen vondsten en grondsporen worden gedateerd. De betrouwbaarheid van die dateringen is in de ruim twintig jaar na het verschijnen van het proefschrift vele malen bevestigd. Met name de archeologie van het terpen- en wierdengebied is met dit boek enorm vooruitgeholpen. Nieuw onderzoek geeft soms aanleiding tot kleine aanpassingen en uitbreidingen, maar dat doet niets af aan de betekenis van dit werk. Zijn chronotypologie staat als een huis.

Dat proefschrift alleen is al voldoende grond voor dit vriendenboek. Zijn werk als depotbeheerder heeft hem ook zeer geliefd gemaakt bij anderen, bijvoorbeeld bij beroeps- en hobbymatige steentijdonderzoekers. Deze *Fragmenten* zijn dus geschreven door een uiteenlopende verzameling archeologen met uiteenlopende specialismen, die als gemeenschappelijk kenmerk een grote waardering hebben voor de persoon en het werk van Ernst Taayke. Het boek geeft daarmee een mooi inkijkje in de archeologie zoals die op dit moment wordt beoefend. De volgorde van de artikelen is chronologisch, van paleolithicum tot late middeleeuwen, eindigend met een aantal bijdragen van meer algemene aard.



Veel gebruikt, gehavend en beduimd exemplaar van het proefschrift van Ernst Taayke

Namens het bestuur van de Vereniging voor Terpenonderzoek bedanken wij Frederike Slichter voor haar omslagillustratie, alle auteurs voor hun bijdragen, alle fotografen en instanties voor het geven van toestemming voor het gebruik van hun foto's, en de provincies Groningen, Fryslân en Drenthe en het Wetenschappelijk Fonds van de Drents Prehistorische Vereniging voor genereuze financiële bijdragen in de drukkosten van dit boek.

Annet Nieuwhof, Egge Knol en Jelle Schokker (redactie)  
Michiel Rooke (provinciaal archeoloog, provincie Groningen)







# 23 De (pre)historie van <sup>14</sup>C-dateringen

Hans van der Plicht en Harm-Jan Streurman

## Inleiding

Ernst Taayke (ET) gaat met pensioen en bereikt daarmee dezelfde status als beide auteurs (2008, HJS en 2017, HvdP); we kunnen dat zeker als een gezamenlijk “emeritaat” benoemen, dat klinkt wetenschappelijker dan AOW-er of pensioenge-rechtigde. In deze bijdrage gaan we in op het werk van ET voor de <sup>14</sup>C-afdeling van het Centrum voor Isotopen Onderzoek van de Rijksuniversiteit Groningen, en voor de relatie tussen <sup>14</sup>C en archeologie in het algemeen.

Het werk van ET op het <sup>14</sup>C-laboratorium, op het bij de oudere garde bekende adres Westersingel 34, vond plaats van 1 augustus 1984 tot 1 augustus 1989. Hij had een aanstelling als “adjunct wetenschappelijk ambtenaar” met als taken (kort samengevat) het beheren van de database en toegankelijk maken van de data vanuit archeologisch en geologisch perspectief. Een en ander ongetwijfeld ter inspiratie voor stelling 9 van zijn latere proefschrift: “de moderne mens bewaart prullen en ruimt het verleden op”.<sup>1</sup>

## Dateren: geschiedenis en ordening

De tijd waarin ET zijn werk begon was er een waar automatisering binnen het bereik van kleine onderzoeksgroepen kwam, na de introductie van de Personal Computer begin jaren '80 van de vorige eeuw. Spreadsheets, tekstverwerking en gegevensbestanden deden hun intrede.

Van belang voor dit verhaal zijn bovenal grote gegevensbestanden. Sinds de begintijd van de <sup>14</sup>C-methode (direct na de tweede wereldoorlog) was de techniek min of meer vervolmaakt; er waren (en zijn) meer dan honderd laboratoria actief wereldwijd. Groningen was een van de oudste (eerste datering 1952) en een van de grootste met 11 telbuizen welke vrijwel continu aan het meten waren. Voor een overzicht van deze telbuizen ten tijde van de aanstelling van ET, zie Van der Plicht *et al.* (1992).

Een van de gevolgen van deze ontwikkeling is een enorme toename van het aantal dateringen in de tijd dat ET in dienst trad. De eerste dateringen, zeldzaam en met moeite verkregen, werden nog gepubliceerd in de prestigieuze tijdschriften *Science* en *Nature*.<sup>2</sup> Dit werd al snel overgenomen door het in 1959 opgerichte tijdschrift *Radiocarbon*. Daarin werden de zogenaamde *datelists* gepubliceerd, uiteraard niet alleen van Groningen maar van de gehele <sup>14</sup>C-gemeenschap. Er werd een

*format* vastgesteld, de *datelist*, waarin een aantal essentiële gegevens steeds op dezelfde manier werden gepubliceerd. Het meest bekende format bevatte de volgende informatie: laboratorium code, naam monster, locatie monster, naam inzender, datering in BP, <sup>13</sup>C-waarde, materiaal, chemische behandeling, gedateerde fractie. Er zijn daarnaast ook andere formats in gebruik geraakt waarop we hier niet verder zullen ingaan.<sup>3</sup>

Dit systeem functioneerde in die tijd uitstekend. Als bijvoorbeeld een archeoloog wilde weten wat er is gedateerd met <sup>14</sup>C van een bepaalde opgraving kon men eenvoudig de *datelists* in *Radiocarbon* erop naslaan.

In Groningen werden rond 1980 zo'n 600-800 dateringen per jaar verricht, waarvan ongeveer de helft vanuit de archeologie. Wereldwijd was dit getal een veelvoud hiervan. Zoveel dateringen zouden op den duur een kleine bibliotheek kunnen vullen en vervolgens hun doel voorbijschieten: weinigen zouden van zulke *datelists* gebruik maken. De meeste laboratoria zijn dan ook ergens onderweg gestopt met het publiceren van *datelists*. De laatste *datelist* van ons lab was nr. 10.<sup>4</sup> Uiteraard is mede oorzaak van deze ontwikkeling de introductie van databases.

Allereerst moet worden genoemd de database op een mainframe computer. Dat is alleen mogelijk als een universitair rekencentrum als gast optreedt; een voor de hand liggende keuze was de University of Arizona in Tucson, omdat daar ook het kantoor van het tijdschrift *Radiocarbon* is gehuisvest. Het initiatief staat bekend als International Radiocarbon Data Base oftewel IRDB.<sup>5</sup> Onze directeur Wim Mook was sterk betrokken bij dit initiatief. De IRDB is nooit daadwerkelijk van de grond gekomen; het idee werd eigenlijk al snel overbodig door de komst van de PC.

De PC maakte een database per onderzoeksgroep mogelijk. In de begintijd van de PC was zowel het geheugen als de software niet geschikt voor geavanceerde zoekfuncties, wenselijk voor archeologisch werk. In Groningen is daarom een eigen programmeur aan de slag gegaan om eigen database-software te maken voor een Apple-IIe computer.<sup>6</sup> ET was toen inmiddels in dienst getreden bij het <sup>14</sup>C-laboratorium.

Zoals bekend gingen de technische ontwikkelingen op PC-gebied razendsnel in die tijd. De Apple-computer was niet de universitaire standaard, en de programmeertaal was dat evenmin. Daarom werd besloten de Groninger database over

1 Taayke 1996.

2 De Vries & Barendsen 1954.

3 Kra 1988; Van der Plicht 1992.

4 Vogel & Waterbolk 1972.

5 Kra 1988; 1989.

6 Engelsman *et al.* 1986.

<b>CENTRE FOR ISOTOPE RESEARCH</b> University of Groningen, Nijenborgh 4 9747 AG Groningen, tel.: 31-50-3634760 fax: 31-50-3634738		Sample nr. <input type="text"/> GrA <input type="text"/> DO NOT USE THIS SPACE project number <input type="text"/>
<b>RADIOCARBON SAMPLE INFORMATION FORM</b>		
<b>SUBMITTER, name</b> ..... institute ..... address ..... tel ..... fax ..... email ..... subm.date ..... billing address (if different from above) ..... (when applicable) BTW nr. ....your order nr.....		
<b>SAMPLE NAME</b> (geographical or site name + serial number) ..... <b>SAMPLE LOCATION:</b> country/sea..... province/district ..... town/lake/mountain/region ..... collector..... date of collection ..... Geographical coordinates vs. Greenwich <input type="text"/> ° <input type="text"/> ' <input type="text"/> " N/S Lat. <input type="text"/> ° <input type="text"/> ' <input type="text"/> " E/W Long. Local coordinates (for Netherlands only) .....		
<b>SAMPLE DESCRIPTION</b> (to clarify next heading, if appropriate)		<b>WEIGHT</b> g/l
<b>MATERIAL TO BE DATED</b>	<input type="checkbox"/> wood <input type="checkbox"/> charcoal <input type="checkbox"/> (charred) seeds <input type="checkbox"/> POC <input type="checkbox"/> pottery	<input type="checkbox"/> peat <input type="checkbox"/> organic deposit <input type="checkbox"/> lake sediment <input type="checkbox"/> gyttja <input type="checkbox"/> DOC
	<input type="checkbox"/> bone <input type="checkbox"/> charred bone <input type="checkbox"/> cremated bone <input type="checkbox"/> mortar <input type="checkbox"/> fresh-w. shells	<input type="checkbox"/> carbonate <input type="checkbox"/> marine shells <input type="checkbox"/> mar. sediment <input type="checkbox"/> DIC <input type="checkbox"/> other (see above)
<b>HAS THE SAMPLE BEEN PRETREATED? Y/N</b> if yes, please specify:		
<b>OTHER CONSTITUENTS</b> contamination	<input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> roots <input type="checkbox"/> other .....	<input type="checkbox"/> clay <input type="checkbox"/> humics <input type="checkbox"/> carbonate <input type="checkbox"/> preservatives <input type="checkbox"/> bituminous compounds
<b>CONTEXT OF SAMPLE</b> (provide sketch overleaf)	<input type="checkbox"/> sediment <input type="checkbox"/> burial <input type="checkbox"/> settlement <input type="checkbox"/> other: .....	<b>Layer</b> <input type="checkbox"/> upper <input type="checkbox"/> middle <input type="checkbox"/> lower <input type="checkbox"/> whole

Fig. 1 Het  $^{14}\text{C}$ -formulier van het Groninger laboratorium, pagina 1.

te brengen naar een MS-DOS PC, met software geschreven door studenten in Pascal.<sup>7</sup> Die programmeertaal is ook gebruikt voor andere gangbare programmatuur, met name voor het meet- en analyseer programma voor de metingen van de telbuisopstelling<sup>8</sup> en voor het ijken van de  $^{14}\text{C}$ -dateringen.<sup>9</sup> ET had inmiddels het  $^{14}\text{C}$ -laboratorium verlaten om te werken aan zijn proefschrift op het BAI.

Het is in dit verband aardig op te merken dat de geschiedenis zich nog steeds blijft herhalen: de MS-DOS/Pascal database is in de jaren 1990 opgenomen in een uitgebreid database pakket (*Filemaker*), weer terug naar Apple-computers. In dat pakket is ook een tweede database gerealiseerd voor de AMS (*Accelerator Mass Spectrometer*) die in 1994 in gebruik is genomen voor het verrichten van dateringen. En zeer recent (2017) is een nieuwe AMS in gebruik genomen, waarvan de

data automatisch naar de database worden gestuurd ter analyse en catalogisering. Het is de tijd van internet en interactieve communicatie.

## Ordering van de $^{14}\text{C}$ -dateringen

Het ontwerpen en programmeren van een database is één ding - het invoeren van de data was heel iets anders. Deze omvangrijke taak heeft twee aspecten: 1) het invoeren van dateringen gedaan sinds 1952 (destijds ca. 12.000), en 2) het bijhouden van de dateringen (ca. 600 per jaar) zoals ze uit het laboratorium komen. Het laatste is vooral administratief (invullen van de meetgegevens) maar houdt ook in het met een archeologische blik beoordelen van de monsters bij binnenkomst en het adviseren over de procedure, indien nodig. ET was als archeoloog geknipt voor deze taak. Het eerste is ook administratief maar betreft vooral archiefwerk: het doorspitten van meetboeken, correspondentie en uitpluizen van correcties voor reeds meegedeelde dateringen. Dat ET

<sup>7</sup> Van der Plicht 1992.

<sup>8</sup> Van der Plicht *et al.* 1992.

<sup>9</sup> Van der Plicht & Mook 1987.

<b>POSITION OF SAMPLE</b>	A. Depth below surface or sea floor .....				
	B. above / below NAP .....				
<b>TYPE OF INVESTIGATION</b>	<input type="checkbox"/> exposure (natural/man-made) (archaeol.) excavation		<input type="checkbox"/> boring		
	<input type="checkbox"/> other: .....		<input type="checkbox"/> isolated sample		
<b>FIELD OF STUDY</b>	<input type="checkbox"/> Archaeology	<input type="checkbox"/> Geology	<input type="checkbox"/> Palaeobotany	<input type="checkbox"/> Pedology	<input type="checkbox"/> Food/drinks
	<input type="checkbox"/> Hydrology	<input type="checkbox"/> Marine geology	<input type="checkbox"/> Pollution	<input type="checkbox"/> Calibration	<input type="checkbox"/> Atmosphere
	<input type="checkbox"/> Oceanography	<input type="checkbox"/> Limnology	<input type="checkbox"/> Geochemistry	<input type="checkbox"/> other .....	
<b>ASSOCIATION (Pre)historical</b>	<input type="checkbox"/> Palaeolithic	<input type="checkbox"/> Mesolithic	<input type="checkbox"/> Neolithic	<input type="checkbox"/> Bronze	
	<input type="checkbox"/> Iron	<input type="checkbox"/> Roman	<input type="checkbox"/> Medieval	<input type="checkbox"/> (Sub)recent	
<b>Stratigraphical</b>	<input type="checkbox"/> Early glacial	<input type="checkbox"/> Pleniglacial	Late Glacial		<input type="checkbox"/> Holocene
	<input type="checkbox"/> Preboreal	<input type="checkbox"/> Boreal	<input type="checkbox"/> Atlantic	<input type="checkbox"/> Subboreal	<input type="checkbox"/> Subatlantic
	<input type="checkbox"/> Basis Peat	<input type="checkbox"/> Calais	<input type="checkbox"/> Holland Peat	<input type="checkbox"/> Dunkerque	
<input type="checkbox"/> Unknown	<b>EXPECTED AGE</b>				
<input type="checkbox"/> Other: .....	<sup>14</sup> C ..... years BP/hist: ..... AD/BC				
<b>SIGNIFICANCE OF SAMPLE</b> (problem to the solving of which the date should contribute)					
<b>OTHER RELATED INFORMATION</b> (relevant GrN/GrA numbers, literature, other)					
when needed, is more sample material available?					

Fig. 1 (vervolg) Het <sup>14</sup>C-formulier van het Groninger laboratorium, pagina 2.

psychologie heeft gestudeerd heeft hierbij ongetwijfeld geholpen, alsmede zijn opvallend relativerend vermogen. De “ordening” vergt verstand van zaken en gevoel voor wetenschappelijk historisch relevante zaken, bijvoorbeeld <sup>14</sup>C-gerelateerd onderzoek van coryfeeën als De Vries (de oprichter van het Groninger <sup>14</sup>C-laboratorium) en Van Giffen.

Om hoeveel dateringen gaat het eigenlijk? Dat is het gemakkelijkst te inventariseren met behulp van de laboratoriumcodes. Deze zijn internationaal afgesproken (zie [www.radiocarbon.org](http://www.radiocarbon.org) voor een overzicht) zodat direct duidelijk is waar een monster is gedateerd. Voor Groningen is de code voor de conventionele dateringen GrN. Oorspronkelijk werd GrO gebruikt. Dat was voordat de zogenaamde <sup>14</sup>C-conventie werd vastgesteld voor het rapporteren van dateringen. Dit hield o.a. in het corrigeren voor isotopenfractionering met behulp van <sup>13</sup>C.<sup>10</sup> Dat vereiste een herberekening van de dateringen. Om verwarring met reeds gerapporteerde dateringen te voorkomen werd vanaf dat moment GrN gebruikt, inclusief voor de herberekende GrO-getallen.<sup>11</sup>

De eerste datering, GrO/GrN-0 (1952) betref de datering van hout van de St. Walburgkerk in Groningen, een mon-

ster ingestuurd door A.E. van Giffen en gedateerd door H. de Vries. De ouderdom is gerapporteerd als 865±200 jaar.<sup>12</sup> Het is niet meer na te gaan welke GrN de laatste is die ET heeft ingevoerd, maar het moet in de buurt van GrN-16500 zijn geweest. Het conventionele laboratorium is gestopt met dateren in maart 2011, met als laatste datering GrN-33091.

Dit alles betreft alleen conventioneel dateren, en omvat het tijdperk ET. Later zijn nog enkele GrN-nummers toegevoegd aan oude, eigen metingen die waren teruggevonden en nog geen GrN-nummer hadden gekregen; daarnaast is een aantal conventionele monsters (met een toegekend GrN-nummer) met AMS gemeten; die monsters hebben dus uiteindelijk een GrA-datering (de A staat voor AMS). De AMS (*Accelerator Mass Spectrometry*)-methode is gebaseerd op een deeltjesversneller. Het is een speciale vorm van massa-spectrometrie, waarbij de concentratie van <sup>14</sup>C wordt gemeten. Het grote voordeel hiervan is dat er kleine monsters (ongeveer 1 milligram koolstof) nodig zijn. Dat is een factor 1000 minder dan voor de conventionele methode, die is gebaseerd op het meten van radioactiviteit. Deze dateringen hebben de code GrA. Er zijn in totaal ca. 69800 GrA-nummers gebruikt - maar dat wil niet zeggen dat er ook zoveel dateringen zijn verricht. De

<sup>10</sup> Voor details zie Mook & Streurman 1983.

<sup>11</sup> Vogel & Waterbolk 1963.

<sup>12</sup> De Vries & Barendsen 1954.

reden hiervan is dat alle testmonsters, standaarden en achtergronden ook een nummer krijgen. Bovendien moeten van de eerste 2 jaar de gegevens nog worden ingevoerd - daarvoor was geen persoon als ET voorhanden. In de zomer van 2017 is een nieuwe AMS in gebruik genomen; deze heeft de code GrM gekregen.

## Papier en archief

Essentieel voor iedere database is een goede administratie. Voor wat betreft  $^{14}\text{C}$  en archeologie is met name het zogenaamde  $^{14}\text{C}$ -formulier van belang (zie fig. 1). Vrijwel ieder laboratorium heeft iets dergelijks. Het papieren archief van het Groninger laboratorium omvat zeven ladenkasten met dergelijke formulieren (met correspondentie, literatuur, tekeningen e.d.), en daarnaast ongeveer 100 ordners met analyseformulieren. Dit wat betreft de conventionele dateringen.

Voor AMS (GrA) zijn er drie ladenkasten - een aanzienlijke besparing, vooral te danken aan de elektronische beschikbaarheid van artikelen. Daarnaast is er - anders dan bij conventionele dateringen - een groot aantal dateringen die niet in dit archief is opgenomen. Het betreft hier met name grootschalig onderzoek naar  $^{14}\text{C}$  in de atmosfeer en oceaan.

De nieuwe AMS (GrM) werkt door middel van het paperless office principe. Alles ( $^{14}\text{C}$ -formulier, correspondentie, resultaten, rapportage, literatuur) is elektronisch, de formulieren zijn verdwenen (invullen gaat nu per email/internet), documenten worden gescand; het papieren archief wordt niet meer aangevuld.

Kortom, 0 ladenkasten (maar des te meer gigabytes).

Inmiddels is het  $^{14}\text{C}$ -laboratorium opnieuw verhuisd (begin 2017), een van de redenen dat er een nieuwe AMS moest worden aangeschaft. Deze is aanzienlijk kleiner en efficiënter. Deze verhuizing leverde wat betreft het  $^{14}\text{C}$ -archief een nieuw probleem op: zoals gezegd, alles wordt elektronisch en paperless. Het archief dient dus te worden gedigitaliseerd, is ons gezegd. Maar daarbij ging men dan wel voorbij aan het feit dat ons (conventionele) archief uniek materiaal bevat: bijzondere correspondentie, rapporten (zelfs handgeschreven), literatuur. En het is heel veel materiaal. Digitaliseren? Dat zou vele tienduizenden euro's/uren kosten. Er is wel de nodige literatuur afgevoerd (namelijk wat digitaal via de bibliotheek bereikbaar is).

Maar er blijft genoeg over om zorgvuldig te bewaren. Bijvoorbeeld, pollendiagrammen groter dan A3-formaat. Moeilijk te digitaliseren. Aanvankelijk leek het erop dat er geen ruimte zou zijn in de nieuwbouw voor het archief. Hier kwam ET te hulp: in geval van nood zou het archief (voor een gedeelte immers ook zijn geesteskind en gevuld met belangrijke archeologische documentatie) kunnen worden overgebracht naar Nuis. Bij nader inzien bleek dit gelukkig niet nodig. *For the time being.*

## Gebruik conventionele database

De conventionele database is een krachtig hulpmiddel om vragen van onderzoekers te beantwoorden. Men stuit bijvoor-

beeld op dateringen maar de correspondentie van decennia geleden is verdwenen, of het is onduidelijk geworden wat de getallen betekenen. Als voorbeeld noemen we hier een recente vraag vanuit Deltares over een serie GrO-dateringen betreffende het destijds baanbrekend onderzoek naar de zeespiegelcurve van Jelgersma<sup>13</sup>: "Deze dateringen zijn later door Van der Plassche hergebruikt in 1982. Daar heeft hij op basis van Vogel en Waterbolk 240 jaar toegevoegd. Hij trekt er echter weer 40 jaar vanaf en schrijft: "In this publication 40 years have been subtracted from the age of those peat samples for which no  $^{13}\text{C}$ -correction was applied (Mook, pers. comm.)" In een andere publicatie trekt hij de 40 jaar er niet vanaf. Voor de zekerheid deze vraag: omvat die correctie van 240 jaar behalve een correctie voor het Suess-effect ook de  $^{13}\text{C}$ -correctie? Volgens Mook blijktbaar niet."

Zo'n vraag is nauwelijks of helemaal niet meer na te gaan zonder hulp van onze database. Met hulp van de database konden we de vraag gedeeltelijk beantwoorden. Dit is slechts een voorbeeld, van dergelijke vragen ontvangen we er gemiddeld één per maand. We kunnen hier zondermeer spreken van "de archeologie van  $^{14}\text{C}$ -dateringen". De meest gestelde vragen zijn: is de gerapporteerde datering gecorrigeerd voor  $^{13}\text{C}$ ? En voor marien materiaal: is er correctie toegepast voor het reservoir-effect?

Betreffende dit laatste noemen we als voorbeeld een marien monster, ingestuurd door ET *himself*: GrN-21041, een schelp uit Wommels (Friesland). De betreffende pagina uit de database is afgebeeld in figuur 2. Vraag: is de gerapporteerde datering gecorrigeerd voor het reservoir-effect of niet? Dit is na te gaan met de getoonde gegevens.

Allereerst behoeft het begrip "reservoir-effect" enige uitleg. De  $^{14}\text{C}$ -dateringen worden gerapporteerd in de tijdseenheid "BP", wat per conventie een correctie voor isotopen-effecten inhoudt met behulp van het stabiele (dus niet radioactieve) isotoop  $^{13}\text{C}$ . Dit is vooral van belang voor terrestrische (aan land gebonden) monsters zoals houtskool. Aquatische monsters zijn een bijzondere categorie voor wat betreft  $^{14}\text{C}$ . Ze zijn verschillend van terrestrische monsters die in evenwicht zijn met de atmosfeer; de oceaan bevat van nature minder  $^{14}\text{C}$  dan de atmosfeer, ongeveer 5%. Dat betekent dat mariene organismen dus 5% minder  $^{14}\text{C}$  bevatten dan terrestrische organismen die in dezelfde tijd leven. Die 5% komt overeen met 400 jaar; mariene monsters zijn 400 jaar ouder op de  $^{14}\text{C}$ -tijdschaal. Dit heet het *reservoir-effect* en dient uiteraard van de ouderdom in BP te worden afgetrokken.<sup>14</sup>

Nu wil het toeval dat de  $^{13}\text{C}$ -correctie voor mariene schelpen ook 400 jaar is. Dit betekent dat als een schelpdatering gerapporteerd is in BP (dus per definitie is gecorrigeerd met  $^{13}\text{C}$ ), er 400 jaar moet worden afgetrokken; als de datering niet is gecorrigeerd met  $^{13}\text{C}$ , hoeft die 400 jaar er niet meer vanaf.

Dit scheidt verwarring; er zijn schelpen gerapporteerd zonder  $^{13}\text{C}$ -correctie waarvan gemakkelijk kan worden gedacht dat dit BP is en er dus ten onrechte nog 400 vanaf moet. Dan is er de facto dus tweemaal gecorrigeerd voor het reservoir-effect.

<sup>13</sup> Jelgersma 1979.

<sup>14</sup> Zie bijvoorbeeld Lanting & Van der Plicht 1995/96.

Results of GrN **21041** ProjectNr

sample **15807** Wommels: Stapert 48

DatedFraction  %C

ChemTreatment  %C\_sample

C13

O18

Del\_13

### Counter measurements

Date	Counter	Act14 [cpm]	Dilution Factor	Act14 [%]	reject
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Max Excentricity

manual input	calculated fields	Reported values
Act14_raw/manual <input type="text" value="62.37 ± 0.27"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Act14_final <input type="text" value="59.37 ± 0.27"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Agefinal <input type="text" value="3790"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
+ <input type="text" value="30"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
- <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ageexpected_1 <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ageexpected_2 <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Meas date Counter

1	<input type="text" value="25/11/94"/>	<input type="text" value="6"/>
2	<input type="text" value="26/11/94"/>	<input type="text" value="6"/>
3	<input type="text" value="27/11/94"/>	<input type="text" value="6"/>
4	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6	<input type="text"/>	<input type="text"/>
7	<input type="text"/>	<input type="text"/>
8	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Error\_int

Error\_ext

#MostExtremeValue

#Result

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fig. 2 Pagina uit de database voor GrN-21041, een mariene schelp uit Wommels (zie tekst).

Ter illustratie hiervan beschouwen we de Wommels-schelp. De gemeten <sup>14</sup>C-radioactiviteit (relatief ten opzichte van de standaard die op 100% is gesteld) is 62.37% (in Figuur 2 aangegeven als “raw”). Na correctie voor <sup>13</sup>C wordt dit 59.37% (in Figuur 2 aangegeven als “final”). Dit laatste komt overeen met een ouderdom van 4190 BP. Daar moet vervolgens het reservoir effect vanaf, wat 3790 jaar oplevert (strikt genomen is dit dan niet in BP).

De ouderdom berekend uit het niet met <sup>13</sup>C gecorrigeerde getal (62.37% dus) levert 3790 jaar op. Dat is dus ook niet in BP. Maar het antwoord is wel degelijk hetzelfde als het eerder berekende getal.

De Wommels-datering is juist ingevuld in de database, en het is eenvoudig te checken welke ouderdom er is gerapporteerd. Maar er zijn ook de nodige schelpdateringen ingevoerd waarbij voor “final” hetzelfde getal is genomen als voor “raw”. Dan zijn beide correcties (isotopen en reservoir) automatisch met elkaar verdisconteerd, voor het gemak. Maar dan mag de ouderdom niet “BP” worden genoemd - dat zou namelijk impliceren dat er nog 400 jaar vanaf moet volgens de formele definitie. Dit kan gemakkelijk tot fouten leiden. Er is bij onduidelijkheden maar één remedie: nakijken in de database. Die is voor deze (en andere) zaken onmisbaar.

## Vegetatiehorizonten

De tweede auteur heeft in de jaren 1980 met ET onderzoek verricht naar het voorkomen en dateren van vegetatiehorizonten in het Groninger land, met name bij Paddepoel. Een voorbeeld is te zien in Figuur 3. Vele gezamenlijke fietstocht-

jes resulteerden uiteindelijk in een publicatie,<sup>15</sup> na uitvoerig overleg met W. Roeleveld (VU Amsterdam) en W.A. van Es, de opgravingsleider van Paddepoel. Later zijn meer gegevens vermeld in het proefschrift van ET. Van groot belang is de relatie tussen bewoning (archeologie), vegetatie horizonten en mariene schelpen, waarbij <sup>14</sup>C-dateringen een cruciale rol spelen.

Beide auteurs (HvdP en HJS) werken momenteel aan een manuscript over in Groningen gedateerde schelpen. Dat zijn er vele honderden. Het betreft onderzoek naar o.a. zeespiegelstijging, archeologie van de kuststreken en landschap in het verleden. We maken hierbij dankbaar gebruik van de <sup>14</sup>C-database. Ook de ‘gefrustreerde terpen’ van het vegetatiehorizontonderzoek spelen daarbij een rol.

## Conclusie

Voor het Groningen <sup>14</sup>C-laboratorium was Ernst Taayke een duidelijke *asset*: met verstand van zaken voerde hij het archief in gebruiksvriendelijke vorm in een database in, en bovendien zag hij gedurende een aantal jaren toe op de monsterstroom door het laboratorium. Hij had daarmee de facto ook de functie als huis-archeoloog om een en ander professioneel te begeleiden en te interpreteren vanuit prehistorisch perspectief. Dit onder de scepter van de hoogleraar Wim Mook en in nauwe samenwerking met de tweede auteur.

De database is uiteraard na het tijdperk van ET enorm uitgebreid, met name door de introductie van AMS als meetmethode. Maar ook de conventionele database blijft onmisbaar.

15 Streurman & Taayke 1989.



Fig. 3 Voorbeeld van een vegetatie-horizont nabij de stad Groningen. Foto Bert Kers, Centrum voor Isotopen Onderzoek

Dit geesteskind van Ernst wordt nog regelmatig geraadpleegd, ook door nieuwe gebruikers van de  $^{14}\text{C}$ -methode.

## Summary

### The (pre)history of radiocarbon dates

Ernst Taayke ("ET") worked as an in-house archaeologist at the Radiocarbon Laboratory of Groningen University between 1984 and 1989. At the time, there was only a paper archive at the  $^{14}\text{C}$  laboratory. It contained often unique information on  $^{14}\text{C}$  datings and the various disciplines that it has been applied to (archaeology in particular) since the early days of Radiocarbon, around 1950. In the 1980s, desktop computers became available, allowing the creation of databases with advanced search capabilities which nowadays are commonplace, but at the time were revolutionary. Ernst's main task was to scrutinise old notebooks and correspondence, and subsequently to organize the  $^{14}\text{C}$  dates and related information of all dated samples and enter them into an electronic database. This work is still greatly benefiting the  $^{14}\text{C}$  community.

## Auteurs

Centrum voor Isotopen Onderzoek  
Rijksuniversiteit Groningen  
Nijenborgh 6  
9747 AG Groningen  
E-mail: j.van.der.plicht@rug.nl

## Literatuur

Engelsman, F.M.R., E. Taayke, & W.G. Mook, 1986: Groningen C-14 database, *Radiocarbon* 28, 788-796.

Jelgersma, S., 1979: Sea-level changes in the North Sea basin, in E. Oele, R.T.E. Schüttenhelm & A.J. Wiggers A.J. (eds.), *The Quaternary history of the North Sea* (= Acta Univ. Upps. Ann. Quingent. Celebr. 2), 233 - 248.

Kra, R., 1988: The International Radiocarbon Data Base: a progress report, *Radiocarbon* 31, 1067-1076.

Kra, R., 1989: The International Radiocarbon Data Base, *American Antiquity* 53, 118-125.

Lanting, J.N. & J. van der Plicht, 1995/96: Wat hebben Floris V, skelet Swifterbant S2 en visotters gemeen? *Palaeohistoria* 37/38, 491-520.

Mook, W.G. & H.J. Streurman, 1983: Physical and chemical aspects of radiocarbon dating, *PACT publications* 8, 31-55.

Plicht, J. van der 1992: The new Groningen  $^{14}\text{C}$  Data Base, *Radiocarbon* 34, 493-499.

Plicht, J. van der & W.G. Mook, 1987: Automatic Radiocarbon calibration: Illustrative examples, *Palaeohistoria* 29, 173-182.

Plicht, J. van der, H.J. Streurman & G.R. Schreuder, 1992: A new data acquisition system for the Groningen counters, *Radiocarbon* 34, 500-505.

Streurman, H.J. & E. Taayke, 1989: Vegetation horizons and 'frustrated terps': new Radiocarbon ages from the Paddepoel area near Groningen, *Berichten van de Rijksdienst voor het Bodemkundig Onderzoek* 39, 345-356.

Taayke, E., 1996: *Die einheimische Keramik der nördlichen Niederlande, 600 v.Chr. bis 300 n.Chr.*, Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.

Vogel, J.C. & H.T. Waterbolk, 1963: Groningen Radiocarbon dates IV, *Radiocarbon* 5, 163-202.

Vogel, J.C. & H.T. Waterbolk, 1972: Groningen Radiocarbon dates X, *Radiocarbon* 14, 6-110.

Vries, H. de & G.W. Barendsen, 1954: Measurements of age by the Carbon-14 technique, *Nature* 174, 1138.