



**Cultureel Erfgoed  
Anders Belicht**

**toepassingen van luminescentiedatering in de  
archeologie, kunstgeschiedenis en bouwhistorie**

NCL Symposium Serie, Volume 7  
Jakob Wallinga & Hans Huisman (eds)  
27 mei, 2010  
Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed  
Smallenpad 5, Amersfoort

## Achtergrondinformatie

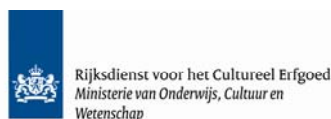
Luminescentiedatering is in de jaren 50 van de vorige eeuw ontwikkeld voor het dateren van aardewerk. De moderne methode - Optisch geStimuleerde Luminescentie (OSL) datering - is ca. 10 jaar geleden ontwikkeld. OSL datering berust op het verschijnsel dat kwarts- en veldspaatkorrels onder invloed van natuurlijke radioactiviteit in de loop van de tijd meer en meer energie opslaan. De energie komt vrij als zichtbaar licht bij verhitting of verlichting. De hoeveelheid vrijgekomen licht is een maat voor de stralingsdosis die de korrel opgelopen heeft sinds de laatste keer in de zon of de pottenbakkersoven. Daarmee vormt het een klok die aangeeft hoe lang geleden een voorwerp verhit is, of hoe lang geleden sediment is begraven. De methode is toepasbaar tot ongeveer 150.000 jaar terug, en heeft een nauwkeurigheid van 5 tot 10% van de leeftijd.

Sinds 2002 is luminescentiedatering in Nederlands mogelijk bij het Nederlands Centrum voor Luminescentiedatering (NCL), gevestigd bij de TUDelft. Het NCL stelt zich ten doel nieuwe en verbeterde methoden voor luminescentiedatering te ontwikkelen, en om de methode breed beschikbaar te maken voor Nederlands onderzoek.

Vanouds werd OSL datering vooral gebruikt in de aardwetenschappen. De laatste jaren is er echter veel belangstelling om luminescentiedatering ook voor niet-academische toepassingen te gebruiken, met name voor archeologisch onderzoek. Momenteel wordt - geholpen door een STW 'valorisation grant' - onderzocht of het mogelijk is een spin-off bedrijf op te richten dat zich richt op deze nieuwe vraag. Belangrijk is daarbij een snelle service voor een aanvaardbare prijs.

Het symposium 'Cultureel erfgoed anders belicht' wil het belang van absolute datering voor onderzoek aan het cultureel erfgoed illustreren aan de hand van presentaties van sprekers uit commerciële en academische archeologie, overheden en musea.

Dit symposium is mede mogelijk door steun van technologiestichting STW (*valorisation grant 11077*), de TUDelft en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.



## Locatie en Programma

Het symposium wordt gehouden op donderdag 27 mei 2010, bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Smallepad 5, 3811 MG Amersfoort (zie [www.cultureelerfgoed.nl](http://www.cultureelerfgoed.nl) voor routebeschrijving).

### **13.00 Registratie en koffie**

**13.20 Welkom door Jan van de Voorde (RCE) en dagvoorzitter Willem Willems (U. Leiden)**

**13.30 Keynote: Leendert Louwe Kooijmans (p. 3)**  
Dateringsrevoluties en de bevrijding van de archeologie

**14.00 Frieda Zuidhoff, ADC-ArcheoProjecten (p. 5)**  
Hebben overstromingen de bewoningsactiviteiten in Lomm beïnvloed?  
Sedimentatiegeschiedenis op een Maasterras uit het Jonge Dryas ontrafeld met behulp van OSL-dateringen

**14.20 Bodill Lamain, Rijksmuseum Amsterdam (p. 7)**  
Kunst of kopie; meten is weten?

**14.40 Nico Arts, gemeente Eindhoven (p. 8)**  
OSL en C14 dateringen van de kerk en het grafveld van de middeleeuwse Catharinakerk in Eindhoven

### **15.00 Koffie en Thee**

**15.20 Wilko van Zijverden, Earth Integrated Archaeology (p. 10)**  
Over Zeeuws Meisje en de ouderdom

**15.40 Peter Vos, Deltares (p. 11)**  
Paleolandschap en archeologie van het PWN duingebied bij Castricum

**16.00 Jan-Willem de Kort, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (p. 13)**  
De toepassing van luminescentiedatering van begraven bodems: 3 casussen

**16.20 Jan van Mourik, Universiteit van Amsterdam (p. 17)**  
Paleoecologie van wijstveen, stuifzanden en enkdekken tussen Rakt en Nabbegat

**16.40 Jakob Wallinga (NCL) en Jaap Beernink (B&M Business Development)**  
Is commerciële luminescentiedatering haalbaar?

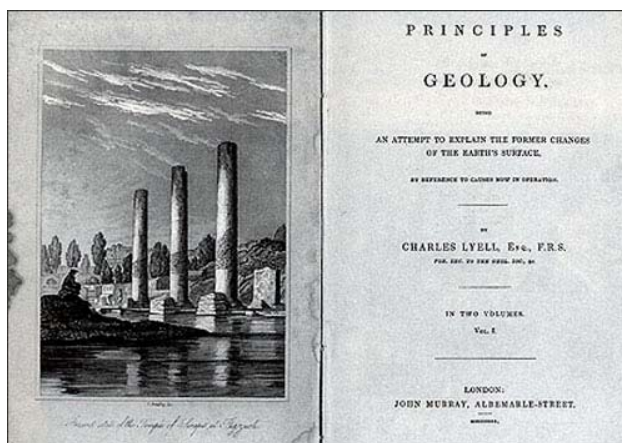
**16.50 Borrel (aangeboden door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed)**

## Dateringsrevoluties en de bevrijding van de archeologie

Leendert P. Louwe Kooijmans

In zijn briljante boek *A history of Archaeological Thought* (1989) beschrijft Bruce Trigger de hoofdlijn van de ontwikkeling van de archeologische wetenschap in het perspectief van de fundamentele veranderingen in de samenleving in de 19<sup>e</sup> en 20<sup>e</sup> eeuw. Los van alle respect en bewondering voor zijn visie is het ook mogelijk om dezelfde ontwikkeling te zien als de uitkomst van een serie opeenvolgende ‘dateringsrevoluties’, die speciaal de prehistorische archeologie hebben bevrijd van de allesbeheersende de problematiek van de ouderdomsbepaling.

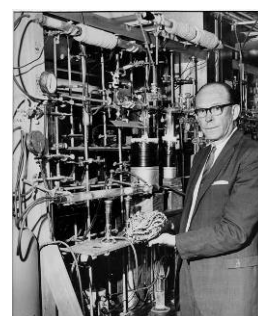
De eerste revolutie is die van de ontwikkeling van het Uniformitarianisme in de geologie rond de overgang van de 18 naar de 19<sup>e</sup> eeuw, die zijn beslag kreeg met de *Principles of Geology* van Charles Lyell in 1830. Door toepassing van het actualiteitsprincipe werd het dogma van de schepping rond 4000 v.C. definitief vervangen door een lang tijdsperspectief, waarin tijdperken elkaar konden opvolgen en een dierenwereld zich kon ontwikkelen. Daarmee werd tegelijkertijd de ruimte geschapen – niet alleen fysiek, maar ook intellectueel – voor een indeling van de prehistorie in hoofdtijdperken: het drieperiodensysteem van Christian Jürgensen Thomsen en de daaropvolgende verdere indeling van Lartet, de Mortillet en anderen. Ook de acceptatie van *l’homme fossile* in een periode van ijstijden is daaraan met handen en voeten gebonden.



Een tweede dateringsrevolutie is te plaatsten aan het einde van de 19<sup>e</sup> eeuw als het wetenschappelijk belang van de ‘gesloten vondst’ als bouwsteen van onze kennis wordt onderkend. De Zweed Oscar Montelius past seriatie van bronsdepots toe als basis voor de indeling van de bronstijd en *cross dating* voor het overbrengen van dateringen van historisch bekende streken naar gebieden daarbuiten. Generaal Pitt Rivers introduceert de exacte registratie van opgravingsgegevens, waardoor samenhang van het archeologisch materiaal wordt vastgelegd. Ten derde wordt het traditionele, Childeaanse cultuurbegrip ontwikkeld: het systematisch samengaan van bepaalde artefacttypen en andere archeologische verschijnselen in een beperkt gebied en begrensd tijd. Het is het begin van de cultuurhistorische archeologie, primair gericht op de invulling van het chrono-geografische schema.

Een derde revolutie, maar met een veel geringere impact, is de ontwikkeling van de warven-chronologie door Zweedse geoloog De Geer, die al in het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw liet zien dat de laatste ijstijd rond 12 000 jaar geleden ten einde was gelopen. Dat lijkt nauwelijks tot de prehistorische wereld te zijn doorgedrongen, waarschijnlijk vooral vanwege de onmogelijkheid van directe toepassing van de methode. Het zou echter een *eye opener* moeten zijn geweest voor lange chronologieën.

De grootste revolutie is natuurlijk die van de C14-datering in de jaren vijftig van de vorige eeuw. Materiaal ervoor was alom beschikbaar. Ouderdommen van over de hele wereld waren direct vergelijkbaar en onafhankelijk van moeizame (en regelmatig onjuiste!) archeologische correlaties. De archeologie werd bevrijd van zijn cultuurhistorische fixatie: daten was gewoon een kwestie van meten geworden. *Hands free* werd de prehistorie van nieuwe theorie voorzien, werden nieuwe paradigma's gelanceerd, eerst



omstreeks 1968 de processuele of *New archaeology*. Als reactie daarop in de jaren tachtig de postprocessuele of contextuele archeologie. Allang was men zich bewust geweest dat archeologie feitelijk ‘paleo-ethnografie’ was, maar nu luidde het credo (van Lewis Binford) ‘*archaeology is anthropology or it is nothing*’, waarmee hij benadrukte dat het kennisdoel niet de artefacten zelf zijn, maar de samenlevingen in het verleden. Ethnografie werd hét referentiekader en de prehistorie werd straf aan de leiband van de antropologie gelegd. De waarde van de *archaeological evidence* als bron voor dat dynamische verleden werd door Binford and Michael Schiffer enerzijds sterk gerelativeerd, anderzijds werd beleden dat meten weten is, ook van tafonomisch vervormde proxies. Maar archeologie zelf ging niet meer over dateren!

Terwijl naast C14 andere methoden werden ontwikkeld (TL, paleomagnetisme) en ook voor de tijd buiten het C14-bereik (U/Th, K/Ar, ESR enz.), bleef C14 toch dominant, al werden er ook steeds meer problemen onderkend: Suess-effect, fluctuatie atmosferisch C14-gehalte, reservoir-effect ... De grote doorbraak was de ijking op lang-diachrone jaarsequenties van boomringen en in ijskappen, waardoor calibratie momenteel betrouwbaar kan plaats vinden tot in het boven-paleolithicum en historische jaartallen direct met C14 zijn te vergelijken. De doorbraak op dit gebied werd min of meer ‘gestolen’ door Colin Renfrew met zijn artikel in de *Scientific American* van oktober 1971. *AMS dating* maakte tenslotte grootschalige toepassing en massaproductie van dateringen mogelijk, waarmee dateren als kunst definitief was ontheiligd.

Bij de academische ontwikkelingen van de (Anglo-amerikaanse) archeologie werden de laatste decennia richtingen ingeslagen, waarin dateren hooguit op de achtergrond een rol meespeelt: het gaat daarbij meer om betekenisgeving en symboliek, om de menselijke ervaringswereld, om het begrijpen van het schier ongrijpbare, een enorme intellectuele uitdaging die alleen kon ontstaan omdat dateren ‘geen kunst’ meer lijkt te zijn. Maar zowel voor de *grand narrative* als voor de *petite histoire* van de individuele site blijft het chronologische raamwerk natuurlijk essentieel.

Ondertussen zijn archeologen een hele reeks kengebieden kwijtgeraakt, niet alleen de chronologie aan fysici, maar ook het hele gebied van de mens-natuur relaties, inclusief de voedselvoorziening, aan de (archeo-)biologen, feitelijk al sedert het onderzoek van Heer en Rütimeyer aan het materiaal uit de Zwitserse meeroeverdorpen in het midden van de 19<sup>e</sup> eeuw. Recentelijk zijn daar isotopen- en DNA-onderzoek bijgekomen, respectievelijk door fysici en genetici, die ons nu vertellen over verwantschap, herkomst en migratie, vragen waarop de conventionele archeologie – net als bij de chronologie – geen ‘harde’ antwoorden kon geven. Wat blijft er dan nog over voor de archeologie? Nog altijd het integrale veldonderzoek, opgravingen, het verzamelen van de juiste monsters met goede contexten en *last but not least* de *grand syntheses*, waarin alle research-lijnen met elkaar worden geconfronteerd.

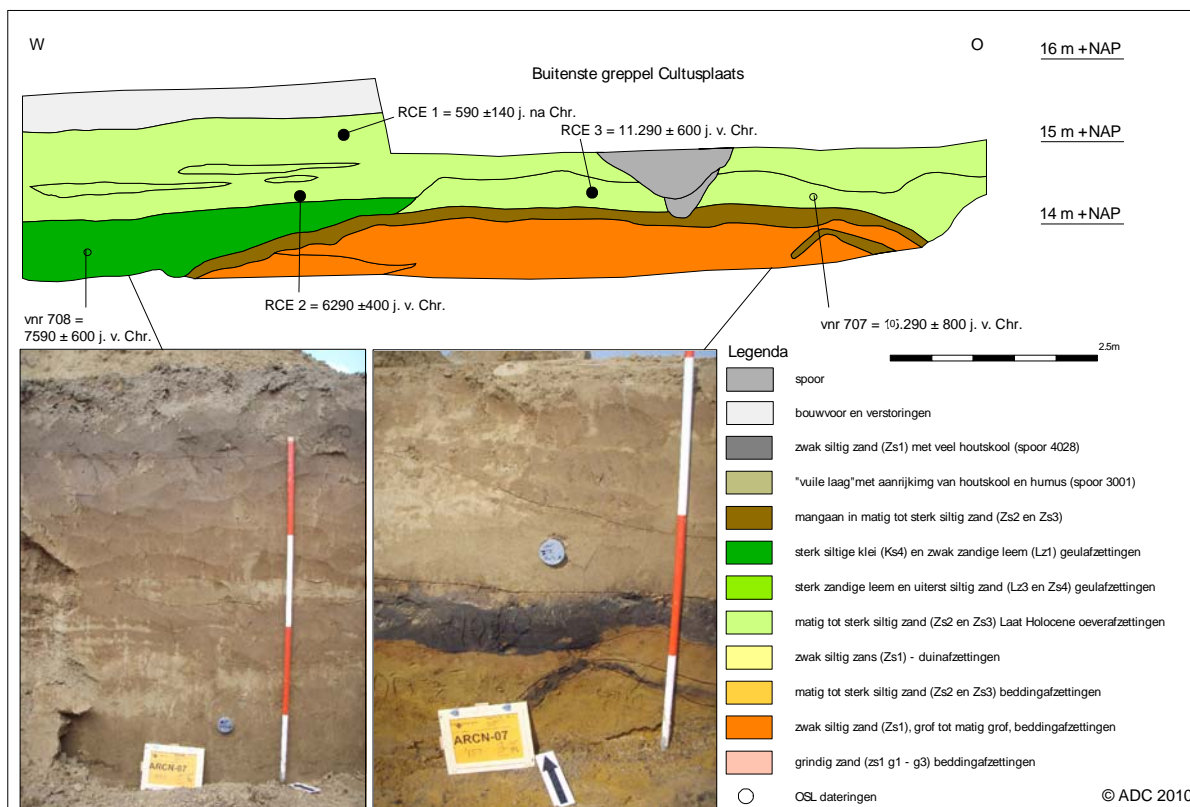
Welke is de zegening die OSL ons nu gaat brengen? Dat lijkt me de kernvraag van dit symposium. Op twee terreinen lijken me betere dateringen zeer gewenst: methodisch als *double check* op de C14, met name belangrijk bij isotopenfractionering. Ten tweede vormen zij mogelijk een ingang naar een betere bepaling van de (gebruiks)*duur* van sites, een problematiek, waar tot nu toe alleen dendrochronologie ons kan helpen. Maar de ongeëvenaard gedetailleerde kijk op nederzittingsontwikkelingen, zoals in de alpiene meeroevernederzettingen, kunnen we natuurlijk wel vergeten.

## Hebben overstromingen de bewoningsactiviteiten in Lomm beïnvloed? Sedimentatiegeschiedenis op een Maasterras uit het Jonge Dryas ontrafeld met behulp van OSL-dateringen.

F.S. Zuidhoff, J.A.A. Bos en S. Hakvoort, ADC-ArcheoProjecten

Op een groot akkercomplex aan de westkant van het dorp Lomm zijn vanaf 2003 verschillende opgravingen uitgevoerd. De akkers liggen direct aan de Maas, op de plaats waar in het kader van het project “Zandmaas” in de nabije toekomst ruimte aan de Maas zal worden geschonken. Tijdens de opgraving zijn archeologische sporen tevoorschijn gekomen uit de periode vanaf het Paleolithicum tot de Nieuwe tijd. De meeste sporen echter dateren uit de IJzertijd, en de Middeleeuwen. Op slechts 100 m van de huidige Maas is een unieke vondst gedaan van een uitgebreid grafveld en een Cultusplaats.

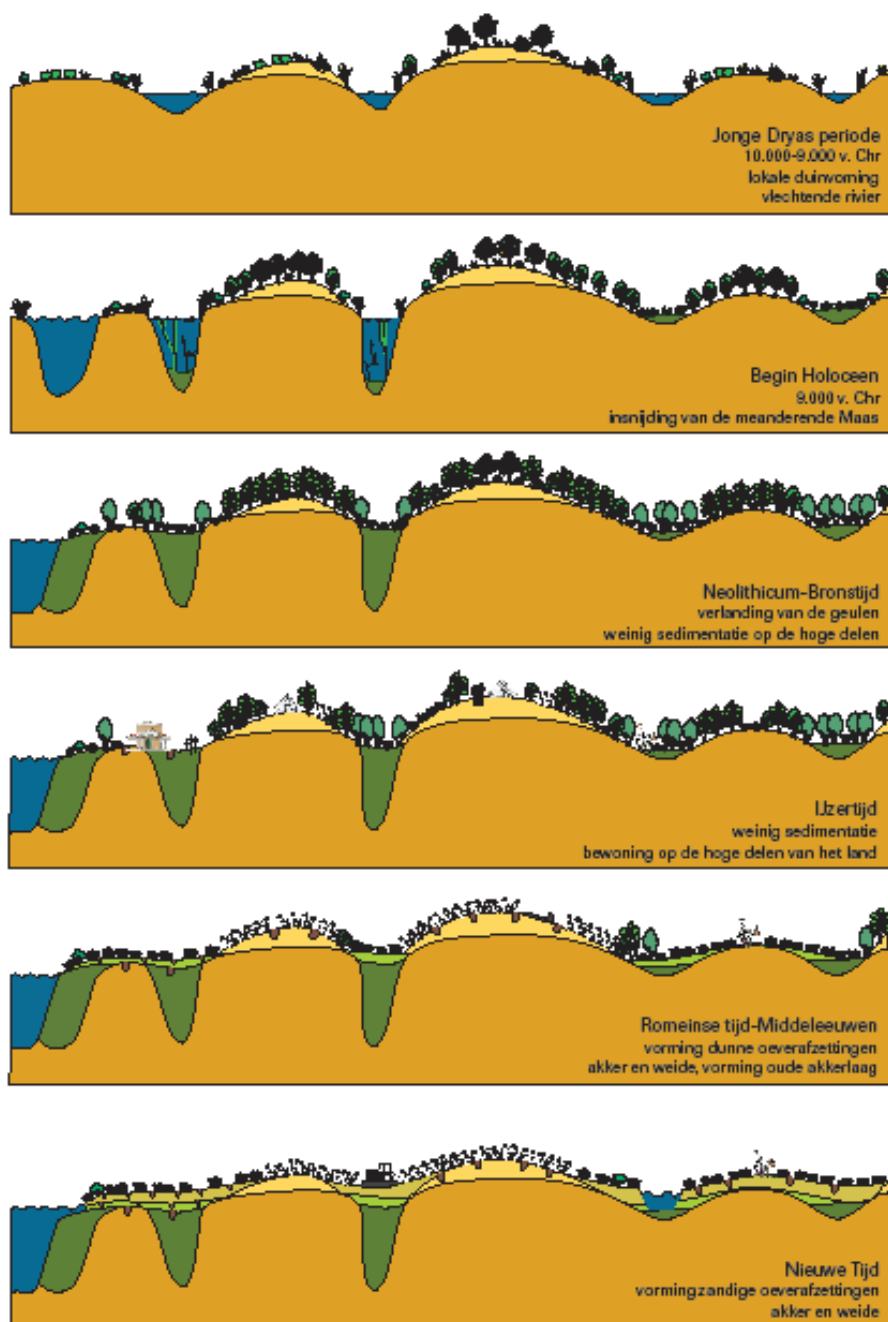
De verspreiding van de archeologische sporen is afhankelijk van de geomorfologie van het gebied. Het gebied is gelegen op een rivierterras van de Maas uit het Jonge Dryas. In die periode had de Maas een vlechtend karakter en bestond het gebied uit een brede rivierlakte met een stelsel van kleine brede ondiepe geulen. Tussen de geulen lagen zand- en grindbanken. Dit geulenstelsel is in het huidige landschap nog goed terug te zien op het AHN. De meeste archeologische sporen zijn aangetroffen op de hogere delen van het Jonge Dryas terras en de flanken daarvan. De Cultusplaats is aangelegd op een lagere deel, op kleiige afzettingen van een Vroeg Holocene geul en deels op het Jonge Dryas terras (Afb. 1). Op het niveau van de archeologische sporen uit de IJzertijd ligt een circa 50 tot 80 cm dik pakket met zandige rivierafzettingen. Met behulp van OSL dateringen en pollenanalyses van de geulen is een antwoord gevonden op de vraag hoe vaak dit gebied vóór, tijdens en na de bewoning in de IJzertijd is overstroomd. De OSL dateringen zijn vooral op de locatie van de Cultusplaats gedaan in verband met de ligging van de oude Holocene geul. Pollenanalyses zijn gedaan aan een andere Vroeg Holocene geul en een ondiepe geul.



Afb. 1. Noordprofiel ten westen van de Cultusplaats met OSL dateringen



Uit de dateringen en uit pollenanalyses blijkt dat een aantal geulen van het vlechtende riviersysteem in het begin van het Holoceen verdiept zijn door insnijding. Alleen de geul in het uiterste westen (de huidige loop van de Maas) bevatte stromend water. De andere geulen bevatten stilstaand water en vervoerden alleen tijdens hoogwater het water van de Maas. Deze geulen zijn geleidelijk aan opgevuld met sediment tot aan ongeveer de Bronstijd. De afzettingen van het vlechtende riviersysteem hebben gedurende een groot deel van het Holoceen aan het oppervlak gelegen en zijn nauwelijks overstroomd. Hierdoor was het een ideale locatie voor bewoning. Pas vanaf de Romeinse tijd maar vooral na de Middeleeuwen werd het Jonge Dryas terras afgedekt met oeverafzettingen afkomstig uit de Maas. In de lagere delen zijn deze afzettingen dikker dan op de hogere delen waardoor het reliëf is genivelleerd. De pollenspectra geven door de tijd heen (Atlanticum-Subboreaal) een beeld van een natuurlijk, redelijk dicht bebost landschap bedekt met gemengde eikenloofbossen wat langzaam onder invloed van de aanwezigheid van de mens meer open wordt.



Afb. 2. Paleogeografie van het onderzoekgebied Hoogwatergeul Lomm.

## Kunst of kopie; meten is weten?

**Bodill Lamain**, Rijksmuseum Amsterdam

Waarom is luminescentiedatering (OSL) soms nodig bij kunstvoorwerpen? Het antwoord ligt natuurlijk voor de hand, want als het gaat om authenticiteit is het uiteraard niet genoeg om alleen een kunstobject te bekijken en een mening te geven. Ook verdere literatuurstudie naar de (levens)geschiedenis van het betreffende kunstobject maakt het verhaal niet altijd compleet, het levert dan niet genoeg bewijs om een goede toeschrijving te kunnen maken. In die gevallen kan men gebruik maken van andere onderzoeksmethoden om bewijzen omtrent de authenticiteit te verkrijgen. Voor historische kunstobjecten kan onder andere OSL zo'n onderzoeksmethode zijn.

Een goed uitgevoerde OSL datering kan in sommige gevallen letterlijk de reputatie van een object maken of breken. Een object wat werd afgedaan als vals kan volledig eerherstel krijgen; zoals de buste van Isabella d'Este (zie afbeeldingen hiernaast), thans in bezit van het Kimbell Art Museum in Fort Worth, Texas. Maar de status van een kunstobject kan door een datering natuurlijk ook veranderen van bijvoorbeeld een origineel uit de 15<sup>de</sup> eeuw naar "gewone" kopie uit de 19<sup>de</sup> eeuw.

In de meeste gevallen wordt deze dateringmethode gebruikt om de vermoedens omtrent de authenticiteit en toeschrijving van een kunstvoorwerp te bevestigen. Het is dan een extra gegeven dat een vermoedelijke toeschrijving nogmaals benadrukt. In sommige gevallen is zo'n uitslag echter wel doorslaggevend, waardoor bijvoorbeeld een grote aankoop van honderdduizenden euro's door kan gaan.

In deze presentatie wordt de toepassing van het dateren van kunstobjecten via OSL aan de hand van verschillende voorbeelden uit de museumwereld geïllustreerd. Daarnaast wordt er ook aandacht besteedt aan de ethische aspecten van het gebruik van deze "destructieve" onderzoeksmethode.





## OSL en C14 dateringen van de kerk en het grafveld van de middeleeuwse Catharinakerk in Eindhoven

Nico Arts, Gemeente Eindhoven

Eindhoven is een gestichte stad uit het begin van de dertiende eeuw. De stichting en ouderdom kunnen worden aangetoond aan de hand van archeologische gegevens, zoals die tijdens opgravingen gedurende de afgelopen drie decennia zijn verzameld. In 1232 krijgt Eindhoven stadsrechten, die waarschijnlijk opgevat moeten worden als een bevestiging van een dan al bestaande situatie.

In de middeleeuwse stadskern staat één kerk: de Catharinakerk, die pas in 1340 voor het eerst wordt vermeld. In loop van haar bestaan wordt deze kerk meerdere malen door plunderingen, brand en storm zwaar beschadigd, maar telkens weer hersteld (Afb. 1). Uiteindelijk wordt de oude kerk in 1860 afgebroken om plaats te maken voor een nieuw (nog bestaand) kerkgebouw, dat in 1867 in gebruik wordt genomen. De nieuwe kerk komt grotendeels op het oude kerkterrein te staan, maar het koor en een deel van het kerkhof blijven onbebouwd.



Afb. 1. De Catharinakerk op een prent uit de achttiende eeuw.

Tijdens een proefopgraving in 2002 wordt aangetoond dat op het onbebouwde deel van de oude kerk nog goed geconserveerde archeologische overblijfselen bewaard zijn gebleven, waaronder bakstenen funderingen en menselijk skeletmateriaal. Ook wordt ontdekt dat in een van de skeletten nog oud menselijk DNA geconserveerd is gebleven. Uiteindelijk wordt gekozen voor een volledige opgraving, met als belangrijkste reden de veronderstelde teloorgang van het oud menselijk DNA en de verpulvering van menselijke skeletresten door inwerking van boomwortels en druk van de bovengrond.



Afb. 2. De opgraving van het koor van de Catharinakerk in 2006. Foto Laurens Mulkens.

De volledige opgraving wordt in de periode april 2005-augustus 2006 uitgevoerd (Afb. 2). Deze opgraving heeft drie archeologische onderzoeksthema's: (1) de bouwgeschiedenis van de kerk, (2) DNA en de begravingen in en buiten de kerk en (3) de archeologische vondsten. Het opgravingsterrein heeft een oppervlak van circa 11,0 x 31,5 meter, met een circa 2 meter dik archeologische gelaagdheid. Het graafwerk is geheel handmatig gedaan met spatel, borstel, troffel en schop. In totaal wordt ongeveer één miljoen kilo grond onderzocht. Aan de opgraving is gedurende zes dagen per week gewerkt door een uit 85 personen bestaand team: medewerkers van de afdeling Archeologie van de gemeente Eindhoven, projectmedewerkers, vrijwilligers en studenten.

### *Datering van fundamente*

De opgegraven fundamente van het koor van de kerk, die alle geheel van baksteen zijn, laten zich in verschillende bouwfases onderscheiden. De oudste bouwfase betreft het gotische koor met één meter dikke muren. De funderingen reiken tot ongeveer 180 cm onder het maaiveld. De ouderdom van deze en andere bouwfases is gemeten aan de hand van enkele luminescentie (OSL)-dateringen van bakstenen. De metingen zijn uitgevoerd door het Nederlands Centrum voor Luminescentiedatering (NCL) te Delft. De uitkomsten van de OSL-dateringen zijn geïkht met C14 dateringen van menselijk

skeletmateriaal uit grafkuilen die worden doorsneden door fundamenteën. De OSL-dateringen zijn:  $1393 \pm 43$ ,  $1405 \pm 35$ ,  $1409 \pm 43$ ,  $1432 \pm 45$  en  $1508 \pm 36$ . Er is ook geprobeerd kwartskorrels in de mortel tussen de bakstenen te dateren, maar dit heeft geen resultaat opgeleverd.

### Discussie

Lang is verondersteld dat de *ville neuve* Eindhoven reeds in het begin van de dertiende eeuw een kerk had. De vroegste historische vermelding van 1340 en de OSL-dateringen en C14-dateringen zijn hiermee in tegenspraak. Pas een eeuw na haar ontstaan is in Eindhoven een kerk gebouwd. Wel is aangetoond dat het latere kerkterrein reeds vanaf de stadsstichting dienst heeft gedaan als grafveld. De oudste van de in totaal 26 C14-dateringen van menselijk skeletmateriaal wijzen daarop:  $855 \pm 25$  (GrN-31314),  $835 \pm 30$  (GrA-39264),  $810 \pm 35$  (GrA-39261) en  $800 \pm 20$  (GrN-31306).



**Afb. 3.** Van de diepste grafkuilen worden er enkele doorsneden door de funderingen van het koor. Foto Laurens Mulkens.

Aan de hand van de oudste OSL-datering  $1393 \pm 43$ , gecombineerd met enkele C14-dateringen van grafkuilen die door de oudste koormuur doorsneden worden, kan worden aangenomen worden dat dit koor pas gebouwd is na 1356-1388. Deze datering sluit goed aan bij de belangrijkste historisch bekende transformatie van de Catharinakerk, die in 1399 verheven werd tot kapittelkerk. Met andere woorden: de koorheren van het Eindhovense kapittel hebben voor zichzelf een nieuw koor laten bouwen. Omdat de Catharinakerk in 1340 al als gebouw wordt vermeld, ligt het voor de hand te veronderstellen dat dit koor gebouwd werd tegen de reeds bestaande kerk. Van de kerk die in 1340 genoemd wordt zijn geen sporen aangetroffen. Deze liggen waarschijnlijk buiten de opgravingsput van 2005-2006, onder de huidige kerk.

Ook de OSL-dateringen van de andere funderingen zijn geijkt met C14 van skeletmateriaal van onderliggende of door fundamenteën doorsneden graven. In alle gevallen bestaan geen tegengestelde uitkomsten. Dat wil dus zeggen dat in principe alle OSL-dateringen als betrouwbaar kunnen worden beschouwd. De jongste OSL-datering kan in verband gebracht worden met een historisch gegeven. In 1486 wordt de kerk verwoest en bekend is dat men decennia later nog werkt aan het herstel. Het fundament met de OSL-datering  $1508 \pm 36$  kan met deze herbouw in verband gebracht worden.

### Literatuur

Arts, N. (red.), 2010: *De resultaten van het archeologisch onderzoek van de middeleeuwse Catharinakerk in Eindhoven: het basisrapport met nog wat meer*. Eindhoven, ter perse.

Arts, N. en J. Nollen, 2006: *Een bed van botten. Het archeologisch onderzoek van de middeleeuwse Catharinakerk in Eindhoven in beeld / A bed of bones. The archaeological investigation of the medieval Church of St. Catharine in Eindhoven – a story in pictures*. 's-Hertogenbosch.

## Over Zeeuws Meisje en de ouderdom

Wilko van Zijverden, Earth Integrated Archaeology

OSL is tegenwoordig niet meer weg te denken als hulpmiddel voor het bepalen van de ouderdom van sedimenten en aardewerk. In het buitenland is OSL een veelvuldig toegepaste techniek binnen archeologisch onderzoek. In Nederland worden de mogelijkheden die deze methode biedt nog niet ten volle benut, ondanks aansprekende resultaten uit binnen- en buitenland.



Aan de hand van het hierboven afgebeelde skelet van jonge vrouw uit Zeeland wordt het dilemma van de archeoloog geschetst. Diverse methoden leiden tot een oplossing van de vraag naar de ouderdom van het skelet. Maar welk gereedschap levert de archeoloog nu het beste antwoord op? Na een korte analyse van de casus kan worden geconcludeerd dat een OSL-datering van het afdekkende sediment in theorie de beste benadering geeft voor de ouderdom van het Zeeuwse Meisje. Toch wordt deze methode niet ingezet.

Verschillende redenen worden aangedragen waarom deze dateringsmethode tot nu toe niet ten volle wordt benut. Een belangrijke reden is de wijze waarop de budgettering van opgravingen tot stand komt. Op basis van een analyse van een offerte en enkele praktijkvoorbeelden wordt getracht inzicht te geven in de problemen die je als archeoloog tegenkomt als je een OSL-datering wil uit laten voeren.



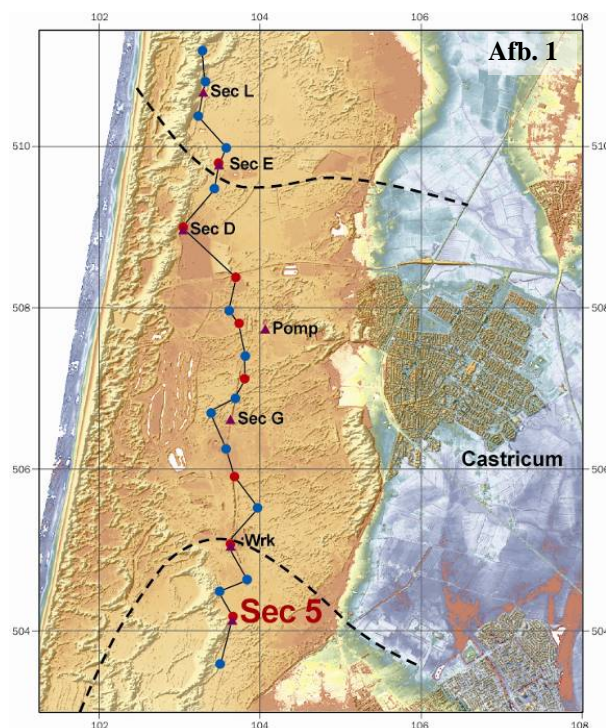
## Paleolandschap en archeologie van het PWN duingebied bij Castricum

Peter Vos, Deltares

Acht diepe bouwputten, die in 2001 en 2002 in het PWN duingebied bij Castricum gegraven werden, vormden de directe aanleiding van het geologisch en archeologisch onderzoek in deze regio. De bouwputten werden gegraven in het kader van de opruimwerkzaamheden die nodig waren om de overbodig geworden waterpomp- en verdeelstations (Secundairs) van PWN op te ruimen. De bouwputten (locatie, zie AHN hoogtekaart in Afb. 1.) vormden een unieke kans om in dit gebied de duin- en strandafzettingen, de oude bodems en de archeologische cultuurlagen uit de pre- en protohistorie te bestuderen. De bouwputten waren 5 tot 6 m diep en een maximale putdiepte lag op ca. 2 m –NAP. Het onderzoek was non-destructief omdat alleen de wanden van de bouwputten werden geschaafd met graafmachine en schep zodat er ‘leesbare’ profielwanden ontstonden.

Bijzonder aan de bouwputlocaties was dat deze dwars over de monding van het voormalige Oer-IJ estuarium lagen. Het zeegatsysteem van het Oer-IJ was open in dit gebied tussen 2500 v. Chr. en het begin van de jaartelling. Om ook de dieperliggende Oer-IJ monding-afzettingen te kunnen onderzoeken, zijn in de nabijheid van de bouwputlocaties acht hoog kwalitatieve steekboringen gezet (locaties, zie Afb. 1).

De lagen in de bouwputten en de steekboringen zijn bemonsterd voor datering- en paleoecologisch onderzoek. De ontsloten duinlagen in de bouwputten (Afb. 2, Sec 5; en Afb. 3, Sec. G) werden gedateerd met behulp van OSL, <sup>14</sup>C en archeologie. De ouderdom van de onderliggende getijafzettingen beruste hoofdzakelijk op schelpen.



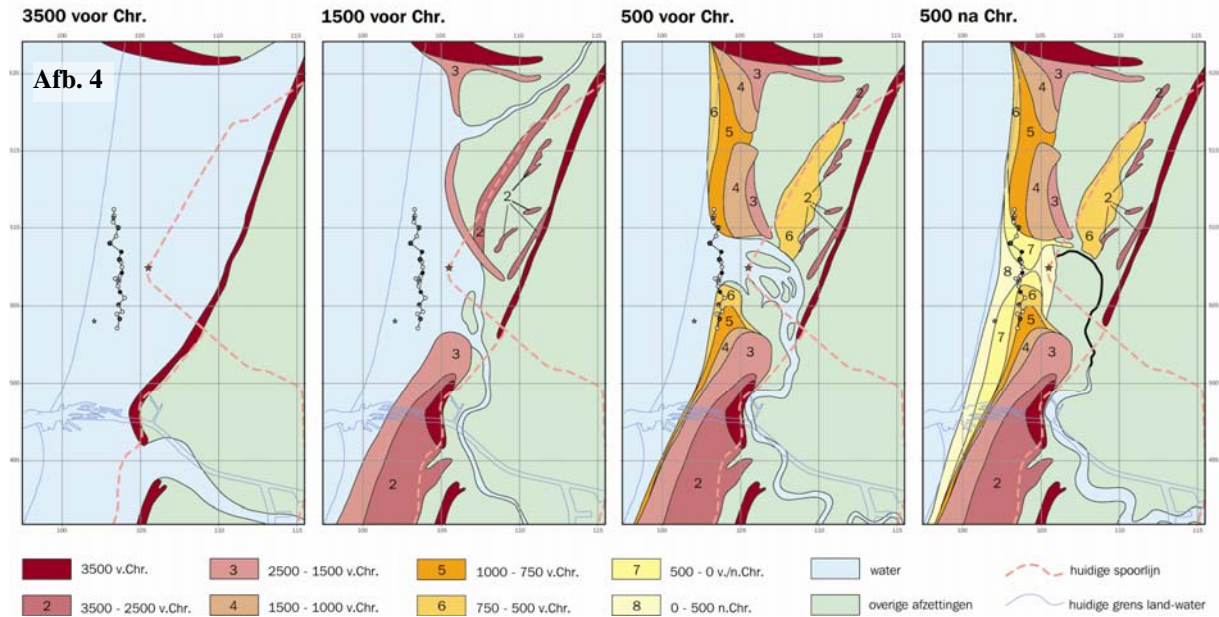
- ▲ Bouwputten
- Profielboringen met dateringen
- Profielboringen zonder dateringen
- Begrenzing van de Oer-IJmonding in de vroege ijzertijd
- Profiellijn



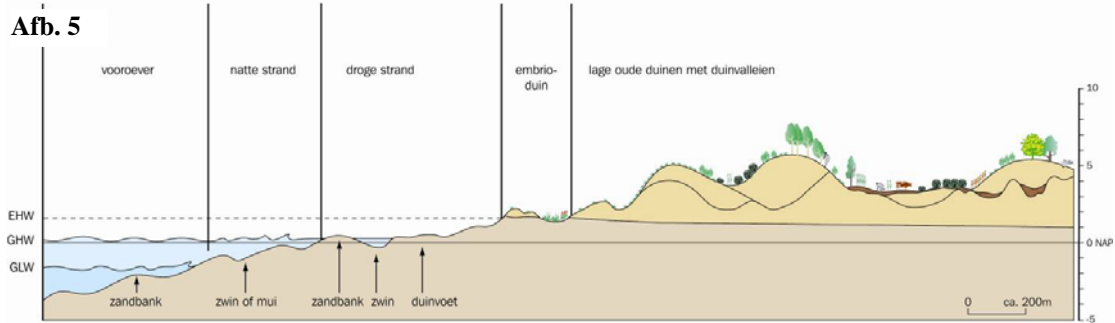
In de presentatie zal de bijdrage van het PWN duinonderzoek aan de reconstructie van het van het Oer-IJ mondingsgebied (Afb. 4) besproken worden en ook de duingeschiedenis – die uit het bouwputonderzoek naar voren kwam en waarin de OSL dateringen een belangrijke rol speelden – komt aan de orde (Afb. 5).

De resultaten van het PWN duinonderzoek zijn onlangs vastgelegd in het Deltares rapport 'Paleolandschap en archeologie van het PWN duingebied bij Castricum' (Vos, e.a. 2010; kenmerk 0912-0242).

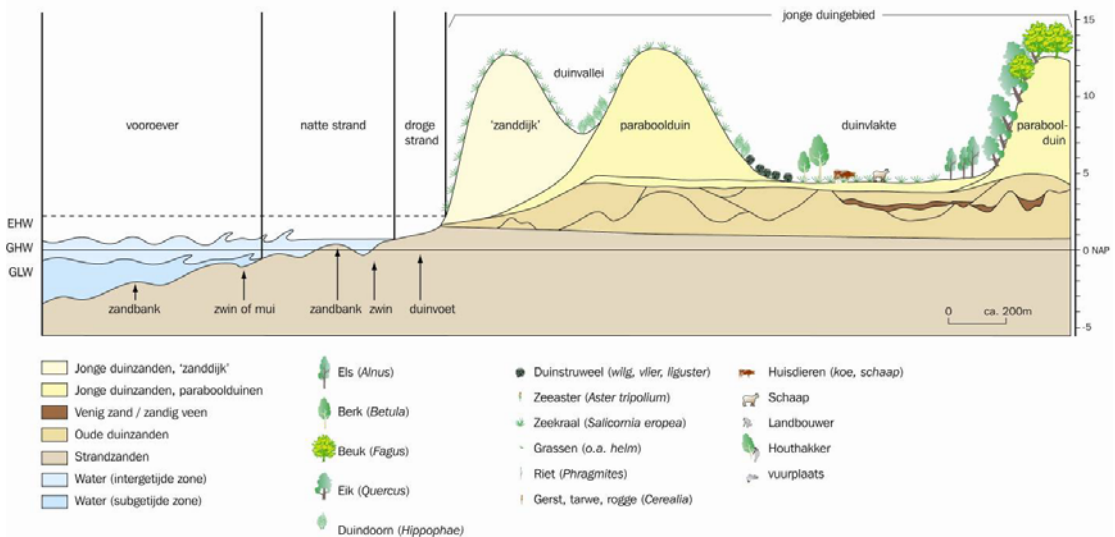
Ontwikkelingsfasen (tijdperioden) in de strandwal- en duinvorming van het Oer-IJ gebied, gebaseerd op de paleogeografische reconstructie van het Oer-IJ estuarium (Vos, et al 2010).



Schematische doorsnede van het kust- en duinprofiel in gedurende de IJzertijd – Romeinse tijd ter hoogte van Heemskerk.



Schematische doorsnede van het huidige kust- en duinprofiel ter hoogte van Heemskerk.



## De toepassing van luminescentiedatering op begraven bodems: 3 casussen

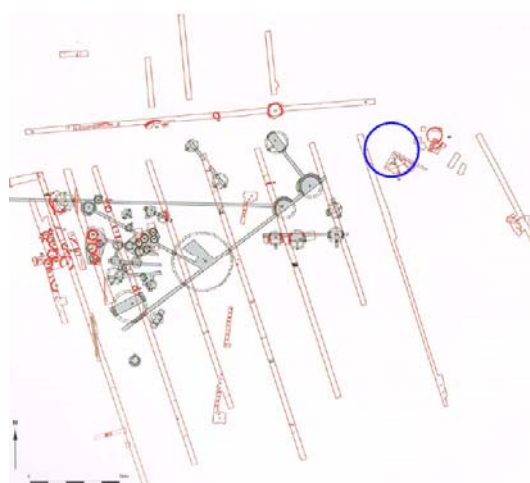
Jan Willem de Kort, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

### *Inleiding*

In samenwerking met verschillende instanties heeft de auteur een aantal archeologische objecten onderzocht. Een van de vragen die gesteld werden bij deze objecten betrof de ouderdom. Deze vraag is op verschillende wijzen getracht te beantwoorden. Een van de toegepaste methodes is *Optical Stimulated Luminescence* (OSL). De drie onderzochte objecten worden hieronder behandeld.

### *Bronstijd grafheuvel bij Slabroek*

In 2005 is door ARCHOL BV, in samenwerking met de universiteit Amsterdam en archeologisch adviesbureau RAAP, een archeologisch onderzoek uitgevoerd naar een urnenveld bij Slabroek in de gemeente Uden (Van Wijk & Jansen, 2010). Dit urnenveld was in 1923 al eerder onderzocht door Remouchamps. Vervolgens is het terrein ontgonnen en in gebruik genomen als akker. Staatsbosbeheer heeft het terrein gekocht en wil nu de heuvels opnieuw zichtbaar maken. In een naastgelegen bosperceeltje bleek nog een flinke verheffing zichtbaar, die op basis van een ophoging door middel van plagen en een afwijkende bodem onder het heuvellichaam eveneens als grafheuvel is aangemerkt. Op basis van het ontbreken van een randstructuur bestond het vermoeden dat deze heuvel een van de oudere elementen van het grafveld kon zijn. Om dit te bepalen zijn monsters genomen voor pollenonderzoek, micromorfologie, koolstofdatering en OSL. De absolute en relatieve dateringen liepen uiteen van Vroege Bronstijd tot Midden IJzertijd. De soorten samenstelling die uit het pollenonderzoek naar voren komt wijst op een datering in de Midden of Late Bronstijd. Op basis van micromorfologie kon aangetoond worden dat de jonge koolstofdateringen ( $2530 \pm 90$  BP: 819-406 cal BC en  $2560 \pm 60$  BP: 831-418 cal BC) het gevolg waren van bioturbatie. Het monster ten behoeve van OSL is genomen van het heuvellichaam, omdat hiervan werd verwacht dat dit sediment de meeste kans had gehad om blootgesteld te worden aan daglicht. Het monster leverde een datering op van  $3,8 \pm 0,22$  Kjaar. In kalenderjaren betekent dit een datering van  $1765 \pm 221$  voor Chr. Samen met de resultaten van de pollenanalyse en het ontbreken van een randstructuur lijkt dit een betrouwbare datering van de heuvel.

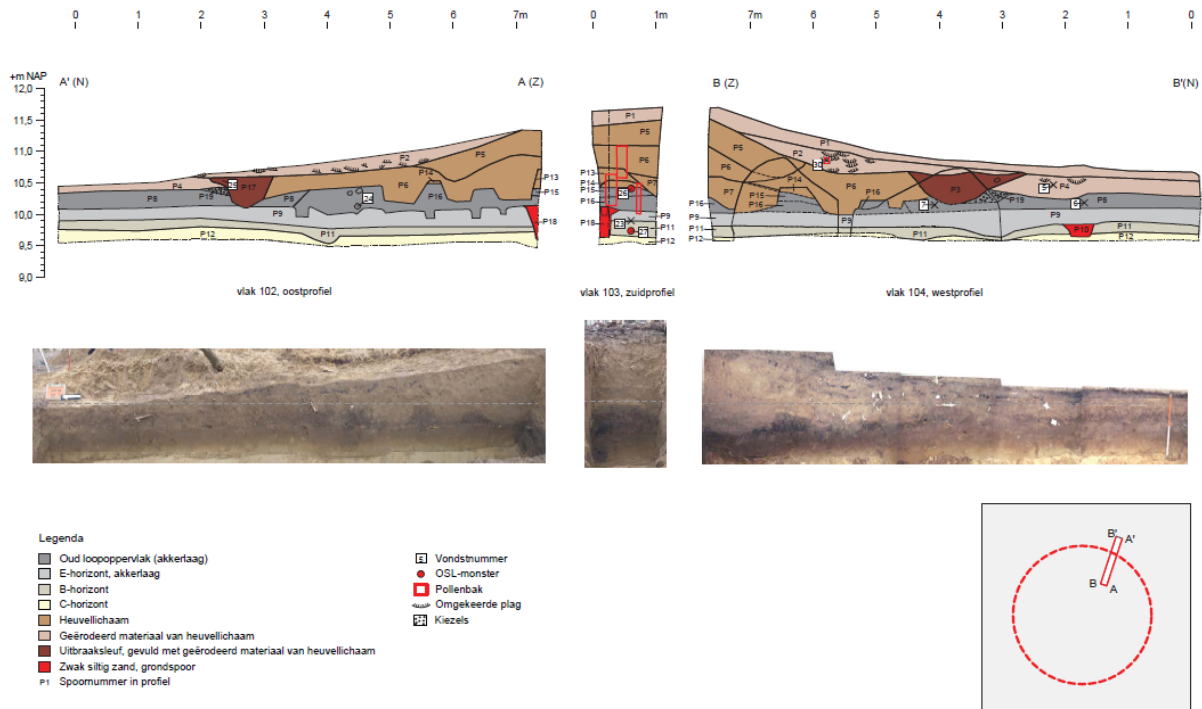


**Afb. 1.** Ligging van de door middel van OSL onderzochte grafheuvel bij Slabroek (blauw) (afbeelding ARCHOL).

### *Romeinse tumulus bij Overasselt*

Tussen 2007 en 2008 is door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed een archeologisch onderzoek uitgevoerd op een heuvel in Overasselt, die op grond van vooronderzoek was aangemerkt als mogelijke Romeinse tumulus met keermuur (De Groot et al., 2010). De directe omgeving is rijk archeologische resten: rond de heuvel zijn aanwijzingen voor bewoning vanaf het Laat-Neolithicum tot en met de Romeinse tijd en voor begravingen vanaf de Bronstijd tot en met de Romeinse tijd. Daarnaast ligt op circa 350 m afstand een Romeinse villa. Tijdens het onderzoek is het centrale graf niet blootgelegd, omdat diverse aanwijzingen voldoende aanleiding gaven de interpretatie als Romeinse grafheuvel te bevestigen. Aan de voet van de heuvel bleek sprake van een concentratie



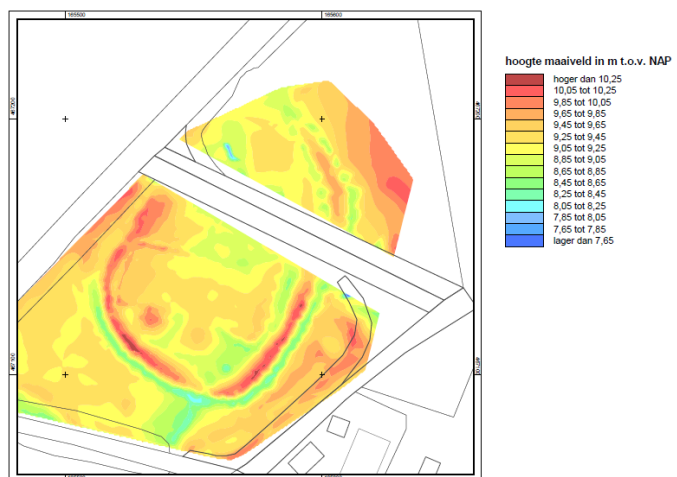


**Afb. 2.** Interpretatie van de profielen en locatie van de monsters van een Romeinse *tumulus* bij Overasselt.

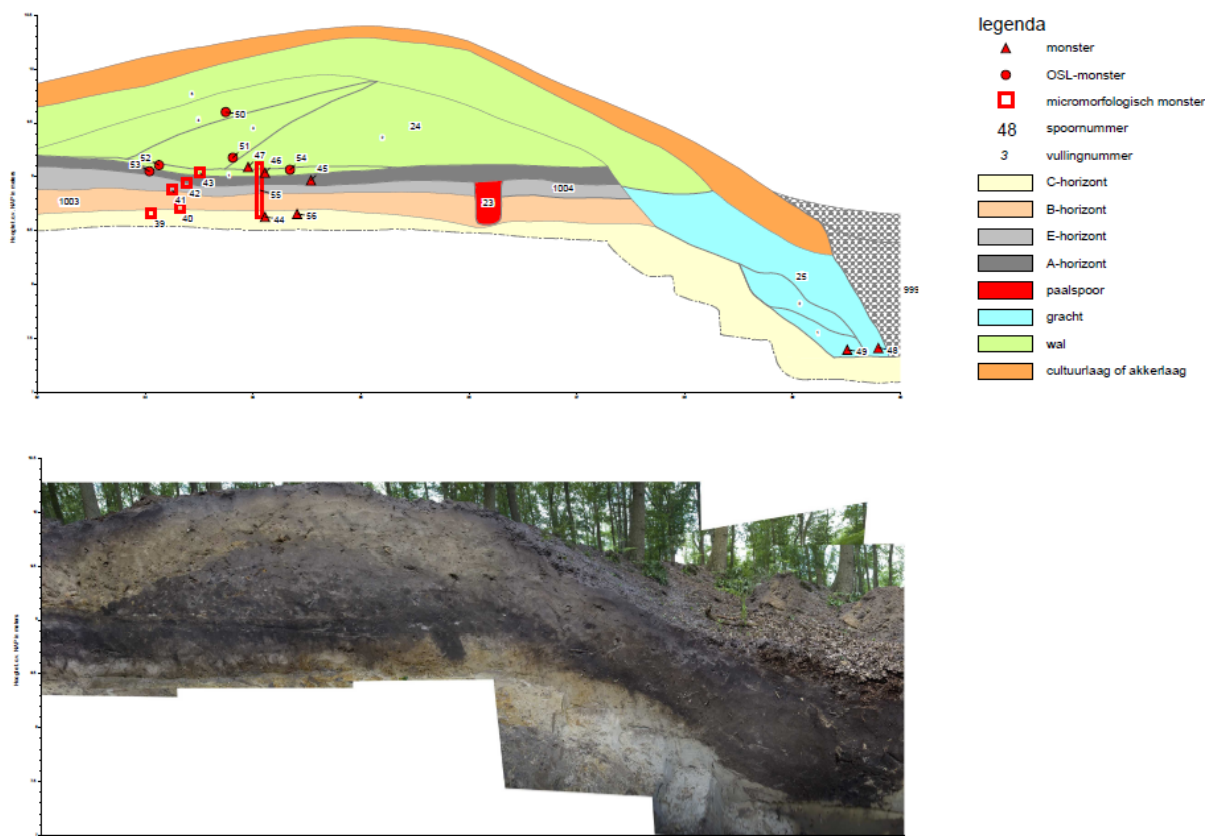
grind en tufsteen, die wijzen op een uitgebroken keermuur. Onder de heuvel bleek sprake van een nederzittingslocatie die zeker vanaf de IJzertijd in gebruik moet zijn geweest, getuige de grote hoeveelheid aardewerk. Onder het heuvellichaam zijn ook enkele Romeinse scherven aangetroffen. Om de heuvel te dateren zijn monsters genomen voor pollenonderzoek, micromorfologie en OSL. De soorten samenstelling die uit het pollenonderzoek naar voren komt wijst op een datering in de Romeinse tijd. Uit het micromorfologisch onderzoek bleek dat voorafgaand aan het opwerpen van de heuvel het oud oppervlak omgewerkt was. Het heuvellichaam bestond uit sterk lemige grond die vermoedelijk verzameld was in een nabijgelegen laagte. Vermoedelijk had dit sediment weinig kans gekregen om aan het daglicht blootgesteld te worden. Het monster ten behoeve van OSL is daarom genomen van het oud oppervlak onder de heuvel. Dit leverde een datering op van  $1,88 \pm 0,08$  Kjaar. Omgerekend betekent dit een datering van  $120 \pm 80$  na Chr. Samen met de resultaten van pollenonderzoek, de aanwezigheid van een keermuur en het aardewerk onder de heuvel lijkt dit een betrouwbare datering van de heuvel.

### *Middeleeuws aardwerk bij Appel*

Tussen 2007 en 2008 is door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed een archeologisch onderzoek uitgevoerd naar een middeleeuws aardwerk in Appel (Van Doesburg et al., 2010). Het aardwerk is tot op zekere hoogte vergelijkbaar met de Hunneschans bij het Uddelermeer en de Duno bij Renkum. Deze zijn beide te dateren in de Volle Middeleeuwen. Uit het proefsleuvenonderzoek bleek dat zich binnen de omwalling een nederzetting bevond uit de Volle Middeleeuwen. Onder de structuren bevinden zich onder andere enkele huizen, een forse hutkom waarin



**Afb. 3.** Hoogtemodel van een Middeleeuws aardwerk bij Appel.



**Afb. 4.** Interpretatie en locatie van de monsters van het wal en grachtsysteem bij Appel.

metaalbewerking heeft plaatsgevonden en een klein omgracht terreintje dat vermoedelijk geïnterpreteerd moet worden als verdedigbare opslagplaats (spiekerbelt). Vrijwel alle sporen leken zich te beperken tot binnen de wal en gracht. De vraag was of er sprake was van een planmatige aanleg en of het aardwerk dus behoorde tot de oudste fenomenen binnen het terrein. Om dit te bepalen zijn monsters genomen ten behoeve van pollenonderzoek, micromorfologie, koolstofdatering en OSL. Onder de wal is een enkele scherf verzameld die gedateerd kan worden tussen de 11<sup>e</sup> en 12<sup>e</sup> eeuw. De soorten samenstelling die uit het pollenonderzoek naar voren komt wijst op een datering in de Middeleeuwen, maar een scherpere aanduiding binnen deze periode lijkt niet mogelijk. Voor de koolstofdatering waren drie contexten relevant: een houtskoolrijke kuil onder de wal; een houtskoolrijke plag onder de wal en de venige, primaire vulling van de gracht. Deze leverden dateringen op tussen 895 en 1207 na Chr., waarbij de jongste datering afkomstig is uit de gracht en de oudste uit de kuil. Ten behoeve van het OSL-onderzoek zijn monsters genomen op verschillende plekken in en onder de wal: het oud oppervlak onder de wal, op twee plaatsen een dunne laag los zand direct op het oud oppervlak onder de wal en op twee plaatsen het wallichaam zelf. Uit het micromorfologisch onderzoek bleek dat de bemonsterde contexten heterogeen zijn. De monsters leverden zeer uiteen lopende dateringen op. De monsters uit de walophoging bleken zeer oud te zijn en lagen qua datering ver uiteen, namelijk  $9,23 \pm 0,52$  Kjaar ( $5230 \pm 520$  BC) en  $3,74 \pm 0,22$  Kjaar ( $3740 \pm 220$  BC). Ook het oud oppervlak leverde een oude datering op, namelijk  $1,40 \pm 0,11$  Kjaar ( $607 \pm 110$  AD). De dateringen van de laag zand onder het wallichaam liggen dicht bij elkaar:  $1,00 \pm 0,05$  Kjaar: ( $1006 \pm 50$  AD) en  $0,90 \pm 0,04$  Kjaar ( $1105 \pm 40$  AD). Vergeleken met andere aardwerken, de resultaten van het pollenonderzoek, de koolstofdateringen en de archeologische vondsten lijken de dateringen van de zandlaag onder het wallichaam de meest betrouwbare. De andere monsters zijn vermoedelijk te weinig aan het daglicht blootgesteld. In het geval van de monsters uit de wal kan dat verklaard worden doordat grote scheppen zand opzij zijn geworpen, zonder dat deze uiteengevallen zijn. Het oud oppervlak onder de wal is vermoedelijk niet sterk gebioturbeerd of antropogeen bewerkt voorafgaand aan het opwerpen van de wal.

### ***Conclusies***

*Optical Stimulated Luminescence* is een waardevolle aanvulling van het areaal aan dateringstechnieken waar de archeoloog gebruik van kan maken. Het blijkt echter in het veld niet altijd even eenvoudig in te schatten in welke mate de monsterlocatie geschikt is voor deze methode. Dit komt vooral doordat de bodem op archeologische vindplaatsen vaak is verstoord of zelfs geheel van antropogene oorsprong is; in veel gevallen is juist de datering van een antropogene bodem doel van het onderzoek. Een combinatie van monsternamen met micromorfologisch onderzoek is dan ook onontbeerlijk om te bepalen wat de genese is van het sediment dat is bemonsterd. Daarnaast verdient het aanbeveling om deze dateringstechniek te combineren met andere (relatieve en absolute) dateringstechnieken om op die manier de betrouwbaarheid van de uitkomsten te controleren. Daarbij kan onder andere gedacht worden aan de archeologische verschijningsvorm, de aangetroffen vondsten, koolstofdatering en pollenanalyse.

### ***Literatuur***

Doesburg, J. van, J.W. de Kort & A. Müller, 2010: IJzer en Aarde; Waarderend onderzoek naar een ringvormig aardwerk in Appel (gemeente Nijkerk) (in prep.). Rapportage Archeologische Monumentenzorg xxx. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort.

Groot, T. de, J.W. de Kort & A. Müller, 2010: 4332 kruiwagens; Waarderend archeologisch onderzoek van een Romeinse tumulus aan de Schatkuilsestraat in Overasselt (gem. Heumen). Rapportage Archeologische Monumentenzorg 181. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort.

Wijk, I.M. van & R. Jansen (red.), 2010: Het urnenveld Slabroekse Heide op de Maashorst; Een verkennend en waarderend archeologisch proefsleuvenonderzoek, ARCHOL rapport 72, ARCHOL BV, Leiden.

## **Paleoecologie van wijstveen, stuifzanden en enkdekken tussen Rakt en Nabbeget**

**Jan van Mourik**, Universiteit van Amsterdam

### *Samenvatting*

(Pre)historische vormen van landgebruik hebben grote gevolgen gehad voor geomorfologie en bodem van cultuurlandschappen op de chemisch arme zandgronden. Polycyclische paleosolen zijn in de regel goede paleoecologische records. In deze studie wordt de cultuurlandschapgenese gereconstrueerd van het gebied bij de westelijke Peelrandbreuk tussen Rakt en Nabbeget. De combinatie van pollenanalyse met <sup>14</sup>C en OSL dateringen van een selectie van 'sleutelprofielen' geeft een goed beeld van de paleoecologische ontwikkeling van wijstveen, stuifzanden en enkdekken en stelt in staat tot de reconstructie van een chronosequentie van bodemkaarten van het landschap.

### *Wijstveen*

De Peelrandbreuk maakt deel uit van een tektonisch systeem dat al meer dan 400 miljoen actief is en diept in de aardkorst is te vervolgen. In het Kwartair daalt de slenk gemiddeld met ongeveer 0,6 cm per eeuw ten opzichte van de horst. Soms is de verschuiving schoksgewijs en verspringen de aardshollen ten opzichte van elkaar abrupt met enkele centimeters. Dan vindt er een aardbeving plaats. 1932: aardbeving bij Uden met een kracht van 5 op de schaal van Richter. 1992: aardbeving bij Roermond met een kracht van 5,8 op de schaal van Richter.

Op de Peelhorst is de dekzandlaag dun of ontbreekt. De ondergrond bestaat uit grofzandige oude Maasafzettingen op Tertiaire leem. In de Slenk is die dekzandlaag veel dikker en zijn de grofzandige Maasafzettingen relatief diep 'weggezakt'. Dit verschil in ondergrond aan weerszijden van de breuk veroorzaakt een bijzonder aardkundig verschijnsel: wijst. De hogere gronden aan de oostkant van de breuk zijn nat en moerassig, de lage gronden aan de westkant relatief droog. Het paleoecologisch onderzoek toont aan dat de wijstvenen behoren tot de cultuurlandschappelijke verschijnselen. De wijstveenafzetting begint Postatlantisch.

De vegetatie werd voor die tijd gekenmerkt door (gemengd) loofbos. In het veentraject van profiel St. Annabos is palynologisch de antropogene ontbossing geregistreerd samen met de opkomst en uitbreiding van de plaggenlandbouw. Ingewaaide zandkorrels in het jongste deel van het veen registreerden de periode met actieve zandverstuivingen bij Rakt/Bedaf. De Pinusfase van de twintigste eeuw (dennenaanplanten) is in de diagrammen volkomen afwezig, vermoedelijk doordat de 'verbeterde' drainage verdere veengroei in de weg stond en zelf veen deed oxideren. Er is langs de breuk nog maar weinig van de wijstvenen overgebleven

### *Enkdekken*

De pollenspectra van de geploegde laag in dekzand tonen aan dat de enkdekken van Rakt en Nabbeget zijn aangelegd op heidevelden. Gebaseerd op koolstof dateringen was er al sprake van landbouw rond 1000 BC. Gebaseerd op OSL dateringen startte de afzetting van de enkdekken na 1400 AD. Enkdekken bestaan uit een minerale bodemmatrix waarin een ouder organische matrix is 'opgehangen'. De OSL en <sup>14</sup>C dateringen geven daardoor ieder een eigen 'signaal'. De koolstofdateringen zijn dus in relatie tot de sedimentatie van enkdek materiaal 'te oud' maar passen wel bij de leeftijd van de in de pollenspectra. Rond 1800 AD hebben zandverstuivingen geleid tot overstuiving van delen van de enken.



### ***Begraven podzolen***

Ten noordoosten van Slabroek werd een podzol bestudeerd die begraven is onder een grafheuvel. Gebaseerd op een OSL datering werd de podzol begraven rond 3800 BP. De pollen spectra van de begraven 2Ah horizon geven aan dat de menselijke ontbossing al is ingezet (Arboreal pollen wordt gedomineerd door *Corylus*, niet meer door *Quercus* en *Betula*) en dat de uitbreiding van de *Calluna* heide al zichtbaar is. Op grond van de pyrolysataten kan worden aangetoond dat de koolstof in de 2Ah en 2B vooral afkomstig is van afgebroken wortelmateriaal, niet van omgezette bladeren. De koolstofdateringen van de paleosol zijn daardoor 'te jong' in relatie met de ouderdom van de grafheuvel.

### ***Stuifzanden***

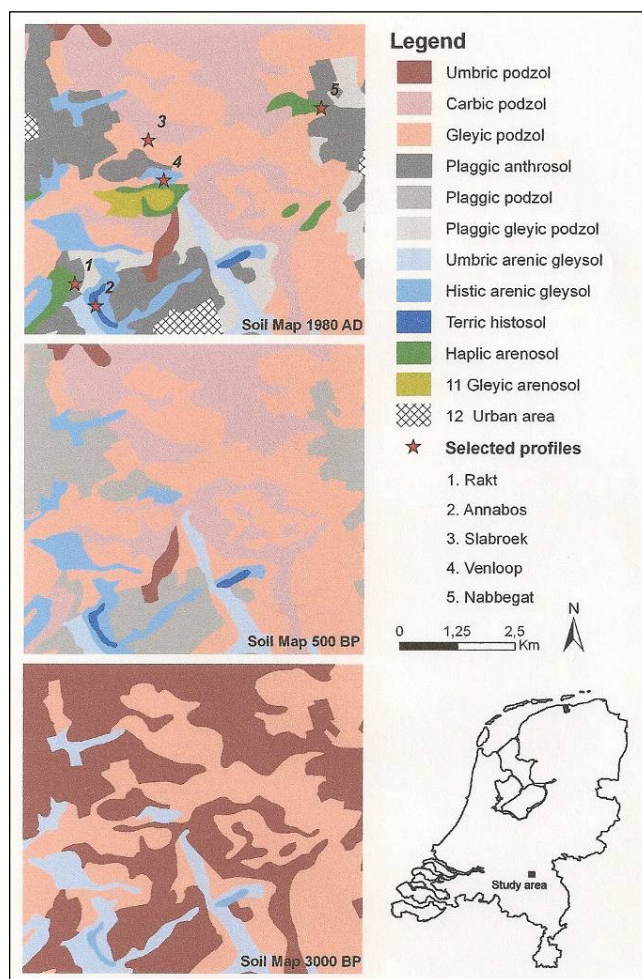
De ingewaaiide zandkorrels in het veen van profiel St. Annabos duiden erop dat zandverstuivingen voorkomen ten tijde van de actieve plaggenlandbouw. De overstuivingen van de westelijke delen van de enken van Rakt en Nabbe gat duiden op intensieve zandstormen rond 1800 AD. De oudste zandverstuivingen liggen ten westen van Rakt. Profiel Schaijksche Heide toont op basis van koolstofdateringen een overstuiving rond 7000 BP. Dit 'oude' stuifzanddek wordt nog gedateerd met OSL.

### ***Reconstructie van de bodemontwikkeling.***

In het vroeg Holoceen kwamen in het dekzandlandschap op goed gedraineerde plaatsen (ruggen) moderpodzolen tot ontwikkeling onder gemengd eikenbos, op slecht gedraineerd plaatsen (laagten) gooreerdgronden onder elzenbroekbos.

Landgebruik beïnvloedde bodem en landschap vanaf de Vroege Bronstijd. Ontbossing veroorzaakte uitbreiding van de heide en de vernatting van gooreerdgronden tot veengronden. Sedentaire landbouw startte in de Late Bronstijd / Vroege IJzertijd. De bemesting van akkerland leidde vooralsnog niet tot afzetting van enkdekken; de gebruikte mest bevatte nauwelijks een minerale component.

De afzetting van enkdekken (nu gaat de mest wel een minerale component bevatten) startte rond 1400/1500 AD. Bemeste moderpodzols transformeren naar enkeerdgronden, afgeplagde moderpodzols naar humuspodzols. Intensief afplaggen veroorzaakte vervolgens degradatie van de heide en (hernieuwde) zandverstuivingen. Lokaal transformeren humuspodzols naar halic arenosols (duinvaaggronden).



Rond 1900 AD, na de uitvinding van kunstmest, stopt het plaggen steken. Delen van de heide werden ontgonnen tot akkerland, andere delen herbeboost, vooral met dennen. Het merendeel van de haplic arenosols transformeert tot humic arenosols (duinvaaggronden met micropodzolen).