

# Inventarisatie van het paleo-ecologisch bodemarchief voor archeologisch onderzoek en bescherming

Koen Deforce & Jan Bastiaens<sup>1</sup>

## 1 Inleiding

De laatste jaren is er een sterk toegenomen interesse vanuit de archeologie voor paleo-ecologisch onderzoek. De paleo-landschappelijke context van archeologische sites en de interactie tussen de mens en zijn milieu in het verleden zijn elementen die steeds meer belangstelling genieten<sup>2</sup>. Deze toegenomen interesse komt echter niet alleen vanuit de archeologie. Ook in functie van landschapsonderzoek en -beheer en voor natuurontwikkelingsprojecten is men op zoek naar referentiebeelden van het landschap en de vegetatie uit het verleden<sup>3</sup>. Hierdoor is er niet alleen een grotere vraag naar paleo-ecologisch onderzoek maar ontstaat ook de nood aan een overzicht van de reeds gekende gegevens.

Samen met de toegenomen interesse voor het paleo-ecologisch erfgoed vanuit de archeologie en het natuur- en landschapsbeheer groeit ook het besef van de wetenschappelijke waarde van dat gedeelte van het bodemarchief. Zo vormt b.v. veen niet alleen een archief van zijn eigen evolutie maar ook van de dieren en planten in het gebied rondom. Veengebieden bevatten eveneens zeer waardevolle informatie over de menselijke invloed op het milieu, antropogene activiteiten in het algemeen en van de gevolgen van klimaatsveranderingen en milieuverontreinigingen, zowel in het verre verleden als meer recente<sup>4</sup>.

Men is er zich ondertussen ook van bewust dat het niet langer verdedigbaar is enkel de geschiedenis van de mens te onderzoeken en ondertussen alle informatie over het landschappelijke kader van zijn handelen en over het verleden van andere levende wezens verloren te laten gaan<sup>5</sup>. De geschiedenis van de mens is overigens onlosmakelijk verbonden met die van andere organismen zodat ook een gedeelte van de menselijke geschiedenis op deze manier verloren gaat.

Aangezien het paleo-ecologische bodemarchief voornamelijk uit organisch materiaal bestaat, is het echter bijzonder kwetsbaar<sup>6</sup>. Zo kan b.v. een verlaging van het grondwaterniveau, zelfs zonder dat er

bodemverzet plaatsvindt, tot vernietiging van het paleo-ecologische bodemarchief leiden. De vraag dringt zich dan ook op, nu de ondergrond steeds intensiever verstoord wordt, hoe we dit gedeelte van ons erfgoed het best kunnen inventariseren, beschermen en beheren. Het thematische CAI-project 'Inventarisatie van het paleo-ecologisch bodemarchief voor archeologisch onderzoek en bescherming' is een eerste stap in een antwoord hierop.

## 2 Doelstellingen

Het project 'Inventarisatie van het paleo-ecologisch bodemarchief voor archeologisch onderzoek en bescherming' had drie doelstellingen:

De eerste was een inventaris te maken van al het reeds uitgevoerde palynologisch onderzoek en bijhorende <sup>14</sup>C-dateringen van veen- en bodemprofielen in Vlaanderen. Een groot deel van deze gegevens is immers moeilijk te vinden of zelfs nooit gepubliceerd. Het was dan ook de bedoeling om door middel van de inventaris deze gegevens beschikbaar te maken voor onderzoek, bescherming en beheer. Bovendien kan deze inventaris een handig instrument zijn om toekomstig palynologisch (en ander paleo-ecologisch) onderzoek efficiënter te organiseren.

De tweede doelstelling was het uitvoeren van palynologisch onderzoek in specifieke gebieden en in functie van beheer en bescherming. Gezien er geen palynologisch onderzoek meer wordt uitgevoerd aan de Vlaamse universiteiten en onderzoeksinstellingen andere dan het VIOE, was deze doelstelling van het project er mee op gericht de continuïteit op het vlak van palynologisch onderzoek te verzekeren en de beschikbare kennis en ervaring niet verloren te laten gaan.

De derde doelstelling van het project was onderzoek te verrichten naar de mogelijke pistes voor de bescherming en beheer van paleo-ecologisch waardevolle gebieden, met de concrete uitwerking van enkele beschermingsdossiers.

<sup>1</sup> Beide Vlaams Instituut voor het Onroerend Erfgoed, Koning Albert II-laan 19 bus 5, 1210 Brussel.

<sup>2</sup> Zie bijvoorbeeld Bastiaens *et al.* 2004.

<sup>3</sup> Zie bijvoorbeeld Tack *et al.* 1996; Vera 1997, 2000; Louwe Kooijmans 1995, 1997; Bosman & Piek 2000; Bogaert 2000.

<sup>4</sup> Whitehouse 2003.

<sup>5</sup> Ervynck 2004.

<sup>6</sup> Kiden *et al.* 1993; Coles 2001.

### 3 Inventarisatie

Er zijn reeds verschillende overzichtswerken gemaakt van het paleo-ecologisch onderzoek in Vlaanderen, maar die bestaan meestal slechts uit een eenvoudige en onvolledige bibliografische lijst<sup>7</sup>. Veel van deze overzichten behandelen ook slechts een beperkte periode. Zo geeft Hoek<sup>8</sup> een overzicht van laatglaciale en vroeg-holocene pollendiagrammen uit Nederland, Noord-België en het grensgebied van Duitsland met Nederland. Munaut<sup>9</sup> geeft een overzicht van de resultaten van palynologisch onderzoek van enkele archeologische sites uit Noord-Frankrijk en België uit de periode tussen  $\pm 750$  BC en 400 AD. Ook is de behandelde regio vaak zeer beperkt: Van Der Plaetsen<sup>10</sup> geeft een overzicht van het onderzoek van organische resten uit archeologische contexten uit de provincie Oost-Vlaanderen, waaronder heel wat pollenanalyses. Verbruggen<sup>11</sup> geeft op basis van enkele vereenvoudigde pollendiagrammen een synthese van de vegetatiegeschiedenis van het Laatglaciaal en Holoceen voor zandig Vlaanderen. Beyens<sup>12</sup> heeft pollenneerslagkaarten gemaakt van de Kempen voor enkele boomtaxa, voor de verschillende perioden van het Holoceen.

Al deze overzichtswerken zijn echter te beperkt in ruimte en/of behandelde periode om aan de noden van het archeologisch onderzoek, beheer en bescherming te voldoen. Bovendien zijn ze niet alleen beperkt tot een kleine regio of tot een bepaalde periode maar ze bevatten ook enkel gepubliceerde gegevens. Veel palynologisch onderzoek is echter uitgevoerd in het kader van licentiaats- of doctoraatsverhandelingen en is nooit gepubliceerd.

Bij de opmaak van deze inventaris is er dan ook voor gekozen om alle palynologisch onderzoek uit Vlaanderen van zowel natuurlijke sedimenten als van archeologische contexten op te nemen. Zowel voor het archeologisch onderzoek als voor de landschapsgeneze zijn in Vlaanderen voornamelijk het Laatglaciaal en het Holoceen van belang. De inventaris beperkt zich dan ook tot deze perioden. Naast pollenanalyses uit Vlaanderen zijn ook enkele sites opgenomen uit het Brusselse gewest en van net over de grens met Wallonië, Nederland en Frankrijk. Pollen laten zich immers niet door staatkundige of administratieve grenzen tegenhouden waardoor ook deze sites interessante informatie kunnen leveren over de vroegere ecologische omstandigheden binnen het Vlaamse grondgebied. Er is ook getracht om naast reeds gepubliceerde gegevens zoveel mogelijk ongepubliceerde onderzoeken in de inventaris op te nemen.

De inventaris bestaat uit drie verschillende onderdelen: Het eerste gedeelte bestaat uit een tabel met alle geïnventariseerde pollenanalyses, alfabetisch geklasseerd per gemeente, met per site een aanduiding van welke periode ze bestrijken en een bibliografische verwijzing. Voor het aangeven van de tijdsperioden per pollendiagram werden in de eerste plaats zo veel mogelijk deze van de auteur gevolgd. In het geval dat de auteur het pollendiagram niet aan een bepaalde periode gerelateerd heeft, hebben we dat zelf gedaan. Dit gebeurde op basis van de criteria voorgesteld door Munaut<sup>13</sup> en Verbruggen<sup>14</sup>. Voor de definiëring van de verschillende archeologische en historische perioden werd Art<sup>15</sup> gevolgd. Momenteel zijn er 354 sites en sequenties ingevoerd waar palynologisch onderzoek is gebeurd.



1 Bemonstering voor palynologisch onderzoek van een fossiele Scheldegeul te Oudenaarde.

Sampling for palynological research of a fossil channel of the river Scheldt at Oudenaarde.

<sup>7</sup> Zie b.v. Vanmaercke-Gottigny 1995.

<sup>8</sup> Hoek 1997.

<sup>9</sup> Munaut 1988.

<sup>10</sup> Van Der Plaetsen 1990.

<sup>11</sup> Verbruggen *et al.* 1996.

<sup>12</sup> Beyens 1982.

<sup>13</sup> Munaut 1967.

<sup>14</sup> Verbruggen 1976, 1979; Verbruggen *et al.* 1996.

<sup>15</sup> Art (ed.) 1999.

Het tweede gedeelte van de inventaris bestaat uit een lijst van alle sites, met per site een vermelding van de aard van het onderzochte materiaal (veen, podsol, waterput, grachtvulling, ...), de resultaten van radio-koolstof- en dendrochronologische dateringen en eventuele bijzonderheden. Momenteel zijn er 180 <sup>14</sup>C-dateringen ingevoerd. Deze dateringen zijn voornamelijk uitgevoerd op veensequenties.

Het derde gedeelte van de inventaris bestaat uit een bibliografische lijst van alle publicaties, rapporten en thesen opgenomen in de inventaris.

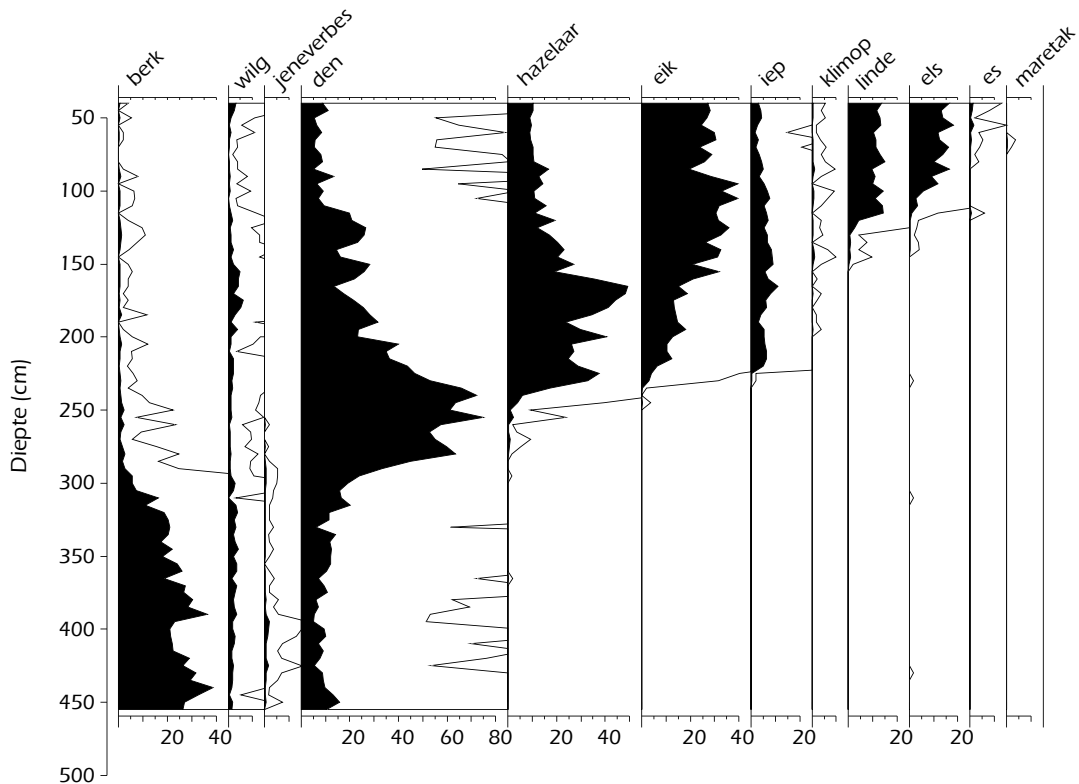
Ook deze inventaris is niet volledig. Van verschillende analyses zijn de resultaten nooit gepubliceerd en zeer moeilijk terug te vinden. Het blijft ook moeilijk een volledig beeld te krijgen van zeer oud onderzoek. Langs de andere kant komen er ook steeds nieuwe onderzoeksresultaten bij. Deze inventaris zal dus voortdurend aangepast moeten worden met nieuwe en oudere nog ontbrekende gegevens. De resultaten van de inventarisatie zullen dan ook geïntegreerd worden in de databank van de Centrale Archeologische Inventaris.



2 Bemonstering voor dendrochronologisch onderzoek van het 'verdronken bos' uit het Atlanticum te Ename (Oudenaarde). Sampling for dendrochronological research of the 'drowned forest' from the Atlantic period at Ename (Oudenaarde).



3.1 Monstername voor palynologisch onderzoek in een fossiele Scheldegeul te Ename (Oudenaarde) (fig. 3.2). Sampling for palynological research of a fossil channel of the river Scheldt at Ename (Oudenaarde).



3.2 Correspondierend (vereenvoudigd) pollendiagram (fig. 3.1). Corresponding (simplified) pollen diagram (fig. 3.1).

#### 4 Paleo-ecologische noodopgravingen en -onderzoek

In het kader van dit project zijn ook een aantal noodopgravingen uitgevoerd van paleo-ecologisch waardevolle sites. Zo werd een gedeelte van een verdrinken bos uit het Atlanticum en de laatglaciale en holocene opvulling van een fossiele Scheldemeander, beide in Ename (Oudenaarde), opgegraven en bemonsterd voor verschillende vormen van paleo-ecologisch onderzoek<sup>16</sup>. Ook werden er monsters genomen voor onderzoek op bedreigde paleo-ecologisch waardevolle sites in Nevele, Oudenaarde<sup>17</sup> en Turnhout.

#### 5 Bescherming en Beheer

##### 5.1 ONTWIKKELING VAN EEN JURIDISCH KADER VOOR BESCHERMING EN BEHEER

In Vlaanderen zijn sedimenten die voor paleo-ecologisch onderzoek in aanmerking komen niet zo talrijk, zowel wat betreft het type van sedimenten als naar oppervlakte waarin die voorkomen. Het gaat hierbij voornamelijk om veen en alluviale afzettingen. Het grootste gedeelte van het oorspronkelijke veen in Vlaanderen is echter verdwenen als gevolg van de veenontginningen in de Middeleeuwen en later<sup>18</sup>. De restanten zijn dikwijls verdwenen door drainage of bedreigd door grootschalige bodemingrepen zoals infrastructuurwerken en landinrichtingsprojecten<sup>19</sup>. Naast (restanten van) grote veengebieden kunnen ook kleinere landschappelijke elementen zoals vennen en verlande riviermeanders waardevolle paleo-ecologische informatie bevatten<sup>20</sup>. Deze worden op hun beurt steeds meer bedreigd door bodemingrepen in functie van natuurontwikkeling<sup>21</sup>.

Vroeger werd een ontsluiting van paleo-ecologisch waardevolle sedimenten in b.v. een bouwput of een groeve enkel als een interessante opportuniteit voor *ad hoc* onderzoek gezien, terwijl nu een dergelijke ontsluiting niet alleen een opportuniteit is maar in veel gevallen ook een bedreiging van de laatste resten van dit unieke bodemarchief. Als er niet snel een beschermingsbeleid en een vorm van paleo-ecologische noodopgravingen en -onderzoeken komen (naar analogie met strikt archeologische noodopgravingen) dreigt dit waardevolle bodemarchief ongedocumenteerd verloren te gaan. De inventaris kan dan

ook een instrument zijn om sites op hun waarde te beoordelen en te bepalen of bescherming en/of verder onderzoek nodig is. Een probleem voor de bescherming van paleo-ecologisch waardevolle sites is echter dat het bediscussieerbaar is of dit moet gebeuren op basis van het 'decreet van 30 juni 1993 houdende bescherming van het archeologisch patrimonium' of op basis van het 'decreet van 16 april 1996 betreffende de landsschapszorg, gewijzigd bij decreet van 8 december 2000, van 21 december 2001 en van 19 juli 2002'. Hetzelfde probleem wordt aangevoeld in de meeste van de ons omringende landen<sup>22</sup>.

In Nederland kunnen dergelijke gebieden, die daar 'aardkundige waarden' of het 'aardkundig erfgoed' genoemd worden, als aardkundig monument beschermd worden<sup>23</sup>. Zowel de Nederlandse wetgeving inzake aardkundige monumenten als de aanbevelingen inzake het beheer en de bescherming van 'aardkundige waarden' die Bosman & Piek voorstellen<sup>24</sup> zouden een goede basis kunnen vormen voor hoe we met het paleo-ecologisch waardevolle bodemarchief moeten omgaan.

##### 5.2 MARKVALLEI EN KALEVALLEI

In het kader van het hier besproken thematische CAI-project zijn ook concrete beschermingsdossiers opgesteld voor twee paleo-ecologische zeer waardevolle gebieden. Tijdens het opstellen van de beschermingsdossiers bleek dat men bij de Afdeling Monumenten & Landschappen voor beide gebieden een bescherming als landschap aan het voorbereiden was. Er is dan ook, na het afwerken van de dossiers voor de twee paleo-ecologisch waardevolle gebieden, geopteerd om de bescherming van het paleo-ecologisch bodemarchief te integreren in het dossier voor de bescherming als landschap.

Het eerste dossier betreft een gedeelte van de vallei van de Mark in Wortel (Hoogstraten). De vallei van de Mark is één van de best onderzochte gebieden op paleo-ecologisch en geomorfologisch vlak, en dit voor zowel het gedeelte van de vallei dat in Vlaanderen ligt<sup>25</sup> als het gedeelte op Nederlands grondgebied<sup>26</sup>. Uit dit onderzoek blijkt dat de Markvallei en in het bijzonder de veenopvulling van deze vallei ter hoogte van Wortel van groot wetenschappelijk belang is. De Ploey<sup>27</sup> heeft een boorkern van 4,5 m uit de Markvallei ter hoogte van Wortel palynologisch onderzocht. Hij heeft op basis van de paly-

<sup>16</sup> Ameels *et al.* 2003; Haneca *et al.* 2003; Deforce 2004a.

<sup>17</sup> Deforce 2004b.

<sup>18</sup> Zie b.v. Leenders 1989, 1993.

<sup>19</sup> Van Mourik 2000.

<sup>20</sup> Jacobson & Bradshaw 1981.

<sup>21</sup> Mars 2000; Eryvynck & Bastiaens 2002.

<sup>22</sup> Zie b.v. Whitehouse *et al.* 1997; Whitehouse 2003.

<sup>23</sup> Van Mourik *et al.* 2000.

<sup>24</sup> Bosman & Piek 2000.

<sup>25</sup> De Ploey 1961; Beyens 1982, 1983, 1984; Vandenberghe *et al.* 1984; Vandenberghe & Bohncke 1985.

<sup>26</sup> Riezebos & Slotboom 1970; Vandenberghe & Bohncke 1985; Bohncke *et al.* 1987; Vandenberghe *et al.* 1991.

<sup>27</sup> De Ploey 1961.



nologische resultaten voornamelijk de geomorfologische processen bestudeerd die een rol speelden bij de holocene landschapsevolutie. Beyens<sup>28</sup> heeft op een boorkern uit hetzelfde gebied palynologisch- en diatomeeënonderzoek uitgevoerd. De resultaten betreffen voornamelijk informatie over de botanische en klimatologische factoren van de landschapgenese. Beide studies hebben aangetoond dat het veenpakket van de Markvallei in deze zone bijzonder waardevol is door zijn stratigrafische volledigheid en de uitzonderlijk goede bewaringstoestand van de aanwezige botanische microfossielen. De stratigrafische volledigheid, voor wat betreft het Holoceen althans, is te wijten aan een continue veengroei in de Markvallei vanaf het begin van het Preboreaal ( $\pm 10.000$  BP) tot aan de Romeinse tijd. Bovendien hebben beide studies aangetoond dat dit veenpakket ons informatie kan verschaffen over de vroegste landbouwontginningen in Vlaanderen. Mede hierdoor is dit gebied eveneens van groot archeologisch belang. Beyens<sup>29</sup> heeft op basis van palynologisch onderzoek aangetoond dat er reeds vóór 6.400 BP landbouwontginningen in de buurt van Wortel plaatsvonden. Dit is de vroegste botanische aanwijzing voor landbouwactiviteiten in Vlaanderen. Er is echter nog niet veel bekend over deze periode, zowel op paleo-ecologisch als op archeologisch vlak<sup>30</sup>. Het is dan ook van groot belang dat dit gebied bewaard blijft voor toekomstig wetenschappelijk onderzoek.

Een tweede dossier dat is voorbereid is een beschermingsdossier voor een gedeelte van de Kalevallei te Vinderhout. Voorgaand onderzoek heeft aangetoond dat de vallei van de Oude Kale en in het bijzonder het gedeelte ter hoogte van de Molenbrug van bijzondere waarde is op paleo-ecologisch<sup>31</sup>, geomorfologisch<sup>32</sup>, archeologisch<sup>33</sup> en paleontologisch<sup>34</sup> vlak.

De brede, meanderende vallei van de Oude Kale staat in scherp contrast met de Oude Kale zelf, die niet veel meer is dan een smal beekje. Dit komt doordat de vallei is ontstaan onder een sterk verschillend rivierstelsel en debiet dan dat van de huidige Oude Kale. Het verwilderd rivierstelsel uit het Pleni-Weichseliaan is bij het begin van het Laatglaciaal geëvolueerd naar een meanderende rivier met zeer grote meanders. De diepst gelegen stukken van deze meanders zijn gedurende de rest van het Laatglaciaal en het begin van het Holoceen opgevuld, eerst met gyttja en later met veen. Nog later is dit veen afgedekt door alluvium van de Kale.

In de veen- en gyttjasedimenten, waarmee de paleo-vallei van de Oude Kale is opgevuld, zit een massa aan paleo-ecologische informatie, opgeslagen onder de vorm van planten- en dierenresten. Palynologisch, <sup>14</sup>C- en paleontologisch onderzoek<sup>35</sup> hebben aangetoond dat we hier te maken hebben met één van de langste laatglaciale en vroeg-holocene sequenties in Vlaanderen waarbij de planten- en dierenresten goed bewaard zijn.

Zo werd in 1981 ter hoogte van Landegem in de opvullingssedimenten van de Oude Kale een schedel van een Eland (*Alces alces*) gevonden<sup>36</sup>. Zulke vondsten zijn bijzonder zeldzaam voor Vlaanderen.

Uit de resultaten van bovenvermelde onderzoeken kunnen we concluderen dat we hier te maken hebben met één van de referentiesites voor de laatglaciale en vroeg-holocene periode in Vlaanderen.

De combinatie van alle factoren, in het bijzonder de finaal-paleolithische en vroeg-mesolithische bewoning van de valleiranden met de aanwezigheid van laatglaciale en vroeg-holocene gyttja en veensedimenten in de vallei, zorgen ervoor dat dit gebied een zeer grote wetenschappelijke waarde heeft, zowel op archeologisch, geomorfologisch en paleo-ecologisch vlak.

## 6 Besluit

Bij het onderzoek, maar vooral bij het beheer en bescherming van het archeologisch erfgoed, wordt het paleo-ecologisch gedeelte van dit erfgoed dikwijls over het hoofd gezien. Gezien de wetenschappelijke waarde en gezien de grote kwetsbaarheid van dit gedeelte van ons erfgoed is er niet alleen nood aan onderzoek maar ook aan een specifiek beheers- en beschermingsbeleid. Zo zouden onder meer ook 'noodopgravingen' van paleo-ecologisch waardevolle sites moeten kunnen gebeuren, ook als er geen cultureel-archeologisch materiaal aanwezig is. Tevens zou men hiermee reeds rekening moeten houden bij de opmaak van bestekken en planning van grote en minder grote infrastructuurwerken, zowel voor het tijdschema als voor de financiering<sup>37</sup>.

<sup>28</sup> Beyens 1982, 1983.

<sup>29</sup> Beyens 1983.

<sup>30</sup> Innes *et al.* 2003.

<sup>31</sup> Verbruggen 1971, 1979, 1999; Verbruggen *et al.* 1996; Gautier *et al.* 1985.

<sup>32</sup> Verbruggen 1971; Verbruggen *et al.* 1991.

<sup>33</sup> Bourgeois *et al.* 1987; De Clercq *et al.* 1998; Thoen 1998; Van Der Haegen 1998; Van Der Haegen *et al.* 1999; Cordemans *et al.* 1999.

<sup>34</sup> Gautier *et al.* 1985.

<sup>35</sup> Verbruggen 1971; Verbruggen 1979; Gautier *et al.* 1985; Verbruggen *et al.* 1996.

<sup>36</sup> Gautier *et al.* 1985.

<sup>37</sup> Zoals bedoeld wordt in het 'Europees Verdrag inzake de Bescherming van het Archeologisch Erfgoed' (Valetta, 16 januari 1992), artikels 5 en 6.

## SUMMARY

## Inventarisation of the paleoecological data as a tool for archaeological research and heritage management

In recent years palaeoecological research has gained a lot of interest within the field of archaeology. It is used for the reconstruction of the past environment as well as for studying the interaction between man and his environment during (pre)historic times. Also in matters of nature conservation and development palaeoecological research enjoys more and more attention, for establishing reference images and insight in landscape and vegetation history. Moreover, nowadays people become aware of the fact that the palaeoecological natural archive is vulnerable and threatened.

For these reasons the need was felt for a systematic overview of all the palynological research in Flanders, published and unpublished, from both archaeological sites and natural sequences. Up to now this database comprises 354 sites and 180 radiocarbon dates. Goals were to make the palynological data available for wider use and to preserve palynologically experience and knowledge. In addition some ideas for the management of places with a high palaeoecological potential have been outlined. The cases of the Mark valley and the Kale valley have further been explored for actual conservation and protection of the natural site.

## BIBLIOGRAFIE

- AMEELS V., BASTIAENS J., BATS M., CROMBÉ PH., DEFORCE K., HANECA K., PARENT J.-P. & VAN STRYDONCK M. 2003: Recent Steentijdonderzoek in de regio Oudenaarde (Oost-Vlaanderen, België), *Notae Praehistoricae* 23, 1-5.
- ART J. (ed.) 1999: *Archeologie*, Hoe schrijf ik de geschiedenis van mijn gemeente? 4, Gent.
- BASTIAENS J., DEFORCE K. & ERVYNCK A. 2004: Begraven landschappen, *M&L. Monumenten & Landschappen* 23.4, 30-39.
- BEYENS L. 1982: *Bijdrage tot de Holocene paleoecologie van het stroomgebied van de Mark in België, gebaseerd op de studie van diatomeën, pollen en thecamoeba's*, doctoraatsthesis Universitaire Instelling Antwerpen, Antwerpen.
- BEYENS L. 1983: Palynologische aanwijzingen voor de verarming van de flora in het stroomgebied van de Mark (Antwerpse Noorderkempen), *Dumortiera* 26, 1-6.
- BEYENS L. 1984: Palynological and radiometric evidence for an early start of the neolithic on the Belgian Campine, *Notae Praehistoricae* 4, 89-95.
- BOGAERT D.A. 2000: Aardkundige waarden belangrijk bij landinrichting, *Geografie* 9, 14-17.
- BOHNCKE S., VANDENBERGHE J., COOPE G.R. & REILING R. 1987: Geomorphology and palaeoecology of the Mark valley (Southern Netherlands): palaeoecology and climate during the Weichselian Late Glacial, *Boreas* 16, 69-85.
- BOSMAN T. & PIEK H. 2000: Natuurmonumenten op de bres voor aardkundige waarden, *Geografie* 9, 12-13.
- BOURGEOIS J., BUNGENEERS J., DELCOURT A. & ROMMELAERE J. 1987: Fouilles à Vinderhout-Molenbrug, Campagnes 1985-1986, occupation mésolithique, habitat du second âge du fer et de l'époque romaine, *Scholae Archaeologicae* 8.
- COLES J. 2001: Wetlands, archaeology and conservation at AD 2001. In: COLES J. & OLIVIER A. (eds), *The heritage management of wetlands in Europe*, EAC Occasional Paper 1, 171-184.
- CORDEMANS K., RONDELEZ P. & DE GRAEVE B. 1999: *Archeologische Inventaris "Leie en Schelde - Zone 1", studie naar de haalbaarheid van het landinrichtingsproject "Leie en Schelde - Zone 1": archeologische studie*, niet gepubliceerd rapport, Vakgroep Archeologie en Oude Geschiedenis van Europa, Universiteit Gent & Vlaamse Landmaatschappij, Gent - Brussel.
- DE CLERCQ W., DESCHIETER J., HAGEMAN B., THOEN H. & VERMEULEN F. 1998: Recent Romeins archeologisch onderzoek in de vallei van de Kale, grondgebied van het Land van Nevele: sites en structuren, *Vobov-info* 47, 28-33.
- DEFORCE K. 2004a: *Rapport palynologisch onderzoek van een fossiele Scheldegeul te Enname - Castrum (Oudenaarde)*, niet gepubliceerd rapport, Vakgroep Archeologie en Oude Geschiedenis van Europa, Universiteit Gent, Gent.
- DEFORCE K. 2004b: *Rapport palynologisch onderzoek van een fossiele Scheldegeul te Oudenaarde - Stuw (Oudenaarde)*, niet gepubliceerd rapport, Vakgroep Archeologie en Oude Geschiedenis van Europa, Universiteit Gent, Gent.
- DE PLOEY J. 1961: *Morfologie en Kwartair-stratigrafie van de Antwerpse Noorderkempen*, Acta Geographica Lovaniensia 1, Leuven.

- ERVYNCK A. 2004: The past is a distant planet: reasons to integrate environmental data into archaeological interpretations. In: CALLEBAUT D., KILLEBREW A.E. & SILBERMAN N. (eds), *Presenting archaeological sites to the public*, Interpreting the past 1, Brussel, 97-118.
- ERVYNCK A. & BASTIAENS J. 2002: Het bodemarchief: erfgoed-vernietiging door natuur-creatie, *De Levende Natuur* 103, 182-183.
- GAUTIER A., DE CEUNYNCK R. & PETERS J. 1985: Vondsten van de bovenpleistocene Eland (*Alces alces*) te Gent en te Landegem (Oost-Vlaanderen, België), *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift* 67, 39-51.
- HANECA K., AMEELS V., BASTIAENS J., DEFORCE K. & BEECKMAN H. 2003: *Early to Middle Holocene forests on the banks of the river Schelde: the 'drowned forest' at Ename (Eastern Flanders, Belgium)*, abstract bij poster, Forest History and Biodiversity, Leuven, 13-15/01/2003.
- HOEK W.Z. 1997: *Reference list of Lateglacial and Early Holocene pollen diagrams from The Netherlands and adjacent parts of Belgium and Germany*, ICG-report 97.6.
- INNES J., ROWLEY-CONWAY P. & BLACKFORD J. 2003: The start of the Mesolithic-Neolithic transition in north-west Europe - the palynological contribution, *Antiquity* 77, nr. 297. (<http://antiquity.ac.uk/ProjGall/blackford/blackford.html>).
- JACOBSON G.L. & BRADSHAW R.H.W. 1981: The selection of sites for paleovegetational studies, *Quaternary Research* 16, 80-96.
- KIDEN P., DENYS L., VERBRUGGEN C., PAULISSEN E. & LANGOHR R. 1993: Earth science conservation and the Quaternary record in northern and middle Belgium, *Bulletin van de Belgische Vereniging voor Geologie* 100, 313-320.
- LEENDERS K.A.H.W. 1989: *Verdwenen venen. Een onderzoek naar de ligging en exploitatie van thans verdwenen venen in het gebied tussen Antwerpen, Turnhout, Geertruidenberg en Willemstad, 1250-1750*, Brussel.
- LEENDERS K.A.H.W. 1993: Venen en moeren. Historisch - geografische benadering. In: DE KRAKER A.M.J., VAN ROOYEN H. & DE SMET M.E.E. (eds), *Over den Vier Ambachten. 750 jaar Keure. 500 jaar Graaf Jansdijk*, Kloosterzande, 65-70.
- LOUWE KOOIJMANS L.P. 1995: Prehistory or paradise? Prehistory as a reference for modern nature development, the Dutch case, *Mededelingen Rijks Geologische Dienst* 52, 415-424.
- LOUWE KOOIJMANS L.P. 1997: Paleo-ecologie van het rivierengebied. Het prehistorische landschap als referentie voor natuurontwikkeling? *Landschap* 14.3, 147-158.
- MARS A. 2000: De archeologische waarden van pingoruïnes, dobben en veentjes. Aandachtspunten behoeve van herstel en beheer, *Vakblad Natuurbeheer* 7, 107-110.
- MUNAUT A.-V. 1967: *Recherches paléo-écologiques en Basse et Moyenne Belgique*, Acta Geographica Lovaniensia 6, Leuven.
- MUNAUT A.-V. 1988: La forêt gauloise dans le Nord de la Gaule Belgique, enquête palynologique préliminaire, *Revue du Nord* 276, 5-21.
- RIEZEBOS P.A. & SLOTBOOM R.T. 1970: Some data on the holocene deposits in the Mark and Weerijns valleys (Prov. Noord-Brabant, The Netherlands), *Geologie en Mijnbouw* 49, 119-134.
- TACK G., SLOTBOOM R.T. & VAN MOURIK J.M. 1996: De historische ecologie van het Bos t'Ename (Vlaanderen), *Historisch Geografisch Tijdschrift* 14, 64-76.
- THOEN H. 1998: De Romeinse bewoning in de vallei van de Oude Kale binnen het gebied van het Land van Nevele. Status quaestionis van het onderzoek, *Vobov-info* 47, 24-27.
- VANDENBERGHE J., BEYENS L., PARIS P., KASSE C. & GOUMAN M. 1984: Paleomorphological and -botanical evolution of small lowland valleys (a case study of the Mark valley in northern Belgium), *Catena* 11, 229-238.
- VANDENBERGHE J. & BOHNCKE S. 1985: The Weichselian Late Glacial in a small lowland valley (Mark river, Belgium and The Netherlands), *Bulletin de l'Association Française pour l'étude du Quaternaire* 2-3, 167-75.
- VANDENBERGHE J., BOHNCKE S. & VERBRUGGEN M. 1991: Interactions between the Late Glacial fluvial and aeolian processes and environments in Dutch Lowland Basins. In: GULLENTOPS F. (ed.), *Wetlands in Flanders. Contributions to palaeohydrology of the temperate zone in the last 15.000 years*, Aardkundige Mededelingen 6, Leuven, 195-201.
- VAN DER HAEGEN G. 1998: Steentijdvondsten in het Land van Nevele, *Vobov-info* 47, 6-12.
- VAN DER HAEGEN G., CROMBÉ PH. & SEMEY J. 1999: *Steentijdvondsten in het Meetjesland. Inventaris en geografische analyse*, Archeologische Inventaris Vlaanderen, buitengewone reeks 6.
- VAN DER PLAETSEN P. 1990: Het onderzoek van organische resten in Oost Vlaanderen, *VOBov-Info* 38/39/40, 91-102.
- VANMAERCKE-GOTTIGNY M.C. 1995: Palaeo-ecology of the last 15000 years in Belgium: a general biography. In: GULLENTOPS F. (ed.), *Wetlands in Flanders. Contributions to palaeohydrology of the temperate zone in the last 15.000 years*, Aardkundige Mededelingen 6, Leuven, 87-99.
- VAN MOURIK J. 2000: Uniek bodemarchief vernietigd in de Westerkoggepolder, *Geografie* 9, 12-13.

- VAN MOURIK J., VAN DEN ACKER H. & JUNGERIUS P. 2000: Omgaan met aardkundig erfgoed, *Geografie* 9, 5-6.
- VERA F. 1997: *Metaforen voor de wildernis. Eik, hazelaar, rund en paard*, 's-Gravenhage.
- VERA F. 2000: *Grazing ecology and forest history*, Oxon.
- VERBRUGGEN C. 1971: *Postglaciale landschapsgeschiedenis van Zandig Vlaanderen*, doctoraatshesis Rijksuniversiteit Gent, Gent.
- VERBRUGGEN C. 1976: De geochronologie van het Postplenigaciaal in Zandig Vlaanderen op basis van pollenanalyse en <sup>14</sup>C-onderzoek, *Natuurwetenschappelijke Tijdschrift* 58, 233-256.
- VERBRUGGEN C. 1979: Vegetational and palaeoecological history of the Lateglacial period in Sandy Flanders (Belgium), *Acta Universitatis Onluensis* 82. 3, 133-142.
- VERBRUGGEN C. 1999: Quaternary palaeobotanical evolution of northern Belgium, *Geologica Belgica* 2/3-4, 99-110.
- VERBRUGGEN C., DENYS L. & KIDEN P. 1991: Paleo-ecologische en geomorfologische evolutie van Laagen Midden-Belgie tijdens het Laat-Kwartair, *De Aardrijkskunde* 3, 357-376.
- VERBRUGGEN C., DENYS L. & KIDEN P. 1996: Belgium. In: BERGLUND B.E., BIRKS H.J.B., RALSKA-JASIEWICZOWA M & WRIGHT H.E (eds), *Palaeoecological events during the last 15.000 years: regional syntheses of palaeoecological studies of lakes and mires in Europe*, Chichester, 553-574.
- WHITEHOUSE N. 2003: Peatland archaeology and palaeoecology: an archive worth rescuing?, *Thorne & Hatfield Moors Papers* 6, Doncaster, 66-72.
- WHITEHOUSE N., BOSWIJK G. & BUCKLAND P.C. 1997: Peatlands, past, present and future. Some comments on the fossil record. In: PARKYN L., STONEMAN R.E. & INGRAM H.A.P. (eds), *Conserving Peatlands, s.l.*, 54-64.