

[Home](#) › [Onderzoeksbalans Onroerend Erfgoed Vlaanderen](#) › [A. Onderzoeksbalans Archeologie](#) › [9 Natuurwetenschappelijk Onderzoek](#) › [9.2 Archeobotanisch onderzoek](#) › 9.2.2 Pollen en sporen

9.2.2 Pollen en sporen

- **Versie:** 1
- **Datum:** 11/12/2008
- **Auteur:** Koen Deforce

1 Wat is palynologisch onderzoek?

Palynologie is de wetenschap die zich bezighoudt met de studie van pollen en sporen. Pollen of stuifmeelkorrels zijn de mannelijke haploïde voortplantingcellen (of gameten) bij hogere planten. Sporen zijn de diasporen bij lagere planten zoals varens, mossen en schimmels. Palynologie wordt binnen verschillende wetenschapsgebieden toegepast, zoals de geologie (bv. voor het dateren van gesteenten) en de biologie (bv. bij taxonomisch onderzoek). Palynologie wordt echter het meest gebruikt voor de studie van de vegetatie in het verleden. Stuifmeelkorrels zijn hiervoor immers heel erg bruikbaar omdat ze door de vegetatie in heel grote aantallen geproduceerd worden, omdat ze goed verspreid worden en omdat ze onder bepaalde omstandigheden zeer lang bewaard blijven. Voornamelijk in sedimenten die in natte en zuurstofarme milieus zijn gevormd, zoals veen en gyttja. Bepaalde archeologische structuren komen hier ook voor in aanmerking zoals bijvoorbeeld waterputten en grachtvullingen en bieden de mogelijkheid de vegetatie op en rond een site te bestuderen. Naast de ‘natuurlijke’ vegetatie en de eventuele menselijke invloed daarop kan palynologisch onderzoek informatie opleveren over de aanwezigheid van bepaalde landbouwgewassen op en rond een bepaalde site. In zeer specifieke gevallen, zoals bij onderzoek van beerputten, coprolieten en de maag- en darminhoud van gemummificeerde lichamen kan palynologisch onderzoek informatie over het vroegere dieet opleveren.

2 Historiek van het onderzoek in Vlaanderen

De eerste palynologische onderzoeken dateren uit de eerste helft van de 19de eeuw en werden in Scandinavië en Duitsland uitgevoerd (Lang 1994), maar het is pas in 1916 dat Lennart Von Post de eerste kwantitatieve analyses uitvoert (Von Post 1916).

De eerste palynologische analyses in Vlaanderen werden uitgevoerd in de jaren 1940 en 1950 aan de afdeling Paleobotanie van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN) in Brussel (Vanhoorne 1945; 1951; Stockmans en Vanhoorne 1954). Deze analyses werden uitgevoerd op veen uit de Scheldevallei en de westelijke kustvlakte. Vanaf 1954 is er palynologisch onderzoek uitgevoerd op archeologische contexten, in het begin voornamelijk op grafheuvels uit de Kempen. Deze werden eerst uitgevoerd door het Bioarcheologisch Instituut van de Rijksuniversiteit Groningen en het Instituut voor Prae- en Protohistorische Archeologie van de Universiteit van Amsterdam Nederland (Van Zeist 1954; Waterbolk 1954; Groenman – Van Wateringe 1959) en later ook aan het KBIN (Vanhoorne 1955; 1958).

In 1956 start het palynologisch onderzoek aan het Laboratoire de Palynologie van de Katholieke Universiteit Leuven (KUL), dat later bij de splitsing van de universiteit van Leuven verhuist naar de Université Catholique de Louvain (UCL) in Louvain-la-Neuve (Mullenders & Gullentops 1956, Mullenders. & Coremans 1964, Munaut 1967, Munaut &

Desair-Coremans 1992).

Wanneer in 1965 de Universiteit Antwerpen wordt opgericht, wordt Vanhoorne hoofd van de afdeling Botanie en start ook hier een laboratorium waar palynologisch onderzoek wordt uitgevoerd (Vanhoorne 1966, Beyens 1982, Janssen & Ferguson 1985, Vanhoorne & Ferguson 1997).

In 1971 start het palynologisch onderzoek aan de Universiteit Gent. Hier wordt voornamelijk onderzoek verricht op natuurlijke afzettingen uit zandig Vlaanderen en de kustvlakte (Verbruggen 1971, Baeteman & Verbruggen 1979; De Ceunynck 1985). Later zijn ook een aantal archeologische contexten bestudeerd (Verbruggen 1983, 1984a, 1984b, 1986, De Ceunynck 1986, Crombé et al. 1999).

Vanaf 1993 wordt ook aan het Instituut voor het Archeologisch Patrimonium (IAP), dat later het Vlaams Instituut voor het Onroerend Erfgoed (VIOE) wordt, palynologisch onderzoek uitgevoerd (Cooremans 1993a, b, 1999, Cooremans et al. 2002, Deforce 2006, Deforce et al. 2007). Het is pas vanaf dit moment dat er min of meer systematisch palynologisch onderzoek gebeurt op archeologische contexten die zich daar toe lenen.

Momenteel zijn er niet veel labo's meer die palynologisch onderzoek uitvoeren op materiaal uit Vlaanderen. Aan het KBIN en het Center for Archaeological Sciences van de universiteit Leuven wordt nog steeds palynologisch onderzoek uitgevoerd, maar voornamelijk op sites in het buitenland. Aan de universiteiten van Antwerpen en Gent lopen momenteel onderzoeksprojecten naar de laatglaciale en vroegholocene vegetatiegeschiedenis in Vlaanderen. Aan het VIOE wordt momenteel palynologisch onderzoek uitgevoerd op zowel archeologische als natuurlijke contexten. Verder is er het in Nederland gevestigde BIAX-Consult dat palynologisch onderzoek uitvoert op archeologische contexten uit Vlaanderen (Haaster 2003).

3 Materiaal en methode

Er zijn al een aantal publicaties die een overzicht geven van het palynologisch onderzoek dat is uitgevoerd in Vlaanderen, maar die bestaan meestal enkel uit een bibliografische lijst (Vanmaercke-Gottigny 1991). Andere overzichten behandelen maar één enkele periode of regio. Hoek (1997) heeft in zijn overzicht van laatglaciale en vroegholocene pollendiagrammen in Nederland ook die van Noord-België (en het grensgebied met Duitsland) opgenomen (Verbruggen et al. 1996). geeft enkele pollendiagrammen en een synthese van de vegetatiegeschiedenis van het Laatglaciaal en holoceen voor zandig Vlaanderen. Munaut (Munaut:1988) geeft een overzicht van de palynologische resultaten van enkele archeologische sites uit Noord Frankrijk en België uit de periode tussen 750 BC en 400 AD. Uitgebreider is het overzicht van Vergne (Vergne et al. 2004) waarin de meeste pollenanalyses van natuurlijke afzettingen in Noordwest-Frankrijk en Wallonië worden opgesomd.

Voor Vlaanderen bevat dit overzicht enkel de analyses uitgevoerd door het Laboratoire de Palynologie uit Leuven en later Louvain-la-Neuve. Van Der Plaetsen (Van Der Plaetsen:1990) geeft een overzicht van het onderzoek van organische resten uit archeologische contexten uit de provincie Oost-Vlaanderen, waaronder heel wat pollenanalyses. Beyens (Beyens:1982) geeft pollenneerslagkaartjes van de Kempen voor enkele boomtaxa voor de verschillende perioden van het Holoceen. Deze overzichtswerken zijn echter te beperkt in ruimte en/of tijdsperiode om bruikbaar te zijn als instrument voor het actuele onderzoek, beheer en bescherming van het archeologische patrimonium.

Om het onderstaande overzicht van het palynologische onderzoek in Vlaanderen te kunnen

maken, is dan ook een nieuwe databank samengesteld. De opbouw van deze databank is dezelfde als deze die gebruikt werd voor de inventarisatie van het archeozoologisch onderzoek, zie ook [hoofdstuk Archeozoologisch onderzoek](#). In deze databank zijn alle palynologische analyses van laatglaciale en holocene sedimenten in Vlaanderen opgenomen. Daarnaast zijn ook analyses van archeologische contexten opgenomen (bv. waterputten, grachtvullingen, ...). In de databank zijn alle publicaties opgenomen tot en met het jaar 2007.

Voor de datering van de verschillende pollendiagrammen is gebruik gemaakt van de chronostratigrafische indeling van het holoceen van Mangerud (Mangerud et al. 1974). Wanneer er geen 14C-dateringen beschikbaar waren, hebben we voor het aangeven van de tijdsperioden per pollendiagram die van de auteur gevolgd. In het geval dat de auteur het pollendiagram niet aan een bepaalde periode heeft gerelateerd, hebben we dat zelf gedaan. Dit gebeurde op basis van de criteria voorgesteld door Munaut. (Munaut:1976a Verbruggen 1976, 1979 & 1996) Voor de definiëring van de verschillende archeologische en historische perioden werd Slechten (Slechten:2004) gevolgd. Meerdere pollendiagrammen van eenzelfde site en die bovendien dezelfde periode bestrijken zijn als 1 EVK (eenheid van kennis) in de databank ingevoerd.

4 Ontwikkeling van het onderzoek

Figuur 1 geeft het aantal EVK's in functie van het publicatiejaar. De eerste publicatie dateert van 1945 (Vanhoorne 1945), maar het duurt nog tot 1954 voor er op regelmatige basis palynologisch onderzoek wordt gepubliceerd. Uit deze grafiek kunnen we voornamelijk afleiden dat het aantal gepubliceerde analyses per jaar zeer sterke schommelingen vertoont. Veel van de 'pieken' in deze grafiek komen overeen met een aantal doctoraten (Munaut 1967, Verbruggen 1971, Beyens 1982).

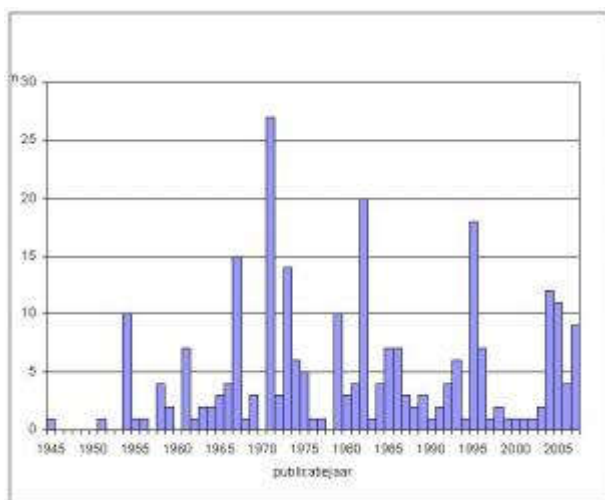


Fig. 1: Aantal gepubliceerde EVK's per publicatiejaar (totaal = 263).

Tot halfweg de jaren 1980 werd het grootste deel van het palynologisch onderzoek uitgevoerd op natuurlijke afzettingen (fig 2). De weinige archeologische contexten die in deze periode werden onderzocht, zijn allemaal grafheuvels, kringgreppels en een paar waterputten (Van Zeist 1954; Waterbolck 1954; Vanhoorne 1955; 1958, 1965a, b, Groenman – Van Wateringe 1959). Bij deze eerste palynologische onderzoeken was het doel voornamelijk het dateren van de archeologische context in kwestie. Voor dat 14C-datering

algemeen werd toegepast, was palynologisch onderzoek immers de meest gebruikte manier voor het dateren van archeologische sporen.

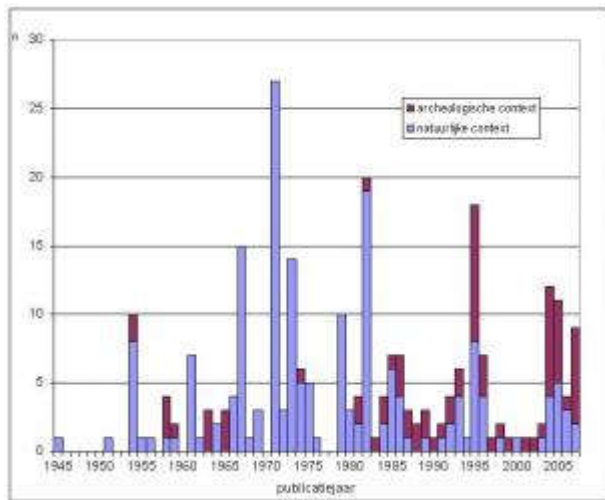


Fig. 2: Aantal gepubliceerde EVK's per publicatiejaar met onderscheid tussen archeologische en natuurlijke contexten die onderzocht zijn.

Vanaf 1986 is het aantal analyses van archeologische contexten ongeveer even groot als die van natuurlijke afzettingen. Uit figuur 3 blijkt duidelijk dat aanvankelijk enkel archeologische contexten uit de metaaltijden (vnl. grafheuvels) en uit de Romeinse tijd (vnl. waterputten) zijn onderzocht. Het is pas in 1981 dat een eerste archeologische context uit de middeleeuwen onderzocht wordt (Verbruggen 1981). Het duurt nog tot 1989 voor het eerste palynologische onderzoek op een archeologische context uit de postmiddeleeuwse periode plaatsvindt (Van Den Brink 1989).

Aanvankelijk werd de palynologie enkel beschouwd als een 'hulpwetenschap' van de archeologie en werden de resultaten van het palynologisch onderzoek meestal gepubliceerd als een annex of bijlage bij de rapportage van het archeologisch onderzoek (Zeist 1954; 1963; 1965; Waterbolk 1954; Vanhoorne 1965). Hierbij werd dan gewoon het rapport van het palynologisch onderzoek aan het rapport toegevoegd zonder enige vorm van integratie of synthese. Later evolueerde de rapportering van een 'annex' tot een 'bijdrage van' waarbij het palynologisch onderzoek wel opgenomen wordt in het rapport van het archeologisch onderzoek, maar toch nog steeds duidelijk een afzonderlijk onderdeel vormend (Cooremans 1993a; 1993b). De laatste jaren is het palynologisch onderzoek, net als de verschillende andere natuurwetenschappelijke disciplines, een wezenlijk onderdeel geworden van het archeologisch onderzoek, wat zich onder meer uit in een volledige integratie van de resultaten van de verschillende disciplines bij de rapportage.

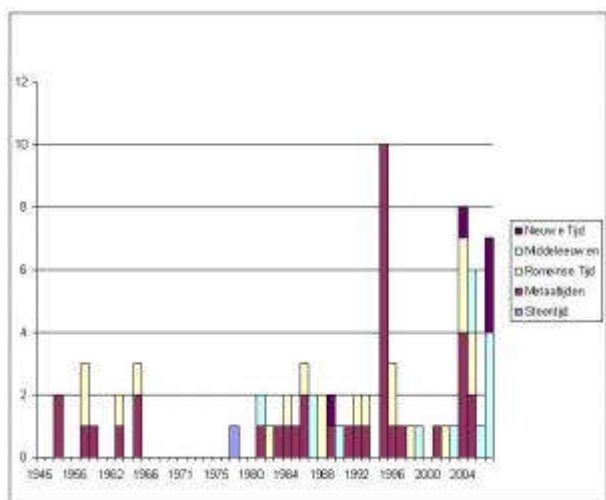


Fig. 3: Aantal palynologische analyses van archeologische contexten per publicatiejaar (totaal = 75).

5 Onderzochte archeologische sites per tijdsperiode

Wanneer we het totale volume aan archeologische contexten bekijken waarop palynologisch onderzoek is uitgevoerd (fig.4) (fig.5), zien we een sterk overwicht van de metaaltijden en de Romeinse periode. Samen zijn deze twee perioden goed voor 75% van alle onderzoek. Dit betekent echter niet dat het landschap gedurende de metaaltijden in Vlaanderen goed gekend is. Bijna al deze analyses werden uitgevoerd op grafheuvels (in de Kempen) (de plaggen waaruit de grafheuvels zijn opgebouwd of het oude bodemoppervlak dat door de grafheuvel is afgedekt) of op de opvulling van kringgreppels (in zandig Vlaanderen). De datering van deze contexten is meestal zeer vaag, de bewaring van het organisch materiaal slecht en omdat het steeds over slechts één of enkele monsters gaat, kan er geen evolutie van de vegetatie uit afgeleid worden. Goed gedateerde natuurlijke afzettingen uit deze periode zijn nauwelijks beschikbaar.

De steentijd is bijna volledig afwezig. Dit is grotendeels het gevolg van het ontbreken van archeologische contexten uit deze periode die zich lenen tot palynologisch onderzoek. De enige archeologische context uit deze periode waarop palynologisch onderzoek uitgevoerd werd, is een laatneolithische grafheuvel uit Mol (Van Zeist 1963).

Het palynologisch onderzoek van contexten uit de middeleeuwen en de postmiddeleeuwse periode is de laatste jaren sterk toegenomen (Van Haaster 2003, De Grootte et al. 2004, Deforce 2006, 2007, Deforce et al. 2007). Uit de vroege middeleeuwen echter zijn ons geen data bekend.

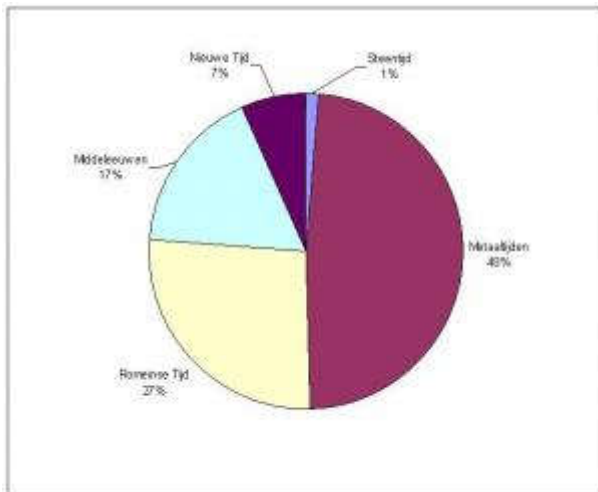


Fig. 4: Percentages van de EVK's opgedeeld per bestudeerde culturele periode. Enkel op basis van archeologische contexten, natuurlijke contexten zijn hier buiten beschouwing gelaten.

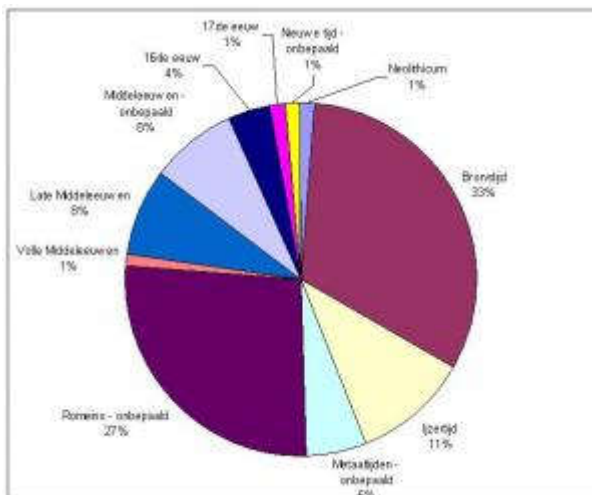


Fig. 5: Percentages van de EVK's opgedeeld per bestudeerde culturele periode. Enkel op basis van archeologische contexten, natuurlijke contexten zijn hier buiten beschouwing gelaten.

5.1 Soort context per periode

Naargelang de culturele periode is er een groot verschil in het type van archeologische context dat werd onderzocht (fig. 6) (fig.7) (fig.8) (fig.9). Dit heeft belangrijke gevolgen voor het soort informatie dat beschikbaar is. Zo zijn bijvoorbeeld bijna alle onderzochte prehistorische contexten grafheuvels, kringgreppels, grachten, poelen of waterputten. Voor de postmiddeleeuwse periode zijn enkel beerputten en afvallagen onderzocht. In het eerste geval zal het palynologisch onderzoek informatie opleveren over de vegetatie op en nabij het onderzochte site, in het tweede geval over de consumptie van plantaardig materiaal.

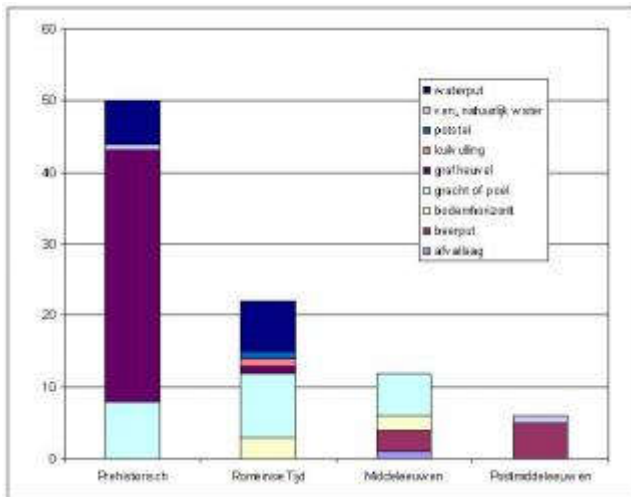


Fig. 6: Aantal EVK's per type

archeologische context, per culturele periode.

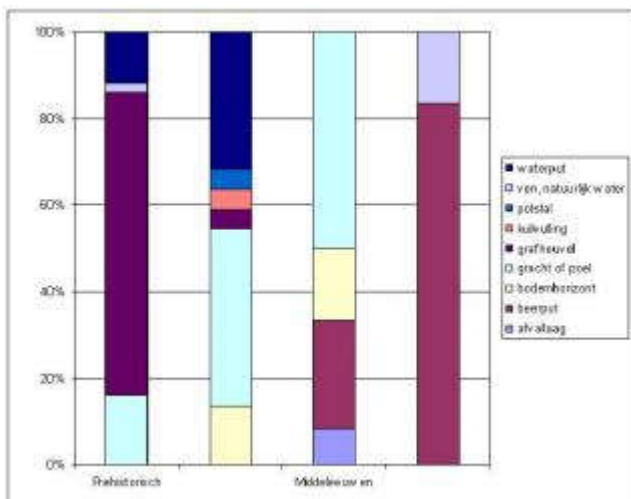


Fig. 7: Relatieve frequentie van het aantal

EVK's per soort archeologische context, per culturele periode.

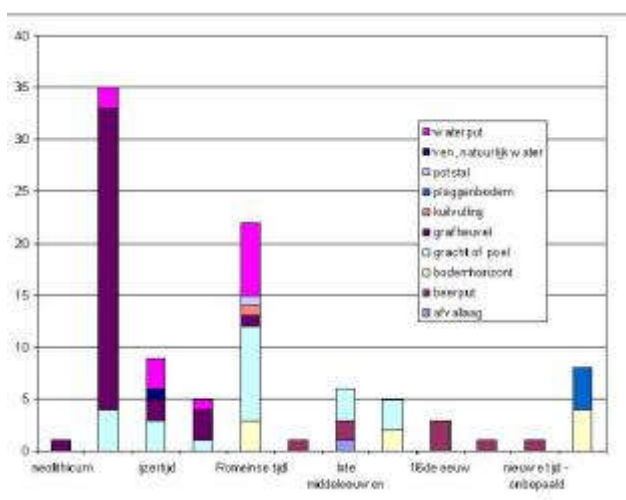


Fig. 8: Aantal EVK's per type

archeologische context, per culturele periode.

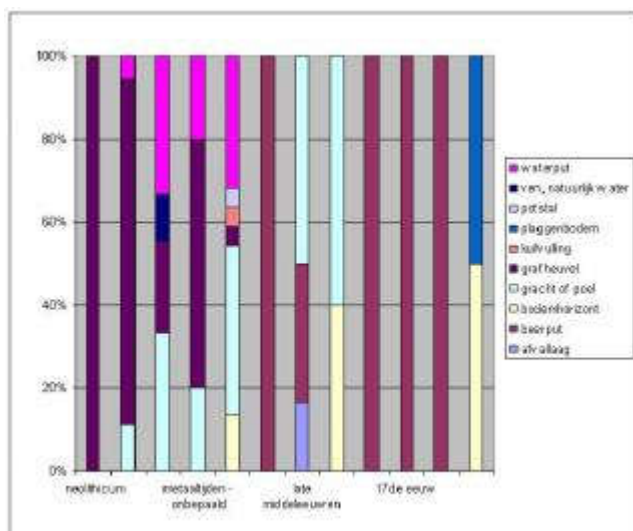


Fig. 9: Relatieve frequentie van het aantal

EVK's per soort archeologische context, per culturele periode.

5.2 Onderzochte natuurlijke contexten per tijdsperiode

Het grootste deel van het palynologisch onderzoek in Vlaanderen is echter niet op archeologische contexten ($n = 76$), maar op natuurlijke sedimenten ($n = 187$), zoals veen, gyttja en podzolbodems uitgevoerd. Volgens figuur 10 en figuur 11 is de spreiding van de onderzochte natuurlijke afzettingen over de verschillende perioden van het laatglaciaal en het holoceen vrij goed verdeeld. Wanneer we meer in detail naar de afzonderlijke analyses kijken, zien we echter dat het voornamelijk het laatglaciaal en preboreaal zijn waarvoor pollendiagrammen met een hoge resolutie bestaan en waarop bovendien verschillende ^{14}C -dateringen werden uitgevoerd. Ook voor het subboreaal bestaan vrij veel en min of meer goed gedateerde pollendiagrammen. Voor de overige perioden van het holoceen zijn er zeer weinig data beschikbaar. Dit is voornamelijk het gevolg van de beperkte beschikbaarheid van bruikbare sedimenten voor palynologisch onderzoek. Uit het laatglaciaal en vroegholoceen zijn er vrij lange gyttja- en veenafzettingen bewaard in afgesneden meanders van de verschillende rivieren in Vlaanderen zoals die langs de Schelde, (Verbruggen 1971, Deforce 2004b, c) Kale, (Verbruggen 1971) Dijle, (Mullenders & Gullentops 1956) Nete, (Mullenders 1961 Munaut & Paulissen 1973) Mark, (Beyens 1982 Vandenberghe et al. 1984 Vandenberghe et al. 1985) en in de Moervaartdepressie (Verbruggen 1971).

Uit het laatatlanticum, het subboreaal en de eerste helft van het subatlanticum is er het oppervlakteveen in de kustvlakte (Stockmans & Vanhoorne 1954 Baeteman & Verbruggen 1979 Baeteman et al. 1981 Allemeersch 1991) en langs de Westerschelde (Munaut 1967 Minnaert 1982 Janssens & Ferguson 1985 Minnaert & Verbruggen 1986 Denys & Verbruggen 1989 Deforce et al. 2005 Kuijper 2006 Deforce 2007).

Uit het atlanticum en de 2de helft van het subatlanticum zijn er nauwelijks natuurlijke afzettingen beschikbaar die bruikbaar zijn voor palynologisch onderzoek.

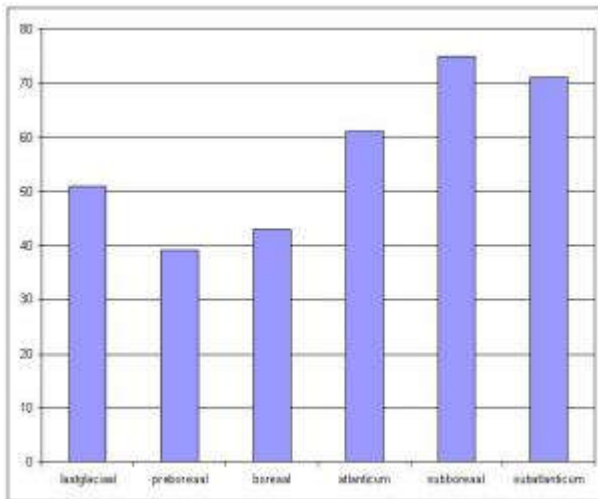


Fig. 10: Aantal EVK's per chronostratigrafische periode.

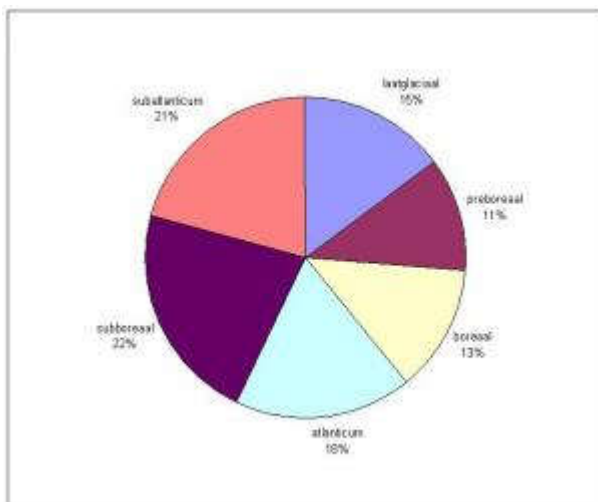


Fig. 11: Percentages van EVK's per chronostratigrafische periode.

5.3 Geografische spreiding

In het onderstaande gedeelte wordt de geografische spreiding van de verschillende onderzochte sites kort besproken. De kaartjes waarop de onderzochte sites aangeduid staan, geven de archeoregio's weer, een opdeling van het Vlaamse grondgebied op basis van bodem, geomorfologie en ecologie.

De lokalisatie van de verschillende sites is op het niveau van de gemeente gebeurd. Dit wil zeggen dat de aanduiding van sites juist is tot op gemeenteniveau, maar dat binnen de gemeentegrenzen de lokalisatie willekeurig is. Bovendien moet opgemerkt worden dat het Brussels Hoofdstedelijk Gewest niet in dit overzicht is opgenomen, met een 'blinde vlek' in het centrale gedeelte van de zandleem- en leemstreek als gevolg.

5.3.1 Archeologische contexten

Uit de steentijd is maar 1 archeologische context palynologisch onderzocht, namelijk een laatneolithische grafheuvel uit Mol (Van Zeist 1963) (fig.12). Dit is grotendeels het gevolg van het ontbreken van archeologische contexten uit deze periode die zich lenen tot palynologisch onderzoek.

Uit de metaaltijden zijn al heel wat meer archeologische contexten palynologisch onderzocht (fig. 13). Bijna al deze analyses zijn uitgevoerd op grafheuvels (in de Kempen) 1 of op de opvulling van kringgreppels (in zandig Vlaanderen). Naast grafheuvels zijn er ook een aantal poelen en waterputten uit deze periode onderzocht (Gelorini 2001; Gelorini et al. 2004; Annaert et al. 2004; Verhaert et al. 2004). Het ontbreken van onderzochte sites in de zandleem en leemstreek is voornamelijk het gevolg van de slechte bewaring van stuifmeel in leembodems.

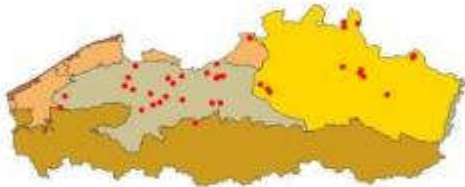
Ook voor de Romeinse periode is de leemstreek sterk ondervertegenwoordigd (fig. 14). De meeste analyses voor deze periode zijn uitgevoerd op archeologische contexten uit Oudenburg, (Mertens 1958 Cooremans 1993b Deforce 2004) Maldegem, (De Ceunynck 1988 Groenman – Van Waateringe 1992) en enkele kleinere sites uit het zuiden van Oost-Vlaanderen.

De palynologische analyses van middeleeuwse en postmiddeleeuwse archeologische contexten zijn bijna allemaal te situeren in steden zoals Brugge, (Deforce et al. 2007) Gent, (Verbruggen 1987a, b; 1990) Aalst, (Cooremans 1999 De Groote et al. 2004) Dendermonde (Cooremans et al. 2007) en Mechelen (Deforce 2007) (fig. 15) (fig.16). Steden als Antwerpen en Leuven zijn hier sterk ondervertegenwoordigd of ontbreken zelfs.



onderzochte sites uit de steentijd.

Fig. 12: Lokalisatie van palynologisch



onderzochte sites uit de metaaltijden.

Fig. 13: Lokalisatie van palynologisch



onderzochte sites uit de Romeinse tijd.

Fig. 14: Lokalisatie van palynologisch



onderzochte sites uit de middeleeuwen.

Fig. 15: Lokalisatie van palynologisch



onderzochte sites uit de nieuwe tijd.

Fig. 16: Lokalisatie van palynologisch

5.3.2 Natuurlijke contexten

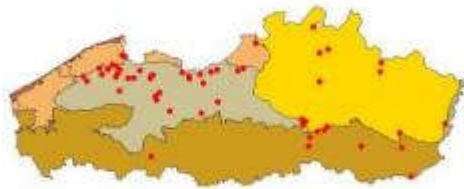
De spreiding van de sites waar palynologisch onderzoek op natuurlijke sedimenten werd uitgevoerd, is zeer sterk bepaald door geomorfologische factoren. De meeste laatglaciale sites liggen langs de dekzandrug Gistel-Maldegem-Stekene-Verreboek (fig. 17). Dit zijn voornamelijk kleine depressies op en tegen de dekzandrug die steeds korte venige profielen opleveren uit de Bølling of Allerød periode (Kolstrup & Heyse 1980 Deforce et al. 2005).

Verder zijn er voornamelijk de Moervaartdepressie (Verbruggen 1971) die ook tegen de dekzandrug aanligt en laatglaciale opvullingen van fossiele meanders van de Schelde, (Verbruggen 1971 Deforce 2004b, c) Kale, (Verbruggen 1971) Dijle, (Mullenders & Gullentops 1956) Nete, (Mullenders 1961 Munaut & Paulissen 1973) Mark (Beyens 1982 Vandenberghe et al. 1984 Vandenberghe et al. 1985) en de Molenbeek-Mombeek (Diriken et al. 1995) onderzocht. Dit zijn meestal veel dikkere afzettingen die uit gyttja bestaan en een langere periode van het laatglaciaal en vroegholoceen omvatten.

Zo goed als alle sites waar preboreale en boreale afzettingen werden onderzocht, zijn net zoals voor het laatglaciaal, opvullingen van fossiele meanders van de Schelde, (Verbruggen 1971 Deforce 2004b, c) Kale, (Verbruggen 1971) Dijle, Mullenders & Gullentops 1956 De Smet 1973) Nete, (Mullenders 1961 Munaut & Paulissen 1973) Mark (Beyens 1982 Vandenberghe et al. 1984 Vandenberghe et al. 1985) en de de Molenbeek-Mombeek (Diriken et al. 1995) (fig. 18) (fig.19).

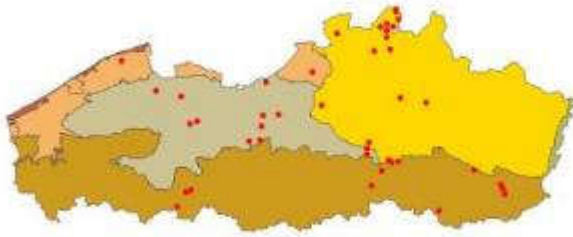
Voor het atlanticum zijn er, naast de opvulling van afgesneden meanders van de verschillende rivieren in Vlaanderen, ook de basis van het veen in de westelijke kustvlakte (Stockmans & Vanhoorne 1954) en in het Scheldeestuarium (Vanhoorne 1951 Munaut 1967 Kuijper 2006) (fig. 20).

Ook voor het subboreaal en het subatlanticum is een zeer groot deel van de sites gelegen in de kustvlakte en langs de Westerschelde (fig. 21) (fig.22). Voor het subatlanticum zijn er ook een aantal sites in de duinen van de westkust (De Ceunynck & Thoen 1981 De Ceunynck 1986 Deforce 1998b).



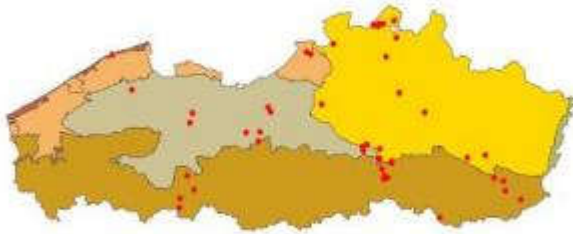
onderzochte sites uit het laatglaciaal.

Fig. 17: Lokalisatie van palynologisch



onderzochte sites uit het preboreaal.

Fig. 18: Lokalisatie van palynologisch



onderzochte sites uit het boreaal.

Fig. 19: Lokalisatie van palynologisch



onderzochte sites uit het atlanticum.

Fig. 20: Lokalisatie van palynologisch

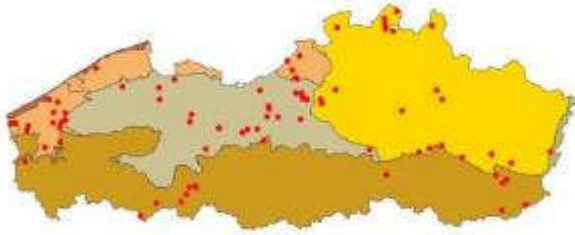


Fig. 21: Lokalisatie van palynologisch onderzochte sites uit het subboreaal.

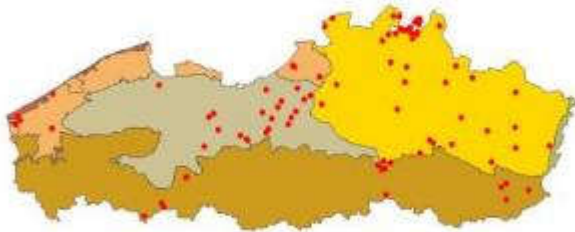


Fig. 22: Lokalisatie van palynologisch onderzochte sites uit het subatlanticum.

6 Besluit: kennis, hiaten en aanbevelingen voor de toekomst

Uit Vlaanderen zijn er enkel voor het laatglaciaal en vroeg holoceen verschillende goed gedateerde pollendiagrammen van natuurlijke contexten beschikbaar. Voor alle andere perioden zijn er nauwelijks pollendiagrammen met een hoge resolutie waarvoor bovendien ook 14C-dateringen beschikbaar zijn. Voornamelijk voor het subatlanticum, en dan vooral nog de post-Romeinse periode, zijn er weinig data beschikbaar, wat grotendeels te wijten is aan de beperkte beschikbaarheid van geschikte organische sedimenten uit deze periode. Aangezien dit de meest recente periode is, liggen deze sedimenten het dichtst bij het oppervlak en zijn ze dus ook het meeste kwetsbaar voor erosie, oxidatie, turfwinning en afgravingen. Bovendien lag de focus bij het meeste palynologische onderzoek tot voor kort bij de oudere perioden.

Veel van de restanten van geschikte organische sedimenten uit het subatlanticum worden recent bedreigd door infrastructuurwerken, maar ook door landinrichtingsprojecten en beheerswerkzaamheden in natuurgebieden zoals het heruitgraven van vennen en oude riviermeanders. De studie en eventuele bescherming van dergelijke afzettingen zou dan ook als prioritair beschouwd moeten worden.

Wat betreft het palynologisch onderzoek uit archeologische contexten ontbreekt de vroegmiddeleeuwse periode volledig. Nochtans worden er regelmatig waterputten en andere structuren die zich lenen voor palynologisch onderzoek uit deze periode opgegraven. Alleen

worden deze niet altijd (voldoende) bemonsterd.

Maar ook voor de andere perioden zijn er nog steeds zeer weinig data beschikbaar. Voor de steentijd is maar één archeologische context onderzocht. Voor de middeleeuwse en postmiddeleeuwse periode zijn quasi enkel beerputten en andere afvaldeposities onderzocht. Dergelijke contexten geven wel informatie over de voeding, maar weinig of geen informatie over de vegetatie. Nochtans worden geregeld grachten en poelen uit deze periode opgegraven. Helaas worden dergelijk contexten nog te weinig bemonsterd voor onderzoek. Enkel van de metaaltijden werden er heel wat sites onderzocht, maar het overgrote deel van deze analyses werd uitgevoerd op grafheuvels en kringgreppels. Deze contexten leveren maar een beperkte informatie op over het toenmalige landschap. Bovendien zijn vele van deze contexten zeer vaag gedateerd.

Ook zijn er nauwelijks syntheses gemaakt op basis van de beschikbare palynologische data. Ondanks de zeer beperkte informatie die beschikbaar is vanuit het palynologisch onderzoek in Vlaanderen hebben de weinige synthesepublicaties aangetoond dat er toch heel wat mee te doen valt (Verbruggen et al. 1996 Vergne et al. 2004).

Vooraf deze waar de gegevens van het palynologisch onderzoek gecombineerd worden met van het onderzoek van zaden en hout en houtskool (Bastiaens & Deforce 2005 Maes et al. 2006 Deforce & Bastiaens 2007).

Bibliografie

ALLEMEERSCH L. 1991: Peat in the Belgian eastern coastal plain. In: GULLENTOPS F. (ed.) Wetlands in Flanders. Contributions to the Palaeohydrology of the temperate Zone in the last 15.000 years , Aardkundige Mededelingen 6 (1995), 1-54.

ANNAERT R., COOREMANS B., DESENDER K. & ERVYNCK A. 2004: Een midden-Bronstijdwaterput en kuil uit de vroege IJzertijd op de site Kapelleveld in Kontich (prov. Antwerpen), Archeologie in Vlaanderen 8, (2001/2002), 79-103.

BAETEMAN C. & VERBRUGGEN C. 1979: A new approach to the evolution of the so-called Surface Peat in the Western Coastal Plain of Belgium. Belgische Geologische Dienst, Professional Paper 167.

BAETEMAN C., CLEVERINGA P. & VERBRUGGEN C. 1981: Het paleomilieu rond het romeins zoutwinningsite van Leffinge. Belgische Geologische Dienst, Professional Paper 186.

BAKELS C.C. 1992: The botanical shadow of two early Neolithic settlements in Belgium: carbonized seeds and disturbances in a pollen record, Review of Palaeobotany and Palynology 73, 1-19.

BASTIAENS J. 1993: Studie van gronden met diepe antropogene humus A horizont in de Antwerpse Kempen, Thesis RUG.

BASTIAENS J. & DEFORCE K. 2005: Geschiedenis van de heide. Eerst natuur en dan cultuur of andersom?, Natuur.focus 4, 40-45.

BASTIAENS J. & DEFORCE K. 2006: Groeien en bloeien. Het archeobotanisch onderzoek van de site Assenede – Kasteelstraat, In: DE DECKER S. (red.) Het Kasteel van Assenede. Van opgraving tot historisch landschap, 57-62.

BEEEX G. & ROOSENS H. 1963: Drieperiodenheuvel met klokbeckers te Mol. Bulletin van het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium 6, 127-129

BEYENS L. 1982: Bijdrage tot de Holocene paleo-ecologie van het stroomgebied van de Mark in België, gebaseerd op de studie van diatomeeën, pollen en thecamoeba's. Doctoraatsthesis R.U.G.

BEYENS L. 1984a: Palynological and radiometric evidence for an early start of the neolithicum on the Belgian Campine. *Notae Praehistoricae* 4: 89-95.

BEYENS L. 1984b: Paleo-ecologische en paleoklimatologische aspecten van de holocene ontwikkeling van de Antwerpse Kempen. *Academiae Analecta* 46 nr 2: 16-58.

BOURGEOIS J. & DE MULDER G. 1992: Een grafheuvel uit de Bonstijd en prehistorische perceleringen. Opgravingen 1990 op de kouter te Vosselare. *Het Land van Nevele* 23, 245-267.

BOURGEOIS I. 1995: Palynologisch onderzoek van grafheuvelstructuren uit de bronstijd in zandig Binnen-Vlaanderen, Lunula III, 9-11.

BOURGEOIS I. 1996: Palynologisch onderzoek van perceelsstructuren te Koekelare-Boutikel en Koekelare-Pottebezem (West-Vlaanderen). Lunula IV, 74-75.

CASSEYAS C. 1996: Michelsberg en profil... Tilleul en péril. Examen palynologique de quelques échantillons d'un profil dans la vallée de l'Escaut à Spiere, de 'Hel' *Notae Praehistoricae* 19, 155-159.

COOREMANS B. 1993a: Palynologisch onderzoek van de grachtvulling. In: ANNAERT R., Een Viereckschanze op de Alfsberg te Kontich (prov. Antwerpen): meer dan een cultusplaats. *Archeologie in Vlaanderen* III, (1994), 53-125.

COOREMANS B. 1993b: Palynologisch onderzoek van een Romeinse poel te Oudenburg. In: DEMIDDELE H. & ERVYNCK A., Diatomeeën als indicatoren in de Vlaamse Archeologie: Romeins en middeleeuws Oudenburg (prov. West-Vlaanderen). *Archeologie in Vlaanderen* 3, 217-231.

COOREMANS B. 1995/96a: Palynologisch onderzoek van de grachtvulling. In: ANNAERT R., De Alfsberg te Kontich (prov. Antwerpen), Eindrapport. *Archeologie in Vlaanderen* V, (1999), 41-68.

COOREMANS B. 1999b: Palynologisch onderzoek van de bovenste vulling van de buitengracht. In: PIETERS M., DE GROOTE K., ERVYNCK A. & CALLEBOUT D. Tussen kapel en kerk: een archeologische kijk op de evolutie van de dorpskern van Moorsel (10de-20ste eeuw) (Aalst, prov. Oost-Vlaanderen). *Archeologie in Vlaanderen* V, 131-157.

COOREMANS B. 1997/1998: Stuifmeelanalyse van het zandige oud oppervlak. In: VAN IMPE L., CREEMERS G., VAN LAERNE R., SCHEERS S., WOUTERS H. & ZIEGAUS B. De Keltische goudschat van Beringen (prov. Limburg), Archeologie in Vlaanderen VI, 9-132.

COOREMANS B., DESENDER K., ERVYNCK A. & SCHELVIS J. 2002: Onderzoek van plantaardige en dierlijke resten uit een Romeinse waterput van de vindplaats 'Refuge' te Sint-Andries, Brugge (prov. West-Vlaanderen): economie en ecologie. Archeologie in Vlaanderen VI, 209-229.

COOREMANS B., DEFORCE K., ERVYNCK A. & MUYLAERT L. 2007: Een beerput vol planten en dieren. In: BEECKMAN D. & LAMBRECHT G. (red.): De cop doorgespoeld. een 16e-eeuwse beerputvulling anders bekeken. Archeologisch Nieuws van het Oud Land van Dendermonde, 109-120.

CROMBÉ PH., DE CLERCQ W., MEGANCK M. & BOURGEOIS I. 2005 : Een meerperiodensite bij de vallei van de Ede te Maldegem-Burkel (gem. Maldegem). Menselijke aanwezigheid uit de Steentijd, een nederzetting en grafheuvel uit de Bronstijd en een nederzetting uit de Romeinse tijd.). In: IN 'T VEN I. & DE CLERCQ W. (eds.): Een lijn door het landschap. Archeologie en het VTN-project 1997-1998, Deel 2, 93-117.

CROMBÉ PH., DEFORCE K., LANGOHR R., LOUWAGIE G., PERDAEN Y., SERGANT J. & VERBRUGGEN C. 1999: A small Final-Palaeolithic knapping site at Verrebroek 'Dok2' (Flanders, Belgium). *Notae Praehistorica* 19: 63-68.

DE BLUST G. 1974: Vegetaties in het Turnhoutse (Antw.), Licentiaatthesis Rijksuniversiteit Gent.

DE CEUNYNCK R. 1985: The Evolution of the Coastal Dunes in the Western Belgian Coastal Plain. *Eizeitalter und Gegenwart* 35, 33-41.

DE CEUNYNCK R. 1986: Botanical analysis of the fill of an iron age well. In: De Swaef W. & Bourgeois J. Un habitat de la Tène à Lede (Aalst, Flandre orientale). *Scholae Archaeologicae* 3.

DE CEUNYNCK R. 1988: Palynological investigations at the Roman fortified site of Maldegem (East-Flanders, Belgium) In: Thoen H. The Roman fortified Site at Maldegem. *Scholae Archaeologicae* 9, 31-36.

DE CEUNYNCK R. & THOEN H. 1981: The Iron Age settlement at De Panne-Westhoek, ecological and geological context. *Helinium* 21, 1-42.

DE CEUNYNCK R., VAN DER PLAETSEN P., VAN MOERKERKE J., VAN STRYDONCK M. & VERBRUGGEN C. 1985: Neolithicum - Bronstijdvondsten aan de donk te Oudenaarde. *Archaeologica Belgica* 1: 67-79.

DE CEUNYNCK R. & VERBRUGGEN C. 1986: L'évolution de la Végétation. In: DE LAET S.J., THOEN H. & BOURGEOIS J. les fouilles du séminaire d'archéologie de la Rijksuniversiteit te Gent à Destelbergen-Eenbeekeinde (1960-1984) et l'histoire la plus

ancienne de la région de Gent (Gand), I, La période préhistorique. *Disertationes gandenses Archaeologicae* 23, 42-47.

DE CEUNYNCK R. & VERBRUGGEN C. 1987: Het natuurlijk milieu. In: PARENT J.-P., VAN DER PLAETSEN P. & VANMOERKERKE J. (m.m.v. DE CEUNYNCK R., KIDEN P., VAN STRYDONCK M. & VERBRUGGEN C.): Prehistorische jagers en veetelers aan de donk te Oudenaarde. *VOBOV-INFO* 24/25, 9-13.

DE CLERCQ W., BASTIAENS J., DEFORCE K., DESENDER K., ERVYNCK A., GELORINI V., HANECA K., LANGORH R. & VAN PETEGHEM A. 2004: Waarderend en preventief archeologisch onderzoek op de Axxes-lokatie te Merelbeke (prov. Oost-Vlaanderen): een grafheuvel uit de Bronstijd en een nederzetting uit de Romeinse periode, *Archeologie in Vlaanderen* 8, (2001/2002), 123-164.

DE CLERCQ W., VAN RECHEM H., GELORINI V., MEGANCK M., TAAYKE E. & TENCY H. 2005: Een meerperioden-vindplaats langs de Schelde te Zele Kamershoek. Een grafheuvel uit de Bronstijd, een erf uit de Gallo-Romeinse periode en sporen van Germaanse inwijkelingen. In: IN 'T VEN I. & DE CLERCQ W. (eds.): Een lijn door het landschap. *Archeologie en het VTN-project 1997-1998, Deel 2*, 177-229.

DE CLERCQ W., CALUWÉ D., COOREMANS B., DE BUYSERE F., DE GROOTE K., DEFORCE K., ERVYNCK, A., LENTACKER, A., MORTIER S., PYPE P., VANDENBERGHE S., VAN NEER W. & WOUTERS H. 2007: Living in times of war: waste of c. 1600 from two garderobe chutes in the castle of Middelburg-in-Flanders (Belgium), *Postmedieval Archaeology* 41, 1-63.

DE COCK S., HEIM J., HUYSMANS L., VAN MAERRCKE-GOTTIGNY M.C., ROGGE M. & VYNCKIER J. 1996: Multidisciplinaire onderzoeksresultaten uit de "haven" constructuur van de Gallo-romeinse baanpost te Kerkhove (gem. Avelgem), *West-Vlaamse Archaeologica* 12, 33-68.

DE CONINCK F., GREGUSS P. & VANHOORNE R. 1966: La superposition de dépôts tourbeux datant des oscillation Allerod et Bolling à Stabroek (Belgique). *Pédologie* 16, 293-308.

DEFORCE K. 1998a: Palynologisch onderzoek van enkele Romeinse sporen te Sint-Gillis-Waas. Ongepubliceerd Rapport, Labo voor Paleo-ecologie en Landschapsgenese, Universiteit Gent.

DEFORCE K. 1998b: Palynologisch onderzoek van het veen te Adinkerke – Garsebekeveld, Ongepubliceerd Rapport, Labo voor Paleo-ecologie en Landschapsgenese, Universiteit Gent.

DEFORCE K. 2004: Het onderzoek van het hout uit de opgraving Zele - Zuidelijke Omleiding: een eerste resultaat, *Lunula* 12, 133-136.

DEFORCE K. 2004b: Rapport palynologisch onderzoek van een fossiele Scheldegeul te Ename – Castrum (Oudenaarde), Ongepubliceerd Rapport, Vakgroep Archeologie en Oude Geschiedenis van Europa.

DEFORCE K. 2004c: Rapport palynologisch onderzoek van een fossiele Scheldegeul te Oudenaarde – Stuw (Oudenaarde), Ongepubliceerd Rapport, Vakgroep Archeologie en Oude Geschiedenis van Europa.

DEFORCE K. 2004d: Rapport palynologisch onderzoek van enkele archeologische sporen van de site Oudenburg – Spegelaere, Ongepubliceerd Rapport, Vakgroep Archeologie en Oude Geschiedenis van Europa.

DEFORCE K. 2006: The historical use of ladanum. Palynological evidence from 15th and 16th century cesspits in Northern Belgium. *Vegetation History and Archaeobotany* 15, 145-148.

DEFORCE K. 2007: Het Stuifmeel. In: TROUBLEYN L., KINNAER F. & ERVYNCK A. (red.): *Het Steen en de burgers. Onderzoek van de laatmiddeleeuwse gevangenis van Mechelen*, 163-167.

DEFORCE K. 2007: Paleo-landschappelijk onderzoek en evaluatie van de archeologische potenties van het Schelde en Durme-alluvium in het kader van het 'Sigma-plan', ongepubliceerd Rapport VIOE, Brussel.

DEFORCE K. & BASTIAENS J. 2003: Archeobotanisch onderzoek van een Romeinse potstal van de site Sint-Gillis-Waas – Kluizenmolen, *VOBOV-Info* 56, 4-11.

DEFORCE K., BASTIAENS J. & AMEELS V. 2006: Archeobotanisch bewijs voor ontginning en langeafstandstransport van turf in Vlaanderen rond 1200 AD: heropgegraven veen uit de abdij van Enname (Oudenaarde, Prov. Oost-Vlaanderen, *Relicta* 1, 141-154.

DEFORCE K. & BASTIAENS J. 2007: The Holocene history of *Taxus baccata* (yew) in Belgium and neighbouring regions, *Belgian Journal of Botany* 140, 222-237.

DEFORCE K., BASTIAENS J. & AMEELS V. 2007: Peat re-excavated at the Abbey of Enname (Belgium): Archaeobotanical Evidence for Peat Extraction and Long Distance Transport in Flanders around 1200 AD. *Environmental Archaeology* 12, 87-94.

DEFORCE K., GELORINI V., VERBRUGGEN C. & VRYDAGHS L. 2005: Pollen and phytolith analyses, In: CROMBÉ PH. (ed.): *The last hunter-gatherer-fishermen in Sandy Flanders (NW Belgium). The Verrebroek and Doel excavation projects (Vol. I)*, *Archaeological Reports Ghent University* 3, 108-126

DEFORCE K., ERVYNCK, A., HILLEWAERT B., HUYGHE J., LENTACKER A., VAN HAASTER, H. & VAN NEER, W. 2007: De eeuw van de Bourgondiërs. In: Hillewaert, B. (red.), *Het Prinsenhof te Brugge*. Brugge: Marc Van de Wiele, 66-75.

DEFORCE K., ERVYNCK A., HILLEWAERT B., HUYGHE J., LENTACKER A., VAN HAASTER, H. & VAN NEER W. 2007: De voorgeschiedenis van het Bourgondisch hof. In: Hillewaert, B. (red.), *Het Prinsenhof te Brugge*. Brugge: Marc Van de Wiele, 22-39.

DEFORCE K., ERVYNCK A., HILLEWAERT B., HUYGHE J., LENTACKER A., VAN HAASTER H. & VAN NEER W. 2007: Een adellijke logeergelegenheid wordt een

vijfsterrrenhotel. In: Hillewaert, B. (red.), Het Prinsenhof te Brugge. Brugge: Marc Van de Wiele, 94-105.

DE GROOTE V. & MOORKENS TH. 1969: Mikroskopisch onderzoek (Palynologie & Foraminiferen) van een kwartair monster van Uitkerke, *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift* 51, 94-110.

DE GROOTE K., MOENS J., CALUWÉ, D., COOREMANS B., DEFORCE K., ERVYNCK A., LENTACKER A., RIJMENANTS A., VAN NEER W., VERNAEVE W. & ZEEBROEK I. 2004: De Valcke, de Slotete en de Lelye, burgerwoningen op de Grote Markt te Aalst (prov. Oost-Vlaanderen): onderzoek naar de bewoners, analyse van een vroeg-16de eeuwse beerputvulling en de evolutie tot stadhuis, *Archeologie in Vlaanderen VIII (2001/2002)*, 386-391.

DENYS L. 1990: Diatomeeënonderzoek Middeleeuwse grachtopvulling Gouvernmentstraat (Gent), *Stadsarcheologie. Bodem en monument in Gent* 4, 51-67.

DENYS L. & VERBRUGGEN C. 1989: A case of drowning – The end of Subatlantic peat growth and related palaeoenvironmental changes in the lower Scheldt basin (Belgium) based on diatom and pollen analysis, *Review of Palaeobotany and Palynology* 59, 7-36.

DE PLOEY J. 1961: Morfologie en Kwartair-stratigrafie van de Antwerpse Noorderkempen, *Acta Geographica Lovaniensia* 1

DE PLOEY J. 1963: Palynological investigations of Upper Pleistocene and Holocene deposits in the lower Kempenland (Belgium), *Grana Palynologica* 4: 428-438.

DEPREDOMME L. 1986: Postglaciale landschapschapsgechiedenis rond de site van Oudenaarde-Donk, Thesis RUG.

DE SMET P. 1973: Paleogeografie en Kwartair-Geologie van het confluentiegebied Dijle-Demer, *Acta Geographica Lovaniensia* 11.

DE VOS A. 1986: Vergelijkend palynologisch onderzoek in het mondingsgebied van de Barbierbeek (Wase Scheldepolders), Licentiaatsverhandeling Rijksuniversiteit Gent.

DIRIKEN P., HEYVAERT F. & GILOT E. 1995: Postglacial palaeo-ecological evolution of the Molenbeek-Mombeekvalley. In: GULLENTOPS F. (ed.) *Wetlands in Flanders. Contributions to Palaeohydrology of the temperate Zone in the last 15.000 years*, Aardkundige Mededelingen Vol. 6

GEERTS F., DEFORCE K., VAN GILS M. & DE BIE M. 2006: Federmessersites te Lommel Maatheide (prov. Limburg). Opgravingscampagne 2006 en eerste resultaten van het paleo-ecologisch onderzoek, *Notae Praehistoricae* 26, 125-128.

GELORINI V. 2001: Protohistorische waterputten van de site Sint-Gillis-Waas/Kluizenmolen palynologisch bekeken, *VOBOV* 53, 2-12.

GELORINI V. 2004: Het pollen (Palynologie), In : VERBEEK C., DELARUELLE S. & BUNGENEERS J. (eds.) Verloren voorwerpen. Archeologisch onderzoek op het HSL-traject in de provincie Antwerpen, Provincie Antwerpen, p. 353-362.

GELORINI V., DESENDER K. & ERVYNCK A. 2004 : Gemengde economische bedrijvigheid tijdens de meerfasige IJzertijdbewoning te Zele : een palynologische bijdrage, Lunula 12, 123-132.

GELORINI V., MEERSCHAERT L. & VAN ROEYEN J.-P. 1999/2000 : Archeobotanisch onderzoek van enkele laat- en postmiddeleeuwse archeologische contexten uit de onderzoekszone Verrebroekdok (Beveren, prov. Oost-Vlaanderen), Archeologie in Vlaanderen VII, (2003), 201-224.

GROENMAN – VAN WAATERINGE W. 1959 : : Stuifmeelonderzoek van tumulus IV, Bijlage 2. In : Beex G. Onderzoek van grafheuvels te Weelde, Taxandria 30, 26-29.

GROENMAN-VAN WAATERINGE W. 1977: Palynologisch onderzoek van grafheuvels te Weelde, Belgische Kempen. Archaeologica Belgica 193: 42-49.

GROENMAN-VAN WAATERINGE W. 1992: Palynological investigation of a ditch fill at the Roman site of Maldegem. Archeologisch jaarboek Gent, 163-167

GULLENTOPS F., MULLENDERS W. & COREMANS M. 1966: Etude de la plaine alluviale du Kaatsbeek à Diepenbeek (Limbourg Belge). Acta Geographica Lovaniensia 4, 141-150.

GULLENTOPS F. & MULLENDERS W. 1972: Age et formation de depots de tuf calcaire holocène en Belgique, Les congrès et colloques de l'Université de Liege 67: Processus périglaciaires étudiés sur le terrain, 113-135.

HAASTER H. 2003: Archeobotanisch onderzoek aan de grachtvulling van het 16de eeuwse fort Peyrera in Antwerpen, BIAxiaal 173.

HEIM J. 1989: Première contribution à l'étude du paléoenvironnement d'une tombelle de l'Age du Bronze, située à Ursel (arr. de Gent, prov. De Flandre Orientale), Annex bij : BOURGEOIS J, SEMEY J. & VANMOERKERKE J., Ursel. Rapport provisoire des fouilles 1986-1987. Tombelle de l'âge du bronze et monuments avec nécropole de l'âge du fer, Scholae Archaeologicae 11, 63-68.

HEIM J. 1991, Première contribution palynologique à l'étude du site archeologique de Kemzeke (Stekene, Flandre orientale). Scholae Archaeologicae 12, 29-34.

HEYSE I. 1979: Bijdrage van de geomorfologische kennis van het noordwesten van oost-Vlaanderen (België), Verhandelingen van de koninklijke Academie voor wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van België – Klasse der Wetenschappen XLI, 155.

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, 36pp

- HUYBRECHTS W. 1985: Morfologische evolutie van de riviervlakte van de Mark (Geraardsbergen) tijdens de laatste 20.000 jaar. Doctoraatsthesis Vrije Universiteit Brussel.
- IN 'T VEN I., WOUTERS W., DEBRUYNE T. & COOREMANS B. 2005: Middeleeuwse bewoningssporen aan de Groenstraat te Tildonk (Haacht, prov. Vlaams Brabant). In: IN 'T VEN I. & DE CLERCQ W. (eds.): Een lijn door het landschap. Archeologie en het VTN-project 1997-1998, Deel 2, 271-282.
- IN 'T VEN I., WOUTERS W., DEBRUYNE T., COOREMANS B. & ERVYNCK A. 2005: Tienen/Oplinter – Neerlintersseenweg. In: IN 'T VEN I. & DE CLERCQ W. (eds.): Een lijn door het landschap. Archeologie en het VTN-project 1997-1998, Deel 1, 155-163.
- IN 'T VEN I., WOUTERS W., ROOVERS I., DEBRUYNE T. & COOREMANS B. 2005: Romeinse gebouwssporen aan de Boskouterstraat in Kerkom (Boutersem, prov. Vlaams Brabant). In: IN 'T VEN I. & DE CLERCQ W. (eds.): Een lijn door het landschap. Archeologie en het VTN-project 1997-1998, Deel 2, 283-300.
- IN 'T VEN I., WOUTERS W., VYNCKIER G. & COOREMANS B. 2005: Tongeren/Lauw-SP172. In: IN 'T VEN I. & DE CLERCQ W. (eds.): Een lijn door het landschap. Archeologie en het VTN-project 1997-1998, Deel 1, 202-205.
- JACOBSON G.L. & BRADSHAW R.H.W. 1981: The selection of sites for paleovegetational studies, *Quaternary Research* 16, 80-96.
- JANSSENS W. & FERGUSON D.K. 1985: The palaeoecology of the Holocene sediments at Kallo, Northern Belgium. *Review of Palaeobotany and Palynology* 46, 81-95.
- KOLSTRUP E. 1980: Climate and stratigraphy in the Northwestern Europe between 30.000 B.P. and 13.000 B.P., with special reference to the Netherlands. *Publicaties van het Fysisch Geografisch en Bodemkundig Laboratorium van de Universiteit van Amsterdam* 31: 181-253
- KOLSTRUP E. & HEYSE I. 1980: A different Late Glacial vegetation and its environment in Flanders (Belgium). *Pollen et Spores* 22, 269-481.
- KUIJPER W. J. 2006: Flora en fauna in en rond een Scheldgeul bij Kallo op het einde van het Atlanticum (Beveren, prov. Oost-Vlaanderen), *Relicta* 1, 29-48.
- LANG G. 1994, *Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. Methoden und Ergebnisse*, Jena – Stuttgart – New York.
- MAES, B. , J. BASTIAENS, O. BRINKKEMPER, K. DEFORCE, C. RÖVEKAMP, P. VAN DEN BREMPT & A. ZWAENPOEL 2006: *Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen*, Amsterdam.
- MANGERUD J., ANDERSEN S.T., BERGLUND B.E. & DONNER J.J., 1974. — Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. *Boreas* 3: 109-128.
- MERCKX V. 1996: Landschapsreconstructie van de Gallo-Romeinse Site Waasmunster-Pontrave. *De Aardrijkskunde* 2, 45-52.

- MERTENS J. 1958: Oudenburg en de Vlaamse Kustvlakte tijdens de Romeinse periode, *Archaeologica Belgica* 39, 321-340.
- MINNAERT G. 1982: Palynologisch onderzoek naar de antropogene en fysische oorzaken van de vorming van het Scheldealluvium. Thesis RUG.
- MINNAERT G. & VERBRUGGEN C. 1986: Palynologisch onderzoek van een veenprofiel uit het Doeldok te Doel. *Bijdragen van de Archeologische Dienst Waasland I*: 201-208.
- MULLENDERS W. & GULLENTOPS F. 1956: Evolution de la végétation et de la plaine alluviale de la Dyle, à Louvain, depuis le Pléni-Wurm. *Bulletin de l'Académie Royale de Belgique, classe de Sciences* 1123-1137.
- MULLENDERS W., GULLENTOPS F. & CREVECOER E. 1958: L'oscillation de Bölling à Lommel. *Bulletin de la Société de Botanique de Belgique* 90: 315-317.
- MULLENDERS W. & MERTENS J. 1958: Etude palynologique d'une tombelle de l'âge du bronze à Weelde. *Bulletin de la Société de Botanique de Belgique* 90: 311-313.
- MULLENDERS W. 1959 : Stuifmeelonderzoek van tumulus IV, Bijlage 2. In : Beex G. *Onderzoek van grafheuvels te Weelde, Taxandria* 30, 26-29.
- MULLENDERS W. (met medewerking van COREMANS M.) 1961: Recherches palynologiques dans la vallée de la Grande Nèthe à Geel. *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique* 93: 131-136.
- MULLENDERS W. & COREMANS M. 1964: Recherches palynologiques a la tourbière "De Moeren" à Postel (Campine Belge). *Acta Geographica Lovaniensia* 3, 305-326.
- MULLENDERS W., GULLENTOPS F., LORENT J., COREMANS M. & GILOT E. 1966: Le remblement de la vallée de la Nethen. *Acta Geographica Lovaniensia* 4, 169-181.
- MULLENDERS M. & GULLENTOPS F. 1969: The Age of the Pingos of Belgium. In: L.P. Troy (ed.) *The periglacial environment, past and present*. Montreal. 321-335.
- MULLENDERS W., DESAIR-COREMANS M. & GILOT E. 1972: Recherches palynologiques et datations 14C sur les dépôts tourbeux de Holsbeek. Annex bij: Vermeersch P.: Twee mesolitische sites te Holsbeek. *Archeologica Belgica* 138: 133-134.
- MUNAUT A.V. 1959 : Première contribution à l'étude palynologiques des sols forestiers du district picardo-brabançon. *Bulletin de la Société Royale Forestière de Belgique* 66, 361-379.
- MUNAUT A.V. 1963: Analyse palynologique. In: DE LAET S.J., VAN DOORSELAER A. & SPITAELS P. *Oudheidkundige opgravingen en vondsten in Oost-Vlaanderen. Cultureel Jaarboek voor de provincie Oost-Vlaanderen* 17, (1964), 70-71
- MUNAUT A.-V. 1967: Recherches paleo-ecologiques en Basse et Moyenne Belgique. *Acta Geographica Lovaniensia* 6, 191 pp.

- MUNAUT A.-V. 1968: L'évolution de la végétation en Basse et moyenne Belgique après la dernière glaciation, *Les Naturalistes Belges* 49, 177-182.
- MUNAUT, A.-V. 1969: L'affleurement tourbeux du Braakman (Flandre zélandaise). *Nat. Belg.* 50(10), 564-571.
- MUNAUT A.-V. 1982a: Analyse pollinique. In: LAUWERS R. & VERMEERSCH P. M., *Mesolithique ancien à Schulen, Studia Praehistorica Belgica* 1, 67-71.
- MUNAUT A.V. 1982b: Analyses palynologiques. In: HUYGE D. & VERMEERSCH P.M., *Late Mesolithic settlement at Weelde – Paardsdrank, Studia Praehistorica Belgica* 1, 119-144.
- MUNAUT A.V. 1985 : Analyses palynologiques, *Bijdrage bij : VERMEERSCH P.M., LAUWERS R. & VAN PEER PH. Un site Magdelénien à Kanne, Archeologica Belgica* 1, 17-54.
- MUNAUT A.-V. 1988: La forêt gauloise dans le Nord de la Gaule Belgique, enquête palynologique préliminaire. *Revue du Nord* 276: 5-21
- MUNAUT A.V. & PAULISSEN E. 1973: Evolution et paléo-écologie de la vallée de la Petite Nèthe au cours du post-Würm (Belgique). Extrait des *Annales de la Société Géologique de Belgique* 96, 301-346.
- MUNAUT A.V. & DEAIR-COREMANS M. 1992: Analyses palynologiques du site de Moordenaarsven. In: VERMEERSCH P.M., LAUWERS R. & GENDEL P. *The Late Mesolithic sites of Brecht-Moordenaarsven (Belgium). Helinium* 32: 3-77
- MUNAUT A.V. 1995: A new pollen analysis in the Late Glacial deposits of the Winge valley (Brabant, Belgium). In: GULLENTOPS F. (ed.) *Wetlands in Flanders. Contributions to Palaeohydrology of the temperate Zone in the last 15.000 years, Aardkundige Mededelingen Vol. 6*
- MUNAUT A.-V. 1996 : Etude palynologique de trois sites de l'Age du Fer en Flandre intérieure (département du Nord), *Revue du Nord* 318, 73-81.
- NTAGANDA C. & MUNAUT A.-V. 1987: Etude palynologique et datations ¹⁴C d'une couche de tourbe post-glaciaire située dans la vallée de la Lasne à Rosières (Brabant, Belgique). *Bulletin de la Société Royal de Botanique de Belgique* 120, 45-52.
- PAEPE R. & VAN HOORNE 1967 : The Stratigraphy and Palaeobotany of the Late Pleistocene in Belgium, *Toelichtende Verhandelingen voor de Geologische Kaart en Mijnkaart van België* 8.
- PAULISSEN E. 1966: Eerste resultaten van een morfologisch onderzoek in de vallei van de Maas in Belgisch Limburg. *Acta Geographica Lovaniensia* 4, 114-128.
- PAULISSEN E. & MUNAUT A.V. 1969: Un horizon blanchâtre d'âge Bolling à Opgrimbie. *Acta Geographica Lovaniensia* 7, 65-91.

PAULISSEN E., GULLENTOPS F., VERMEERSCH P.M., GEURTS E., VAN NEER W., VAN VOOREN E. & WAGEMANS E. 1980: Evolution holocène d'un flanc de vallée sur substrat perméable (Hesbaye sèche, Belgique). Mémoires de l'Institut Géologique de Louvain XXXI, 23-75.

ROGGE M. & VERBRUGGEN M. 1987: De gallo-Romeinse weg van Blicquy naar Velzeke, onderzoek naar het verdwenen tracé Brakel-Velzeke. Brochure van de 17de Belgisch-Nederlandse Palynologendagen 'de Vlaamse Ardennen' p.29-34.

ROOSE P. 1985: Landschapsreconstructie bij de Romeinse site te Kerkhove – op basis van palynologisch onderzoek. Thesis RUG.

STOCKMANS F. & VANHOORNE R. 1954: Etude botanique du gisement de tourbe de la région de Pervijze (met medewerking van VANDEN BERGHEN C.), Verhandelingen van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen 130.

SLECHTEN K. 2004: Namen noemen. Het CAI-thesaurusproject. In: CAI-I. De opbouw van een archeologisch beleidsinstrument (IAP-Rapporten 14, CAI-I), 49-54. Brussel.

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. & VERBRUGGEN C. 1986: De fysische kenmerken van de archeologische nederzetting van Waasmunster-Eeckhout, Bijdragen van de Archeologische Dienst Waasland I, 185-198.

VANDENBERGHE J. VANDENBERGHE N. & GULLENTOPS F. 1974: Late Pleistocene and Holocene in the neighbourhood of Brugge. Mededelingen van de Koninklijke Academie van België, klasse Wetenschappen 36, 5-71.

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.

VAN DEN BRINK W. 1989: Zaden en stuifmeel uit een put in "Den Prince van Luyck". In: HEYMANS H. (ed.) Van put naar kluis. Historisch, bouwhistorisch en archeologisch onderzoek van "den Prince van Luyck" en "De Stadt Amsterdam" te Maaseik, Maaseik, 266-276.

VAN DER PLAETSEN P. 1990: Het onderzoek van organische resten in oost Vlaanderen. VOB-INFO 38/39/40, 91-102

VAN HAASTER H. 2003: Archeobotanisch onderzoek aan de grachtvulling van het 16de eeuwse fort Peyrera in Antwerpen, BIAxiaal 173.

VANHOORNE R. 1945: Etude pollinique d'une tourbière à Heusden-Lez-Gand (Belgique). Mededelingen van het Koninklijk Natuurhistorisch Museum van België 21: 1-11.

VANHOORNE R. 1951: Evolution d'une tourbière de plaine alluviale au Kruisschans (Anvers, Belgique), Mededelingen van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen 27: 1-20.

VANHOORNE R. 1955: Palynologisch onderzoek van grondmonsters van Aalter en van Temse. Oudheidkundige Opgravingen en Vondsten in Oost-Vlaanderen I, 72-73.

VANHOORNE R. 1958-61: Palynologisch onderzoek van grondmonsters herkomstig uit Destelbergen Oudheidkundige Opgravingen en Vondsten in de provincie Oost-Vlaanderen II, 53-54.

VANHOORNE R. 1962: Datation de podzols fossiles dans les sables eoliens de Belgique, Pédologie 12, 154-158.

VANHOORNE R. 1965a: Palynologisch onderzoek in de romeinse begraafplaats te Huise-De Lozer, Bijlage bij: DE LAET S.J., VAN DOORSELAER A., DESITTERE M. & THOEN H. oudheidkundige opgravingen en vondsten in Oostvlaanderen, *Kultureel Jaarboek voor de provincie Oostvlaanderen*, (1967), II, 98-100.

VANHOORNE R. 1965b: Palynologisch onderzoek van grafheuvels 3 en 4 te Hamont. In: Roosens H. & Beex G.: Bronstijdgrafheuvels op de Haarterheide te Hamont, *Archaeologica Belgica* 81, 25-26.

VANHOORNE R. & VERBRUGGEN C. 1975: Problèmes de subdivision du tardiglacaire dans la région sablonneuse du nord de la Flandre en Belgique. *Pollen et Spores* 17, 525-543.

VANHOORNE, R. & FERGUSON, D.K. 1997: A palaeoecological interpretation of an Eemian floral assemblage in the Scheldt Valley at Liefkenshoek near Antwerp (Belgium). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 97: 97 - 107.

VAN IMPE L. & GROENMAN-VAN WAATERINGE W. 1981: Het Urnenveld rond de Partisaenensberg te Kasterlee. *Archeologica Belgica* 214: 5-17.

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* Vol. 6

VANMONTFOORT B, GEERTS A.I., CASSEYAS CH., BAKELS C., BUYDENS CH., DAMBLON F., LANGOHR R., VAN NEER W., VERMEERSCH P.M. 2004: De Hel in de tweede helft van het 5de millennium v. Chr. Een midden-Neolithische enclosure te Spiere (prov. West-Vlaanderen), *Archeologie in Vlaanderen* 8 (2001/2002), 9-77.

VAN MOURIK J.M. 1993: Zandverstuivingen en plaggenlandbouw; het bodemarchief van Tungelroy, *Historisch Geografisch Tijdschrift* 11, 14-27.

- VAN MOURIK J.M. & SLOTBOOM R.T. 1995: The expression of the tripartition of the Allerød chronozone in the lithofacies of the Late Glacial polycyclic profiles in Belgium and the Netherlands. *Mededelingen Rijksgeologische Dienst* 52, 441-450.
- VAN NEER W. 1989: Beenderresten uit de opgravingen in het BBL-complex, Markt 36 en 37 te Maaseik. In: HEYMANS H. (ed.) *Van put naar kluis. Historisch, bouwhistorisch en archeologisch onderzoek van "den Prince van Luyck" en "De Stadt Amsterdam" te Maaseik*, Maaseik, 266-276.
- VAN ZEIST W. 1954: Pollenanalytisch onderzoek van twee grafheuvels bij Postel. In: DE LAET S.J., *Opgraving van twee grafheuvels te Postel (gemeente Mol, provincie Antwerpen)*, Handelingen der Maatschappij voor Geschiedenis en Oudheidkunde te Gent, Nieuwe Reeks 8, 19-20.
- VAN ZEIST W. 1963: Het stuifmeelonderzoek van de grafheuvel te Mol. *Bulletin van het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium* 6, 140-143.
- VAN ZEIST W. 1965: Stuifmeelonderzoek van grafheuvel 1 bij Hamont. In: Roosens H. & Beex G.: *Bronstijdgrafheuvels op de Haarterheide te Hamont*, *Archaeologica Belgica* 81, 25-26.
- VERBRUGGEN C. 1971: *Postglaciale landschapsgeschiedenis van Zandig Vlaanderen*. Thesis R.U.G.
- VERBRUGGEN C. 1974: Appendix B. The pollen-analysis. In: VAN DOORSELAER A. & VERHAEGE F. *Excavations at the XIVth century village of Roeselare (Sint-Magritte, East Flanders, Belgium)*. *Dissertationes Archaeologicae Gandenses* XV, 72-73.
- VERBRUGGEN C. 1976: De geokronologie van het Postpleniglaciaal in Zandig Vlaanderen op basis van pollenanalyse en ¹⁴C-onderzoek, *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift* 58, 233-256.
- VERBRUGGEN C. 1979: Vegetational and palaeoecological history of the Lateglacial period in Sandy Flanders (Belgium). *Acta Universitatis Ouluensis* 82 Geol. 3: 133-142
- VERBRUGGEN C. 1981 : Stuifmeelonderzoek van een bodemmateriaalmonster, *Stadsarcheologie. Bodem en monument in Gent* 2, p. 27.
- VERBRUGGEN C. 1982 : Palynologische gegevens. In : VERMEULEN F., VERHAEGHE F. & BOURGEOIS J., *Vondsten uit de IJzertijd en Romeinse Tijd te Sint-Martens-Latem (Papenaard), Heemkring Scheldeveld*, *Jaarboek XI*, 37-40.
- VERBRUGGEN C. 1983 : Pollenanalyse In : SEMEY J. & VANMOERKERKE: *opgravingen va een circulaire structuur uit de metaaltijden te Evergem – Ralingen*, *Vobov-Info* 11, 32-33.
- VERBRUGGEN C. 1984a: Palynologisch onderzoek. In: DESEYN G., DESMET G., ROMMELAERE J. & VERLOT M. *Sporen van een Gallo-romeinse nederzetting te Evergem "Vierlinden"*. *VOBOV-info* 15, 31-33.

- VERBRUGGEN C. 1984b: Stuifmeelonderzoek In: RAVENSCHOT P., SEMEY J. & VANMOERKERKE J. Circulaire structuren aan de Hogeweg, Stadsarcheologie 8, 27.
- VERBRUGGEN C. 1985a: Landschapsbeelden van de Gentse stadszone voor 1300, Stadsarcheologie. Bodem en monument in Gent 1, 29-37.
- VERBRUGGEN C. 1985b: Pollenanalyse van een vierkante grafstructuur, Stadsarcheologie. Bodem en monument in Gent 2, p. 51.
- VERBRUGGEN C. 1986: Palynological analysis of some samples from the Roman site of Asper-Jolleveld. In: VERMEULEN F. The Roman Settlement and Cemetery at Asper (Gavere, East Flanders). *Scholae Archaeologicae* 5, 137-142.
- VERBRUGGEN C. 1987a: Palynologisch onderzoek in de Gentse Belfortstraat, Stadsarcheologie. Bodem en monument in Gent 1, p. 23.
- VERBRUGGEN C. 1987b: Pollenonderzoek in de Lange Kruisstraat, Stadsarcheologie. Bodem en monument in Gent 4, p. 21.
- VERBRUGGEN C. 1990: Palynologisch onderzoek Gouvernmentstraat 30-32. Stadsarcheologie. Bodem en monument in Gent 4, 47-50.
- VERBRUGGEN C. 1994: Palynologisch onderzoek van het prekerkelijk oppervlak in de H.-Kruiskerk te Vrasene. In: VAN HOVE R. Archeologisch onderzoek in de H.-Kruiskerk te Vrasene (Beveren, O.-VI.). Romaanse driebeukige kerk (1153-1183) en voor-Romaanse bewoningssporen. *Bijdragen van de Archeologische Dienst Waasland* 2, 35-38.
- 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*, 553-574.
- VERDURMEN E. 2000: Morfogenese en paleoecologie van de vallei van de beneden Kemmelbeek. Thesis R.U.G.
- VERGNE V., MUNAUT A.-V., DUCROCQ T., BOSTYN F. & MIRAS Y. 2004 : Apport de la palynologie à la connaissance des premières traces d'antropisation en France septentrionale et en Belgique, In : Richard H. (ed.) : *Néolithisation précoce. Premières traces d'antropisation du couvert végétal à partir des données polliniques*, Besançon, 29-45.
- VERHAERT A., ANNAERT R., BASTIAENS J., COOREMANS B., DEFORCE K., DESENDER K., ERVYNCK A., GELORINNI V. & LANGOHR R. 2004: Een inheems-Romeinse begraafplaats te Klein-Ravels (gem. Ravels, prov. Antwerpen), *Archeologie in Vlaanderen* 8, (2001/2002), 165-218.
- VERMEERSCH P. 1966: Enkele silexartefakten van Nederzwalm en omgeving. *Acta Geografica Lovaniensia* 4, 159-168.
- VERMEERSCH P.M., PAULISSEN E. & MUNAUT A.V. 1973: Fouilles d'un site Mésolithique à Opgrimbie (Limbourg belge). *Acta Archaeologica Lovaniensia* 6, 106-123.

VERMEERSCH P.M., MUNAUT A.V. & PAULISSEN E. 1974: Fouilles d'un site du Tardenoisien final à Opplabbeek – Ruiterskuil (Limbourg belge), Quartär, 25, 85-104.

VON POST L. 1916 : Om skogsträdpollen i sydsvenska torfmosselagerföljder (föredragsreferat), Geol. Fören. Stockholm Förhandl. 38.

WATERBOLK H.T. 1954a: De praehistorische mens en zijn milieu, Assen.

WATERBOLK H.T. 1954b: Palynologisch onderzoek van grondmonsters uit het oud oppervlak en uit een plag van de Berg in 't Perk. In: DE LAET S.J., Opgraving van twee grafheuvels te Postel (gemeente Mol, provincie Antwerpen), Handelingen der Maatschappij voor Geschiedenis en Oudheidkunde te Gent, Nieuwe Reeks 8, 19-20.

ZAGWIJN W. & DE JONG J. Palynologisch onderzoek van een pleistocene veenlaag te Clinge, Zeeuws Vlaanderen, Geologische stichting, afdeling Geologische Dienst, Rapport nr. 266.

ZONNEVELD I.S. 1965: Studies van landschap, bodem en vegetatie in het westelijke deel van de Kalmthoutseheide. Boor en Spade 14: 216-238.

- [1.](#) De plagen waaruit de grafheuvels zijn opgebouwd of het oude bodemoppervlak dat door de grafheuvel is afgedekt.