



biologische archeologie &
landschapsreconstructie

Onderzoek naar pollen, macroresten en houtskool op de vindplaats Oekene-Heilig-Hartziekenhuis (Volle tot Late-Middeleeuwen)



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

632

DATUM

DECEMBER 2012

AUTEURS

W. VAN DER MEER

Colofon

Titel:

BIAXiaal 632

Onderzoek naar pollen, macroresten en houtskool op de vindplaats Oekene-
Heilig-Hartziekenhuis (Volle tot Late-Middeleeuwen)

Auteur:

W. van der Meer

Opdrachtgever:

GATE BVBA

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2012

Correspondentie adres:

BIAX *Consult*

Hogendijk 134

1506 AL Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

fax: 075 – 61 49 980

e-mail: BIAX@BIAX.nl

1. Inleiding

In mei en juni 2011 is naar aanleiding van de bouw van een nieuw ziekenhuis archeologisch vooronderzoek met proefsleuven uitgevoerd door GATE bvba op de locatie Oekene-Heilig-Hartziekenhuis (gemeente Roeselare, West-Vlaanderen). Dit vooronderzoek leidde tot een vlakdekkende opgraving van een deel van het plangebied in de periode januari-maart 2012, eveneens uitgevoerd door GATE bvba, onder leiding van F. Wuyts.

Oekene is een dorp op ongeveer 4 km ten oosten van de stad Roeselare. De vindplaats ligt op de rand van de vallei van de Scheidingsbeek op een smalle noord-zuid georiënteerde rug. Ten oosten bevinden zich lager gelegen grond. De ondergrond bestaat uit matig droge tot lichte zandleem, lokaal is de bodem meer nat of droog. Op enkele plaatsen is er sprake van zeer sterke gleyvorming.

Bij het vooronderzoek zijn onder andere enkele Romeinse crematiegraven, twee kuilen en een drietal houtskoolmeilers aangetroffen. Tijdens het definitieve onderzoek vond men enkele Romeinse greppels en kuilen, maar het hoofddeel van de sporen dateert uit de Late-Middeleeuwen. De sporen uit deze periode wijzen op de aanwezigheid van een erf en bestaan uit paalsporen, kuilen, greppels, grachten en een poel.

Uit een aantal van de sporen zijn grondstalen genomen voor archeobotanisch onderzoek en door het profiel van twee grachten zijn profielbakken geslagen voor palynologisch onderzoek. Deze stalen zijn aangeboden aan BIAX Consult. Voorliggend rapport is het verslag van dit onderzoek. De betreffende vraagstelling is gericht op de landbouweconomie van de nederzetting en de vegetatie in de omgeving van de vindplaats.

2. Materiaal en methoden

2.1 ONDERZOEKSMATERIAAL EN VOORONDERZOEK

2.1.1 Palynologisch onderzoek

Er zijn drie pollenbakken uit twee sporen (20.009 en 20.108) bemonsterd. Beide sporen zijn grachten, spoor 20.009 kan aan de hand van het aanwezige aardwerk in de periode van de 13^e tot de 14^e eeuw worden gedateerd, spoor 20.108 is mogelijk iets jonger. Uit de pollenbakken zijn zeven submonsters met een volume van 4 tot 6 cm³ genomen. De administratieve gegevens van de pollenmonsters staan in *tabel 1*.

Het materiaal is bereid volgens de standaardmethode van Erdtman.¹ Om een indruk te krijgen van de pollenconcentratie is aan elk monster een vaste hoeveelheid sporen (twee tabletten met ca. 18.583 sporen per tablet) van een exotische wolfsklauwsoort (*Lycopodium*) toegevoegd. De bereiding is uitgevoerd door M. Hagen van de Vrije Universiteit van Amsterdam.

¹ Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989. met modificaties van Konert 2002.

Tabel 1 Oekene-Heilig-Hartziekenhuis: administratieve gegevens van de pollenmonsters.

spoor	laag	diepte in pollenbak (cm)	vol. (ml)	labnummer	analyse?
20.108	O	8,5-9,5	6	BX5765	nee
20.108	E	21,5-22,5	4	BX5766	ja
20.108	A	28-29	4	BX5767	nee
20.108	C	32-33	6	BX5768	nee
20.009	B	59,5-60,5	6	BX5769	nee
20.009	C1	78,5-79,5	6	BX5770	nee
20.009	C2	101-102	5	BX5771	ja

De pollenmonsters zijn eerst gewaardeerd om te bepalen welke voor analyse in aanmerking komen. Daarbij is de soorten- en pollenrijkdom van het materiaal en de aantasting van het pollen geëvalueerd. De pollensamenstelling van elk staal is globaal vastgesteld, waarbij extra aandacht is besteed aan de aanwezigheid van pollen van cultuurgewassen en aan andere indicatoren die op menselijke activiteiten wijzen. Bij de waardering, die is uitgevoerd door F. Verbruggen (APEX-archeobotanie), is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop (Olympus BX) met vergrotingen van 10x40. *Bijlage 1* geeft de waarderingsresultaten.

2.1.2 Botanische macroresten

Er zijn acht ongezeefde grondstalen aangeleverd op BIAX *Consult*. De stalen zijn gezeefd over een zeefkolom met als kleinste maaswijdte 0,25mm. De zeefstalen zijn daarna onder een opvallend-lichtmicroscop (Wild M8Z) met vergrotingen tot 10x5 gewaardeerd op botanische macroresten. De waardering is uitgevoerd door L. Kubiak-Martens. Bij de waardering zijn aantekeningen gemaakt van de rijkdom aan macroresten, de soortendiversiteit en de staat van conservering van de macroresten. De waarderingsresultaten worden weergegeven in *bijlage 2*. De administratieve gegevens van de macrorestenmonsters staan in *tabel 2*.

Tabel 2 Oekene-Heilig-Hartziekenhuis, administratieve gegevens van de macrorestenmonsters. Verklaring: aw = datering op basis van aardewerk.

staaln.	spoor	laag	vol. (l)	context	datering	analyse?
1	20.001	A	4,5	greppel	ROM (aw)	nee
10	20.009	B	4,8	gracht	13 ^e /14 ^e eeuw (aw)	nee
12	20.009	C	3,7	gracht	13 ^e /14 ^e eeuw (aw)	nee
15	20.028	B	3,3	meiler	IJZM/L (¹⁴ C)	houtskool
18	20.053	A+B	3,9	paalkuil	13 ^e /14 ^e eeuw (aw)/ VME (¹⁴ C)	nee
21	20.061	A+B	3,9	paalkuil	VME (aw/ ¹⁴ C)	nee
26	20.109	A	7,3	poel	13e/14e eeuw (aw/ ¹⁴ C)	macro
30?	20.601	A? KW2	3,5	meiler	IJZM/L (¹⁴ C)	houtskool

2.2 SELECTIE EN VERVOLGONDERZOEK

2.2.1 Selectie

Op basis van de waarderingsresultaten en het resulterende onderzoeksadvies is door GATE bvba een selectie gemaakt van stalen voor verder onderzoek. Criteria waren de aanwezigheid van voldoende goed geconserveerd botanisch materiaal; alle stalen waarin het botanisch materiaal voldoende geconserveerd is gebleven, zijn geselecteerd voor analyse.

2.2.2 Palynologie

Twee van de gewaardeerde pollenstalen bevatten voldoende pollen voor een analyse. Het betreft het staal uit laag C2 van spoor 20.009 en het staal uit laag E van spoor 20.108.

Voor de analyse is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop (Olympus BX) met vergrotingen van maximaal 10x100 en/of fasecontrastmicroscopie. Er is een pollensom aangehouden van 600 pollen inclusief sporen van varens en mossen. De identificatie is verricht aan de hand van de pollencollectie van BIAX *Consult* en met behulp van determinatieliteratuur.² Nomenclatuur volgt de 22^e druk van de Heukels' Flora van Nederland, naamgeving van de pollentypen is gebaseerd op Beug.³ F. Verbruggen voerde de pollenanalyse uit.

2.2.3 Botanische macroresten

Slechts één staal (26 uit spoor 20.109) bevat voldoende macroresten voor een zinvolle analyse. Bij de macrorestenanalyse is gebruik gemaakt van een opvallend-lichtmicroscop (Wild M8Z) met vergrotingen tot 10x5. De macroresten zijn gedetermineerd met behulp van de gebruikelijke determinatieliteratuur en de vergelijkingscollectie van BIAX *Consult*.⁴ Nomenclatuur volgt de 22^e druk van de Heukels' Flora van Nederland.⁵ Bijzondere gedetermineerde resten zijn opgeslagen in het archief voor botanische macroresten van BIAX *Consult*. De analyse is uitgevoerd door D. Lentjes en de auteur.

2.2.4 Houtskool

De twee stalen uit houtskoolmeilers (15 uit spoor 20.028 en 30? uit spoor 20.601) bevatten veel houtskool. Na de macrorestenwaardering is besloten om de houtskool te analyseren om een beeld te krijgen van de houtkeuze van de houtskoolbranders. De stukjes houtskool zijn één voor één met een opvallend-lichtmicroscop (Olympus BH) met vergrotingen tot 10x50 en

² Punt *et al.* 1976-2009; Moore *et al.* 1991; Beug 2004; Non-Pollen Palynomorfen: Van Geel 1998.

³ Van der Meijden 1996; Beug 2004.

⁴ Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappiers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964, 1991.

⁵ Van der Meijden 1996.

donkerveldverlichting onderzocht. Bij de analyse is gelet op eventuele afwijkende verkolingseffecten. De identificatie is verricht aan de hand van de houtcollectie van BIAX *Consult* en met behulp van determinatieliteratuur.⁶ Nomenclatuur volgt de 22^e druk van de Heukels' flora van Nederland. Er is gekozen voor een steekproefgrootte van 50 stuks houtskool per monster, dit toont aan wat de meestvoorkomende soorten hout in het staal zijn. D. Lentjes en C. Vermeeren voerden het houtskoolonderzoek uit.

2.2.5 ¹⁴C-dateringen

Om een aantal sporen te kunnen dateren, en om de datering van enkele andere sporen te preciseren, is uit een aantal stalen materiaal verzameld voor ¹⁴C-datering. De dateringen zijn uitgevoerd door het Centrum voor Isotopen-Onderzoek van de Universiteit van Groningen onder leiding van prof. dr. ir. J. van der Plicht.⁷ Voor de selectie van materiaal ging de voorkeur uit naar zaden en vruchten van terrestrische soorten en pas in tweede instantie naar houtskool. Indien geen ander materiaal dan houtskool aanwezig was, was houtskool van kortlevende soorten, takhout of spinhout preferent, aangezien de datering van deze vormen van houtskool zo dicht mogelijk bij het afsterven van het houtgewas ligt.

2.3 INTERPRETATIE VAN DE GEGEVENS

De analysegegevens zijn geordend in tabellen. Voor de interpretatie van de ecologische gegevens is gebruik gemaakt van een aantal standaardwerken.⁸ De resultaten van het pollenonderzoek zijn op een gebruikelijke wijze ingedeeld in een aantal algemene categorieën, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen een aantal vegetatietypen (nat bos, droog bos, heide *et cetera*). Voor de oppervlakte van de bronvegetatie van het pollen (*relevant source area of pollen*) wordt uitgegaan van een gebied binnen ongeveer 500 m van de randen van de grachten.⁹ Tevens moet rekening worden gehouden met watertransport van pollen vanuit eventueel met de grachten verbonden waterlichamen.

De onverkoelde macroresten zijn gecategoriseerd op basis van oecologische groepen.¹⁰ Dit systeem gaat uit van de huidige standplaats van planten. De huidige situatie is echter niet altijd vergelijkbaar met de vroegere. Indien nodig zijn daarom nuances aangebracht aan de hand van het systeem van ecotopen.¹¹

⁶ Schweingruber 1982.

⁷ De kalibratie is uitgevoerd met OxCal v4.1.7 (Bronk Ramsey, 2010) aan de hand van atmosferische gegevens van Reimer e.a., 2009.

⁸ Met gebruikmaking van: Weeda *et al.* 1985, 1987, 1988, 1991, 1994; Schamineé *et al.* 1995, 1996, 1998, 1999; Lambinon *et al.* 1998.

⁹ Groenewoudt *et al.* 2007.

¹⁰ Tamis *et al.* 2004.

¹¹ Runhaar *et al.* 2004.

3. Resultaten

Bijlage 3 geeft de resultaten van de pollenanalyse weer, *bijlage 4* de resultaten van de macrorestenanalyse en *bijlage 5* de resultaten van het houtskoolonderzoek.

3.1 ¹⁴C-DATERINGEN

Uit vijf stalen is materiaal geselecteerd voor datering. In één geval was er geen ander houtskool aanwezig dan dat van eiken kernhout. Eiken kunnen zeer oud worden, hiermee moet rekening worden gehouden bij de interpretatie van de resultaten. *Tabel 3* geeft een beknopt overzicht van de dateringsresultaten, *bijlage 6* bevat verdere informatie.

Op basis van de ¹⁴C-dateringen kan de houtskoolmeiler 20.028 in de Midden/Late-IJzertijd worden geplaatst. De datering van het stamhoutskool uit spoor 20.601 geeft een vergelijkbaar resultaat. Rekening houdend met de hoge leeftijd die eiken kunnen bereiken is het echter mogelijk deze meiler (20.601) enkele jaren tot eeuwen jonger is dan de datering. De datering van het materiaal uit de overige sporen zijn over het algemeen iets vroeger dan de dateringen van het betreffende aardewerk. Echter, alleen in het geval van spoor 20.053 lopen de dateringen van aardewerk en de houtskool sterk uiteen. Wellicht dat er sprake is van oud houtskool dat in het spoor terecht is gekomen, en/of houtskool van een oude boom.

Tabel 3 Oekene-Heilig-Hartziekenhuis, resultaten van ¹⁴C-dateringen. Verklaring: Avena = haver, Quercus = eik, Prunus = prunus, Alnus = els, hk = houtskool, (v) = verkoold, BP = Before Present (1950), 2σ = 95,4% waarschijnlijkheidsinterval.

labnr.	staal	spoor	materiaal	ouderdom 14C (BP)	kalibratieresultaat (2σ)	archeologische periode
55204	26	20.109	Avena, graanvrucht (v)	875±30	1042-1225 calAD	Volle- Middeleeuwen
55333	15	20.028	Quercus, hk tak	2165±35	363-108 calBC	Midden/Late IJzertijd
55334	18	20.053	Prunus, hk	1105±30	885-1013 calAD	Vroege- Middeleeuwen
55335	21	20.061	Alnus, hk	1145±30	780-978 calAD	Vroege- Middeleeuwen
55461	A	20.601	Quercus, hk	2105±35	345-41 calBC	Midden/Late IJzertijd

3.2 POLLEN

3.2.1 Conservering

De staat van conservering van het pollen in de geanalyseerde stalen was slechts matig. Hoge percentages van het pollen van lintbloemige composieten (Asteraceae liguliflorae) en sporen van het niervaren-type (*Dryopteris*-type) zijn indicatief voor selectieve corrosie van het pollen in het sporen. Dat wil zeggen dat de minder corrosieresistente pollentypen geheel of gedeeltelijk zijn vergaan, waardoor zij ondervertegenwoordigd zijn in het pollenspectrum. De onderlinge

verhoudingen tussen de verschillende pollentypen is daarom onbetrouwbaar en de stalen kunnen daarom niet op basis van deze verhoudingen met elkaar of met andere pollenstalen worden vergeleken. Desondanks is de diversiteit aan pollentypen nog vrij hoog, en was het aanwezige pollen in bijna alle gevallen nog determineerbaar.

3.2.2 Spoor 20.108, gracht (laag E), Middeleeuwen

De verhouding boompollen/niet-boompollen is indicatief voor de mate waarin het landschap was bedekt met bos. De verhoudingen in dit staal zijn door selectieve corrosie echter niet representatief voor de oorspronkelijke verhouding. Met name de pollentypen lintbloemige composieten en niervaren-type zijn oververtegenwoordigd, waardoor ook het totale aandeel aan niet-boompollen sterk is oververtegenwoordigd. Een betere indicatie van landschapsopenheid kan wellicht verkregen worden door beide pollentypen niet mee te tellen in de pollensom. In dat geval is er sprake van een percentage boompollen van 30% in plaats van 25%. Bij onderzoek aan mosmonsters uit recente vegetaties bleek een boompollenpercentage tussen de 25 en 50% te corresponderen met een open bos of bosrand.¹²

Het boompollen kan ruwweg worden verdeeld in pollen van boomsoorten van droge en van natte bossen. Op de drogere gronden kwamen de boomsoorten eik (*Quercus*), berk (*Betula*), hazelaar (*Corylus avellana*), haagbeuk (*Carpinus betulus*), linde (*Tilia*) en hulst (*Ilex aquifolium*) voor. Van iep (*Ulmus*), beuk (*Fagus sylvatica*) en den (*Pinus*) zijn slechts enkele pollenkorrels aangetroffen. Het is mogelijk dat deze soorten eveneens lokaal voorkwamen, maar het pollen kan ook van verder weg afkomstig zijn. In de ondergroei van deze bossen hebben enkele varensoorten gestaan, namelijk eikvaren (*Polypodium*) en adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*).

Van de bossen op natte grond is alleen pollen van els (*Alnus*) aangetroffen. Els is de meest voorkomende boomsoort in moerasbossen, maar ook berk, eik en hazelaar kunnen voorkomen op vochtige tot vrij natte bodem. Het niet-boompollen bestaat voor het grootste deel uit graanpollen. Een deel hiervan kon niet verder worden gedetermineerd (Cerealia). Een vrij groot deel viel binnen het pollentype gerst/tarwe (*Hordeum/Triticum*-type) en van een deel daarvan kon worden bepaald dat het ging om het tarwe-type (*Triticum*-type). Verder is ook pollen aangetroffen van rogge (*Secale cereale*) en haver (*Avena*). Het pollen van haver kan afkomstig zijn van cultuurgewassen (*Avena sativa*, *A. strigosa*) of van een akkeronkruid (*A. fatua*). Op de vindplaats zijn dus tarwe, rogge en mogelijk ook gerst en haver verbouwd. Daarnaast is er pollen aangetroffen van peulvruchten, namelijk de tuinboon (*Vicia faba*). Het betreft waarschijnlijk de kleinzadige variant van deze soort, namelijk de duivenboon (*Vicia faba* var. *minor*). Een enkele pollenkorrel van het lathyrus/wikke-type (*Lathyrus/Vicia*-type) is mogelijk ook van tuinboon afkomstig.

Tarwe en gerst zijn cleistogaam. Dat wil zeggen dat de bloemen gesloten blijven en de planten voornamelijk zichzelf bevruchten. Op en vlak naast een

¹² Groenman-Van Waateringe 1986.

akker is het percentage tarwe- of gerstpollen over het algemeen vrij laag.¹³ Pollen van deze graangewassen komt pas vrij bij het dorsen en is ook in grote hoeveelheden aanwezig in gedorst graan en de halffabrikaten en eindproducten ervan.¹⁴ Hoge percentages graanpollen in archeologische sporen kunnen daarom worden verbonden aan ofwel lokale graanverwerking, ofwel de aanwezigheid van menselijk of dierlijk afval (uitwerpselen). Er zijn geen microfossielen of andere indicatoren die wijzen op de aanwezigheid van uitwerpselen in het spoor, dus aangenomen mag worden dat er sprake is van lokale graanverwerking nabij het spoor.

Cultuurgewassen worden altijd vergezeld door onkruiden. Ook in dit spoor zijn soorten aanwezig die algemeen zijn in akkeronkruidvegetatie. Slechts één, de korenbloem (*Centaurea cyanus*) is echter een primair akkeronkruid, deze soort is voor zijn voorkomen in België afhankelijk van akkerbouw. De overige pollentypen, zoals alssem (*Artemisia*), perzikkruid-type (*Persicaria maculosa*-type), smalle weegbree (*Plantago lanceolata*), grote weegbree-type (*Plantago major*-type), gewoon varkensgras-type (*Polygonum aviculare*), gewone spurrie (*Spergula arvensis*) en grote brandnetel-type (*Urtica dioica*-type) zijn algemeen in akkeronkruidvegetaties, maar komen ook in andere (vaak antropogene) vegetatie voor. Gewone spurrie heeft echter wel een zeer sterke associatie met landbouw op zandige, zure, relatief voedselarme en kalkarme akkergrond. Ook de sporen van verschillende hauwmossen kunnen gerelateerd worden aan akkerbouw, maar de soorten komen ook voor op anderszins omgewerkte grond. Na de categorie cultuurgewassen is de categorie "kruiden (algemeen)" het best vertegenwoordigd. Dit is te wijten aan het hoge percentage lintbloemige composieten en is een artefact veroorzaakt door selectieve corrosie. De categorie bestaat uit pollentypen waaronder over het algemeen veel soorten vallen. Daardoor is de ecologische amplitude van deze pollentypen breed en kunnen ze niet worden ingedeeld in meer specifieke categorieën.

In het staal zijn kleine hoeveelheden pollen van struikhei (*Calluna vulgaris*) en sporen van veenmos (*Sphagnum*) aangetroffen. Kennelijk speelde heiden en hoogveen geen grote rol in de directe omgeving van de vindplaats.

Pollen van grassen (Poaceae) is met 10% vrij goed vertegenwoordigd. De grassenfamilie heeft een brede ecologische amplitude, maar het is aannemelijk dat een (groot) deel afkomstig is van grassen die daadwerkelijk deel uitmaakten tot graslandvegetaties. Enkele andere pollentypen uit grazige vegetaties zijn krulzuring (*Rumex crispus*) en ruit (*Thalictrum*).

De wanden van de gracht waren mogelijk (deels) begroeid met oevervegetatie met daarin liesgras (*Glyceria*) en soorten binnen het niervaren-type. Wellicht zijn ook de zaadwandfragmenten van greppelrus (*Juncus bufonius*) uit deze vegetatie afkomstig. Een deel van het graspollen kan bovendien afkomstig zijn van riet (*Phragmites australis*). Enkele microfossielen van groenwieren en de platwormonderklasse (*Rhabdocoela*) geven aan dat de gracht waterhoudend was of dat het milieu tenminste zeer nat was. Het is natuurlijk aannemelijk dat de

¹³ Diot 1992.

¹⁴ Bottema 1992.

gracht open water bevatte, maar er is geen pollen van echte waterplanten aangetroffen. Pollen van waterplanten wordt meestal alleen aangetroffen bij zeer goede conserveringsomstandigheden.

3.2.3 spoor 20.009, gracht (laag C2), 13^e-14^e eeuw

Indien we aannemen dat het percentage corrosieresistent pollen een graadmeter is voor de staat van conservering van het pollen in een spoor, kan worden gesteld dat het pollen in spoor 20.009 minder goed is geconserveerd dan het pollen in spoor 20.108. Inderdaad is de diversiteit aan pollentypen in dit staal lager.

Zonder poging tot correctie is het percentage boompollen in spoor 20.009 19%. Wanneer net als in het geval van spoor 20.108 een aantal resistente pollentypen buiten de pollensom worden geplaatst, bedraagt dit percentage ongeveer 31%, vergelijkbaar met de situatie in spoor 20.108. Ook hier lijkt dus sprake te zijn van een bosrandsituatie, of een mozaïek van open en beboste stukken grond.

Er zijn in dit staal slechts enkele soorten van droog bos aanwezig, namelijk berk, den en hazelaar. Kennelijk is het pollen van veel andere soorten geheel vergaan. Het is namelijk vrijwel onmogelijk dat in deze omgeving een bostype met uitsluitend deze boomsoorten voorkwam gedurende de Middeleeuwen. Wat betreft boomsoorten van natte gronden zijn els en wilg (*Salix*) aanwezig. Ook zijn er sporen aanwezig van adelaarsvaren en eikvaren, soorten uit de ondergroei van bossen op droge grond. Met name eikvaren is sterk vertegenwoordigd, deze sporen zijn namelijk vrij resistent tegen corrosie.

Wat de cultuurgewassen betreft is er slechts een enkele pollenkorrel van het gerst/tarwe-type aangetroffen. De verbouw van gerst en/of tarwe in deze periode is vrij aannemelijk, gezien de resultaten van het staal uit spoor 20.108, maar op zichzelf is een enkele pollenkorrel weinig bewijs. Wel is er relatief veel pollen aangetroffen dat indirect een aanwijzing vormt voor akkerbouw, namelijk het pollen van enkele akkeronkruiden, waaronder dat van korenbloem en gewone spurrie.

Ook in dit staal is de categorie "kruiden (algemeen)" sterk vertegenwoordigd, grotendeels door de aanwezigheid van een groot aantal pollenkorrels van de resistente lintbloemige composieten.

Het percentage pollen van struikheide en sporen van veenmos is ruwweg gelijk met dat in spoor 20.1008.

Grassen zijn veel minder sterk vertegenwoordigd dan in spoor 20.108. Wel is er een typische graslandsoort aanwezig, in de vorm van de blauwe knoop (*Succisa pratensis*), welke veel voorkomt in natte schraalgraslanden. Dergelijke vormen van voedselarm grasland stonden in het verleden vaak onder maaibeheer voor de hooiwinning. Ook spirea (*Filipendula*) past in een dergelijke vegetatie.

De categorie moeras- en oeverplanten is zeer sterk vertegenwoordigd, maar de enige aanwezige soort in deze groep is het niervaren-type, een zeer resistent sporentype. Microfossielen van groenwieren en eventueel andere micro-organismen van zoet water geven aan dat de gracht waarschijnlijk watervoerend was. Er is eveneens een enkele ciste van een dinoflagellaat aangetroffen. Dit wijst op de aanwezigheid van een zoutwatermilieu. Waarschijnlijk betreft het echter

zeer oud, mogelijk vele malen geremanieëerd tertiair materiaal, uit de periode dat de sedimenten in de ondergrond door zeewater zijn afgezet.

3.3 MACRORESTEN

3.3.1 Conservering

De conserverende omstandigheden in het geanalyseerde spoor (spoor 20.109) waren niet optimaal voor onverkoalde plantenresten. Als resultaat zijn er slechts zeer weinig onverkoalde plantenresten bewaard gebleven. Wel is er vrij veel verkoold materiaal aanwezig, waarvan de determinatiekenmerken echter slechts matig bewaard zijn gebleven tijdens de verkoling en/of de postdepositionele processen.

3.3.2 Spoor 20.109, poel, 13^e-14^e eeuw

3.3.2.1 Cultuurgewassen

Er zijn macroresten van drie cultuurgewassen aangetroffen, alsmede een niet verder determineerbare graankorrel. Het betreft twee graansoorten, namelijk rogge en haver, en een ander cultuurgewas, vlas (*Linum usitatissimum*). Van rogge en haver zijn alleen de graankorrels aangetroffen en geen kaf. In het geval van de haver betekent dit dat het niet mogelijk was om de precieze soort te bepalen. Gezien de aantallen haverkorrels en de verhouding van deze korrels ten opzichte van de zaden van andere soorten in het staal, is het aannemelijk dat het één van de gecultiveerde haversoorten betreft. Mogelijke kandidaten zijn, gezien de periode en regio, gewone haver (*Avena sativa*) en evene (*Avena strigosa*). Beide soorten stellen weinig eisen aan de bodem qua vruchtbaarheid. Gewone haver kan bovendien goed gedijen op grond die voor andere graansoorten te nat is, evene daarentegen is juist een soort die op relatief droge bodem nog een goede opbrengst kan leveren.¹⁵ Gewone haver werd op het bouwlandcomplex geteeld als zomergraan, maar soms werd ook relatief nat grasland tijdelijk in gebruik genomen als haverland.¹⁶

Rogge was in Vlaanderen gedurende de Middeleeuwen in de zandstreek het belangrijkste graangewas, niet vanwege de marktwaarde, maar vanwege de relatief kleine kans op misoogst en de hoge opbrengst bij voor andere granen slechte omstandigheden. In de leemstreek speelde behalve rogge ook tarwe een grote rol.¹⁷

Vlas is een gewas dat de mens in het verleden op twee manieren van nut was. Allereerst omdat de vezels in de stengels verwerkt kunnen worden tot linnen, destijds één van de meest gebruikte textielsoorten. Ten tweede zijn de zaden eetbaar en olierijk. De olie die uit de zaden kan worden geslagen (lijnolie) kan op meerdere manieren worden toegepast: als spijsolie, voor de verlichting en voor de verduurzaming van hout en touw.

¹⁵ Van Haaster 1997, 69.

¹⁶ Bieleman, 1992, 79.

¹⁷ Lindemans 1952, deel 2, 10-15.

3.3.2.2 Wild fruit

Binnen deze categorie valt alleen de enkele pit van sleedoorn (*Prunus spinosa*). Sleedoorn is een doornig struikgewas uit bosranden. In de Middeleeuwen werd de soort vanwege de lange stekels wel in hagen aangeplant. De vruchten zijn erg wrang en rauw nauwelijks eetbaar. Ze kunnen echter wel worden verwerkt tot eetbare producten.

3.3.2.3 Wilde soorten

Verkoolde zaden van wilde soorten in nederzettingscontext kunnen meestal aan akkerbouw worden gerelateerd.¹⁸ Het betreft de zaden van akkeronkruiden die samen met de gewassen zijn geoogst en later als afval verbrand. Er is hier geen reden om af te wijken van deze interpretatie. Aangekomen macroresten zijn: dravik (*Bromus*), guichelheil? (cf. *Anagallis arvensis*), melganzenvoet (*Chenopodium album*), hopklaver (*Medicago lupulina*), bleke/grote klaproos (*Papaver dubium/rhoeas*), gewoon varkensgras (*Polygonum aviculare*), zuring (*Rumex*) en wikke (*Vicia*). Dit zijn alle soorten die algemeen zijn op akkergrond of taxa waarbinnen veel akkeronkruiden vallen. De meeste aangetroffen soorten en taxa hebben geen uitgesproken voorkeur voor een bepaalde kwaliteit van de landbouwbodem. Hopklaver is een soort die in akkeronkruidvegetaties voornamelijk voorkomt op kalkarme, matig voedselrijke bodem.

Behalve verkoolde resten zijn ook enkele onverkoolde resten aangetroffen, namelijk enkele zaden van bronkruid (*Montia fontana*) en een vruchtje van paardenbloem (*Taraxacum*). Bronkruid heeft zeer resistente zaden en het is aannemelijk dat de aangetroffen zaden afkomstig zijn van de oevervegetatie van de poel. De vruchten van paardenbloem zijn niet bijzonder resistent, het is waarschijnlijk dat het hier een contaminatie met (sub)recent materiaal betreft.

3.3.2.4 Niet ingedeeld

Een drietal macroresten was te sterk beschadigd om te kunnen determineren. Tevens is een verkoold rizoom gevonden van een niet verder gedetermineerd kruidachtig gewas.

3.3.3 Niet geanalyseerde stalen

In een aantal van de stalen die niet zijn geanalyseerd, zijn wel enkele (kleine) hoeveelheden macroresten aanwezig. In staal 12 (spoor 20.009) zijn enkele pitjes van gewone braam (*Rubus fruticosus*) en gewone vlier (*Sambucus nigra*) aanwezig. Dit zijn soorten die algemeen voorkomen aan de randen van menselijke bewoning en eetbare vruchten leveren. In staal 18 (spoor 20.058) is een verkoold graszadje aangetroffen en in staal 21 (spoor 20.061) is een enkele verkoolde graankorrel aanwezig van vermoedelijk rogge.

¹⁸ Van der Veen 2007.

3.4 HOUTSKOOL

3.4.1 Conservering

De houtskool in de onderzochte stalen was in goede staat.

3.4.2 Spoor 20.028, meiler, Midden/Late-IJzertijd

In de onderzochte steekproef is uitsluitend houtskool van eik aangetroffen. In een enkel geval kon worden bepaald dat het om houtskool van een tak ging, in alle andere gevallen was de houtskool afkomstig van stamhout of kon het onderdeel niet worden bepaald. In veel van de stukken zijn scheuren waargenomen, dit is normaal bij houtskool van eik. Enkele stukken waren verglaasd, een kenmerk dat geassocieerd wordt met hoge verkolings temperatuur en/of zuurstofarme omstandigheden.

Harde houtsoorten zoals eik en beuk leveren de beste houtskool voor de meeste doeleinden (waarbij een hoge temperatuur vereist is). In de IJzertijd was houtskool van groot belang voor de ijzerproductie. Voor sommige doeleinden is een zachte houtsoort verkieslijk, bijvoorbeeld voor houtskoolpoeder. Hiervoor is een zachte houtskoolsoort zoals dat van els ideaal.

Een deel van de brokken houtskool had een zeer fijn jaarringpatroon, wat met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd kan worden als hout uit een natuurlijk houtbestand, zonder hakhoutbeheer en suboptimale groeiomstandigheden. Dit zou het geval kunnen zijn bij eiken die op relatief natte bodem staan.

3.4.3 Spoor 20.601, meiler, Midden/Late-IJzertijd

Ook in de onderzochte steekproef uit dit spoor is uitsluitend eik aangetroffen. De houtskool is uitsluitend afkomstig van stamhout of zeer dikke takken. Enkele stukken zijn verglaasd of gesinterd. Ook sintering wordt in verband gebracht met een hoge verkolings temperatuur.

3.4.4 Niet geanalyseerde stalen

Uit twee sporen is houtskool geselecteerd voor ¹⁴C-datering. Tijdens de selectie zijn een aantal houtsoorten waargenomen die niet in de onderzochte meilers aanwezig waren. Dit zijn beuk, els en prunus (*Prunus*). De stalen zijn afkomstig uit paalkuilen en er is dus waarschijnlijk geen functionele relatie tussen de houtskool en de context waarin ze is aangetroffen, indien de houtskool afkomstig was van de oorspronkelijke paal, zou men immers veel meer en veel grotere stukken kool van één soort verwachten.

4. Conclusies

Als onderdeel van het archeologisch onderzoek van de vindplaats Oekene-Heilig-Hartziekenhuis is archeobotanisch onderzoek uitgevoerd aan tien sporen.

Het onderzoek is verdeeld over drie materiaalgroepen: pollen, macroresten en houtskool. Het palynologisch onderzoek richtte zich op de vulling van twee grachten. Van de zeven genomen pollenstalen bleken slechts twee geschikt voor uitvoerig onderzoek. Er zijn acht stalen gewaardeerd op de aanwezigheid van macroresten en houtskool. Eén van deze stalen, afkomstig uit een poel, bevatte voldoende macroresten en is geanalyseerd. Van de overige grondstalen zijn er twee, genomen uit vermoedelijke meilers, verder onderzocht op houtskool.

De conservering van het materiaal is wisselend. Het pollen is matig geconserveerd. Wat macroresten betreft, zijn eigenlijk alleen verkoolde resten bewaard gebleven. De houtskool was goed geconserveerd.

Wat betreft de vegetatie in de omgeving van de vindplaats kan worden gesteld dat deze al in de periode van de 13^e tot de 14^e eeuw vrij open van karakter was. Bos heeft of op enige afstand van de nederzetting gelegen, of er was sprake van afwisselend open landschap en kleine bosschages in een grotere regio rond de vindplaats. Delen van het hogere, drogere zandleemlandschap, waaronder de rug waarop de nederzetting was gelegen, waren in gebruik als akkergrond. Er zijn enkele aanwijzingen voor de aanwezigheid van voedselarm, nat grasland. Dit betreft waarschijnlijk ontgonnen gedeelten van het lager gelegen beekdal van de Scheidingsbeek, zogenaamd beekdalgrasland, en/of de lager gelegen delen van het landschap ten oosten van de vindplaats. De niet ontgonnen delen hadden waarschijnlijk een vegetatie van moerasbos met els. Traditioneel gezien werden de lagere delen beekdalgraslanden hoofdzakelijk gebruikt als hooiland. Er zijn enkele soorten aangetroffen die algemeen zijn in dergelijk grasland. Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van omvangrijke heidevelden of hoogveenmoerassen in de directe omgeving van de vindplaats.

Aangetroffen cultuurgewassen zijn rogge, tarwe, haver, duivenboon, vlas en mogelijk ook gerst. De kwaliteit van de akkerbodem waar deze gewassen op zijn verbouwd was tenminste voor een deel kalkarm, hoogstens matig voedselrijk en daarmee niet optimaal. In de omgeving van de vindplaats waren wilde soorten met eetbare vruchten aanwezig: sleedoorn, gewone braam en gewone vlier. Het is aannemelijk dat deze vruchten ook door de bewoners van de vindplaats gebruikt zijn.

In de beide houtskoolmeilers is uitsluitend houtskool van eik aangetroffen. Er is waarschijnlijk sprake geweest van houtselectie, aangezien eikenhout één van de beste grondstoffen voor houtskool is.

5. Literatuur

Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.

Bakels, C.C., 1997: De cultuurgewassen van de Nederlandse Prehistorie, 5400 v.C. – 12 v.C, in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 15-24.

- Berggren, G., 1969: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 2: Cyperaceae*, Stockholm.
- Berggren, G., 1981: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 3: Salicaceae-Cruciferae*, Stockholm.
- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Bieleman, J., 1992: *Geschiedenis van de landbouw in Nederland 1500-1950*, Meppel.
- Bottema, S., 1992: Prehistoric Cereal Gathering and Farming in the Near East: the Pollen Evidence, *Review of Palaeobotany and Palynology* 73, 21-33.
- Bronk Ramsey, C., 2010: *OxCal v.4.1.5 software*, Oxford.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- Diot, M.F., 1992: Études palynologiques de blés sauvages et domestiques issus de cultures expérimentales, in: P.C. Anderson (ed.): *Préhistoire de l'agriculture: nouvelles approches expérimentales et ethnographiques*, Périgueux (Monographie du CRA No 6, CNRS), 107-111.
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk. Bot. Tidskr.* 54, 561-564.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (4th Ed.).
- Geel, B. van, 1998: *A Study of Non-Pollen Objects in Pollen Slides*, Utrecht (ongepubliceerd).
- Groenewoudt, B., H. van Haaster, R. van Beek & O. Brinkkemper 2007: Towards a Reverse Image. Botanical Research into the Landscape History of the Eastern Netherlands, *Landscape History* 27, 17-33.
- Groenman-van Waateringe, W., 1986: Grazing Possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on Palynological Data, in: K.-E. Behre (ed.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam etc., 187-202.
- Haaster, H. van, 1997: De introductie van cultuurgewassen in de Nederlanden tijdens de Middeleeuwen, in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 53-104.
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, intern rapport VU Amsterdam.
- Körper-Grohne, U., 1964: *Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte*, Hildesheim.
- Körper-Grohne, U., 1991: Bestimmungsschlüssel für subfossile Gramineen-Früchte, overdruk uit: *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 18, Hildesheim.

- Lambinon, J., J.-E. De Langhe, L. Delvosalle & J., Duvigneaud 1998: *Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en Spermatofyten)*, Meise.
- Lindemans, P., 1952: *Geschiedenis van de landbouw in België*, Antwerpen (twee delen).
- Meijden, R. van der, 1996: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson, 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke, P. Hoen, S. Blackmore, P.J. Stafford (eds.) 1976-2009: *The Northwest European Pollen Flora*, Amsterdam (acht delen).
- Reimer, P.J., M.G.L. Baillie, E. Bard, A. Bayliss, J.W. Beck, P.G. Blackwell, C. Bronk Ramsey, C.E. Buck, G.S. Burr, R.L. Edwards, M. Friedrich, P.M. Grootes, T.P. Guilderson, I. Hajdas, T.J. Heaton, A.G. Hogg, K.A. Hughen, K.F. Kaiser, B. Kromer, F.G. McCormac, S.W. Manning, R.W. Reimer, D.A. Richards, J.R. Southon, S. Talamo, C.S.M. Turney, J. van der Plicht & C.E. Weyhenmeyer 2009: IntCal09 and Marine09 Radiocarbon Age Calibration Curves, 0–50,000 Years cal BP, *Radiocarbon* 51(4), 1111–1150.
- Runhaar, J., W. van Landuyt, C.L.G. Groen, E.J. Weeda, & F. Verloove 2004: Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen voor Nederland en Vlaanderen, *Gorteria* 30, 12-26.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder, E.J. Weeda, V. Westhoff & P.W.F.M. Hommel 1995-1999: *De vegetatie van Nederland*, Leiden (vijf delen).
- Schweingruber, F.H., 1982: *Mikroskopische Holzanatomie*, Zürich.
- Stockmarr, J., 1971: Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis, *Pollen et Spores* 14(4), 615-621.
- Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste 2004: Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003, *Gorteria* 30-4/5, 101-195.
- Veen, M. van der, 2007: Formation Processes of Desiccated and Carbonized Plant Remains – the Identification of Routine practice, *Journal of Archaeological Science* 34, 968-990.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985-1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties*, Deventer (vijf delen).

Bijlage 1 Oekene-Heilig-Hartziekenhuis, resultaten waardering pollen. Verklaring: AP = boompollen, (+) = enkele aanwezig, + = aanwezig, +++ = dominant aanwezig, S = Slecht, G = Goed, (B) = pollentype Beug (2004), T... = type non pollen-palynomorf Van Geel (1998).

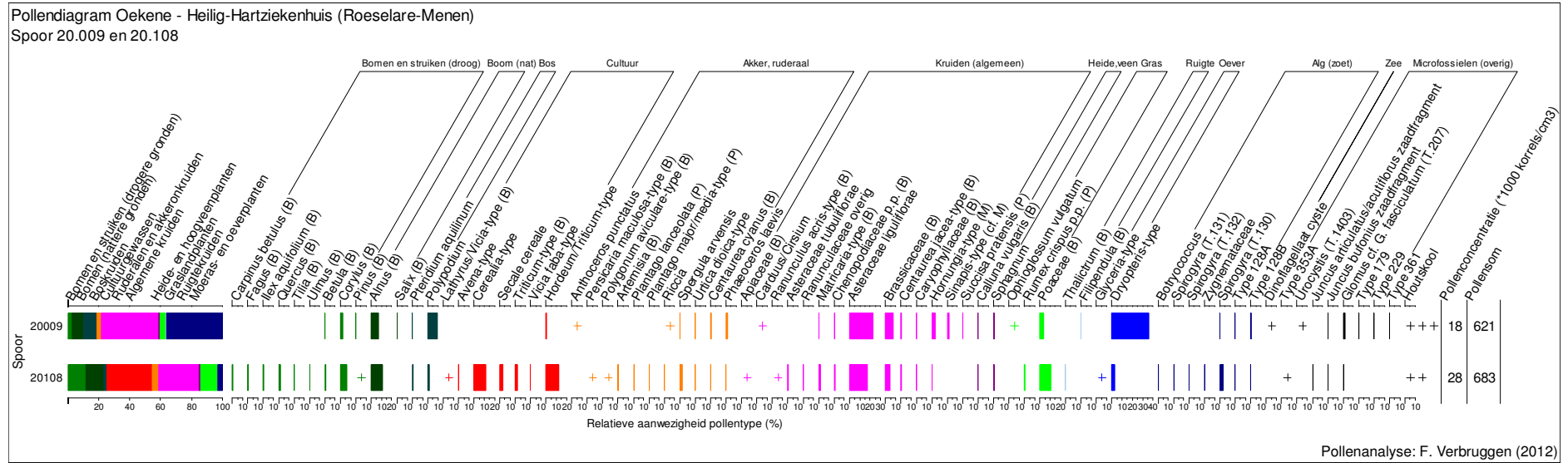
spoor laag labnummer	20.108 O BX5765	20.108 E BX5766	20.108 A BX5767	20.108 C BX5768	20.009 B BX5769	20.009 C1 BX5770	20.009 C2 BX5771	
rijkdom	arm	voldoende	arm	zeer arm	arm	arm	voldoende	rijkdom
conservering	slecht	matig	matig	matig	matig	matig/slecht	matig	conservering
globale AP/NAP	2/98	2/98	2/98	nvt	nvt	2/98	2/98	globale AP/NAP
bomen en struiken (drogere gronden)	(+)	(+)	(+)	-	-	(+)	(+)	bomen en struiken (drogere gronden)
bomen (nattere gronden)	(+)	(+)	(+)	-	-	(+)	(+)	bomen (nattere gronden)
gebruiksgewassen	(+)	++	+	-	-	-	-	gebruiksgewassen
waaronder: granen-type	(+)	++	+	-	-	-	-	waaronder: Cerealia-type
gerst/tarwe-type	-	+	-	-	-	-	-	Hordeum/Triticum-type
rogge	-	+	(+)	-	-	-	-	Secale cereale
akkeronkruiden en ruderaal planten	-	+	(+)	(+)	-	(+)	(+)	akkeronkruiden en ruderaal planten
waaronder: korenbloem	-	-	-	-	-	(+) ?	(+)	waaronder: Centaurea cyanus
spurrie	-	+	-	(+)	-	(+) ?	-	Sparganium
perzikkruid-type	-	(+)	-	-	-	(+)	-	Persicaria maculosa-type
graslandplanten en kruiden (algemeen)	+	+	+	(+)	(+)	+	+	graslandplanten en kruiden (algemeen)
ruigtekruiden	-	*	(+)	-	-	-	-	ruigtekruiden
moeras- en oeverplanten	-	-	-	-	-	-	(+)	moeras- en oeverplanten
waterplanten	-	-	-	-	-	-	-	waterplanten
heide- en veenplanten	(+)	(+)	-	(+)	(+)	(+)	(+)	heide- en veenplanten
waaronder: struikhei	-	(+)	-	-	-	(+)	-	waaronder: Calluna vulgaris
veenmos	(+)	+	-	(+)	(+)	+	+	Sphagnum
sporenplanten	++	+	+	-	+	++	++	sporenplanten
waaronder: niervaren-type	+	+	+	-	+	++	++	waaronder: Dryopteris-type
eikvaren	+	+	+	-	+	-	+	Polypodium vulgare
mestschimmels	-	-	-	-	-	-	-	mestschimmels
houtskool	++	++	++	++	++	+++	++	houtskool
organisch materiaal	(+)	+	(+)	(+)	(+)	(+)	+	organisch materiaal

Bijlage 3a Oekene-Heilig-Hartziekenhuis, resultaten van de pollenanalyse. Verklaring: + = waarneming buiten pollensom, (B) = pollentype Beug 2004, (P) = pollentype Punt *et al.* (1976-2009), T... = type NPP *sensu* Van Geel 1998.

spoor	20.108	20.009	
laag	E	C2	
diepte in pollenbak (cm)	21,5- 22,5	101- 102	
context	gracht	gracht	
datering	ME	13-14	
labnummer	BX5766	BX5771	
ΣAP	25,2	19,0	Som boompollen
ΣNAP	74,8	81,0	Som niet-boompollen
Bomen en struiken (drogere gronden)	11,9	2,9	
Bomen (nattere gronden)	11,3	6,9	
Boskruiden	2,0	9,2	
Cultuurgewassen	29,4	0,2	
Ruderalen en akkeronkruiden	4,0	2,3	
Algemene kruiden	26,2	37,2	
Heide- en hoogveenplanten	1,0	1,1	
Graslandplanten	11,0	4,1	
Moeras- en oeverplanten	2,9	36,2	
ΣAPnum	172,0	118,0	Som boompollen numeriek
ΣNAPnum	511,0	503,0	Som niet-boompollen numeriek
Bomen en struiken (drogere gronden)			
Betula (B)	1,3	0,3	Berk
Carpinus betulus (B)	0,6	.	Haagbeuk
Corylus (B)	6,7	2,4	Hazelaar
Fagus (B)	0,1	.	Beuk
Ilex aquifolium (B)	0,3	.	Hulst
Pinus (B)	+	0,2	Den
Quercus (B)	2,2	.	Eik
Tilia (B)	0,4	.	Linde
Ulmus (B)	0,1	.	Iep
Bomen en struiken (nattere gronden)			
Alnus (B)	11,3	6,8	Els
Salix (B)	.	0,2	Wilg
Boskruiden			
Polypodium	1,6	9,0	Eikvaren
Pteridium aquilinum	0,4	0,2	Adelaarsvaren
Cultuurgewassen			
Avena-type	0,1	.	Haver-type
Cerealia-type	11,4	.	Granen-type
Hordeum/Triticum-type	12,6	0,2	Gerst/Tarwe-type
Lathyrus/Vicia-type (B)	+	.	Lathyrus-Wikke-type
Secale cereale	2,8	.	Rogge
Triticum-type (B)	2,3	.	Tarwe-type
Vicia faba-type	0,1	.	Tuinboon-type
Ruderalen en akkeronkruiden			
Anthoceros punctatus	.	+	Zwart hauwmos
Artemisia (B)	0,4	.	Alsem
Centaurea cyanus (B)	0,1	0,5	Korenbloem
Persicaria maculosa-type (B)	+	.	Perzikkruid-type
Phaeoceros laevis	0,1	1,1	Geel hauwmos
Plantago lanceolata (P)	0,6	.	Smalle weegbree
Plantago major/media-type (P)	0,1	.	Grote, Getande en/of Ruige weegbree-type
Polygonum aviculare-type (B)	+	.	Gewoon varkensgras-type
Riccia	0,1	+	Land-/Watervorkje
Spergula arvensis	2,2	0,5	Gewone spurrie
Urtica dioica-type	0,1	0,2	Grote brandnetel-type
Kruiden (algemeen)			
Apiaceae (B)	+	.	Schermbloemenfamilie

spoor	20.108	20.009	
laag	E	C2	
diepte in pollenbak (cm)	21,5- 22,5	101- 102	
context	gracht	gracht	
datering	ME	13-14	
labnummer	BX5766	BX5771	
Asteraceae liguliflorae	17,7	22,7	Composietenfamilie lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae	0,3	.	Composietenfamilie buisbloemig
Brassicaceae (B)	4,7	7,9	Kruisbloemenfamilie
Caryophyllaceae (B)	0,1	0,5	Anjerfamilie
Centaurea jacea-type (B)	0,1	0,3	Knoopkruid-type
Carduus/Cirsium	.	+	Distel/Vederdistel
Chenopodiaceae p.p. (B)	0,9	0,3	Ganzenvoetfamilie
Hornungia-type (M)	0,1	3,2	Hornungia-type
Matricaria-type (B)	2,0	0,2	Kamille-type
Ranunculaceae overig	0,1	.	Ranonkelfamilie (overig)
Ranunculus acris-type (B)	+	.	Scherpe boterbloem-type
Sinapis-type (cf. M)	.	1,9	Mosterd-type
Heide- en hoogveenplanten			
Calluna vulgaris (B)	0,3	0,2	Struikhei
Sphagnum	0,7	1,0	Veenmos
Graslandplanten			
Poaceae (B)	10,7	3,9	Grassenfamilie
Rumex crispus p.p. (P)	0,3	.	Kruizuring
Ophioglossum vulgatum	.	+	Addertong
Succisa pratensis (P)	.	0,2	Blauwe knoop
Filipendula (B)	.	0,2	Spirea
Thalictrum (B)	0,3	.	Ruit
Moeras- en oeverplanten			
Dryopteris-type	2,9	36,2	Niervaren-type
Glyceria-type	+	.	Vlotgras-type
Microfossielen (zoetwater)			
Botryococcus	0,1	.	Groenwier-genus Botryococcus
Spirogyra (T.130)	2,9	0,3	Groenwier-genus Spirogyra (T.130)
Spirogyra (T.131)	0,1	.	Groenwier-genus Spirogyra (T.131)
Spirogyra (T.132)	0,1	.	Groenwier-genus Spirogyra (T.132)
Type 128A	0,3	0,2	Watertype (T.128A)
Type 128B	0,1	1,0	Watertype (T.128A)
Zygnemataceae	0,1	.	Groenwier-familie Zygnemataceae
Microfossielen (zoutwater)			
Dinoflagellaat cyste	.	+	Dinoflagellaat cyste
Microfossielen (overig)			
Type 179	.	0,2	Type 179
Glomus cf. G. fasciculatum (T.207)	0,1	1,8	Bodemschimmel (T.207)
Type 229	.	0,3	Type 229
Type 361	.	0,2	Type 361
Type 353A	+	.	Rhabdocoela ei
Urocystis (T.1403)	.	+	Urocystis (schimmel)
Juncus bufonius zaadfragment	0,6	0,2	Greppelrus zaadfragment
Juncus articulatus/acutiflorus zaadfragment	0,1	.	Zomprus/Veldrus zaadfragment
Houtskool	++	+++	Houtskool
Pollenconcentratie (*1000 korrels/cm3)	28,4	18,1	Pollenconcentratie (*1000 korrels/cm3)
Pollensom	683,0	621,0	Som AP + som NAP

Bijlage 3b Oekene-Heilig-Hartziekenhuis, pollendiagram.



Bijlage 4 Oekene-Heilig-Hartziekenhuis, resultaten analyse macroresten. Alle resten zijn onverkoold, tenzij anders vermeld. Verklaring: (o) = onverkoold, cf. = *confer* (gelijkend op).

staal	26	
spoor	20.109	
context	poel	
datering	13-14	
<i>Cultuurgewassen</i>		
Avena	42	Haver
cf. Avena	1	Haver?
Cerealia indet.	1	Graan
Linum usitatissimum	4	Vlas
Secale cereale	3	Rogge
<i>Wild fruit</i>		
Prunus spinosa	1	Sleedoorn
<i>Overige wilde soorten</i>		
Bromus	1	Dravik
cf. Anagallis arvensis	1	Guichelheil?
Chenopodium album	2	Melganzenvoet
Medicago lupulina	1	Hopklaver
Montia fontana (o)	2	Bronkruid
Papaver dubium/rhoeas	1	Bleke/Grote klaproos
Polygonum aviculare	2	Gewoon varkensgras
Rumex sp.	1	Zuring
Taraxacum officinale (o)	1	Paardenbloem
Vicia	1	Wikke
<i>Niet ingedeeld</i>		
indet.	3	niet determineerbaar
indet. rizoom	1	niet determineerbaar

Bijlage 5 Oekene-Heilig-Hartziekenhuis, resultaten van het houtkoolonderzoek. Verklaring: fun = , sch = scheurvorming, gla = verglazing, ges = sintering.

spoor	houtsoort	boomdeel	N	gewicht(g)	sch	gla	ges	opmerkingen
20.601	Quercus	stam	32	11,299	29	5		onverkoold (wortel)hout aanwezig
	Quercus	indet.	18	2,39	16			
20.028	Quercus	indet.	21	4,415	21	1		jaarringen dicht op elkaar, tot ca. 30 jaarringen per fragment. Grote scheuren (zichtbaar met blote oog) in sommige fragmenten.
	Quercus	stam	28	11,808	25		1	
	Quercus	tak	1	0,319				
20.061	Fagus	indet.	1					
	Quercus	indet.	1					
	Alnus	stam	1					
20.053	Quercus	stam	5					
	Fagus	indet.	2					
	Prunus	indet.	1					

Bijlage 5 Oekene-Heilig-Hartziekenhuis, resultaten van het ¹⁴C-dateringen.

