

Palynologisch onderzoek van de site Lotenhulle-Congostraat



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

728

DATUM

MAART 2013

AUTEUR

W. VAN DER MEER

Colofon

Titel:

BIAXiaal 728

Palynologisch onderzoek van de site Lotenhulle-Congostraat

Auteur:

W. van der Meer

Opdrachtgever:

All-Archeo bvba

Gemeente: Aalter

Plaats: Lotenhulle

Toponiem: Congostraat

Centrale Archeologische Inventaris locatienummer: 2012/138

Centrumcoördinaten vindplaats (Lambert 72): 194.000 / 86.160

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2014

Correspondentieadres:

BIAX *Consult*

Hogendijk 134

1506 AL Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

fax: 075 – 61 49 980

e-mail: BIAX@BIAX.nl

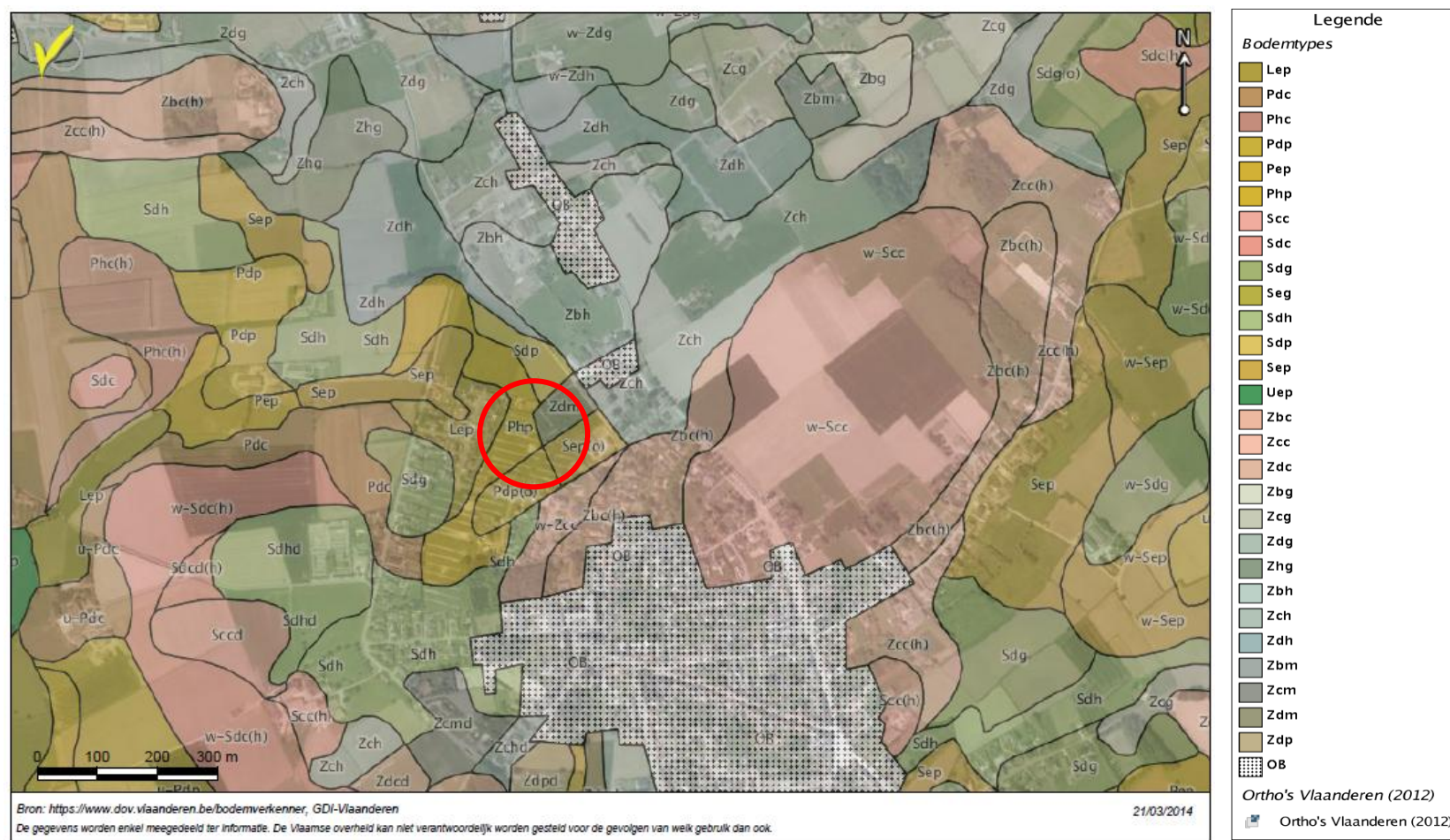
www.BIAX.nl

1. Inleiding

In 2012 voerde All-Archeo bvba onder leiding van N. Reyns archeologisch vooronderzoek uit op de site Lotenhulle-Congostraat (gem. Aalter). De site bevindt zich op een westelijke helling van een hoogte in een glooiend landschap dat grenst aan het Vlaamse Houtland, in het zuidelijk deel van de Vlaamse Zandstreek. Ten zuiden van het onderzoeksgebied bevindt zich de vallei van de Poekebeek, onderdeel van het kasteeldomein van Poeke. De omgeving van de vindplaats kenmerkt zich door matig droge tot matig natte zand- en zandleemgronden (*figuur 1*).

Het onderzoek leidde tot de ontdekking van een meerfasige omwalde nederzetting in het noordoostelijk deel van het plangebied. De vindplaats is bekend van kaartmateriaal uit de Vroegmoderne tijd (*figuur 2*) en schriftelijke bronnen uit de Late-Middeleeuwen. Er zijn twee verschillende walgrachten aangetroffen.

Door beide grachten zijn profielen aangelegd, waarvan enkele voor natuurwetenschappelijk onderzoek met profielbakken zijn bemonsterd. Op de vulling van de profielbakken is palynologisch onderzoek uitgevoerd om informatie te verkrijgen over de vegetatie rond de vindplaatsen tijdens het functioneren van de walgrachten. De resultaten van dit pollenonderzoek worden besproken in dit rapport.



Figuur 1 Lotenhulle-Congostraat, uitsnede van de bodemkaart (1:20.000). Site bevindt zich binnen rode cirkel.



Figuur 2 Uitsnede van de Ferrariskaart, de situatie rond de site (gelegen rode cirkel) rond 1777. De oranje cirkel heeft een straal van bij benadering 400 meter, de groene heeft een straal van ongeveer 800 meter (bron: <http://www.kbr.be>).

2. Materiaal en methode

In totaal zijn twee stalen genomen uit het profiel van één van de grachten (S1) dat is aangelegd in werkput 30 (*bijlage 1*). Op basis van vondstmateriaal in de gracht kan het spoor worden gedateerd in de Nieuwe en/of Nieuwste Tijd. De monsters zijn genomen uit laag b en laag c van de tweede ingraving van de gracht. Laag c is te interpreteren als de laag sediment die is afgezet tijdens het functioneren van de gracht. Laag b is een zeer humeuze laag die is ontstaan nadat de gracht zijn primaire functie verloren had, toen het spoor slechts nog als een natte depressie in het landschap aanwezig was.

De substalen zijn behandeld volgens een standaardmethode voor pollenbereiding.¹ Om een indruk te krijgen van de pollenconcentratie is aan elk

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

monster een vaste hoeveelheid sporen (twee tabletten met ca. 20.848 sporen per tablet) van een wolfsklauwsoort (*Lycopodium*) toegevoegd.² De bereiding is uitgevoerd onder leiding van M. Hagen van de Vrije Universiteit van Amsterdam. Een overzicht van de onderzochte stalen met hun contextgegevens wordt in *tabel 1* gegeven.

De pollenmonsters zijn eerst geïnventariseerd met een doorvallend-lichtmicroscop (Olympus CHA) bij een vergroting van 10x40. Hierbij is de conservering van het pollen beoordeeld en is een globaal beeld verkregen over de soortsaamenstelling van het staal. De inventarisatie is uitgevoerd door M. van Waijjen.

Na overleg zijn door All-Archeo bvba beide stalen geselecteerd voor verdere analyse. Voor de analyse is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop (Olympus CHA) met vergrotingen van maximaal 10x100 en/of fasecontrastmicroscopie. Er is een pollensom aangehouden van 600 pollen en sporen van varens en mossen. De identificatie is verricht aan de hand van de pollencollectie van BIA X Consult en met behulp van determinatieliteratuur.³ Nomenclatuur volgt de 22^e druk van de Heukels' Flora van Nederland, naamgeving van de pollentypen is gebaseerd op Beug.⁴ M. van Waijjen voerde de pollenanalyse uit.

De resultaten van het pollenonderzoek zijn op een gewoonlijke wijze ingedeeld in een aantal algemene categorieën, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen een aantal vegetatietypen (nat bos, droog bos, heide *etc.*). Voor de interpretatie van de ecologische gegevens is gebruik gemaakt van een aantal standaardwerken.⁵

Tabel 1 Lotenhulle-Congostraat, administratieve gegevens van de pollenstalen.

spoor	laag	diepte t.o.v. top bak	vol. (ml)	aantal tabletten	labnummer	context	datering
1	b	21-22 cm	3	2	BX6044	gracht	NT
1	c	36-37 cm	4	2	BX6045	gracht	NT

Tabel 2 Lotenhulle-Congostraat, profielbeschrijving.

diepte	laag	beschrijving
0-20 cm	laag a	bruin zand
20-23 cm	laag b	donkerbruin, humeus kleiig zand
23-40 cm	laag c	mengsel bruin en donkerbruin zand
40-48 cm	C-hor	mengsel bruin en lichtgeel zand

² Stockmarr 1971.

³ Punt & Clarke 1976-2009; Moore *et al.* 1991; Beug 2004; Non-Pollen Palynomorfen: Van Geel 1998.

⁴ Van der Meijden 1996; Beug 2004.

⁵ Met gebruikmaking van: Weeda *et al.* 1985, 1987, 1988, 1991, 1994; Schaminee *et al.* 1995, 1996, 1998, 1999; Lambinon *et al.* 1998.

3. Resultaten en discussie

De resultaten van het pollenonderzoek staan weergegeven in *bijlage 2*. De conservering van het pollen was redelijk goed tot goed.

3.1 LAAG C

Laag c is afgezet in een waterlichaam van enige omvang, namelijk de walgracht. De walgracht kan beschouwd worden als een klein tot middelgroot opvangbekken. Als zodanig is het gebied waarbinnen veranderingen in vegetatie kunnen worden waargenomen aan de hand van veranderingen in het pollenspectrum voor deze monsterlocatie naar schatting ongeveer 800 meter.⁶ Dit komt ruwweg overeen met het landschap weergegeven in *figuur 2*.

Het percentage boompollen geeft een indicatie van de mate waarin het landschap rond de gracht was bebost. Een boompollenpercentage van 68% wijst volgens enkele onderzoeken en simulaties met kleine meren als opvangbekken op een landschap dat gemengd bosachtig en open of zelfs vrij open is.⁷ De Ferrariskaart geeft inderdaad aan dat de site zich aan de zuidelijke rand van een bos bevindt en dat de streek in zijn geheel bosachtig is.

Het boompollen wordt voornamelijk opgemaakt door pollen van hazelaar (*Corylus avellana*) en els (*Alnus glutinosa*). Verder zijn ook eik (*Quercus*), berk (*Betula*) en linde (*Tilia*) goed vertegenwoordigd. Hazelaar is een soort van boszomen. Aangezien de site zich op de rand van een bos bevindt, is het mogelijk dat een groot deel van het hazelaarpollen afkomstig is van lokale struiken. Hazelaars werden bovendien vaak aangeplant als hagen ter beschutting en bescherming.⁸ Juist in lichtrijke omstandigheden, zoals in hagen, produceert hazelaar veel pollen. Op de Ferrariskaart is inderdaad te zien dat de omwalde site wordt omringd door een haag. Ook de velden rond ten zuiden en westen van de site zijn volgens de kaart omringd door hagen. Andere soorten die vaak in (defensieve) hagen werden aangeplant zijn de doornstruiken sleedoorn (*Prunus spinosa*) en meidoorn (*Crataegus*).⁹ Deze struiken zijn insectenbestuivers en daardoor in pollenstalen relatief onzichtbaar. In het staal uit laag c is één pollenkorrel van het geslacht prunus (*Prunus*) aanwezig. Deze zou van een sleedoornstruik in de haag afkomstig kunnen zijn, maar anderzijds ook van een fruitboom (pruim (*Prunus domestica*) of kers (*Prunus avium/cerasus*) in een tuin of boomgaard, of zelfs van een wilde zoete kers (*Prunus avium*). Welke soorten prunus langs de gracht voorkwamen blijkt wellicht uit het macrorestenonderzoek.

Linde, hulst (*Ilex aquifolium*) en maretak (*Viscum album*) zijn taxa die van nature voorkomen in oude, schaduwrijke bossen. Wellicht moeten de producenten van dit pollen gezocht worden in de bossen ten noorden en ten oosten van de site, die onderdeel uitmaken van het Vlaamse Houtland, een gordel van bossen tussen

⁶ Groenewoudt *et al.* 2007.

⁷ Sugita *et al.* 1999. Dit geldt wel voor een regio met een andere vegetatie, namelijk Zuid-Zweden.

⁸ Vandommele 2000, 66.

⁹ Sangers 1952, 52.

Brugge en Gent die ook al in de Middeleeuwen bestond. Beuk (*Fagus*) is eveneens een soort van oude bossen, en daar vaak in onze streken frequenter dan linde, maar in dit staal komt het nauwelijks voor. Wellicht moet er daarom bij de aanwezigheid van pollen van linde, hulst toch niet worden gedacht aan oude bosrelicten. De linde is in bosvegetatie in Vlaanderen al in de Nieuwe Tijd vrij zeldzaam.¹⁰ Wel worden linden al in de 16^e eeuw veel aangeplant in hagen, houtwallen, erven en parken.¹¹ Ook hulst is een soort die veel werd aangeplant in hagen en tuinen.¹² Ook zou in een oud bos waar hakhoutbeheer wordt toegepast linde de overhand kunnen krijgen op beuk, omdat deze tweede soort niet goed uitloopt nadat deze is gekapt.¹³ Hetzelfde geldt voor hulst. Maretak is een halfparasiet op diverse boomsoorten. Als zodanig is zij niet aan bossen gebonden, maar komt hij daar wel het meest voor. In Oost-Vlaanderen is de soort tegenwoordig vrij zeldzaam.¹⁴

Het hoge percentage elzenpollen wijst op bos op natte standplaatsen in de nabijheid van de site. Dit correspondeert met de smalle stroken met draineringsklasse 'e' op de bodemkaart (*figuur 1*) ten oosten en ten westen van de vindplaats. Dit zijn wellicht waterlopen die niet op de Ferrariskaart zijn aangegeven. Elzen kunnen ook langs de gracht hebben gestaan. Meer regionaal bezien is ook de vallei van de Poekebeek, ongeveer één kilometer ten westen, een mogelijke bron van elzenpollen. Eik en berk zijn bomen die doorgaans op drogere bodem voorkomen, hoewel zomereik (*Quercus robur*) op vrij natte en zachte berk (*Betula pubescens*) op zelfs zeer natte standplaatsen groeien. Het pollen van deze taxa is waarschijnlijk eveneens grotendeels afkomstig uit de nabijgelegen bossen, maar kan ook deels afkomstig zijn van houtwallen en hagen en van de heide ten noorden van de vindplaats.

De grachtvulling bevat pollentypen die kunnen worden toegeschreven aan enkele cultuurgewassen, namelijk rogge (*Secale cereale*), boekweit (*Fagopyrum esculentum*) en gerst of tarwe (*Hordeum/Triticum*-type). Pollen van het granen-type (Cerealìa-type) is met een zekere mate van waarschijnlijkheid van graan afkomstig, maar van welke soort kan niet worden bepaald. Daarnaast zijn er enkele pollentypen en sporentypen ingedeeld in de categorie 'akkeronkruiden en ruderalen', maar het zijn er slechts zeer weinig. Op basis van het pollenonderzoek is er geen duidelijke reden om aan te nemen dat de omwalde site een zeer actieve rol speelde in de agrarische economie. Het aanwezige pollen van cultuurgewassen en akkeronkruiden en ruderalen zou afkomstig kunnen zijn van de nabij gelegen bouwgrond.

Het meeste niet-boompollen is afkomstig van grassen (Poaceae). Desondanks is het percentage pollen van grassen welbeschouwd niet hoog. Behalve pollen van grassen zijn ook enkele pollentypen aanwezig waarbinnen veel soorten vallen die in (begrasd) grasland voorkomen, zoals smalle weegbree-type (*Plantago lanceolata*-type) en het veldzuring-type (*Rumex acetosa*-type). Samen met

¹⁰ Dodoens 1644, 1311-1312.

¹¹ Maes 2008, 310-317.

¹² Maes 2008, 158-160.

¹³ Een complicerende factor is dat hakhoutbeheer de pollenproductie van bomen beperkt: Pott 1988.

¹⁴ Lambinon 1998, 411.

de sporadisch aanwezige ascosporen van mestschimmels wijst dit op de aanwezigheid van weilanden rond de site.

Struikhei (*Calluna vulgaris*) is eveneens redelijk goed vertegenwoordigd. Het pollen van deze soort heeft waarschijnlijk geen lokale herkomst, maar eerder een regionale. Volgens de Ferrariskaart bevinden zich uitgestrekte heidevelden ongeveer een kilometer ten noorden van de vindplaats ('t Veld). De sporen van veenmos (*Sphagnum*) wijzen op natte, waarschijnlijk voedselarme, omstandigheden in de nabijheid van de site.

3.2 LAAG B

Laag b is gevormd nadat de gracht was verland. Als zodanig kan het worden beschouwd als een oppervlaktestaal. Het gebied waarvoor veranderingen in het pollenspectrum in oppervlaktestalen van een monsterlocatie representatief zijn voor veranderingen in de vegetatie heeft een straal van ongeveer 400 meter (zie oranje cirkel in *figuur 2*).¹⁵ De pollenpercentages in de lagen c en b zijn dus niet direct vergelijkbaar. Een belangrijk verschil is dat in oppervlaktestalen lokale en kruidachtige vegetatie beter is vertegenwoordigd dan in stalen uit waterlichamen.

Het boompollenpercentage in het staal uit laag b bedraagt 32%. Naar analogie van pollenpercentages in oppervlaktestalen uit recente vegetatie komt dit overeen met een open bos of een open landschap aan de rand van een bos.¹⁶ Dit komt overeen met de situatie zoals die binnen de oranje cirkel is gemarkeerd op de Ferrariskaart. Hazelaar en els zijn ook in laag b het best vertegenwoordigd, gevolgd door eik, berk en linde. Hoewel het boompollenpercentage in laag b lager is dan in laag c, zijn de verhoudingen van de boompollentypen onderling min of meer gelijk. Ook zijn ongeveer dezelfde boompollentypen aanwezig, waaronder prunus en hulst. Aangezien dit insectenbestuivers zijn, doet dit vermoeden dat prunus en hulst een onderdeel vormden van de lokale vegetatie. Bijzonder is de aanwezigheid van een pollenkorrel paardenkastanje (*Aesculus*). De paardenkastanje is afkomstig uit het oostelijk Mediterraan gebied en in de 17^e eeuw in Vlaanderen geïntroduceerd als parkboom. De aanwezigheid van deze soort wijst op een bepaalde vorm van landschapsarchitectuur binnen het gebied rond de site.

Het staal uit laag b kenmerkt zich door relatief hoge percentages van cultuurgewassen, naast de al in laag c aanwezige soorten rogge, boekweit en gerst en/of tarwe is ook pollen van het haver-type (*Avena*-type) aanwezig. De percentages zijn zodanig hoog dat verwacht mag worden dat er rond de depressie graan wordt verbouwd of verwerkt. Dit valt ook terug te zien aan het aandeel pollen van 'akkeronkruiden en ruderalen', hoewel dit nog steeds niet zeer hoog is. Behalve de pollentypen die afkomstig zijn van soorten die wel voorkomen op akkers, maar die daar niet tot beperkt zijn, bevat laag b ook pollen van soorten die alleen op akkers voorkomen, namelijk van korenbloem (*Centaurea cyanus*).

¹⁵ Groenewoudt *et al.* 2007.

¹⁶ Groenman van Wateringe 1986.

Grassen zijn in dit pollenstaal dominant aanwezig, met circa 45% graspollen. Daarnaast zijn ook begrazingsindicatoren aanwezig en zijn er naar verhouding veel ascosporen van mestschimmels teruggevonden. Op basis daarvan mag aan worden genomen dat er sprake was van begrazing door vee van weilanden in de directe omgeving van de depressie.

Struikheide is minder sterk vertegenwoordigd in laag b dan in laag c. Dit kan worden opgevat als een bevestiging van het vermoeden dat het pollen van laag b een meer lokale herkomst heeft dan het pollen in laag c. Het struikheidepollen is naar alle waarschijnlijkheid afkomstig van de heide ten noorden van de vindplaats. Veenmossporten wijzen op natte omstandigheden in de omgeving en pollen van waterdriehalve (Menyanthes trifoliata) wijst op de aanwezigheid van verlandende waterlichamen. Mogelijk betreffen deze diepere delen van de gracht waarin nog water stond.

4. Conclusies

Er zijn twee pollenstalen onderzocht uit de vulling van een nieuwetijdse walgracht op de site Lotenhulle-Congostraat. Hoewel beide stalen uit de grachtvulling afkomstig zijn, zijn de depositionele processen die zorgden voor de totstandkoming van het pollenspectrum in beide stalen verschillend. Eén staal is afkomstig uit het sediment van de gracht, het ander is afkomstig uit een laag die is opgebouwd nadat de gracht was verland. Waargenomen verschillen tussen beide stalen duiden niet vanzelfsprekend op diachrone ontwikkelingen in de vegetatie rond de site, maar hebben mogelijk gedeeltelijk of uitsluitend te maken met laterale verschillen in vegetatie.

Beide stalen hebben een zeer vergelijkbare soortensamenstelling, maar de onderlinge verhoudingen van de aanwezige pollentypen is sterk verschillend. Aldus kunnen de resultaten op twee manieren worden uitgelegd. Als de verschillen in pollenspectrum berusten op diachrone verschillen, is het landschap rond de vindplaats bij het verloop tussen de afzetting van laag c en de vorming van laag b opener geworden en is de mate waarin landbouw werd bedreven geïntensiveerd. Het is echter zeer waarschijnlijk dat de onderste laag naar verhouding meer regionaal pollen bevat en de bovenste laag meer pollen van een lokale herkomst. In dat geval veroorzaakt het lokaal geproduceerd pollen, van waarschijnlijk voornamelijk grassen en cultuurgewassen, een opener landschapsbeeld van het monster uit laag b.

Uit een vergelijking met het gedetailleerde kaartmateriaal uit deze periode kunnen meerdere conclusies worden getrokken. Op de Ferrariskaart is te zien dat de vindplaats zich in de late 18^e eeuw bevindt op de overgang van een bosachtig gebied naar het cultuurlandschap rond Lotenhulle. Het pollenspectrum in beide stalen bevestigt de aanwezigheid van bossen, maar gedeeltelijk is het pollen waarschijnlijk ook afkomstig van de hagen waarmee de site en de akkerpercelen rond de site zijn omringd. Hazelaar maakte mogelijk deel uit van deze hagen, alsmede wellicht linde, sleedoorn en hulst. Eik, berk en mogelijk linde maakten hoogstwaarschijnlijk deel uit van de bossen verder af van de meest

geconcentreerde bewoning. Struikheide speelde geen rol in de lokale vegetatie, maar uitsluitend in de regionale.

De oudste onderzochte laag, de grachtvulling, is afgezet in een periode waarin de omgeving beschreven kan worden als gemengd bosachtig tot vrij open. Op basis van de sterke vertegenwoordiging van elen is het mogelijk dat grote delen van de bossen die op de Ferrariskaart staan getekend gelegen zijn op een natte ondergrond. Er zijn in het pollenspectrum weinig aanwijzingen voor een functie van de site binnen de lokale landbouweconomie. Wel zijn er aanwijzingen voor de aanwezigheid van vee rond de vindplaats. In de omgeving werden boekweit, rogge en tarwe en/of gerst verbouwd.

Het pollen in de jongste laag, gevormd na verlanding van de gracht of in een vergevorderd stadium van verlanding, geeft duidelijk aan dat de site op dat moment een actieve rol had in de agrarische economie van Lotenhulle. Op de site werden rogge, boekweit, tarwe en/of gerst en haver verbouwd en/of verwerkt en er werd vee gehouden en geweid. Wellicht had de site in de periode van de afzetting van laag c eenzelfde agrarische functie, maar is dit in het pollenspectrum minder duidelijk door de sterkere vertegenwoordiging van pollen uit een ruimer gebied. De aanwezigheid van paardenkastanje wijst op een bepaalde mate van landschapsinrichting van percelen rond de site met uitsluitend een esthetische functie.

5. Literatuur

- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Dodoens, R., 1644: *Cruydt-Boeck, volghens sijne laetste verbeteringhe: Met Bijvoeghsels achter elck Capitel, uyt verscheyden Cruydt-beschrijvers: Item, in 't laetste een Beschrijvinghe vande Indiaensche ghewassen, meest ghetrocken uyt de schriften van Carolus Clusius. Nu wederom van nieuws oversien ende verbeteret*, Antwerpen.
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk Botanisk Tidskrift* 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 (red.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam, 187-202.
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, Amsterdam (Intern Rapport Vrije Universiteit).
- 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.
- Maes, B., 2006: *Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen: herkenning, verspreiding, geschiedenis en gebruik*, Amsterdam.
- Meijden, R. van der, 1996: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Pott, R., 1988: Extensive anthropogene Vegetationsveränderungen und deren pollenanalytischer Nachweis, *Flora* 180, 153-160.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke (eds.) 1976-2003: *The Northwest European Pollen Flora*, Amsterdam (zes delen).
- Sangers, W.J., 1952: *De ontwikkeling van de Nederlandse tuinbouw*, Zwolle.
- 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).
- Stockmarr, J., 1971: Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis, *Pollen et Spores* 14(4), 615-621.

Sugita, S., M.-J. Gaillard & A. Broström 1999: Landscape Openness and Pollen Records: a Simulation Approach, *The Holocene* 9, 409-421.

Svenning, J.C., 2002: A Review of Vegetation Openness in North-Western Europe, *Biological Conservation* 104, 133-148.

Vandommele, H., 2000: *Noten voor miljoenen*, St. Niklaas.

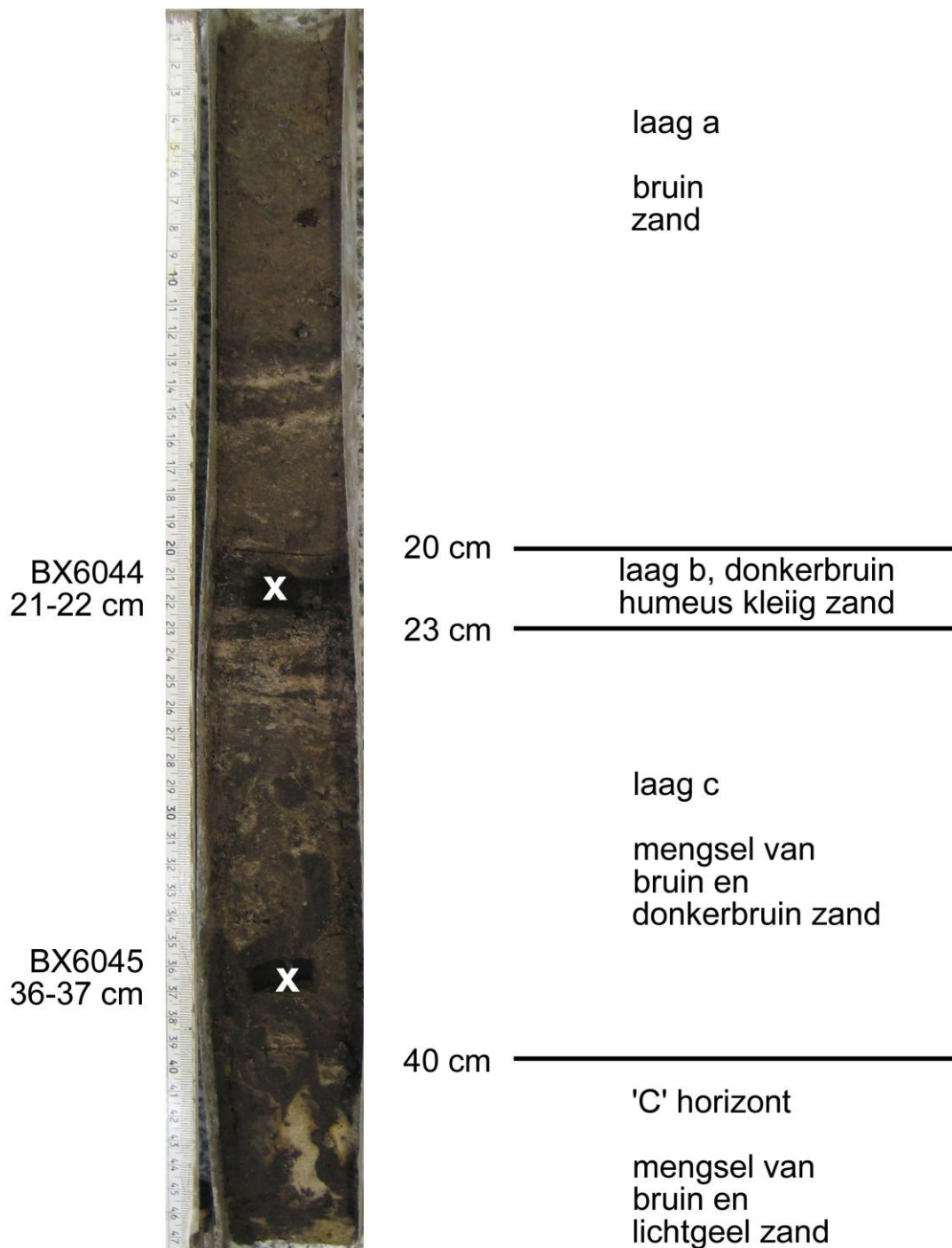
Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985-1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties*, Deventer (vijf delen).

Bijlage 1 Foto van pollenbak door profiel van S1 in WP 30, met laagbeschrijving en posities staalname.

pollenmonsters

dieptes in cm van top van pollenbak

stratigrafie



WP30 S1

Bijlage 2 Lotenhulle-Congostraat, resultaten pollenanalyse. Verklaring: + = waarneming buiten pollensom, (B) = pollentype Beug 2004, (P) = pollentype Punt et al., T... = type NPP sensu Van Geel 1998.

werkput	30	30	
spoor	1	1	
laag	b	c	
diepte in pollenbak	21-22 cm	36-37 cm	
labnummer	BX6044	BX6045	
context	depressie	gracht	
datering	NT	NT	
ΣAP	31,8	68,0	Som boompollen
ΣNAP	68,2	32,0	Som niet-boompollen
Bomen en struiken (drogere gronden)	19,7	44,0	Bomen en struiken (drogere gronden)
Bomen (nattere gronden)	11,9	23,1	Bomen (nattere gronden)
Boskruiden	0,1	0,9	Boskruiden
Cultuurgewassen	9,4	1,2	Cultuurgewassen
Akkeronkruiden en ruderalen	1,5	0,4	Akkeronkruiden en ruderalen
Graslandplanten	48,2	17,0	Graslandplanten
Algemene kruiden	5,5	2,8	Algemene kruiden
Moeras- en oeverplanten	0,7	1,6	Moeras- en oeverplanten
Heide- en hoogveenplanten	2,9	8,9	Heide en hoogveenplanten
Pollenconcentratie	256.591	246.941	Pollenconcentratie
<i>Bomen en struiken (drogere gronden)</i>			
Aesculus	0,1	.	Paardenkastanje
Betula (B)	2,1	6,8	Berk
Carpinus betulus (B)	0,1	.	Haagbeuk
Corylus (B)	11,6	27,2	Hazelaar
Fagus (B)	0,4	0,1	Beuk
Ilex aquifolium (B)	0,3	0,4	Hulst
Pinus (B)	0,3	0,1	Den
Prunus	0,1	0,1	Prunus
Quercus (B)	2,5	6,3	Eik
Sorbus-groep (B)	0,1	.	Lijsterbes-groep
Tilia (B)	1,5	2,7	Linde
Ulmus (B)	0,4	0,1	Iep
<i>Bomen (nattere gronden)</i>			
Alnus (B)	11,9	23,1	Els
Salix (B)	.	+	Wilg
<i>Boskruiden</i>			
Polypodium	0,1	0,6	Eikvaren
Pteridium aquilinum	.	0,1	Adelaarsvaren
Viscum album (B)	+	0,1	Maretak
<i>Cultuurgewassen</i>			
Avena-type (B)	0,3	.	Haver-type
Cerealia-type	1,7	0,3	Granen-type
Fagopyrum (B)	+	+	Boekweit
Hordeum/Triticum-type	2,9	0,6	Gerst/Tarwe-type
Secale (B)	4,5	0,3	Rogge
Triticum-type (B)	+	.	Tarwe-type
<i>Akkeronkruiden en ruderalen</i>			
Centaurea cyanus (B)	0,1	.	Korenbloem
Persicaria maculosa-type (B)	0,1	.	Perzikkruid-type
Polygonum aviculare-type (B)	0,4	+	Gewoon varkensgras-type
Scleranthus (B)	+	.	Hardebloem
Spergula arvensis	0,3	0,1	Gewone spurrie
Urticaceae (B)	0,1	.	Brandnetelfamilie
Anthoceros punctatus	.	+	Zwart hawmos
Phaeoceros laevis	0,1	.	Geel hawmos

werkput	30	30	
spoor	1	1	
laag	b	c	
diepte in pollenbak	21-22 cm	36-37 cm	
labnummer	BX6044	BX6045	
context	depressie	gracht	
datering	NT	NT	
Riccia	0,1	0,3	Land-/Watervorkje
Rumex acetosella (P)	0,1	.	Schapenzuring
Graslandplanten			
Plantago lanceolata-type (B)	0,6	0,4	Smalle weegbree-type
Poaceae (B)	44,8	15,8	Grassenfamilie
Poaceae >40 mm	1,4	0,6	Grassenfamilie, korrels >40 µ
Ranunculus acris-type (B)	0,8	+	Scherpe boterbloem-type
Rumex acetosa-type (P)	0,6	0,1	Veldzuring-type
Succisa-type (B)	+	+	Blauwe knoop-type
Trifolium pratense-type (B)	+	.	Rode klaver-type
Algemene kruiden			
Asteraceae liguliflorae	3,4	1,8	Composietenfamilie lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae	0,3	0,1	Composietenfamilie buisbloemig
Brassicaceae (B)	0,4	0,3	Kruisbloemenfamilie
Caryophyllaceae (B)	0,3	0,1	Anjerfamilie
Chenopodiaceae p.p. (B)	0,4	0,1	Ganzenvoetfamilie
Fabaceae p.p. (B)	0,3	+	Vlinderbloemenfamilie
Matricaria-type (B)	0,4	0,3	Kamille-type
Moeras- en oeverplanten			
Cyperaceae (B)	0,3	.	Cypergrassenfamilie
Dryopteris-type	0,3	1,6	Niervaren-type
Menyanthes trifoliata (B)	0,1	.	Waterdrieblad
Heide- en hoogveenplanten			
Calluna vulgaris (B)	2,4	8,0	Struikhei
Ericaceae (overig)	+	+	Heifamilie (overig)
Sphagnum	0,6	0,9	Veenmos
Microfossielen (water)			
Debarya	0,1	.	Groenwier-genus Debarya
Zygnemataceae	.	0,1	Groenwier-familie Zygnemataceae
Microfossielen (mest)			
Podospora-type (T.368)	0,1	.	(Mest-)Schimmel Podospora-type (T.368)
Sordaria-type (T.55A)	0,4	0,1	(Mest-)Schimmel Sordaria-type (T.55A)
Sporormiella-type (T.113)	0,3	.	(Mest-)Schimmel Sporormiella-type (T.113)
Tripterospora-type (T.169)	0,3	0,1	(Mest-)Schimmel Tripterospora-type (T.169)
Houtskool fragmenten	++	++	Houtskool fragmenten
Indet en Varia	0,8	2,2	Indet en Varia
EXOOT per PIL	20848	20848	EXOOT per PIL
Aantal PILLEN	2	2	Aantal PILLEN
EXOOT	39	29	EXOOT
ΣAP + ΣNAP	714	672	Som AP + som NAP
Monstervolume in ml	3	4	Monstervolume in ml