



biologische archeologie &
landschapsreconstructie

Onderzoek van pollen en macroresten uit archeologische sporen te Lichtervelde-Stegelstraat



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

975

DATUM

JUNI 2017

AUTEUR

W. VAN DER MEER

Colofon

Titel:

BIAXiaal 975

Onderzoek van pollen en macroresten uit archeologische sporen te Lichtervelde-
Stegelstraat

Auteurs:

W. van der Meer

Opdrachtgever: BAAC Vlaanderen bvba

Projectcode: 2016-088

Gemeente: Lichtervelde

Plaats: Lichtervelde

Toponiem: Stegelstraat

Vergunningnummer: 2016/076

Coördinaten vindplaats (Lambert 72): X: 63272,649 Y: 191086,400

X: 63314,434 Y: 191003,666

X: 63232,709 Y: 190974,104

X: 63205,368 Y: 191021,173

ISSN: 1568-2285

©BIAX Consult, Zaandam, 2017

Correspondentieadres:

BIAX Consult

Symon Spiersweg 7-D2

1506 RZ Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

e-mail: BIAX@BIAX.nl

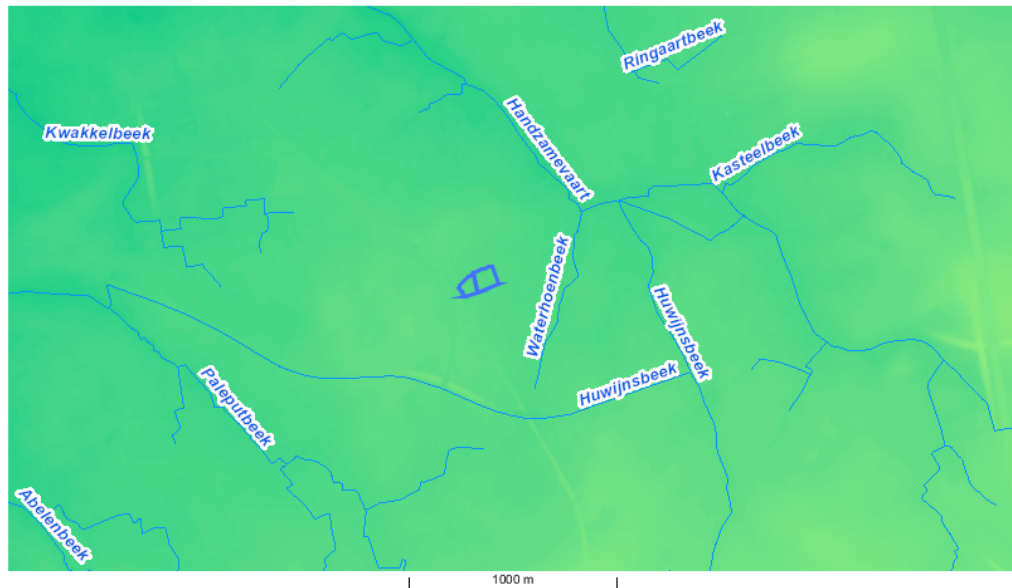
www.BIAX.nl

1. Inleiding

1.1 ALGEMEEN

In maart en april 2016 voerde BAAC bvba, onder leiding van T. Dysselinck, de opgraving uit van de vindplaats Lichtervelde-Stegelstraat.¹ Het onderzoeksgebied is ca. 6.000 m² groot.

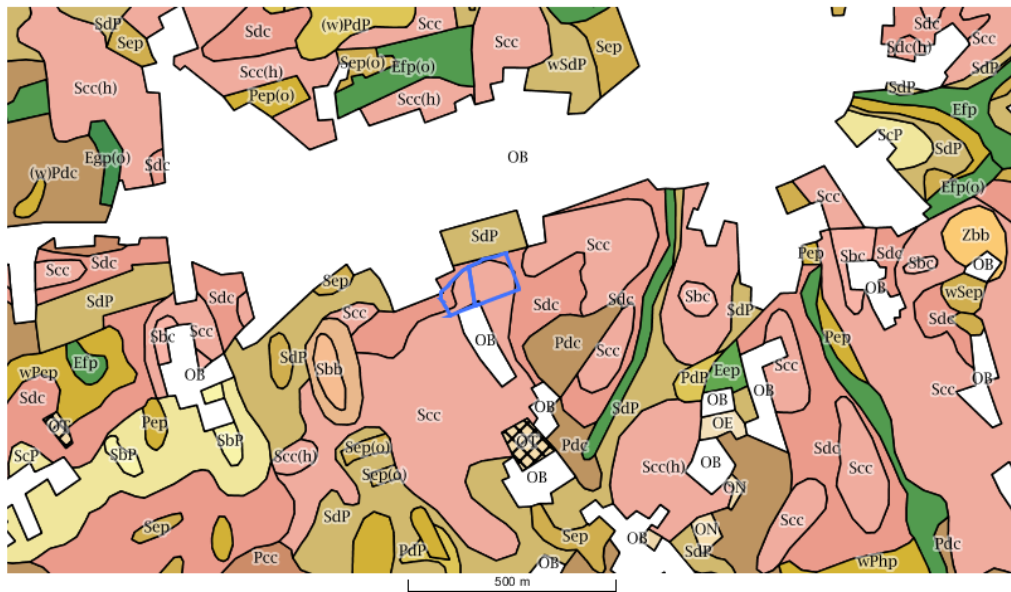
De vindplaats Lichtervelde-Stegelstraat ligt ongeveer een kilometer ten zuidwesten van de dorpskern van Lichtervelde, een plaats in West-Vlaanderen. De site ligt op de noordelijke flank van het oost-west georiënteerde plateau Lichtervelde-Hooglede (*Figuur 1*). Dit plateau vormt een deel van de waterscheiding tussen het Leie- en het IJzerbekken. Het is een zwak golvend plateau met diep ingesneden beekdalen. Ecologisch gezien wordt de regio ingedeeld tot het 'Lemig IJzer-Leie interfluviumdistrict'.² Het noorden van de gemeente Lichtervelde behoort tot het 'Zandig Houtlanddistrict' en maakt deel uit van het 'West-Vlaamse laagplateau'. Binnen het onderzoeksgebied bestaat de bodem uit matig droog tot matig nat, lemig zand met een verbrokkelde textuur B-horizont (*Figuur 2*). In de omgeving komen ook nattere en drogere lemige zandbodems voor. In de verschillende beekdalen rond de site bevinden zich natte tot zeer natte kleibodems.



Figuur 1 Lichtervelde-Stegelstraat, uitsnede van het DHVII en daarop de waterlopen volgens de VHA geprojecteerd. De vindplaats is aangegeven met een blauw kader (© Geopunt).

¹ Informatie over de vindplaats is overgenomen uit het conceptrapport (Dyselinck *et al.* In voorbereiding.)

² Sevenant *et al.* 2002.



Figuur 2 Lichtervelde-Stegelstraat, de bodemtypes in de omgeving van de vindplaats (blauw kader) (© Geopunt).

De oudste historische vermelding van de naam Lichtervelde dateert uit de twaalfde eeuw. Op historisch kaartmateriaal is te zien dat de plaats Lichtervelde aan de zuidzijde van het Bulskampveld ligt (Figuur 3), dat in de 13^e eeuw wordt omschreven als een omvangrijk heidegebied.³



Figuur 3 Uitsnede van de Flandris liberae territorium-kaart (1598) (© BAAC Vlaanderen bvba).

Het archeologisch onderzoek heeft sporen van bewoning opgeleverd die kunnen worden geïnterpreteerd als behorend tot een enkel woonerf (Figuur 4). De

³ Andries 1867.

paalsporen behoren tot een woonstalhuis, een spieker en enkele palenrijen. Verder zijn enkele waterputten of -kuilen en poelen aangetroffen, alsook diverse greppels. Het aardewerk dateert de bewoning grotendeels in de 13^e eeuw. Een deel van de greppels is mogelijk jonger. Tevens is er een groot spoor dat is geïnterpreteerd als poel (S1006), die op basis van het vondstmateriaal dateert uit de 14^e eeuw.

Tijdens de opgraving zijn uit diverse contexten en structuren grondstalen verzameld voor natuurwetenschappelijk onderzoek. Deze stalen zijn onderzocht op macroresten en pollen. De resultaten van het archeobotanisch onderzoek worden besproken in dit rapport.



Figuur 4 Lichtervelde-Stegelstraat, allesporenkaart (© BAAC Vlaanderen bvba).

1.2

VRAAGSTELLING

Een deel van de onderzoeksvragen uit het bestek zijn relevant voor het archeobotanisch onderzoek:

Landschappelijk en bodemkundig:

- Wat zijn de verschillende landschappelijke elementen in het onderzoeksgebied? Hebben deze invloed gehad op de locatiekeuze van de verschillende nederzettingen en het landgebruik doorheen de tijd?
- Welke verandering treden in de loop van de tijd op in de vegetatie, de vegetatiestructuur en de openheid van het landschap en wat was de rol van de mens hierbij? Is er sprake van vernatting, uitdroging,...

De erven/nederzettingen:

- Wat is de aard en datering van de aangetroffen vindplaats? Is er sprake van meerdere occupatiefasen?
- Op welke manier zijn de nederzetting en het omliggende cultuurlandschap ingericht (wegen, verkavelingsgreppels, afsluitingen e.d.)? Is er een directe relatie met het landschap?
- Welke elementen omvatten het erf en hoe is dit gestructureerd? [...]

Materiële cultuur:

- Wat is de conserveringsgraad van de verschillende materiaalcategorieën (inclusief eventueel aanwezig archeobotanisch en archeozoologisch materiaal)? Zijn er verschillen op te merken op basis van periode of ligging binnen de site?
- Zijn er indicaties voor handelscontacten met andere regio's?
- Wat kan er op basis van het organisch vondstmateriaal gezegd worden over de functionele indeling, het voedselpatroon en de bestaanseconomie binnen de nederzetting in de verschillende perioden? Welke cultuurgewassen werden in de verschillende bewonings- en gebruiksfasen verbouwd?
- Zijn er indicaties voor veeteelt en zo ja, van welke diersoorten?
- Zijn er aanwijzingen voor chronologische verschuivingen?

Algemeen:

Hoe past de vindplaats binnen het regionale landschap (incl. Noord Frankrijk) uit de vertegenwoordigde periodes? Is ze vergelijkbaar met de andere recente vindplaatsen in de onmiddellijke omgeving of wijzen de resultaten op een specifieke functie of specifieke omstandigheden?

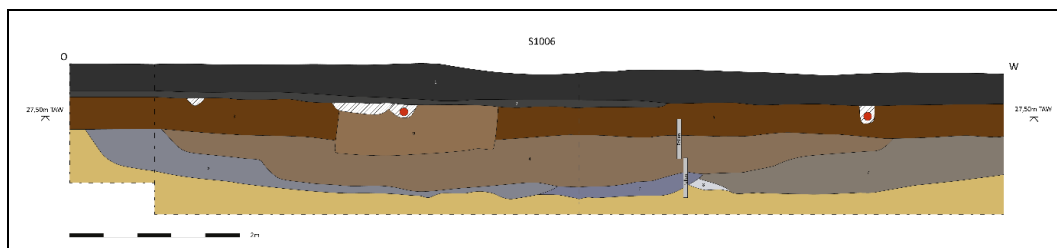
2. Materiaal en methode

2.1 ONDERZOEKSMATERIAAL

De te onderzoeken stalen zijn afkomstig uit acht sporen. Dit zijn twee poelen (S1006 en S4003), een waterkuil (S5024), een tweefasige waterput/-kuil (S2200/S2078/2079), een kuil (S4013) en drie paalkuilen (S3086 van spieker B1 en S4028, S4035 van Hoofdgebouw H1).

2.1.1 Poel S1006, 14e eeuw

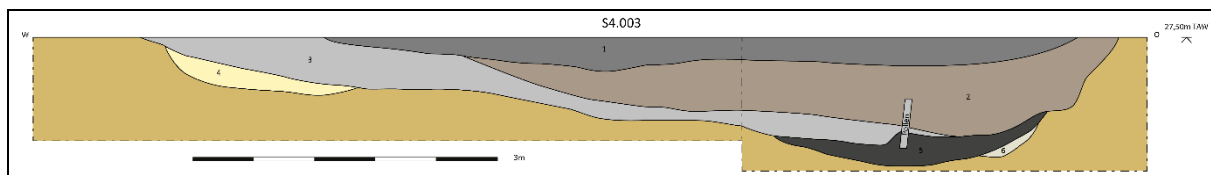
Dit is een groot spoor dat is geïnterpreteerd als drenkpoel (*Figuur 5*). Het is verscheidene malen heruitgegraven. Vondstmateriaal dateert het spoor in de 14^e eeuw. Door het profiel zijn twee pollenbakken (M26 en M27) geslagen en uit de vulling (L4) werd een bulkstaal genomen.



Figuur 5 Lichtervelde-Stegelstraat, coupetekening van S1006 met de lokatie van de pollenbakken (© BAAC bvba).

2.1.2 Poel S4003, 13e eeuw

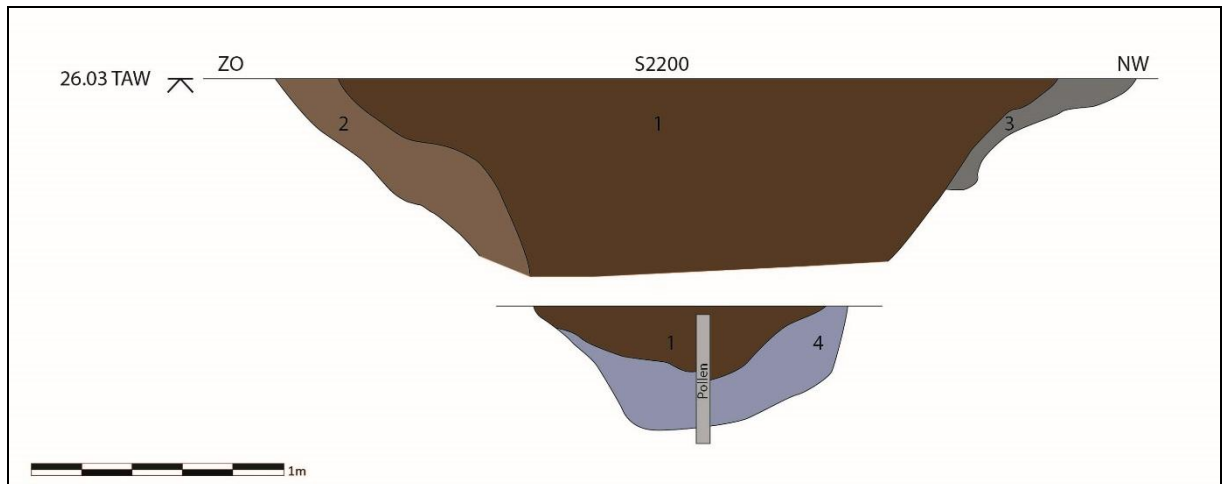
Een ander groot spoor is eveneens als drenkpoel geïdentificeerd (*Figuur 6*). Het vondstmateriaal dateert uit de 13^e eeuw. De sterk gestratificeerde vulling wijst op een geleidelijke opvulling van het spoor. Door het profiel werd een pollenbak (M100) geslagen en uit een kleiige, organische laag (L5) werd een bulkstaal genomen.



Figuur 6 Lichtervelde-Stegelstraat, coupetekening van S4003 met de lokatie van de pollenbak (© BAAC bvba).

2.1.3 Waterput S2078/2079/2200, 13^e-14^e eeuw

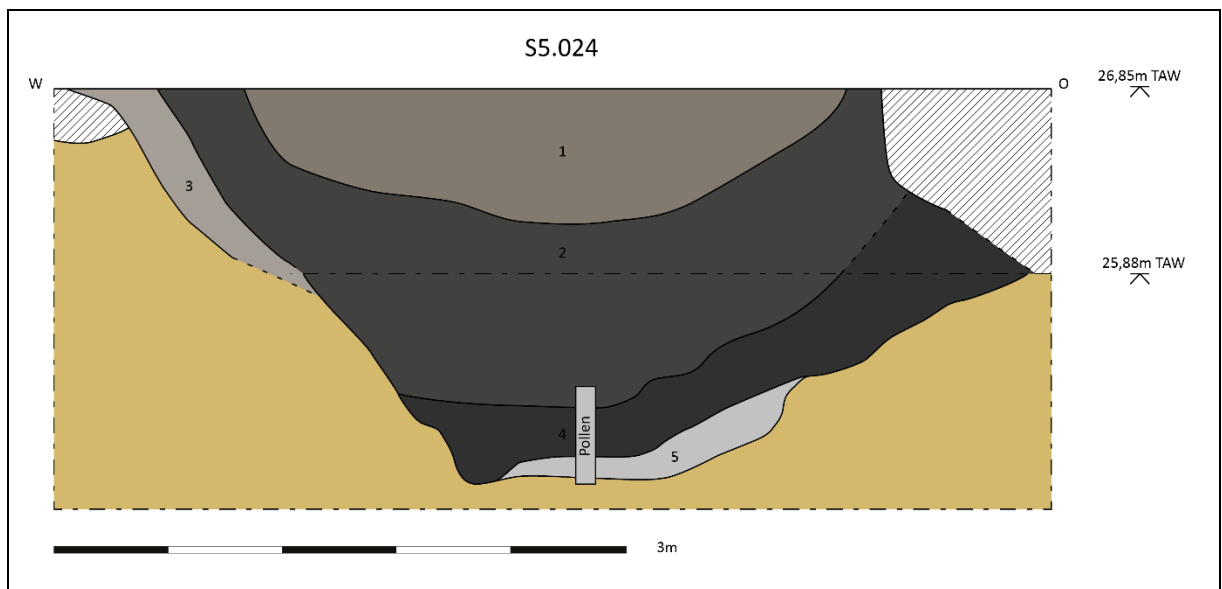
Deze structuur betreft ofwel een waterput (S2200) met zeer brede insteek (S2078/S2079), ofwel een waterkuil (S2078/2079) die is aangelegd over een oudere waterput (S2200) (*Figuur 7*). Vondstmateriaal uit S2078 dateert uit de 13^e/14^e eeuw. In S2200 werd een laag met hout/takken waargenomen, die zijn geïnterpreteerd als filter en niet als beschoeiing. De gelaagdheid van de onderste vulling in S2200 werd geïnterpreteerd als het resultaat van een opvulling over middellange termijn. Het profiel door S2200 is bemonsterd met een profielbak (M106) en uit de laag met hout (L1) is een bulkstaal (M107) genomen.



Figuur 7 Lichtervelde-Stegelstraat, coupetekening van S2200 met de lokatie van de pollenbak (© BAAC bvba).

2.1.4 Waterput S5024, 12^e-13^e eeuw

Dit spoor is geïdentificeerd als waterkuil zonder beschoeiing (Figuur 88). Een enkel scherfje aardewerk in de vulling dateert uit de 12^e-13^e eeuw. Na de aanleg heeft zich over een middellange termijn een organische vulling (L4) gevormd, daarna is de kuil in twee fasen gedempt. Door de onderste lagen is een profielbak geslagen (M116).



Figuur 8 Lichtervelde-Stegelstraat, coupetekening van S5024 met de lokatie van de pollenbak (© BAAC bvba).

2.1.5 Paalkuil S3086, spieker B1, 13^e eeuw

B1 is een vierpalige structuur, geïnterpreteerd als spieker. Uit één paalkuil (S3086) is een bulkstaal genomen (M56).

2.1.6 Paalkuilen S4028 en S4035, woonstalhuis H1, 13^e eeuw

H1 is een grote structuur van ca. 32x10m, geïnterpreteerd als woonstalhuis. Uit twee paalkuilen (S4028 en S4035) werden vier bulkstalen (M122, M123, M118 en M119) genomen om duidelijkheid te geven over de bouw en verlating van dit gebouw.

2.1.7 Kuil S4013, 13^e eeuw

Deze langwerpige kuil staat mogelijk in verband met hoofdgebouw H1. Uit de vulling is een bulkstaal (M132) genomen.

2.2 STAALPREPARATIE

2.2.1 Pollen

In het laboratorium van BIAX *Consult* zijn de pollenbakken op aanwijzingen van BAAC Vlaanderen bvba verder bemonsterd in voorbereiding van opwerking tot pollenpreparaten. Deze chemische bereiding is uitgevoerd onder leiding van M. Hagen van het Laboratorium voor Sedimentanalyse van de Vrije Universiteit in Amsterdam. De pollenstalen zijn bereid volgens de standaardmethode van Erdtman.⁴ Om een indruk te krijgen van de pollenconcentratie is aan elk staal een vaste hoeveelheid sporen (drie tabletten met ca. 9.666 sporen per tablet) van een wolfsklauwsoort (*Lycopodium clavatum*) toegevoegd.⁵ De administratieve gegevens van de stalen staan in *Tabel 1*.

Tabel 1 Lichtervelde-Stegelstraat, administratieve gegevens van de pollenstalen. De geanalyseerde stalen zijn vetgedrukt.
Verklaring: * = datering loopt vooruit op de bespreking van de radiokoolstofdateringen.

spoor	monster	laag	aard spoor	diepte in bak	volume	labcode	datering
1006	26	3	poel	15-16 cm	4 ml	BX7532	XVII-XX*
1006	27	4	poel	20-21 cm	4 ml	BX7533	XVII-XX*
1006	27	6	poel	35-36 cm	4 ml	BX7534	XIV
2200	106	1	waterput/-kuil	20-21 cm	2 ml	BX7535	XIV*
2200	106	4	waterput/-kuil	40-41 cm	4 ml	BX7536	XIV*
4003	100	2	poel	19-20 cm	5 ml	BX7537	XIII
4003	100	3	poel	26-27 cm	5 ml	BX7538	XIII
4003	100	5	poel	40-41 cm	4 ml	BX7539	XIII
5024	116	2	waterkuil	9-10 cm	4 ml	BX7540	XII-XIII
5024	116	4	waterkuil	31-32 cm	3 ml	BX7541	XII-XIII
5024	116	5	waterkuil	46-47 cm	3 ml	BX7542	XII-XIII

2.2.2 Macroresten

De bulkstalen zijn door BIAX *Consult* met water gezeefd over een kolom normzeven. Van elk grondstaal is een substaal van 0,5 liter gezeefd over een kolom met als kleinste maaswijdte 0,25 mm, de rest van het staalvolume is

⁴ Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989, met modificaties van Konert (2002).

⁵ Stockmarr 1971.

gezeefd over een kolom met als kleinste maaswijdte 0,5 mm. De zeefresiduen zijn in water opgeslagen in plastic potten. De administratieve gegevens van de stalen staan in *Tabel 2*.

Tabel 2 Lichtervelde-Stegelstraat, administratieve gegevens van de macrorestenstalen. De geanalyseerde stalen zijn vetgedrukt. Verklaring: * = datering loopt vooruit op de bespreking van de radiokoolstofdateringen.

spoor	monster	laag	aard spoor	volume	datering
1006	28	4	poel	3,4 l	XVII-XX*
3086	56	-	paalkuil	4,0 l	XV*
2200	107	1	waterput/-kuil	4,5 l	XIV*
4003	101	5	poel	3,0 l	XIII
4013	132	-	kuil	4,2 l	XIII
4028	122	4	paalkuil	4,0 l	XIII
4028	123	2	paalkuil	2,2 l	XIII
4035	118	1	paalkuil	4,4 l	XIII
4035	119	3	paalkuil	4,6 l	XIII

2.3 VOORONDERZOEK EN SELECTIE

Het onderzoek van pollen en macroresten is in twee fasen uitgevoerd. De eerste fase bestond uit een inventarisatie en had als doel om tot een zinvolle selectie te komen voor de tweede fase, de analyse.

2.3.1 Pollen en microfossielen

De pollenpreparaten zijn geïnventariseerd met gebruik van een doorvallend-lichtmicroscop (Olympus CHB) bij een vergroting van 10x40. Daarbij is de soorten- en pollenrijkdom van het materiaal bepaald, de aantasting van het pollen geëvalueerd en de pollensamenstelling van elk staal globaal vastgesteld. Op basis van de resultaten is een waardering van de stalen gegeven met betrekking tot vervolgonderzoek. Het belangrijkste criterium bij deze waardering was een goede conservering en concentratie van de palynologische resten. De inventarisatie en waardering is uitgevoerd door M. van Waijjen. De resultaten zijn weergegeven in *Bijlage 1*.

2.3.2 Botanische macroresten

De zeefresiduen zijn door de auteur geïnventariseerd met een opvallend-lichtmicroscop (Wild M8Z) met vergroting tot 10x5 voor de periode van één uur. Hierbij is de globale samenstelling en conservering van het botanisch materiaal vastgesteld. Op basis van de resultaten zijn de stalen gewaardeerd met betrekking tot vervolgonderzoek. Een goede conservering en concentratie van de botanische macroresten was het belangrijkste criterium bij deze waardering. De resultaten staan in *Bijlage 2*.

2.3.3 Selectie

BAAC Vlaanderen bvba heeft op basis van de waarderingsresultaten in overleg met het Agentschap Onroerend Erfgoed besloten tot de verdere analyse van de macrorestenstalen M101 (S4003) en M107 (S2200), alsook de pollenstalen uit S1006 (BX7532, 7533 en 7534) en twee uit S4003 (BX7538 en 7539). Tevens is besloten om uit vier bulkstalen materiaal te laten dateren met de ¹⁴C-methode (S1006, M28; S2200, M107; S3086, M56 en S4003, M101).

2.4 VERVOLGONDERZOEK EN INTERPRETATIE

2.4.1 Pollen en microfossielen

Voor de analyse is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop (Olympus CHB) met vergrotingen van maximaal 10x100 en, waar nodig, fasecontrastmicroscopie. Het aanwezige pollen is steekproefsgewijs geteld. De steekproefgrootte of pollensom bedraagt 600 en is inclusief boompollen, niet-boompollen en varensporten. De identificatie is verricht aan de hand van de pollencollectie van BIAX *Consult* en met behulp van determinatieliteratuur.⁶ Nomenclatuur volgt de 23^e druk van de Heukels' Flora van Nederland, naamgeving van de pollentypen is gebaseerd op Beug en Punt *et al.*⁷ M. van Waijjen voerde de pollenanalyse uit.

De resultaten van de analyse worden weergegeven in tabelvorm. De indeling van de tabel berust op de verdeling van de pollentypen in basale vegetatiecategorieën zoals bos op droge grond, heide, grasland etc.

2.4.2 Botanische macroresten

De analyse is uitgevoerd door de auteur. Hierbij is hetzelfde type microscoop gebruikt als bij de waardering. Indien soortdeterminatie vroeg om morfologische analyse op het niveau van de celstructuur, is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop (Olympus CHB) met vergroting tot 10x40. Van alle stalen zijn de grovere fracties in hun geheel onderzocht en de fijnere soms steekproefsgewijs. Tijdens de analyse zijn de herkenbare plantaardige resten op basis van hun morfologische kenmerken gedetermineerd. Daarbij is gebruik gemaakt van de gebruikelijke determinatieliteratuur en de vergelijkingscollectie van BIAX *Consult*.⁸ Nomenclatuur volgt de 23^e druk van de Heukels' Flora van Nederland.⁹

De analyse heeft geleid tot een lijst van de soorten met het exacte aantal macroresten of een abundantiescore. Om deze soortenlijst te ordenen zijn cultuurgewassen onderscheiden van wilde soorten. De cultuurgewassen zijn vervolgens ingedeeld in categorieën gebaseerd op hun economische rol. De wilde soorten zijn ingedeeld op basis van hun oecologische groep, zoals bepaald door

⁶ Punt *et al.* 1976-2009; Moore *et al.* 1991; Beug 2004; Non-Pollen Palynomorfen: Van Geel 1976, 1998.

⁷ Van der Meijden 2005; Beug 2004; Punt *et al.* 1976-2009.

⁸ Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappiers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964, 1991; Tomlinson 1985.

⁹ Van der Meijden 2005.

Arnolds & Van der Maarel (*Tabel 3*).¹⁰ Het systeem van Arnolds en Van der Maarel is overzichtelijk omdat het iedere soort in een enkele standplaatscategorie plaatst. Het houdt evenwel geen rekening met het feit dat veel soorten voorkomen op diverse standplaatsen. Het werd zinvol geacht om bij enkele soorten de indeling iets aan te passen op basis van het systeem van ecotopen van Runhaar *et al.*¹¹ Deze manier van classificeren houdt namelijk wel rekening met de ecologische amplitude van plantensoorten. Bij de interpretatie van de analysesresultaten is gebruik gemaakt van enkele ecologische standaardwerken.¹²

Tabel 3 Overzicht gebruikte categorieën wilde soorten met verklaring.

standplaatscategorie	veelvoorkomende standplaatsen	mogelijke standplaatsen
<i>Planten van voedselrijke akkers</i>	(moes)tuinen en akkers op voedselrijke bodem en/of met hoge mestgift.	akkers op zure zandige/lemige bodem, erven, bermen
<i>Planten van kalkrijke akkers</i>	akkers op basische bodem	
<i>Planten van kalkarme akkers</i>	akkers op zure zandige/lemige bodem	akkers op zandige voedselrijke bodem en/of met hoge mestgift, moestuinen, erven, bermen
<i>Tredplanten</i>	paden, erven	akkers, intensief begraasde weilanden
<i>Planten van ruigten</i>	(randen van) erf, stortplaatsen, verlaten plekken	(randen van) akkers en tuinen
<i>Planten van storingsmilieus</i>	intensief begraasde weilanden, uiterwaarden	natte plekken in grasland en op akkers
<i>Pionierplanten van natte, voedselrijke bodem</i>	modderige plekken	natte plekken op erf, in weilanden en op akkers, drenkplaatsen
<i>Pionierplanten van matig voedselarme, vochtige grond</i>	afgegraven plekken	trapgaten, heidepaadjes
<i>Waterplanten</i>	allerlei waterlichamen	waterkuilen
<i>Planten van voedselrijke oevers en moerassen</i>	moerassen gevoed met oppervlakte-/grondwater, langs waterlichamen	langs sloten, waterkuilen en poelen, in zeer natte plekken in grasland
<i>Planten van vochtig, voedselrijk grasland</i>	weiland en hooiland op voedselrijke, vochtige bodem, al dan niet bemest	akkers, erven
<i>Planten van heide, hoogveen en schraalland</i>	Droge en natte heide, nat hooiland, droog grasland	heideschraal grasland, schrale akkers
<i>Planten van voedselrijke zomen en struwelen</i>	boszomen, houtwallen	(randen van) erven, akkers en tuinen, stortplaatsen, verlaten plekken
<i>Planten van bossen</i>	bossen en houtkanten op droge grond	randen van erven, geïsoleerde bomen

¹⁰ Tamis *et al.* 2004.

¹¹ Eveneens in Tamis *et al.* 2004.

¹² Weeda *et al.* 1985, 1987, 1988, 1991, 1994; Schamineé *et al.* 1995, 1996, 1998, 1999; Lambinon *et al.* 1998.

2.5 RADIOKOOLSTOFDATERING

Uit de monsters is materiaal verzameld voor ^{14}C -onderzoek. Bij selectie ging de voorkeur uit naar materiaal van (bovengrondse delen van) terrestrische planten, waarbij het einde van de koolstofassimilatie van de planten in theorie zo dicht mogelijk bij de vorming van de betreffende spoorvulling lag. Verkoelde en onverkoelde zaden en vruchten en in tweede instantie hout en houtskool van takjes, spinhout en anders kortlevende boom- en struiksoorten werden geschikt geacht voor datering. Macroresten zijn geselecteerd door de auteur, houtskool door S. Lange.

De datering is uitgevoerd door het Poznan Radiocarbon Laboratory onder leiding van prof. dr. hab. T. Goslar. De gebruikte methoden volgen Brock *et al.*¹³ Het materiaal is voorbehandeld met een ABA-behandeling. De monsters zijn daarna verbrand, waarna de isotopenfractionering van het gas is gemeten. De meting is uitgevoerd met een 1.5 SDH-Pelletron Model "Compact Carbon AMS" ser. no. 003, geproduceerd in 2001 door de National Electrostatics Corporation, Middleton, USA. De kalibratie is uitgevoerd met behulp van OxCal 4.2.3 aan de hand van de IntCal13 curve.¹⁴ In het rapport hieronder wordt verder uitgegaan van het betrouwbaarheidsinterval van $2\sigma(95,4\%)$.

3. Resultaten

3.1 POLLEN

De resultaten van het pollenonderzoek staan in *Bijlage 3*.

3.1.1 Poel S1006, 14e eeuw

Het pollen in de monsters uit lagen 3, 4 en 6 van S1006 is slecht tot redelijk geconserveerd, de concentratie is vrij laag. Op basis van het pollenspectrum kunnen twee fasen worden onderscheiden, namelijk een eerste fase met het monster uit laag 6 en een tweede fase met de lagen 3 en 4.

Het monster uit laag 6 karakteriseert zich door een boompollenpercentage van 65,8%. Hazelaar is dominant, met els op de tweede plaats. Eik, linde, berk en beuk komen gezamenlijk op de derde plaats. Er zijn nog andere bomen en struiken aanwezig, waaronder hulst, en verder ook enkele boskruiden. Graslandplanten zijn de sterkst vertegenwoordigde groep binnen de kruidachtige vegetatie. Dit pollen is grotendeels afkomstig van de grassenfamilie zelf, maar er zijn ook enkele stuifmeelkorrels van andere pollentypen, zoals veldzuring-type, scherpe boterbloem-type en smalle weegbree-type. Vegetatie van voedselarme bodem, zoals heide en hoogveen, is niet sterk vertegenwoordigd, evenals soorten uit een meer voedselrijk, nat milieu. Er zijn een aantal pollentypen van cultuurgewassen aanwezig, namelijk het granen-

¹³ Brock *et al.* 2010. Zie voor details www.radiocarbon.pl.

¹⁴ Bronck Ramsey 2013; atmosferische kalibratiegegevens: Reimer *et al.* 2013.

type, het gerst/tarwe-type en rogge. Tevens zijn er enkele stuifmeelkorrels van akkeronkruiden aanwezig, waaronder korenbloem.

De monsters uit lagen 3 en 4 hebben een lager boompollenpercentage van ca. 35% (33,9-37,3%). De verhoudingen van de boompollentypen onderling is ruwweg hetzelfde. Het meeste pollen is afkomstig van hazelaar, dan els en dan eik en berk. Linde en beuk zijn minder sterk vertegenwoordigd. Uit de ondergroei is alleen eikvaren vertegenwoordigd. Ten opzichte van laag 6 is er een sterke toename van pollen van graslandtypen, waarbij het in grote lijnen dezelfde pollentypen in dezelfde verhoudingen betreft. Opvallend is ook een sterke toename van pollen van het lintbloemige-type, dat overigens ook in laag 6 al vrij sterk vertegenwoordigd was. In laag 4 werd dit pollen in samengeklonterde staat aangetroffen, waaruit geconcludeerd mag worden dat een of meer soorten die dit pollentype produceren, lokaal aanwezig was of waren. Typen van heide en hoogveen zijn ook in deze monsters niet sterk vertegenwoordigd, maar er is wel een bijzonder type uit deze categorie aanwezig in laag 4, namelijk een spore van moeraswolfsklauw. Er zijn verder ook weinig pollentypen van moerasvegetatie. Cultuurgewassen zijn wel relatief sterk vertegenwoordigd, het betreft alleen granen. Behalve de eerder genoemde typen is nu ook pollen van het tarwe-type aanwezig. Akkeronkruiden en ruderalen zijn niet sterk vertegenwoordigd. In laag 3 zijn enkele sporen van mestschimmels (mestvaasje-type en menhirzwammetje-type) aangetroffen, in de andere lagen niet.

3.1.2 Poel S4003, 13^e eeuw

De lagen 3 en 5 van S4003 bevatten een hoge concentratie aan goed geconserveerd pollen. Het pollenspectrum van beide monsters is zodanig sterk gelijkend, dat ze samen kunnen worden besproken.

Het boompollenpercentage in beide lagen is ongeveer 80% (77,8-83,3%). Els is het sterkst vertegenwoordigd, gevolgd door eik, hazelaar, berk en beuk. Haagbeuk, hulst en linde zijn relatief sterk vertegenwoordigd. De monsters bevatten ook diverse pollentypen van meer kruidachtige soorten uit bossen. Pollentypen van grasland en heide en hoogveen vormen samen de twee belangrijkste groepen van kruidachtige vegetatie. Binnen de graslandtypen zijn grassen het sterkst vertegenwoordigd en verder zijn er onder andere enkele stuifmeelkorrels van smalle weegbree-type, scherpe boterbloem-type, veldzuring-type en blauwe knoop aanwezig. Binnen de categorie heide- en hoogveenplanten is struikhei het sterkst vertegenwoordigd, maar er zijn ook vrij veel veenmossoren aanwezig in laag 5. Er is één enkele stuifmeelkorrel van dwergglas aangetroffen. Het pollen van cultuurgewassen is afkomstig van granen en omvat de typen rogge, gerst/tarwe-type en granen-type. Akkeronkruiden en ruderalen zijn vrij zwak vertegenwoordigd en betreffen onder andere korenbloem, spurrie en schapenzuring. Ten slotte is in laag 5 een enkele spore van een mestschimmel, het menhirzwammetje-type, aangetroffen.

3.2 MACRORESTEN

De resultaten van het macrorestenonderzoek staan in *Bijlage 4*.

3.2.1 Waterput S2200, 13^e-14^e eeuw

Het gezeefde monster (M107) uit de houtlaag van waterput S2200 bevat, zoals verwacht, een grote hoeveelheid houtresten. Voor het grootste deel bestaan deze resten uit dunne takken met een diameter van 0,5 cm of minder. Enkele tientallen fragmenten hadden een diameter tussen de 0,5 en 1,0 cm. Op enkele takjes waren knopfragmenten aanwezig, waardoor ze konden worden gedetermineerd als wilg of zwarte els. Verder zijn er ook tientallen houtspaanders aangetroffen, wijzend op houtbewerking. Zeer veel macroresten in het monster zijn afkomstig van bomen of planten uit de struiklaag, ondergroei of randen van bossen. De meeste van deze resten zijn van ruwe berk, maar er zijn ook macroresten van zachte berk, winter/zomereik, zwarte els, wilg, populier aanwezig. Planten van struikgewas en struweel worden vertegenwoordigd door braam, vlier, hazelaar en mogelijk roos. Taxa uit de kruidachtige vegetatie van bossen en bosranden zijn valse salie, fijne kervel en kleefkruid.

Het monster bevat de resten van enkele cultuurgewassen. Dit zijn resten van de veldgewassen rogge en vlas en van de boomgaardvruchten zoete kers en pruim. Van rogge zijn alleen resten van de aarspil aanwezig, van vlas zowel de zaden als fragmenten van de kapsels. Van zoete kers en pruim is van elk een enkele pit aangetroffen.

Verder zijn veel van de taxa afkomstig uit akkeronkruidvegetatie van zowel voedselrijke of kalkrijke bodem als matig voedselrijke en kalkarme bodem. Er zijn veel macroresten van tredplanten aanwezig, alsook enkele soorten uit ruigten. Enkele macroresten zijn van waterplanten, oevervegetatie en andere natte, of wisselend natte en droge vegetatietypen. Een klein aantal taxa wijst op een meer grazige vegetatie en een zeer klein aantal resten is afkomstig van heidevegetatie of andere schrale vegetatietypen. Verder zijn er vele resten van waterorganismen aangetroffen, zoals watervlooien en schietmotten.

3.2.2 Poel S4003, 13^e eeuw

Het monster (M101) uit poel S4003 is klein in omvang, maar zeer rijk aan macroresten van verscheidene taxa, die redelijk zijn geconserveerd.

Cultuurgewassen zijn niet sterk vertegenwoordigd en bestaan uit een enkel, niet verder te determineren fragment van een verkoolde graankorrel en enkele pitten van mispel.

Het monster bevat verder een grote hoeveelheid resten en taxa van akkeronkruidvegetatie, waarbij zowel taxa van voedselrijke akkers als taxa van matig voedselrijke en kalkarme akkers sterk vertegenwoordigd zijn. Opvallend is verder een zeer groot aantal resten van waterplanten, oeverplanten en planten van vaak wisselend natte en vochtig/droog milieu. Een groep die niet aanwezig is in S2200, maar in S4003 juist wel sterk vertegenwoordigd is, is die van de pionierplanten van matig voedselarme, vochtige grond, met borstelbies, moerasdroogbloem, kleine duizendknoop en waterpostelein. Er zijn enkele

resten van taxa uit graslandvegetatie aanwezig, maar meer resten en taxa uit heide, hoewel heide zelf niet sterk vertegenwoordigd is. Planten van bos- en bosrandvegetatie zijn ook in dit monster vrij sterk vertegenwoordigd. Opvallend zijn de vele zaden van valse salie. Verder zijn onder andere wilg, zwarte els, ruwe/zachte berk, populier, braam, vlier en drienerfmuur aanwezig. Het monster bevat tenslotte enkele resten van waterorganismen.

3.3 RADIOKOOLOSTOFDATERING

Het gedetailleerde rapport van de radiokoolstofdateringen staat in *Bijlage 5. Tabel 4* geeft een beknopt overzicht.

Tabel 4 Lichtervelde-Stegelstraat, beknopt overzicht van de resultaten van het ^{14}C -onderzoek. De dateringen zijn gekalibreerd met behulp van OxCal 4.21 aan de hand van de IntCal13 kalibratiecurve, met een betrouwbaarheidsinterval van 2σ . Verklaring: (v) = verkoold, (o) = onverkoold.

S	M	structuur	materiaal	BP	+/-	kalibratie (σ 2)
3086	56	paalkuil B1	Cerealia, graankorrel 1(v), Carpinus, vrucht 1(v), indet. takje 3(v)	470	30	1410-1457
1006	28	poel	Hordeum vulgare, graankorrel 1(v), Avena, graankorrel 1(v), Lolium, zaad 1(v), Cerealia, graankorrel 1(v)	210	30	1646-1950
4003	101	poel	Mespilus germanica, endocarp 1(o)	880	30	1055-1222
2200	107	waterput	Prunus avium, endocarp 1(o)	570	30	1304-1423

4. Discussie

4.1 TOTSTANDKOMING VAN HET ARCHEOBOTANISCH ASSEMBLAGE

4.1.1 Poel S1006

Laag 6 vertegenwoordigt hoogstwaarschijnlijk het sediment dat in de poel is afgezet tijdens één van de fasen van gebruik. De lagen 4 en 3 betreffen vermoedelijk het dempingspakket. Dit wordt gereflecteerd door de grote verschillen in pollenspectrum tussen laag 6 enerzijds en de lagen 4 en 3 anderzijds. De aanwezigheid van samengeklonterd pollen van het lintbloemige composieten-type in laag 4 doet vermoeden dat bij het dempen ook gehele planten behorende tot dit pollentype in de poel zijn gedeponneerd. Lintbloemige composieten komen met name voor in grasland en andere lage vegetatie. Het lagere boompollenpercentage in de lagen 4 en 3 kan dus veroorzaakt zijn door oververtegenwoordiging van niet-boompollen uit waarschijnlijk grasland. Het pollenspectrum van laag 6 kan dus worden beschouwd als meer betrouwbaar met betrekking tot de vegetatie rond het spoor.

4.1.2 Waterput S2200

Een waterput vangt zolang hij open is plantaardig materiaal op van de vegetatie in de omgeving en van handelingen die nabij de waterput worden uitgevoerd. Vervolgens wordt de put gedempt of stort hij in, waarbij over het algemeen ook organisch materiaal dat op dat moment aan de oppervlakte ligt (in de cultuurlaag) in de put terecht komt en gedeeltelijk bewaard blijft.¹⁵ Hoewel de takken in laag 5 worden geïnterpreteerd als filter en niet als restanten van een ingestorte vlechtwerkbeschoeiing, doet het grote aantal eizakken van regenwormen wel vermoeden dat bodemmateriaal een belangrijke bijdrage levert aan het macrorestenassemblage in M107. Grote aantallen resten van waterorganismen en enkele macroresten van waterplanten betekenen evenwel dat het assemblage ook bestaat uit materiaal dat zich in meer rustige omstandigheden in de kern van de waterput heeft afgezet.

4.1.3 Poel S4003

Het grote aandeel macroresten van waterplanten en de weinige resten van regenwormen bevestigt het vermoeden dat de poel geleidelijk aan door sedimentatie opgevuld is geraakt. Het kan daarom worden aangenomen dat zowel het pollen- als macrorestenassemblage een goede representatie geven van de vegetatie rond het spoor.

4.2 DATERINGEN

De ¹⁴C-dateringen van waterput S2200 en poel S4003 komen min of meer overeen met de verwachtingen op basis van het vondstmateriaal en kunnen de dateringen waarschijnlijk verder aanscherpen. Gecombineerd leveren de dateringen van het aardewerk en het organisch materiaal in S4003 een datering van het gebruik in de (vroeg) 13^e eeuw. Het vondstmateriaal en de radiokoolstofdatering van materiaal uit S2200 geven een *terminus ante quem* en plaatsten het vermoedelijk gebruik ervan in de 14^e of vroege 15^e eeuw. De datering van S3086 van bijgebouw B1 in de 15^e eeuw is vermoedelijk later dan verwacht, maar het gedateerde materiaal is mogelijk afkomstig uit het paalspoor of nazak en geeft daarom wellicht een *terminus ante quem*. Ook de ¹⁴C-datering van materiaal uit laag 4 van poel S1006 is opvallend jong. Dit bevestigt het vermoeden dat deze laag een dempingspakket is en het betekent bovendien dat de poel open heeft gelegen tot minimaal de 17^e eeuw, of ten minste in het landschap is blijven liggen als (natte) depressie.

4.3 DE VEGETATIE(ONTWIKKELING) ROND DE VINDPLAATS

4.3.1 Uitgangspunten

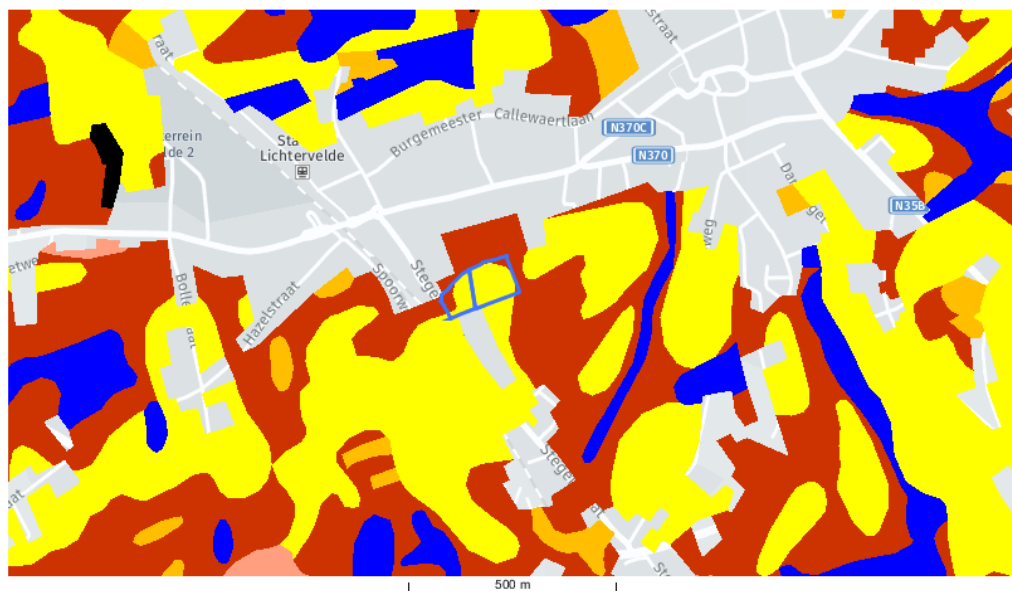
Als uitgangspunt voor de beeldvorming van de vegetatie rond de vindplaats in de betreffende perioden kan de Potentiële Natuurlijke Vegetatie (PNV) dienen. De PNV is de beredeneerde climaxvegetatie in een gebied, gebaseerd op actuele

¹⁵ Vrij naar Greig 1988.

gegevens zoals bodemkwaliteit en grondwaterstand.¹⁶ Uiteraard kunnen en zullen deze parameters in het verleden anders zijn geweest, in het bijzonder in het geval van moderne drainage, maar desondanks geeft de PNV houvast voor de interpretatie van een pollenspectrum. De PNV neemt over het algemeen de vorm aan van een bos en er wordt geen rekening gehouden met menselijke aanwezigheid (*Figuur 99*).

De PNV in de omgeving van Lichtervelde-Stegelstraat wordt overheerst door de droge variant van het arme eiken-beukenbos en eikenbos (matig droge lemig zandgronden) en de natte variant van het typische eiken-beukenbos (matig natte lemig zandgronden). In de dalen van de waterlopen worden alluviale bostypen ingetekend in de vorm van het elzen-vogelkersbos en soms elzenbroekbos.

Lichtervelde-Stegelstraat PNV



Bron: www.geopunt.be

09/06/2017

1

¹⁶ Berendsen 2008,156-157.



Figuur 9 Lichtervelde-Stegelstraat, de Potentiëel Natuurlijke Vegetatie rond de vindplaats (blauw kader), bron: www.geopunt.be.

De economische waarde van de bossen heeft mogelijk een rol gespeeld bij de keuze van de locatie van de nederzetting. Eiken-beukenbossen op arme bodem hebben een middelhoge tot hoge bladerkroon, afhankelijk van de mate waarin berk en zomereik domineren, of beuk en wintereik. De struiklaag is meestal niet sterk ontwikkeld. Eiken-beukenbossen op voedselrijke bodem hebben een hoge bladerkroon en een zeer weinig ontwikkelde struik- en kruidlaag. Door het ontbreken van dicht struikgewas zijn deze bossen begaanbaar en geschikt voor bosbeweiding. Ook kunnen ze relatief eenvoudig ontgonnen worden en bedekken de rijkere bosvarianten de gronden die het meest geschikt zijn voor landbouw.¹⁷ Tenslotte heeft het hout van de hoge eiken een grote waarde. Elzen-vogelkersbossen zijn door de alluviale invloeden meer open en afwisselend van karakter. De struik en kruidlaag is daardoor goed ontwikkeld. Ontginning zal gronden opleveren die geschikt zijn als grasland, voornamelijk nat hooiland. Elzenbroekbossen zijn daarentegen agrarisch weinig productief en slecht begaanbaar. Ontginning vraagt vaak om drainage en levert weinig productief grasland op.

4.3.2 De late middeleeuwen

Het hoge boompollenpercentage in S4003 doet vermoeden dat de omgeving van de vindplaats in de 13^e eeuw zeer bosrijk is geweest.¹⁸ Schattingen op basis van de inventarisatie van het pollen in waterput S5024 uit de 12^e-13^e eeuw doen eveneens een zeer hoog, zo niet hoger, percentage boompollen vermoeden. Het pollen in laag 6 in poel S1006 wordt op basis van vondstmateriaal in de 14^e eeuw gedateerd en geeft wellicht een meer open landschap weer dan dat in S4003, maar het is echter nog altijd als bosrijk te beschrijven. Dit beeld wordt bevestigd door de macroresten in waterput S2200.

¹⁷ Van der Werf 1991, 64-106.

¹⁸ Voor de relatie van boompollen en de bedekking van een gebied met bos, zie Groenman-Van Waateringe 1986; Sugita *et al.* 1999; Svenning 2002.

De aanwezige boompollentypen en de macroresten van bomen die zijn aangetroffen bij het onderzoek passen grotendeels binnen de situatie zoals de PNV schetst, hoewel het aandeel van els opvallend hoog is. Els is een soort die voorkomt op (zeer) natte plekken in het landschap, waar vaak sprake is van stagnerend water, zoals beekdalen en depressies. Het hoge percentage els is waarschijnlijk kenmerkend voor de vele beekdalen in het landschap. Het is bovendien mogelijk dat een aantal beken relatief recent is aangelegd om natte depressies te draineren. In het verleden zou het oppervlak met natte bodems dus groter kunnen zijn geweest. Zwarte els komt echter niet alleen in zeer natte situaties, maar ook in overgangssituaties voor, in bijvoorbeeld het eiken-elzenbos. Het is bovendien mogelijk dat de poelen, waterkuilen en waterput gegraven zijn in een lager, natter deel van het landschap, waardoor pollen van els oververtegenwoordigd is ten opzichte van dat van bomen van drogere bodem. Het macrorestenspectrum in S2200 toont evenwel eerder een sterke lokale vertegenwoordiging van bomen van droge grond, hoewel ook wilg vrij sterk vertegenwoordigd is. In het macrorestenspectrum van S4300 zijn wilg en els de sterkst vertegenwoordigde boomsoorten. Een zeer sterke lokale vertegenwoordiging van els is dus niet aannemelijk.

In S4003 zijn meerdere boompollentypen van bos op drogere grond sterk vertegenwoordigd, waaronder soorten van schaduwrijk bos zoals beuk en linde. Soorten als hulst en klimop wijzen eveneens op een oud bos op gerijpte bosbodem. In S1006 is hazelaar dominant. De dominantie van hazelaar, een lichtminnende soort, is wellicht een indicatie voor het meer open worden van het bos. Tevens reageert hazelaar op beschadiging door meer pollen te produceren, in tegenstelling tot de meeste andere boomsoorten.¹⁹ Ook de sterke vertegenwoordiging van valse salie, een soort die onder andere op kapvlakten voorkomt, wijst misschien op voortschrijdende ontginning.

Op basis van het pollenonderzoek van S4003 en S1006 kan worden aangenomen dat het areaal heide in de directe omgeving van Lichtervelde-Stegelstraat in deze perioden beperkt was. Wel zijn er in S4003 en S2200 macroresten van heidevegetatie aanwezig, zodat een bepaalde mate van heide-exploitatie wel mag worden verwacht. Volgens beschrijvingen bestond het Bulskampveld, waar het Lichterveldse Veld ten noorden van de site deel uitmaakte, in de 13^e eeuw uit omvangrijke heidevelden. Ook kan er sprake zijn geweest van kleine veldjes en overgangssituaties tussen bos, heide en grasland in de meer nabije omgeving van de vindplaats. Verder komen struikhei en pilzegge ook voor in de ondergroei van bossen op drogere, minder voedselrijke bodem.

Grasland is niet sterk vertegenwoordigd in het pollen- en macrorestenspectrum van S4003 en in het macrorestenspectrum van S2002. In het pollenspectrum van S1006 maakt het wel een belangrijk deel uit. In alle pollenstalen zijn typen aanwezig die als indicatoren voor begrazing kunnen worden beschouwd, zoals smalle weegbree-type, veldzuring-type en scherpe boterbloem-type.²⁰ Overeenkomstige macroresten zijn eveneens aangetroffen, in

¹⁹ Waller *et al.* 2012.

²⁰ Behre 1981.

de vorm van kruipende boterbloem-type en krulzuring-type. Ook zilverschoon en egelboterbloem kunnen worden opgevat als indicatoren voor matig intensief beweid grasland. Soorten als gewone brunel en het pollentype blauwe knoop wijzen eerder op meer extensief gebruik. Enkele mestschimmelsporen in S4003 wijzen inderdaad op de aanwezigheid van een veestapel in de nabijheid van de sporen, hoewel hun aanwezigheid zeer beperkt is.²¹

4.3.3 De nieuwe tijd

De poel S1006 heeft vermoedelijk lange tijd open gelegen en is gedempt in of na de 17^e eeuw. Het pollen in de lagen 3 en 4 van dit spoor is afkomstig uit het materiaal waarmee de poel gedempt is. Als zodanig is de precieze bron van het pollen niet te herleiden en is het dus de vraag of en in hoeverre de pollenpercentages representatief zijn voor de veranderingen in de vegetatie rond de vindplaats ten opzichte van de pollenspectra in laag 6 en van S4003, die waarschijnlijk grotendeels bestaan uit pollen uit de natuurlijke pollenregen. Aanwijzingen voor de depositie van pollen met ander plantaardig materiaal blijkt uit het samengeklonterde stuifmeel in laag 4 van S1006. Desondanks kunnen wel enkele voorzichtige uitspraken over de vegetatie en het landschapsgebruik worden gedaan.

Het percentage boompollen in de lagen 3 en 4 van S1006 past bij een meer ontgonnen, halfopen landschap.²² Met name het aandeel pollen van beuk en linde is sterk afgenomen ten opzichte van de andere boompollentypen. Dit zijn bomen van relatief ongerept, schaduwrijk bos die vaak ook groeien op wat na ontginning de beste landbouwgrond zal zijn. Dit lijkt daarom te wijzen op een voortschrijdende ontginning. Het aandeel pollen van graslandplanten, cultuurgewassen en cultuurvolgers neemt sterk toe, wijzend op een groter areaal cultuurgrond rond de vindplaats. Het aandeel struikheipollen neemt eerder iets af, wat opvallend is, aangezien het areaal heide eerder zou moeten toenemen bij een intensivering van de landbouw. Bijzonder is de spore van moeraswolfsklauw in laag 4. Deze soort kan worden beschouwd als een indicator voor het afplaggen van (drassige) heide. Enkele sporen van mestschimmels in laag 3 wijzen op de aanwezigheid van vee nabij het spoor.

De resultaten van het pollenonderzoek van de lagen 3 en 4 zijn min of meer in overeenstemming met de situatie zoals getekend op de kaart van Ferraris (1771-1778). Hier wordt een zeer open cultuurlandschap getoond, waarbij er echter sprake is van een groot aantal hagen, de zogenaamde *Bocage Flamand* (Figuur 10). In dit type landschap bevinden zich tussen de verschillende percelen akkergrond en weiland hagen, heggen en hakhoutkanten. Deze dienden voornamelijk als veewering en voor de houtvoorziening. Voor het eerste doel gebruikte men voornamelijk meidoorn, voor het tweede els, eik en populier.²³ In een dergelijke lichtrijke omgeving kan ook hazelaar floreren, waarvan ook in deze monsters veel pollen is aangetroffen. Deze soort was gewild vanwege de noten, maar ook

²¹ Van Geel *et al.* 2003.

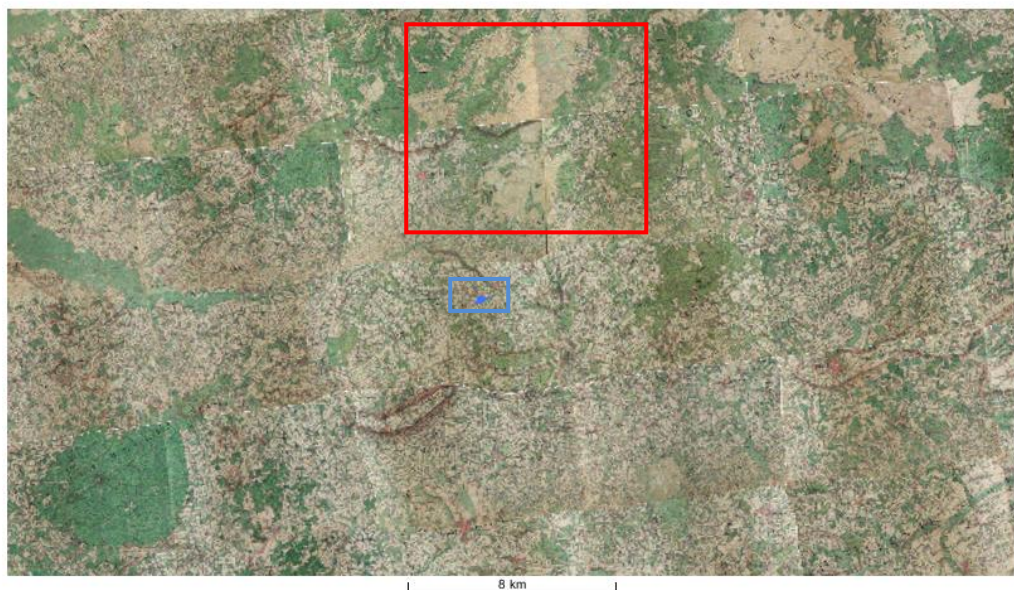
²² idem 18.

²³ Tack *et al.* 1993, 83-92.

de vele lange en rechte takken die deze struik in korte tijd kan produceren en die onder andere in vlechtwerkconstructies konden worden gebruikt. Uit het kaartmateriaal blijkt eveneens dat voor grote heidegebieden elders moet worden gekeken, in dit geval enkele kilometers verder naar het noorden, waar zich het Lichtervelder Velde bevindt (Figuur 11).



Figuur 10 Uitsnede van de kaart van Ferraris (1771-1778). Het onderzoeksgebied is aangegeven met blauw kader (bron: www.geopunt.be).



Figuur 11 Uitsnede van de kaart van Ferraris (1771-1778). Het onderzoeksgebied is aangegeven met blauw. Het Lichtervelde velde bevindt zich ten noorden van de vindplaats en is aangegeven met rood (bron: www.geopunt.be).

4.4 CULTUURGEWASSEN EN LANDBOUW

Het pollenonderzoek wijst op de verbouw van tarwe, rogge en mogelijk gerst. Pollentypen van tarwe en/of gerst zijn het sterkst vertegenwoordigd, hoewel deze soorten bij het leven nauwelijks pollen verspreiden. Pas bij het dorsen komt er veel pollen van deze granen vrij.²⁴ Rogge, dat een windbestuiver is, is in het pollenspectrum van beide sporen minder sterk vertegenwoordigd, maar opvallend genoeg is dit de enige graansoort waarvan macroresten zijn aangetroffen bij de analyse. Tijdens de inventarisatie zijn wel nog enkele macroresten van gerst en haver aangetroffen in S1006. De aarspilsegmenten van rogge kunnen worden opgevat als dorsafval. Vlas is een ander veldgewas waarvan resten zijn aangetroffen. De kapselfragmenten in S2200 zijn eveneens afval van oogstverwerking. Concluderend kan worden gesteld dat door deze boeren ten minste tarwe, rogge, vlas en mogelijk gerst en haver werden verbouwd. Op basis van het pollenonderzoek lijkt het dat tarwe en/of gerst van groter belang waren voor de lokale boeren dan rogge.

Tarwe en rogge waren de belangrijkste wintergranen in de late middeleeuwen, waarbij tarwe over het algemeen hoger werd geacht. Gerst en haver waren zomergranen, die wel voor menselijke voeding werden gebruikt, maar ook in de brouwerij en als diervoeder. Vlas was een belangrijke nijverheidsgewas, dat zowel vezels opleverde voor linnen als olierijke zaden (lijnzaad). Het was een zomergewas en met name de vezelteelt was arbeidsintensief. In de middeleeuwen bevond de vlasverwerking en de linnenweverij zich voornamelijk op het platteland en het gewas bood de boeren een mogelijkheid om een relatief waardevol halffabricaat of eindproduct op de markt te brengen.²⁵

De genoemde gewassen zullen zeker niet het volledige repertoire van de bewoners van het boerenerf te Lichtervelde-Stegelstraat hebben uitgemaakt, maar het waren vermoedelijk wel de belangrijkste. Tuinbouwgewassen zoals knol- en bladgroenten en peulvruchten zijn niet met zekerheid te identificeren onder de macroresten en het pollen. De zaadjes van peen en munt kunnen zowel van wilde als van een gecultiveerde planten afkomstig zijn. Het pollen van de vlinderbloemenfamilie kan eveneens van gecultiveerde soorten als erwt of tuinboon komen, maar ook van de vele wilde soorten binnen deze familie. Andere pollentypen waarbinnen veel tuinbouwgewassen vallen zijn de kruisbloemenfamilie, de schermbloemenfamilie en de buisbloemige composieten.

Er zijn ook resten van de fruitbomen aangetroffen die vermoedelijk op het erf stonden, namelijk van mispels, pruimen en kersen. Ook hazelaars en vlieren, hier ingedeeld bij wilde planten, werden in de middeleeuwen aangeplant voor hun opbrengst.²⁶ Deze noten en vruchten konden echter ook in het wild worden verzameld, net als bramen.

Minder gebruikelijk in de late middeleeuwen was de consumptie van eikels en beukennoten, hoewel deze eetbaar zijn. Wel gebruikte men deze 'mast' om varkens op te mesten. Getuige de vele keuren omtrent het 'eikelen' van varkens

²⁴ Diot 1992.

²⁵ Lindemans 1952 II, 214-246.

²⁶ Harvey 1981.

was dit gebruik in bosachtige regio's van groot belang.²⁷ Dit gebruik valt binnen het zogenaamde *Waldviehbauerntum*. Dit is een agrarisch systeem dat primair leunt op de exploitatie van bos.²⁸ Noodgedwongen is dit een extensief systeem, dat gekenmerkt wordt door veeteelt en waarbij de omliggende bossen worden gebruikt voor beweiding, voederwinning en strooiselwinning. Eiken-beukenbossen hebben voor een dergelijke bedrijfsvorm een zeer grote waarde. Deze waarde ligt in de grote productie van biomassa in deze bossen, die tegen een relatief lage arbeidsinspanning ten gunste kan worden gebracht aan de agrarische productie. Een indicator voor de exploitatie van de ondergroei van eiken-beukenbossen wordt wellicht gevormd door de vele zaden van valse salie, een vrij zeldzame soort in archeobotanische context die in zowel S2200 als S4003 aanwezig is.

Het *waldviehbauerntum* wordt gepositioneerd tegenover het *heideviehbauerntum*, dat zich kenmerkt door een intensieve vorm van akkerbouw in combinatie met de exploitatie (begrazing en strooiselwinning) van heidevelden. Er zijn in S1006, S4300 en in minder mate S2200 ook macroresten en microfossielen die wijzen op de exploitatie van heide. Deze bestaan uit takjes van struikhei, een blad van dophei en vele zaden van pilzegge. De resten van heideplanten lijken te beperkt om een economie gebaseerd op heide-exploitatie te veronderstellen.

Een dergelijke scherpomlijnde modellering waarbij ofwel bos ofwel heide wordt geëxploiteerd, doet de werkelijkheid hoogstwaarschijnlijk enig geweld aan. Gezien de bosrijke omgeving van de vindplaats, en het vermoedelijk beperkte areaal heide, is het aannemelijk dat dit boerenerf in de middeleeuwen eerder tot het *waldviehbauerntum* mag worden gerekend dan het *heideviehbauerntum*. Het pollen in de jongere lagen van S1006 lijkt afkomstig van een meer open situatie, waar te weinig bos aanwezig is voor strooiselverzameling. Nochtans zijn er voor deze periode ook geen sterke aanwijzingen voor een intensieve exploitatie van heide.

Beide macrorestenmonsters bevatten resten van akkeronkruiden die kenmerkend zijn voor de verbouw van (winter)graan op matig voedselrijke, zure, dus vrij schrale akkers.²⁹ Dit zijn soorten zoals spurrie, schapenzuring, korenbloem en kleine leeuwenklauw. Knopherik en gewone hanenpoot komen eerder voor tussen het zomergraan op een dergelijke akker, hoewel in ons klimaat het onderscheid tussen akkeronkruiden van winter- en zomergraanackers niet scherp is. Opvallend is de aanwezigheid van getande veldsla een soort met een sterke voorkeur voor kalkrijke bodem. Ook bolderik groeit eerder op kalkrijke akkers. De meeste overige akkeronkruiden zijn meer ambivalent ten opzichte van matig voedselrijke of voedselrijke bodem. Alleen korrelganzenvoet is een matige nitrofiel.

²⁷ Tack *et al.* 1993, 181.

²⁸ Vervloet 1984, 30.

²⁹ Behre 1993.

4.5 ARCHEOBOTANISCH ONDERZOEK VAN CONTEMPORAINE SPOREN IN DE OMGEVING

Op basis van de hoge boompollenpercentages en de vele macroresten van bos(rand)vegetatie en boskruiden in de oudste stalen van dit onderzoek, rijst het vermoeden dat het aangetroffen boerenerf een 'ontginningshoeve' was, die deel uitmaakte van de grote ontginningen van de veldgebieden van de graaf van Vlaanderen in de 13^e eeuw.³⁰ Er zijn bovendien sterke overeenkomsten tussen dit pollenonderzoek en dat van een 14^e eeuwse waterput te Sinaai-Vleeshouwersstraat, een locatie die inderdaad deel uitmaakte van de Vlaamse ontginningsgolf in de 13^e eeuw.³¹ Pollenonderzoek van een gracht uit de 13^e-14^e eeuw te Oekene-Heilig Hart Ziekenhuis laat zien dat rond de nabij gelegen stad Roeselare het landschap veel meer open was.³² Dat andere delen van West-Vlaanderen al meer ontgonnen waren in de late middeleeuwen laat ook een waterput te Izegem-Hondekensmolenstraat uit de 11^e eeuw zien, waar, gezien het pollenspectrum, sprake moet zijn geweest van een halfopen cultuurlandschap.³³ Het pollenonderzoek van enkele locaties rond Evergem in Oost-Vlaanderen, dat volgens de naamgeving net als Izegem al in de vroege middeleeuwen zijn eerste ontginning kende, leidt eveneens tot de gevolgtrekking dat deze plaats in de 11^e en 12^e eeuw in een halfopen cultuurlandschap lag.³⁴ Een waterput uit de 12^e eeuw geeft hetzelfde beeld voor de site Sijsele-Stakendijke.³⁵ Of het erf te Lichtervelde-Stegelstraat inderdaad een ontginningsnederzetting was, wordt uit alleen deze gegevens niet duidelijk, maar zeker is dat het vrij geïsoleerd in een bosrijke omgeving moet hebben gelegen.

Net als te Lichtervelde-Stegelstraat heeft het onderzoek te Sinaai-Vleeshouwersstraat weinig cultuurgewassen opgeleverd. De resten aldaar zijn eerder van veldgewassen, namelijk gerst, rogge, pluimgierst, vlas en mogelijk tarwe. Het pollenspectrum geeft slechts een zwak signaal voor graanteelt. Ander macrorestenonderzoek geeft een beter beeld van de cultuurgewassen in Vlaanderen in de late-middeleeuwen. Te Izegem-Hondekensmolenstraat zijn rogge, gerst, haver, brood-tarwe en spelt (of emmer) aangetroffen, alsook het tuinbouwgewas biet. Ook hier is het signaal voor graanverbouw evenwel zwak, met name voor de verbouw van rogge. Te Evergem-Ralingen/Schoonstraat zijn macroresten aangetroffen van rogge, gerst, tarwe, vlas zoete/zure kers en hazelnoot.³⁶ Opvallend is dat ook op deze vindplaats het pollensignaal voor rogge zwak is, terwijl juist deze graansoort het sterkst vertegenwoordigd is in de macrorestenmonsters (zelfs dominant). Te Sijsele betreft het resten van rogge, tarwe en/of gerst, vlas, hennep, raapzaad en hazelnoot. Zowel te Sinaai, Izegem

³⁰ Tack *et al.* 1993, zie ook de beschrijving van de velden rond Torhout in de Inventaris Onroerend Erfgoed, <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/122116>, geraadpleegd op 09-06-2017.

³¹ Van der Meer 2017.

³² Van der Meer 2012.

³³ Van Haaster 2012.

³⁴ Verbruggen 2015.

³⁵ Van der Meer 2011.

³⁶ Allemeersch & Laloo 2014.

en Evergem is het signaal voor heide-exploitatie eeuw zwak, vergelijkbaar met Lichtervelde-Stegelstraat, te Sijsele is dit signaal echter veel sterker.

5. Conclusies

5.1 ALGEMEEN

Het archeobotanisch onderzoek van de vindplaats Lichtervelde-Stegelstraat omvat het pollen- en macrorestenonderzoek van zeven contexten. Na een eerste inventarisatie is de vulling van drie contexten verder onderzocht. Dit onderzoek bestond enerzijds uit de analyse van pollen van vijf lagen uit twee poelen, daterend van de 13^e tot de 17^e eeuw of later en anderzijds uit de macrorestenanalyse van twee lagen uit één van deze poelen en een waterput.

Het onderzoek geeft een beeld van een geïsoleerd boerenerf in de 13^e eeuw, gelegen in een zeer bosachtige omgeving. Men verbouwde rogge en tarwe en/of gerst en bezat één of meerdere fruitbomen, waaronder een mispelaar. Vermoedelijk had de exploitatie van het bos rond de vindplaats een belangrijke rol in het landbouwsysteem. Het bos diende waarschijnlijk als graasgrond en er zijn aanwijzingen voor het verzamelen van strooisel dat zal hebben gediend om de kwaliteit van de zandige akkerbodem te verbeteren. Er zijn aanwijzingen voor beperkte (?) heide-exploitatie. Mogelijk werd de bodem om die reden ook gemergeld. Rond de vindplaats bevonden zich begraaide graslanden en veeteelt speelde mogelijk een grote rol in dit boerenbedrijf. In de 14^e eeuw lijkt de ontginning verder te zijn gevorderd, hoewel er nog altijd sprake moet zijn van een zeer bosachtige omgeving. Ook uit deze fase zijn resten van veldgewassen en fruitbomen overgeleverd, wijzend op de teelt van rogge, tarwe, vlas en mogelijk gerst, alsook pruimen- en kersbomen. Het dempingspakket in een poel die lange tijd moet hebben open gelegen toont waarschijnlijk dat de omgeving in de Nieuwe Tijd veel meer open is geweest, wellicht is er in het geheel geen sprake meer van gesloten bos, maar slechts nog van hagen en houtkanten. Het signaal voor agrarische activiteit, zowel akkerbouw als veeteelt, is veel sterker dan in voorgaande perioden. Nog altijd is het signaal voor de exploitatie van heide zwak.

5.2 BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN

Landschappelijk en bodemkundig:

- *Wat zijn de verschillende landschappelijke elementen in het onderzoeksgebied? Hebben deze invloed gehad op de locatiekeuze van de verschillende nederzettingen en het landgebruik doorheen de tijd?*

Het landschap bestond in de 12/13^e en 14^e eeuw grotendeels uit eiken-beukenbos en elzenbos. Dergelijke bosvegetatie biedt goede mogelijkheden voor een extensief bedrijf met de nadruk op veeteelt.

- *Welke verandering treden in de loop van de tijd op in de vegetatie, de vegetatiestructuur en de openheid van het landschap en wat was de rol van de mens hierbij? Is er sprake van vernatting, uitdroging, ...?*

Er zijn aanwijzingen voor een nattere situatie in het verleden. Dit kan een relatie hebben met latere drainage van de lagere delen van het landschap door het (ver)graven van beken. Tevens werd de vegetatie in de loop van de tijd meer open en maakte bos plaats voor grasland en bouwland.

De erven/nederzettingen:

- *Wat is de aard en datering van de aangetroffen vindplaats? Is er sprake van meerdere occupatiefasen?*

Radiokoolstofdatering van materiaal uit S4003 en S2200 bevestigen grotendeels de datering op basis van het vondstmateriaal. Radiokoolstofdateringen van materiaal uit S3086 en S1006 geven *termini ante quos* voor de betreffende sporen die grotendeels in overeenstemming zijn met de verwachtingen op basis van het vondstmateriaal of de associatie met andere structuren.

- *Op welke manier zijn de nederzetting en het omliggende cultuurlandschap ingericht (wegen, verkavelingsgreppels, afsluitingen e.d.)? Is er een directe relatie met het landschap?*

Zie de beantwoording van de vraag hieronder.

- *Welke elementen omvatten het erf en hoe is dit gestructureerd? [...]*

Rond het erf zelf lijkt in de 13^e en 14^e eeuw nog veel bos aanwezig te zijn.

Mogelijk betreft dit bosrestanten direct rond het erf, die gebruikt werden als hakhout of veewering.

Materiële cultuur:

- *Wat is de conserveringsgraad van de verschillende materiaalcategorieën (inclusief eventueel aanwezig archeobotanisch en archeozoologisch materiaal)? Zijn er verschillen op te merken op basis van periode of ligging binnen de site?*

De onverkoold macroresten in S4003 en S2200 zijn redelijk goed geconserveerd. Onverkoold macroresten ontbreken in de overige sporen. De verkoolde macroresten in de overige sporen zijn matig tot slecht geconserveerd. Het pollen is per spoor wisselend geconserveerd. De verschillen lijken niet direct te koppelen aan periode of ligging.

- *Zijn er indicaties voor handelscontacten met andere regio's?*

Deze zijn niet aangetroffen in de archeobotanische stalen

- *Wat kan er op basis van het organisch vondstmateriaal gezegd worden over de functionele indeling, het voedselpatroon en de bestaanseconomie binnen de nederzetting in de verschillende perioden? Welke cultuurgewassen werden in de verschillende bewonings- en gebruiksfasen verbouwd?*

Van de 13^e tot en met de 14 eeuw verbouwde men in ieder geval de veldgewassen rogge, tarwe, vlas en mogelijk gerst, alsook de boomgaardgewassen zoete of zure kers, pruim en mispel. Hazelaars en vlieren zouden eveneens deel uit kunnen hebben gemaakt van de boomgaard en mogelijk verbouwde men ook peen. Het dempingspakket uit de nieuwe tijd bevat resten van rogge, tarwe, gerst en haver.

- *Zijn er indicaties voor veeteelt en zo ja, van welke diersoorten?*

Er zijn soorten aangetroffen die wijzen op redelijk intensieve begrazing van grasland en bovendien ook schimmels die voorkomen op de mest van grote

grazers. Deze resten zijn indicatoren voor veeteelt, maar geven geen specificatie betreffende de gehouden diersoorten.

- *Zijn er aanwijzingen voor chronologische verschuivingen?*

Het landschap rond de site lijkt vrij langzaam opener te worden, waarbij bos plaatsmaakt voor grasland en akkergrond. Er zijn verder geen duidelijke aanwijzingen voor chronologische verschuivingen wat betreft gewassen en landbouwwormen, maar dit komt mogelijk door de scheve verhouding wat betreft het onderzoeksmateriaal uit de verschillende perioden. De mogelijkheden om bos te exploiteren moeten echter zijn afgenomen. Er zijn evenwel geen aanwijzingen voor een sterker beroep op de heiden in de omgeving van de vindplaats.

Algemeen:

Hoe past de vindplaats binnen het regionale landschap (incl. Noord Frankrijk) uit de vertegenwoordigde periodes? Is ze vergelijkbaar met de andere recente vindplaatsen in de onmiddellijke omgeving of wijzen de resultaten op een specifieke functie of specifieke omstandigheden?

Op basis van een vergelijking met diverse contemporaine sites in de omgeving is het waarschijnlijk dat het erf te Lichtervelde-Stegelstraat een ontginningserf is geweest. De resultaten van het pollen- en macrorestenonderzoek vertonen grote overeenkomsten met dat van de site Sinaai-Vleeshouwersstraat, dat zich in een gebied bevindt dat in de 13^e eeuw werd ontgonnen. In vergelijking met vermoedelijk oudere nederzettingen te Oekene, Izegem, Sijsele en Evergem valt vooral de rijkdom aan bomen en andere bosvegetatie op, terwijl resten die wijzen op agrarische activiteit zeldzamer zijn.

6. Literatuur

- Allemeersch, L., & P. Laloo 2014: *Analyse macroresten van 10 waterputten uit de Romeinse tijd en de Middeleeuwen in opdracht van de KLAD, Evergem (GATE-rapport 74).*
- Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.
- Andries, J.-O., 1867: *Notice sur la grande bruyère flamande de Bulscamp ou Itinéraire de Walter de Marvis, évêque de Tournai fixant, en 1242, les limites d'un grand nombre de paroisses touchant à cette bruyère*, Doornik.
- Behre, K.-E., 1981: The Interpretation of Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams, *Pollen et Spores* 23:2, 225-245.
- Behre, K.-E., 1993: Die tausendjährige Geschichte des Teesdalio-Arnoseridetums, *Phytocoenologia* 23, 449-456.
- Berendsen, H.J.A., 2008: *Landschap in delen – Overzicht van de geofactoren*, Assen.
- 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.
- Brock, F., T. Higham, P. Ditchfield & C. Bronk Ramsey 2010: Current Pretreatment Methods for AMS Radiocarbon Dating at the Oxford Radiocarbon Accelerator Unit (ORAU), *Radiocarbon* 52, 103–112.
- Bronk Ramsey, C., 2013: *OxCal v.4.3.2 software*, Oxford.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- Dewilde, B., 1984: *Twintig eeuwen vlas in Vlaanderen*, Tielt.
- Diot, M.F., 1992: Études palynologiques de blés sauvages et domestiques issus de cultures expérimentales, *Préhistoire de l'agriculture: nouvelles approches expérimentales et ethnographiques*, Périgueux, 107-111 (Monographie du CRA No 6, CNRS).
- Dyselinck, T., L. van der Dooren & S. de Ketelaere in voorb., *Archeologische opgraving Lichtervelde – Stegelstraat*, Bassevelde (BAAC Vlaanderen Rapport XX (Concept)).
- 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 (vierde editie).
- Geel, B. van, 1976: *A Palaeoecological Study of Holocene Peat Bog Sections, based on the Analysis of Pollen, Spores and Macro- and Microscopic Remains of Fungi, Algae, Cormophytes and Animals*, Amsterdam (Proefschrift Universiteit van Amsterdam).
- Geel, B. van, 1998: *A Study of Non-Pollen Objects in Pollen Slides*, Ongepubliceerd.
- Geel, B. van, J. Buurman, O. Brinkkemper, J. Schelvis, A. Aptroot, G. van Reenen & T. Hakbijl 2003: Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands), with special reference to coprophilous fungi, *Journal of Archaeological Science* 30, 873-883.
- Greig, J., 1988: Interpretation of some Roman Well Fills in the Midlands of England, in: H. Küster: *Der prähistorische Mensch und seine Umwelt, Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 31, 367-378.
- 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, 2012: *Archeobotanisch onderzoek aan de Hondekensmolenstraat in Izegem (West-Vlaanderen)*, Zaandam (BIAXiaal 584).
- Harvey, J., 1981: *Mediaeval Gardens*, Londen.
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, intern rapport VU Amsterdam.
- Körber-Grohne, U., 1964: *Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte*, Hildesheim.
- Körber-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).
- Meer, W. van der, 2011: *Archeobotanisch onderzoek aan waterputten van de vindplaats Sijsele-Stakendijke, Damme, West-Vlaanderen (ROMMB-LMEA)*, Zaandam (BIAXiaal 553).
- Meer, W. van der, 2012: *Onderzoek naar pollen, macroresten en houtskool op de vindplaats Oekene-Heilig-Hartziekenhuis (Volle tot Late-Middeleeuwen)*, Zaandam (BIAXiaal 632).
- Meer, W. van der, 2017: *Onderzoek van pollen en macroresten uit twee waterputten van de opgraving Sinaai-Vleeshouwersstraat, Zaandam (BIAXiaal 964)*.

- Meijden, R. van der, 2005: *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 (red.) 1976-2009: *The Northwest European Pollen Flora*, Amsterdam (negen delen).
- Reimer, P.J., E. Bard, A. Bayliss, J.W. Beck, P.G. Blackwell, C. Bronk Ramsey, C.E. Buck, H. Cheng, R.L. Edwards, M. Friedrich, P.M. Grootes, T.P. Guilderson, H. Haflidason, I. Hajdas, C. Hatté, T.J. Heaton, D.L. Hoffmann, A.G. Hogg, K.A. Hughen, K.F. Kaiser, B. Kromer, S.W. Manning, M. Niu, R.W. Reimer, D.A. Richards, E.M. Scott, J.R. Southon, R.A. Staff, C.S.M. Turney, J. van der Plicht 2013: INTCAL13 and MARINE13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years CAL BP, *Radiocarbon* 55, 1869-1887.
- 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).
- Sevenant M., J. Menschaert, M. Couvreur, A. Ronse, M. Heyn, J. Janssen, M. Antrop, M. Geypens, M. Hermy & G. De Blust 2002: *Ecodistricten: Ruimtelijke eenheden voor gebiedsgericht milieubeleid in Vlaanderen*, geen plaats van uitgave (vier 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.
- Tack, G., P. van den Breemt, M. Hermy 1993: *Bossen van Vlaanderen – een historische ecologie*, Leuven.
- 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.
- Tomlinson, P., 1985: An Aid to the Identification of Fossil Buds, Bud-Scales, and Catkin-Scales of British Trees and Scrubs, *Circaea* 3:2, 45-130.
- Verbruggen, F., 2015: *Palynologisch onderzoek aan Romeinse en middeleeuwse sporen in Oost-Vlaanderen*, Zaandam (BIAXiaal 813).
- Vervloet, J.A.J., 1984: *Inleiding tot de historische geografie van de Nederlandse cultuurlandschappen*, Wageningen (Reeks landschapsstudies 4).
- Waller, M., M.J. Grant & M.J. Bunting 2012: Modern pollen studies from coppiced woodlands and their implications for the detection of woodland management in Holocene pollen records, *Review of Palaeobotany and Palynology* 187, 11-28.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985-1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties*, Deventer (vijf delen).

Werf, S. van der, 1991: *Bosgemeenschappen*, Wageningen (Natuurbeheer in Nederland, deel 5).

Bijlage 1 Lichtervelde-Stegelstraat, resultaten van de polleninventarisatie.

Verklaring: (+) = sporadisch aanwezig, + = aanwezig, ++ = regelmatig/veel aanwezig, +++ = zeer veel aanwezig, ++++ = dominant

spoor	1006	1006	1006	2200	2200	4003	4003	4003	5024	5024	5024	
monster	26	27	27	106	106	100	100	100	116	116	116	
laag	3	4	6	1	4	2	3	5	2	4	5	
labcode	BX7532	BX7533	BX7534	BX7535	BX7536	BX7537	BX7538	BX7539	BX7540	BX7541	BX7542	
rijkdom	arm	arm	rijk	rijk	arm	arm	rijk	rijk	rijk	rijk	rijk	
conservering	redelijk	slecht	matig	goed	matig	slecht	goed	goed	redelijk	redelijk	matig	
telbaar	ja	ja	ja	ja	nee	nee	ja	ja	ja	ja	ja	
globale AP/NAP	33/66	30/70	66/33	66/33	-	-	90/10	85/15	85/15	80/20	AP>95%	
bomen en struiken (drogere gronden)	++	++	+++	++++	++	+	++++	++++	++++	++++	++++	
haagbeuk	+	+	.	.	.	+	++	++	+	+	+	<i>Carpinus</i>
bomen (nattere gronden)	++	++	++	++	+	++	++++	++++	+++	+++	+++	
boskruiden	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
cultuurgewassen	++	+	+	+	.	.	+	+	+	++	+	
gerst/tarwe-type	++	+	+	+	.	.	+	+	.	+	+	<i>Hordeum/Triticum</i> -type
granen-type	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	Cerealìa-type
rogge	+	+	.	+	.	.	+	+	cf.+	+	+	<i>Secale cereale</i>
tarwe-type	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	<i>Triticum</i> -type
vlas	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	<i>Linum usitatissimum</i>
akkeronkruiden en ruderalen	+	+	+	+	.	.	+	+	+	.	.	
korenbloem	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	<i>Centaurea cyanus</i>
graslandplanten en kruiden (algemeen)	+++	++++	++	+++	.	+	++	++	++	++	+	
ruigtekruiden	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
moeras- en oeverplanten	.	.	.	.	++	.	+	+	.	.	.
microfossielen van open zoet water	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.
heide en hoogveenplanten	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
struikhei	.	+	+	+	.	.	+	+	.	+	+	<i>Calluna vulgaris</i>
veenmos	++	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	<i>Sphagnum</i>
sporenplanten	+	+	+	+	.	+	++	+	+	+	+	
mestschimmels	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.

Bijlage 2 Lichtervelde-Stegelstraat, resultaten macroresteninventarisatie.

Verklaring: v = verkoold, o = onverkoold, + = 1-10 resten, ++ = 11-100 resten, +++ = >100 resten, ++++ = >1000 resten, U = uitstekend, G = goed, R = redelijk, M = matig, S = slecht.

spoor	monster	cultuurgewassen (v)	kafresten (v)	wilde planten (v)	soortvariatie (v)	kwaliteit (v)	cultuurgewassen (o)	kafresten (o)	wilde planten (o)	soortvariatie (o)	kwaliteit (o)	cultuur- /gebruiksgewassen	wilde planten van	determineerbaar houtskool (frg.)	aardewerk	bot	insecten	analyse macroresten
1006	28	+	.	1	3	M	.	.	.	.	.	gerst, haver	akkers	++	1	.	.	n
3086	56	+	.	+	3	S	.	.	.	.	.	graan	?	++	.	.	.	n
4003	101	.	.	.	.	.	+	.	+++	30	R	mispel, braam	akkers, grasland, bos(rand), oever/moeras, water	+	.	.	++	j
2200	107	.	.	.	.	.	+	.	+++	25	R	vlas, kers, braam	akkers, grasland, bos(rand), water	+	.	.	++	j
4035	118	.	.	+	3	M	.	.	.	.	.	.	akkers, natte heide	++	.	.	.	n
4035	119	.	.	+	3	M	.	.	.	.	.	meidoorn	grasland, bos(rand)	++	.	.	.	n
4028	122	.	.	+	2	S	.	.	.	.	.	meidoorn	bos	++	.	.	.	n
4028	123	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	n
4013	132	.	.	+	3	M	.	.	.	.	.	braam	bos(rand), droge heide	++	.	.	.	n

Bijlage 3 Lichtervelde-Stegelstraat, resultaten van pollenanalyse.

Verklaring: + = waarneming buiten pollensom, (B) = pollentype Beug 2004, (P) = pollentype Punt et al., T... = type NPP sensu Van Geel 1976, 1998.

spoor	1006	1006	1006	4003	4003	
monster	26	27	27	100	100	
laag	3	4	6	3	5	
context	poel	poel	poel	poel	poel	
datering	XVII-XX	XVII-XX	XIV	XIII	XIII	
labcode	BX7532	BX7533	BX7534	BX7538	BX7539	
ΣAP	33,9	37,3	65,8	83,3	77,8	
ΣNAP	66,1	62,7	34,2	16,7	22,2	
Bomen en struiken (drogere gronden)	20,5	26,3	46,4	52,1	53,4	
Bomen (nattere gronden)	12,4	9,9	16,1	28,8	22,9	
Boskruiden	1,1	1,2	3,3	2,3	1,5	
Cultuurgewassen	9,9	7,3	3,4	1,4	1,5	
Akkeronkruiden en ruderalen	1,2	1,3	0,5	0,6	0,9	
Graslandplanten	36,2	33,4	14,1	8,3	6,4	
Algemene kruiden	13,6	17,0	9,4	1,5	3,3	
Moeras- en oeverplanten	2,3	1,0	2,4	0,6	2,4	
Heide- en hoogveenplanten	2,9	2,8	4,4	4,3	7,6	
Waterplanten	0,3	0,4	0,2	0,3	0,6	
Bomen en struiken (drogere gronden)						
Acer (B)	.	.	.	0,2	.	Esdoorn
Betula (B)	1,4	2,9	3,4	7,8	12,6	Berk
Carpinus betulus (B)	0,2	0,1	+	3,8	3,6	Haagbeuk
Corylus (B)	15,6	17,6	25,1	15,8	12,3	Hazelaar
Fagus (B)	0,2	0,4	3,4	9,4	8,4	Beuk
Fraxinus excelsior-type (B)	.	.	0,2	.	.	Es-type
Ilex aquifolium (B)	0,2	0,1	0,6	1,2	0,6	Hulst
Pinus (B)	0,3	0,4	0,3	0,6	0,6	Den
Quercus (B)	2,3	3,3	8,9	11,8	12,7	Eik
Sorbus-groep (B)	.	.	.	0,2	.	Lijsterbes-groep
Tilia (B)	0,5	1,3	4,4	0,9	2,1	Linde
Ulmus (B)	+	+	+	0,5	0,4	Iep
Bomen (nattere gronden)						
Alnus (B)	12,4	9,7	16,0	28,8	22,6	Els
Salix (B)	.	0,1	0,2	.	0,3	Wilg

spoor	1006	1006	1006	4003	4003	
monster	26	27	27	100	100	
laag	3	4	6	3	5	
context	poel	poel	poel	poel	poel	
datering	XVII-XX	XVII-XX	XIV	XIII	XIII	
labcode	BX7532	BX7533	BX7534	BX7538	BX7539	
Boskruiden						
Anemone-type	.	.	.	0,2	0,1	Anemoon-type
Hedera helix (B)	.	.	0,2	.	0,1	Klimop
Lonicera periclymenum-type (B)	.	.	.	+	+	Wilde kamperfoelie-type
Polypodium	1,1	1,2	3,0	1,2	0,3	Eikvaren
Pteridium aquilinum	.	.	.	0,9	0,9	Adelaarsvaren
Viscum album (B)	.	.	0,2	+	.	Maretak
Cultuurgewassen						
Cerealia-type	2,0	1,3	0,9	0,3	0,3	Granen-type
Hordeum/Triticum-type	6,3	3,8	2,0	0,6	1,0	Gerst/Tarwe-type
Secale (B)	0,6	0,9	0,5	0,5	0,1	Rogge
Triticum-type (B)	1,1	1,3	.	.	.	Tarwe-type
Akkeronkruiden en ruderalen						
Artemisia (B)	.	.	.	+	0,1	Alsem
Centaurea cyanus (B)	.	.	0,2	0,2	+	Korenbloem
Chenopodiaceae p.p. (B)	0,3	0,1	0,3	0,5	0,1	Ganzenvoetfamilie
Persicaria maculosa-type (B)	+	.	.	+	0,1	Perzikkruid-type
Phaeoceros laevis	0,5	0,3	.	.	0,1	Geel hauwmos
Polygonum aviculare-type (B)	.	0,6	+	.	+	Gewoon varkensgras-type
Riccia	0,5	0,3	.	.	.	Land-/Watervorkje
Rumex acetosella (P)	.	.	.	.	0,3	Schapenzuring
Spergula arvensis	.	.	.	.	+	Gewone spurrie
Graslandplanten						
Carduus/Cirsium	.	.	.	.	+	Distel/Vederdistel
Fabaceae p.p. (B)	0,3	0,1	0,5	.	0,3	Vlinderbloemenfamilie
Plantago	0,2	0,7	0,3	.	0,1	Weegbree
Plantago lanceolata-type (B)	1,1	1,2	0,3	+	.	Smalle weegbree-type
Plantago major-media-type (B)	0,2	.	.	.	.	Grote, Getande en/of Ruige weegbree-type
Poaceae (B)	32,8	29,0	12,1	6,9	4,6	Grassenfamilie
Poaceae >40 µm	0,8	1,5	0,6	0,3	0,4	Grassenfamilie, korrels >40 µm
Potentilla-type (B)	.	0,1	.	0,2	.	Ganzerik-type

spoor	1006	1006	1006	4003	4003	
monster	26	27	27	100	100	
laag	3	4	6	3	5	
context	poel	poel	poel	poel	poel	
datering	XVII-XX	XVII-XX	XIV	XIII	XIII	
labcode	BX7532	BX7533	BX7534	BX7538	BX7539	
Ranunculus acris-type (B)	0,5	0,3	0,2	0,5	+	Scherpe boterbloem-type
Rumex acetosa-type (P)	0,2	0,4	0,2	0,5	0,9	Veldzuring-type
Succisa pratensis	.	.	.	.	+	Blauwe knoop
Trifolium pratense-type (B)	0,2	.	.	.	.	Rode klaver-type
Trifolium repens-type (B)	0,2	.	.	.	.	Witte klaver-type
Algemene kruiden						
Aconitum-groep (B)	.	.	.	0,2	.	Monnikskap-groep
Apiaceae (B)	0,2	.	.	.	.	Schermbloemenfamilie
Asteraceae liguliflorae	10,5	14,8	7,1	0,9	2,2	Composietenfamilie lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae	0,8	0,6	0,3	+	0,3	Composietenfamilie buisbloemig
Brassicaceae (B)	2,0	0,9	1,1	0,3	0,4	Kruisbloemenfamilie
Caryophyllaceae (B)	.	0,1	0,3	.	.	Anjerfamilie
Galeopsis-type (B)	.	0,1	.	.	.	Hennepnetel-type
Matricaria-type (B)	0,2	0,4	0,6	0,2	0,1	Kamille-type
Phyteuma-type (B)	.	.	.	.	0,1	Rapunzel-type
Moeras- en oeverplanten						
Cyperaceae (B)	.	0,1	.	0,2	0,9	Cypergrassenfamilie
Dryopteris-type	2,0	0,9	2,2	0,5	1,0	Niervaren-type
Osmunda regalis	0,3	.	0,2	+	0,1	Koningsvaren
Sparganium erectum-type (P)	.	.	.	.	0,1	Grote en Blonde egelskop-type
Typha angustifolia	.	.	.	.	0,1	Kleine lisdodde
Waterplanten						
Lemnaceae (B)	.	.	.	.	0,3	Eendenkroosfamilie
Debarya	.	+	+	.	.	Groenwier-genus Debarya
Spirogyra (T.130)	.	.	0,2	0,2	0,1	Groenwier-genus Spirogyra (T.130)
Type 128A	0,3	0,4	.	0,2	0,1	Watertype (T.128A)
Heide- en hoogveenplanten						
Calluna vulgaris (B)	0,2	1,7	2,4	3,2	4,6	Struikhei
Ericaceae (overig)	.	.	.	0,2	0,4	Heifamilie (overig)
Lycopodium inundatum	.	+	.	.	.	Lycopodium inundatum
Radiola linoides (B)	.	.	.	.	0,1	Dwergglas

spoor	1006	1006	1006	4003	4003	
monster	26	27	27	100	100	
laag	3	4	6	3	5	
context	poel	poel	poel	poel	poel	
datering	XVII-XX	XVII-XX	XIV	XIII	XIII	
labcode	BX7532	BX7533	BX7534	BX7538	BX7539	
Sphagnum	2,7	1,0	2,0	0,9	2,4	Veenmos
Mestindicatoren						
Podospora-type (T.368)	0,3	.	.	.	0,1	Menhirzwammetje-type
Sordaria-type (T.55A)	0,2	.	.	.	.	Mestvaasje-type
Sordaria-type (T.55B)	0,2	.	.	.	.	Mestvaasje-type
Microfossielen (overig)						
T.729	+++	.	.	.	.
Indet en Varia	0,2	3,0	2,0	0,5	0,6	
gegevens t.b.v. concentratieberekening						
Pollenconcentratie	27.175	34.314	49.678	223.455	324.294	
Exoten per pil	9666	9666	9666	9666	9666	
Aantal pillen met exoot	3	3	3	3	3	
Getelde exoten	175	150	95	17	15	
Getelde pollensom	655	689	638	652	667	
Monstervolume in ml	4	4	4	5	4	

Bijlage 4 Lichtervelde-Stegelstraat, resultaten macrorestenonderzoek.

Verklaring: (o) = onverkoold, (v) = verkoold, cf. = gelijkend op, + = enkele, ++ = tientallen, +++ = honderden, ++++ = duizenden.

monster spoor context periode datering	107 2200 waterput MELB 1304-1423	101 4003 poel MELA 1042-1222	
<i>Cultuurgewassen</i>			
graan (v)	.	1	Cerealia indet.
Mispel (o)	.	+	Mespilus germanica
Pruim, fragment (o)	1	.	Prunus domestica
Rogge, aarspilssegment (o)	+	.	Secale cereale
Vlas (o)	++	.	Linum usitatissimum
Vlas, vrucht (o)	++	.	Linum usitatissimum
Zoete kers (o)	1	.	Prunus avium
<i>Planten van voedselrijke akkers</i>			
Akkerdistel/Kale jonker (o)	.	+	Cirsium arvense/palustre
Bolderik, fragment (o)	1	+	Agrostemma githago
Gekroesde melkdistel (o)	.	1	Sonchus asper
Gewone melkdistel (o)	+	.	Sonchus oleraceus
Guichelheil (o)	++	+	Anagallis arvensis
Herik (o)	+	.	Sinapis arvensis
Korrelganzenvoet (o)	1	+++	Chenopodium polyspermum
Perzikkruid (o)	++	+	Persicaria maculosa
Vogelmuur (o)	+	+	Stellaria media
Zwaluw tong (o)	1	.	Fallopia convolvulus
Zwarte en Beklierde nachtschade (o)	.	+	Solanum nigrum
<i>Planten van kalkrijke akkers</i>			
Getande veldsla (o)	++	.	Valerianella dentata
Getande veldsla (v)	1	.	Valerianella dentata
<i>Planten van kalkarme akkers</i>			
Akkerviooltje (o)	+	+	Viola arvensis
Dravik (o)	.	1	Bromus
Dravik (v)	.	1	Bromus
Europese hanenpoot, kaf (o)	.	+	Echinochloa crus-galli
Gewone zandmuur (o)	++	.	Arenaria serpyllifolia

monster spoor context periode datering	107 2200 waterput MELB 1304-1423	101 4003 poel MELA 1042-1222	
Kleine leeuwenklauw (o)	1	+	Aphanes australis
Kleine leeuwentand (o)	.	1	Leontodon saxatilis
Knopherik, vrucht (o)	.	+	Raphanus raphanistrum
Knopherik, vrucht (v)	.	1	Raphanus raphanistrum
Korenbloem, fragment (o)	.	+	Centaurea cyanus
Rondzadige Schapenzuring (o)	.	++	Rumex acetosella subsp. pyrenaicus
Ruige klaproos (o)	1	.	Papaver argemone
Schapenzuring (o)	1	++	Rumex acetosella
Smalle, Vergeten en Voederwikke (o)	.	1	Vicia sativa
Spurrie (o)	+	+	Spergula arvensis subsp. arvensis
Spurrie (v)	.	1	Spergula arvensis subsp. arvensis
Valse kamille (o)	+	.	Anthemis arvensis
Tredplanten			
Gewoon varkensgras (o)	++	+	Polygonum aviculare
Grote en Getande weegbree (o)	++++	.	Plantago major
Grote en Getande weegbree, vrucht (o)	++	.	Plantago major
Herderstasje (o)	+	1	Capsella bursa-pastoris
Straatgras (o)	++	+	Poa annua
Tengere-/Liggende vetmuur (o)	++	++	Sagina apetala/procumbens
Planten van ruigten			
Beklierde duizendknoop (o)	+	+	Persicaria lapathifolia
Melganzenvoet (o)	++	1	Chenopodium album
Stinkende kamille (o)	+	1	Anthemis cotula
Planten van storingsmilieus			
Egelboterbloem (o)	.	+	Ranunculus flammula
Gewone waternavel (o)	.	+	Hydrocotyle vulgaris
Gewone/Slanke waterbies (o)	+	+	Eleocharis palustris/uniglumis
Hazenzegge (o)	.	+	Carex ovalis
Kruipende boterbloem-type (o)	+	+	Ranunculus repens-type
Krulzuring-type (o)	1	1	Rumex crispus-type
Water-/Akkermunt (o)	+	1	Mentha aquatica/arvensis
Zilverschoon (o)	.	+	Potentilla anserina

monster	107	101	
spoor	2200	4003	
context	waterput	poel	
periode	MELB	MELA	
datering	1304-1423	1042-1222	
<i>Pionierplanten van stikstofrijke, natte grond</i>			
Greppelrus (o)	++++	+++	Juncus bufonius
Veerdelig tandzaad (o)	+	.	Bidens tripartita
Waterpeper (o)	++	++	Persicaria hydropiper
<i>Pionierplanten van matig voedselarme, vochtige grond</i>			
Borstelbies (o)	.	++	Isolepis setacea
Kleine duizendknoop (o)	.	+	Persicaria minor
Moerasdroogbloem (o)	.	1	Gnaphalium uliginosum
Waterpostelein (o)	.	++	Lythrum portula
<i>Waterplanten</i>			
Fijne waterranonkel-type (o)	1	++++	Ranunculus aquatilis-type
Eendenkroos (o)	.	+++	Lemna
Stijve moerasweegbree (o)	1	.	Baldellia ranunculoides subsp. ranunculoides
<i>Planten van voedselrijke oevers en moerassen</i>			
Basterdwederik (o)	.	+	Epilobium
Blaaszegge (o)	.	1	Carex vesicaria
Grote egelskop (o)	+	.	Sparganium erectum
Moerasandoorn (o)	.	+	Stachys palustris
Pijptorkruid (o)	.	1	Oenanthe fistulosa
Scherpe zegge-type (o)	.	+	Carex acuta-type
Sterrenkroos (o)	+	+++	Callitriche
Wolfspoot (o)	.	+	Lycopus europaeus
<i>Planten van vochtig, voedselrijk grasland</i>			
Distel/Vederdistel (o)	.	1	Carduus/Cirsium
Gewone brunel (o)	+	+	Prunella vulgaris
Grassenfamilie, halm (fr.) (o)	+	.	Poaceae
Hoornbloem (o)	++	1	Cerastium
Klaver (v)	.	1	Trifolium
Peen (o)	+	.	Daucus carota
Plat beemdgras/Schaduwgras (o)	1	.	Poa compressa/nemoralis
Veld-/Ruw Beemdgras (o)	+	.	Poa pratensis/trivialis
<i>Planten van heide, hoogveen en schraalland</i>			

monster spoor context periode datering	107 2200 waterput MELB 1304-1423	101 4003 poel MELA 1042-1222	
Blauwe zegge (o)	.	+	Carex panicea
Gewone dophei, blad (o)	1	.	Erica tetralix
Pilzegge (o)	.	++	Carex pilulifera
Struikhei, rizoom (v)	+	1	Calluna vulgaris
Struikhei, twijg (o)	1	1	Calluna vulgaris
Tandjesgras (o)	.	1	Danthonia decumbens
Tormentil (o)	.	+	Potentilla erecta
<i>Planten van voedselrijke zomen en struwelen</i>			
Fijne kervel (o)	1	.	Anthriscus caucalis
Gewone braam (o)	++	+	Rubus fruticosus
Gewone vlier (o)	.	1	Sambucus nigra
Grote brandnetel (o)	.	+	Urtica dioica
Hazelaar (o)	1	.	Corylus avellana
Kleefkruid (o)	1	.	Galium aparine
Roos/Braam, doorn (o)	++	+	Rosa/Rubus
Roos/Braam, doorn (v)	1	.	Rosa/Rubus
<i>Planten van bossen</i>			
Drienerfmuur (o)	.	1	Moehringia trinervia
Populier, knopschub (o)	+	+	Populus
Ruwe berk (o)	++	.	Betula pendula
Ruwe berk, schutblad (o)	++	.	Betula pendula
Ruwe/Zachte berk (o)	+++	1	Betula pendula/pubescens
Ruwe/Zachte berk, schutblad (o)	+	.	Betula pendula/pubescens
Valse salie (o)	1	++	Teucrium scorodonia
Wilg (o)	1	.	Salix
Wilg, knopschub (o)	++	++	Salix
Wilg, twijg (o)	+	.	Salix
Winter-/Zomereik, blad (o)	+	.	Quercus petraea/robur
Winter-/Zomereik, knopschub (o)	+	.	Quercus petraea/robur
Zachte berk (o)	+	.	Betula pubescens
Zwarte els (o)	1	+	Alnus glutinosa
Zwarte els, twijg (o)	1	.	Alnus glutinosa

monster	107	101	
spoor	2200	4003	
context	waterput	poel	
periode	MELB	MELA	
datering	1304-1423	1042-1222	
<i>Niet ingedeeld</i>			
Gele zegge-type (o)	.	++	Carex flava-type
Gespleten hennepnetel-type (o)	+	.	Galeopsis bifida-type
Glad/Gewoon Biggenkruid (o)	1	.	Hypochaeris glabra/radicata
Niet determineerbaar, rizoom (v)	+	.	Indet.
Vergeet-mij-nietje (o)	1	.	Myosotis
Zomprus-type (o)	+	++	Juncus articulatus-type
<i>Dierlijke resten</i>			
Insekten, skeletdeel	+++	+	Insecta skeletdeel
Mijten, skeletdeel	+++	.	Acari skeletdeel
Regenwormen, eikapsel	+++	+	Lumbricidae eikapsel
Schietmotten, kokertje	.	+	Trichoptera kokertje
Watervlooien, ephippium	+++	+	Cladocera ephippium
<i>Archeologische resten</i>			
Hout	++	+	
Hout spaander	++	.	
Hout tak	+++	.	
Houtskool	.	+	

Poznań, 23-05-2017

Report
on C-14 dating in the Poznań Radiocarbon Laboratory

Customer: **Wouter van der Meer**
 BIAX Consult

Symons Spiersweg 7 D2
1506- RZ Zaandam
The Netherlands

Job no.: 12109/17

<i>Sample name</i>	<i>Lab. no.</i>	<i>Age 14C</i>	<i>Remark</i>
LISTE_S3086_V56	Poz-90651	470 ± 30 BP	2 vials A,B
LISTE_S1006_V28	Poz-90652	210 ± 30 BP	
LISTE_S4003_V101	Poz-90653	880 ± 30 BP	
LISTE_S2200_V107	Poz-90654	570 ± 30 BP	label: S2800

Comments: Results of calibration of 14C dates enclosed

Head of the Laboratory

Prof. dr hab. Tomasz Goslar

Results of calibration of 14C dates – order 12109/17.

Given are intervals of calendar age, where the true ages of the samples encompass with the probability of ca. 68% and ca. 95%. The calibration was made with the OxCal software.

OxCal v4.2.3 Bronk Ramsey (2013); r:5

IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)

LISTE_S3086_V56 R_Date(470,30)

68.2% probability

1425AD (68.2%) 1445AD

95.4% probability

1410AD (95.4%) 1457AD

LISTE_S1006_V28 R_Date(210,30)

Warning! Date may extend out of range - 210+/-30BP

68.2% probability

1651AD (23.9%) 1678AD

1765AD (31.0%) 1800AD

1940AD (13.4%) ...

95.4% probability

1646AD (29.6%) 1684AD

1734AD (48.5%) 1807AD

1929AD (17.3%) ...

LISTE_S4003_V101 R_Date(880,30)

68.2% probability

1055AD (14.4%) 1077AD

1154AD (53.8%) 1212AD

95.4% probability

1042AD (27.0%) 1105AD

1117AD (68.4%) 1222AD

LISTE_S2200_V107 R_Date(570,30)

68.2% probability

1320AD (40.9%) 1350AD

1391AD (27.3%) 1411AD

95.4% probability

1304AD (57.8%) 1365AD

1384AD (37.6%) 1423AD

