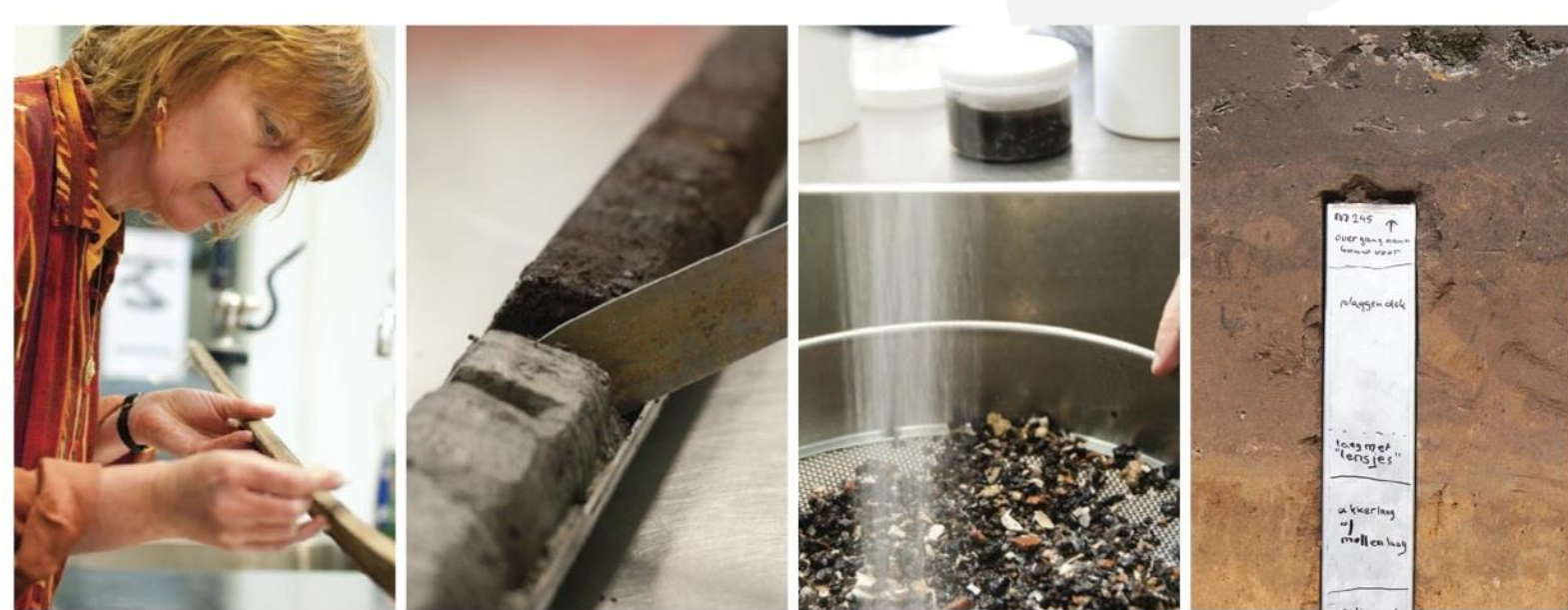




biologische archeologie &
landschapsreconstructie

Palynologisch onderzoek van de vulling van een waterput uit de volle middeleeuwen te Evergem-Doornstraat



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

1701

DATUM

OKTOBER 2024

AUTEUR

W. VAN DER MEER

Colofon

Titel:

BIAX*iaal* 1701

Palynologisch onderzoek van de vulling van een waterput uit de volle
middeleeuwen te Evergem-Doornstraat

Auteur:

W. van der Meer (KNA Actorstatus: Senior specialist archeobotanie)

Opdrachtgever: Studiebureau Archeologie bv

Projectcode opdrachtgever: 2023F306

Gemeente: Evergem

Plaats: Evergem

Toponiem: Doornstraat

Projectcode OE: 2023F306

Nota-ID: 26379

Coördinaten vindplaats (Lambert 72): 100.896 / 198.530

ISSN: 1568-2285

©BIAX, Zaandam, 2024

Correspondentieadres:

BIAX

Symon Spiersweg 7-D2

1506 RZ Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

e-mail: vandermeer@biax.nl

www.biax.nl

1. Inleiding

1.1 ALGEMEEN

Onder leiding van N. Van Liefveringe voerde Studiebureau Archeologie bv archeologisch onderzoek uit aan de Doornstraat in Evergem in 2023 (*Figuur 1*).¹ Er werden sporen blootgelegd uit de ijzertijd en volle middeleeuwen. De ijzertijdsporen bestaan uit paalsporen van bijgebouwen en een kuilencluster. Het onderzoeksgebied was toen kennelijk het buitengebied van een nederzetting. De sporen uit de volle middeleeuwen zijn gereconstrueerd tot twee hoofd- en een reeks bijgebouwen. Hierbij hoorden een waterput en één of enkele waterkuilen. Uit de sporen zijn stalen genomen voor onderzoek van palynologisch materiaal en botanische macroresten. De resultaten van dat onderzoek worden in dit verslag besproken.

1.2 ONDERZOEKSVRAGEN

In het PvM zijn een aantal onderzoeksvragen geformuleerd, waarop archeobotanisch onderzoek een antwoord kan geven:²

1.2.1 Landschap

- *Op welke manier zijn de nederzetting en het omliggende cultuurlandschap ingericht (perceelsgreppels, afsluitingen e.d.)? Is er een directe relatie met het landschap?*
- *Hoe past de vindplaats binnen het regionaal landschap met betrekking tot de onderzochte periodes? Zijn deze vergelijkbaar met andere soortgelijke vindplaatsen uit dezelfde periodes of wijzen de resultaten op een specifieke functie of specifieke omstandigheden binnen de nederzetting?*
- *Wat is de landschappelijke ontwikkeling van het plangebied en welke paleolandschappelijke processen zijn van invloed geweest op de menselijke activiteit voor, tijdens en na de verschillende vastgestelde fasen van gebruik?*

1.2.2 Materiële cultuur

- *Zijn er aanwijzingen voor specifieke activiteiten op deze locatie? Wat zijn de materiële aanwijzingen hiervoor?*
- *Wat kan er op basis van het organische en anorganische vondstmateriaal gezegd worden over de datering van de site en de functie ervan?*

1.3 LANDSCHAP EN VOORKENNIS

Evergem is een plaats ten noorden van Gent, in de Vlaamse Vallei en in de historisch geografische regio Meetjesland. De verdeling in ecodistricten van Sevenant *et al.* plaatst het in het Pleistoceen Riviervalleiendistrict. Dit is een vlak

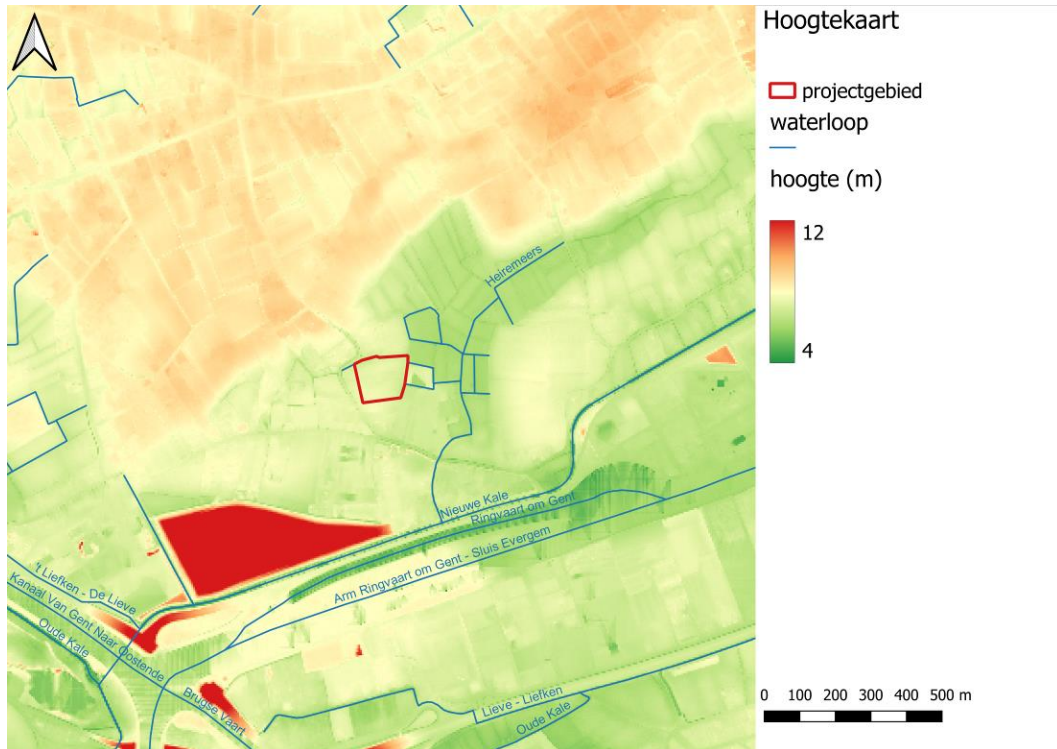
¹ Informatie over site en opgraving is overgenomen uit het archeologierapport (Van Roy 2023) en concept eindrapport (Van Roy, in voorb.).

² Van Roy 2023.

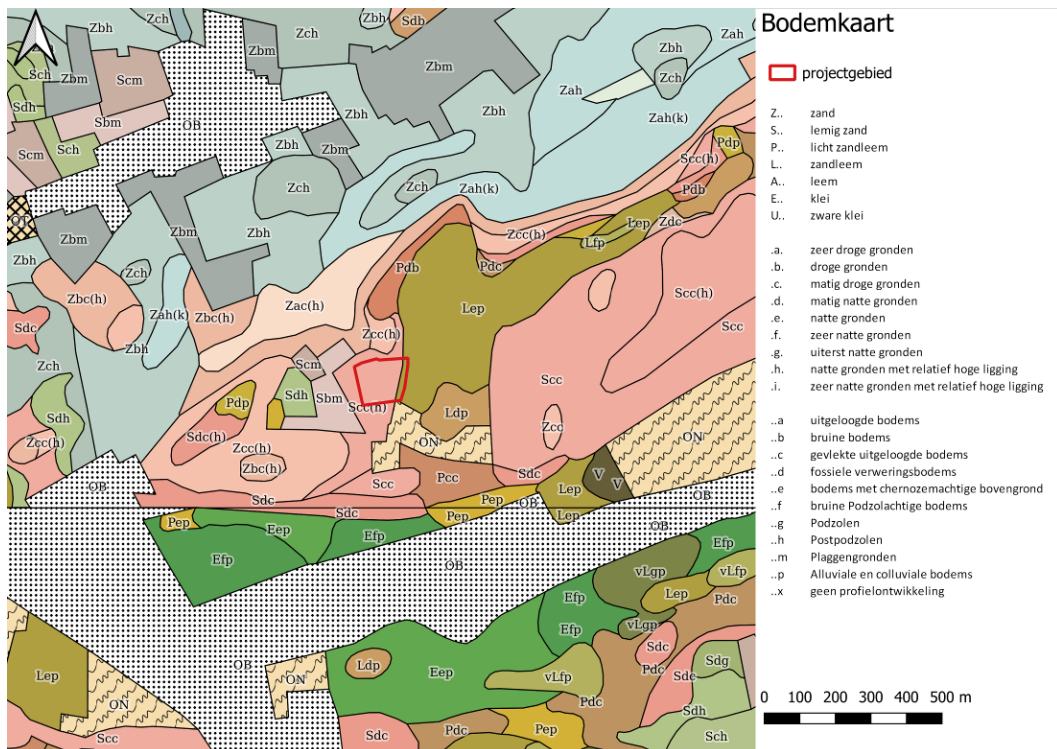
gebied waar dikke pakketten dekzand de oorspronkelijk zeer brede Pleistocene riviervalleien bedekken. De site ligt op de flank van een Oost-West georiënteerde dekzandrug en de vallei van de Kale (*Figuur 2*). Ten westen van de site voert de Heiremeers water af naar de Nieuwe Kale. De lokale hydrografie is sterk gewijzigd ten opzichte van het verleden door het graven van diverse kanalen. Volgens de bodemkaart is het terrein gelegen in een zone van matig droge zandgronden met een sterk gevlekte B-horizont (*Figuur 3*). In het oosten ligt de natte zone waardoorheen de Heiremeers stroomt. De bodem is hier zeer nat en ligt op een alluviale kleilaag. Deze laag werd ook elders in het onderzoeksgebied geregistreerd.



Figuur 1 Evergem-Doornstraat, ligging van de vindplaats en het projectgebied (bron:AGIV).



Figuur 2 Evergem-Doornstraat, ligging van de site volgens het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, met projectie van de waterlopen volgens de Vlaamse Hydrografische Atlas (bron: AGIV).



Figuur 3 Evergem-Doornstraat, uitsnede van de bodemkaart (bron: AGIV).

2. Materiaal en methode

2.1 ONDERZOEKSMATERIAAL

Het onderzoeksteam van Studiebureau Archeologie bv heeft stalen voor natuurwetenschappelijk onderzoek genomen uit een aantal sporen. De stalen uit waterput S383 werden geselecteerd voor een eerste waardering en eventueel verder onderzoek.

2.1.1 Waterkuil S383

Waterkuil S383 lag ca. 12 m ten zuiden van één van de twee volmiddeleeuwse hoofdgebouwen (structuur 25). S383 en S384 vormen samen een sleutelgatvormige structuur in het vlak. Deze meet ca. 3,76 m bij 1,75 m en was ca. 1,06 m diep. De vulling bestond uit drie lagen. Laag 1 is een donker grijsbruin pakket, laag twee een lichter bruingrijze laag en laag drie is een dikke, zwarte, organische laag, met onderin enkele spoelbandjes. Het spoor wordt als waterkuil geïnterpreteerd. De datering is gebaseerd op een kleine hoeveelheid vondstmateriaal uit de volle middeleeuwen. Uit de coupe door het spoor zijn pollenbakken en een bulkstaal genomen van de lagen 2 en 3.

2.2 STAALPREPARATIE

2.2.1 Pollen

De profielbak is op basis van de laagselectie door Studiebureau Archeologie bv in het laboratorium van BIAX bemonsterd (*Figuur 4*). Het substaal is genomen uit de onderzijde van laag 3 (*Tabel 1*) en is vervolgens opgewerkt tot pollenpreparaten volgens de standaardmethode.³

³ Erdtman 1960; Stockmarr 1971; Fægri *et al.* 1989, met toevoeging van *tracers* (sporen van *Lycopodium clavatum*). De bereiding is uitgevoerd onder leiding van M. Hagen van het Laboratorium voor Sedimentanalyse van de Vrije Universiteit in Amsterdam.



Figuur 4 Evergem-Doornstraat, pollenbak uit S383 met locatie submonster.

Tabel 1 Evergem-Doornstraat, contextgegevens van het pollenstaal.

spoor	laag	diepte in bak	volume	labcode	context	periode
383	3	35-36 cm	3 ml	BX10809	waterkuil	volle middeleeuwen

2.2.2

Botanische macroresten

De bulkstalen (*Tabel 2*) zijn door Studiebureau Archeologie bv met gefiltreerd regenwater gezeefd over een kolom zeven met als kleinste maaswijdte 0,25 mm.

Tabel 2 Evergem-Doornstraat, contextgegevens van het macrorestenstaal.

spoor	laag	context	periode
383	3	waterkuil	volle middeleeuwen

2.3 VOORONDERZOEK EN SELECTIE

Het onderzoek is in twee fasen uitgevoerd. De eerste fase bestond uit een inventarisatie en had als doel te bepalen of de stalen geschikt waren voor gedetailleerd onderzoek. Tijdens de inventarisatie is een schatting gemaakt van de soortenrijkdom en hoeveelheid materiaal in elk monster, alsook de aantasting ervan. Op basis van de resultaten is een waardering van de stalen gegeven met betrekking tot vervolgonderzoek. De belangrijkste criteria bij deze waardering zijn een goede conservering en dichtheid van de ecologische resten. Het pollen is geïnventariseerd door M. van Waijjen, de botanische macroresten door W. van der Meer. De resultaten van het vooronderzoek en het daaruit volgende selectieadvies zijn overgedragen aan Studiebureau Archeologie bv.⁴

Het pollenstaal uit S383 bleek geschikt voor verder onderzoek. Het macrorestenstaal was zeer arm aan botanische macroresten en daardoor niet geschikt. Op grond van de waarderingsresultaten werd door Studiebureau Archeologie bv besloten om alleen het pollenstaal te laten analyseren.

2.4 VERVOLGONDERZOEK EN INTERPRETATIE

2.4.1 Pollen

Het aanwezige pollen is steekproefsgewijs geteld.⁵ De steekproef is een totaalpollensom van 600 en is dus inclusief boompollen, niet-boompollen en sporen van varens en mossen. Nomenclatuur volgt de 23^e druk van de Heukels' Flora van Nederland, naamgeving van de pollentypen is gebaseerd op Beug en Punt *et al.*⁶ M. van Waijjen voerde de pollenanalyse uit.

2.4.2 Interpretatie

De resultaten van de pollenanalyse worden weergegeven in tabelvorm. De indeling van de tabel berust op de verdeling van de pollentypen in basale gebruiks- en vegetatiecategorieën. Bij de interpretatie van de analyseresultaten is gebruik gemaakt van enkele ecologische standaardwerken.⁷ Daarnaast is softwarepakket Rioja gebruikt voor een grafische weergave van de palynologische resultaten.⁸

3. Resultaten

3.1 POLLEN

De resultaten van het pollenonderzoek staan in *Bijlage 1* en worden samengevat in *Figuur 5* en *Figuur 6*. De concentratie pollen in het preparaat is hoog, maar de

⁴ Van der Meer & Van Waijjen 2024.

⁵ Met een doorvallend-lichtmicroscop (max. 10x100). Gebruikte determinatiewerken zijn: Punt *et al.* 1976-2009; Moore *et al.* 1991; Beug 2004; Zie voor een overzicht van de determinatieliteratuur over Non-Pollen Palynomorfen: Miola 2012.

⁶ Van der Meijden 2005; Beug 2004; Punt *et al.* 1976-2009.

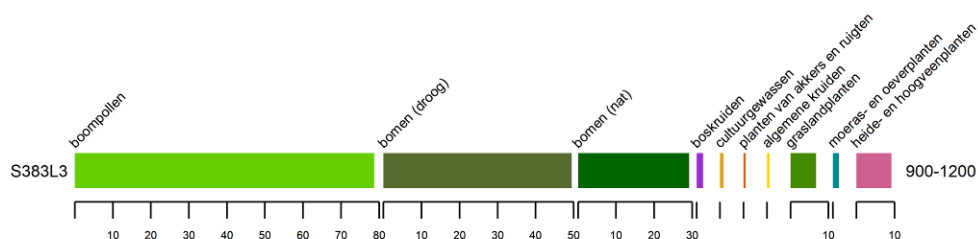
⁷ Weeda *et al.* 1985, 1987, 1988, 1991, 1994; Schamineé *et al.* 1995, 1996, 1998, 1999; Lambinon *et al.* 1998; Van Landuyt *et al.* 2006.

⁸ Juggins 2019.

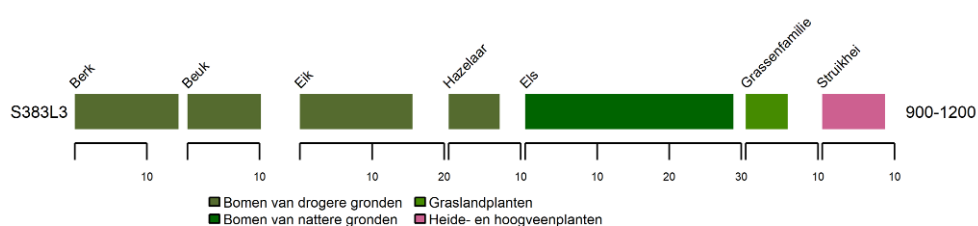
conservering is slechts matig. Er lijkt evenwel geen sprake te zijn van selectieve corrosie, waarbij de samenstelling van het pollen ernstig veranderd zou zijn.

Ongeveer 79% van het pollen is afkomstig van bomen. Els, eik, berk, beuk en hazelaar maken daarvan het grootste deel uit, maar er zijn nog diverse andere boompollentypen aangetroffen, zoals hulst, sporkehout en gelderse roos-type. Er is ook een relatief divers spectrum van pollen en sporen van soorten uit de ondergroei, zoals kamperfoelie-type, anemone-type en klimop.

Het niet-boompollen is voornamelijk afkomstig van struikheide en van de grassenfamilie. Er zijn kleine aantallen pollentypen van graslandplanten aangetroffen, waaronder smalle weegbree-type, veldzuring-type en schapenzuring, alsook een spore van addertong. Een klein deel van het pollen is afkomstig van cultuurgewassen en dit is uitsluitend van granen: het granen-type, rogge en het gerst/tarwe-type. Enkele andere pollentypen zijn niet van cultuurgewassen, maar hebben wel een relatie met bouwland, zoals alssem, perzikkruid-type en varkensgras-type. Tenslotte zijn er nog enkele pollen en sporen van planten van natte bodem aanwezig, waaronder enkele veenmosporen.



Figuur 5 Evergem-Doornstraat, vereenvoudigd pollendiagram met percentages van de pollengroepen.



Figuur 6 Evergem-Doornstraat, vereenvoudigd pollendiagram met percentages van de meest voorkomende pollentypen.

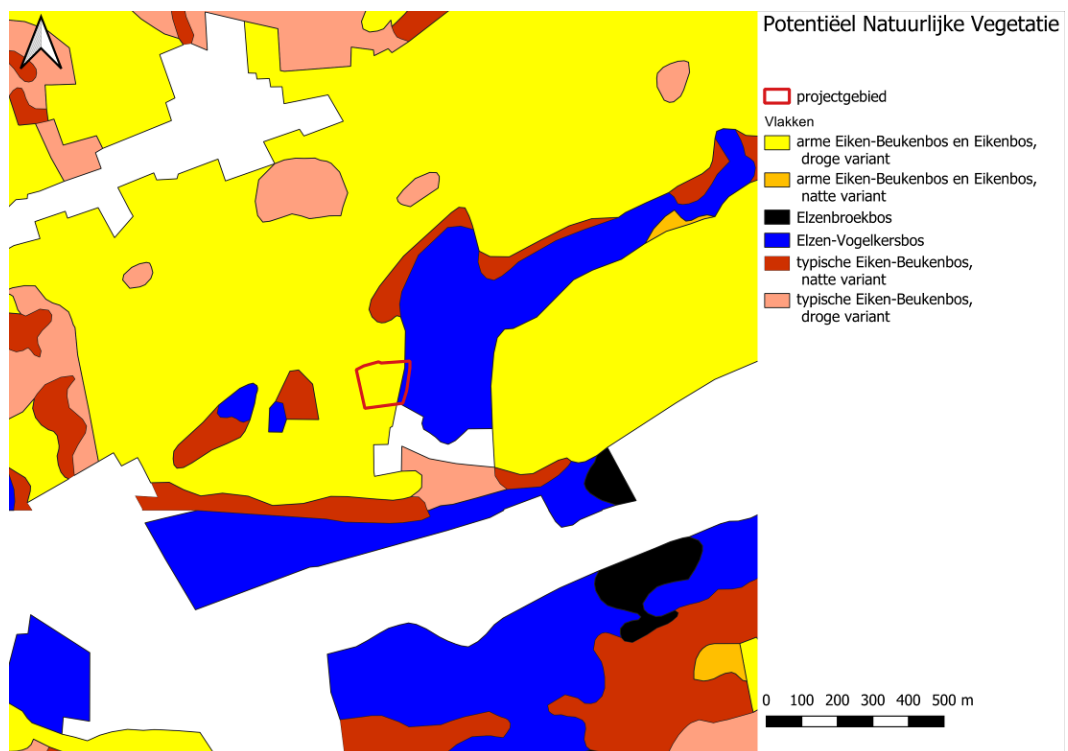
3.2 BOTANISCHE MACRORESTEN (INVENTARISATIE)

Er is geen analyse van botanische macroresten uitgevoerd, maar tijdens de inventarisatie zijn enkele waarnemingen gedaan (Bijlage 2). Het zeefresidu bestaat bijna geheel uit houtskool. Een deel van de houtskool kon worden herkend als vermoedelijk afkomstig van struikheide. Verder werden een wortelstok van een éénzaadlobbige en enkele halfverkoolde boomknoppen waargenomen.

4. Discussie

4.1 UITGANGSPUNTEN VOOR INTERPRETATIE

Op basis van de huidige bodemparameters en vegetatietypen is een model opgesteld van de waarschijnlijke climaxvegetatie in een gebied, de *Potentiële Natuurlijke Vegetatie* (Figuur 7).⁹ Dit model vormt een uitgangspunt voor de interpretatie van de paleo-ecologische gegevens uit dit onderzoek. De PNV reconstrueert droge, arme eiken- of eiken-beukenbossen binnen of rond het projectgebied. Ook zijn er plekken waar droge of natte typische eiken-beukenbossen worden geplaatst. In het dal van de Kale en van de Heiremeers worden elzen-vogelkersbos gemodelleerd, met in het dal van de Kale soms elzenbroekbos. Een groot voorbehoud bij het gebruik van de PNV voor de beeldvorming van de vroegere vegetatie is dat dit model gebruik maakt van de huidige bodemparameters. Deze zijn vanaf de volle middeleeuwen veranderd, onder andere door het ophogen met een plaggendeek en de sterke verstoring van de natuurlijke drainage.

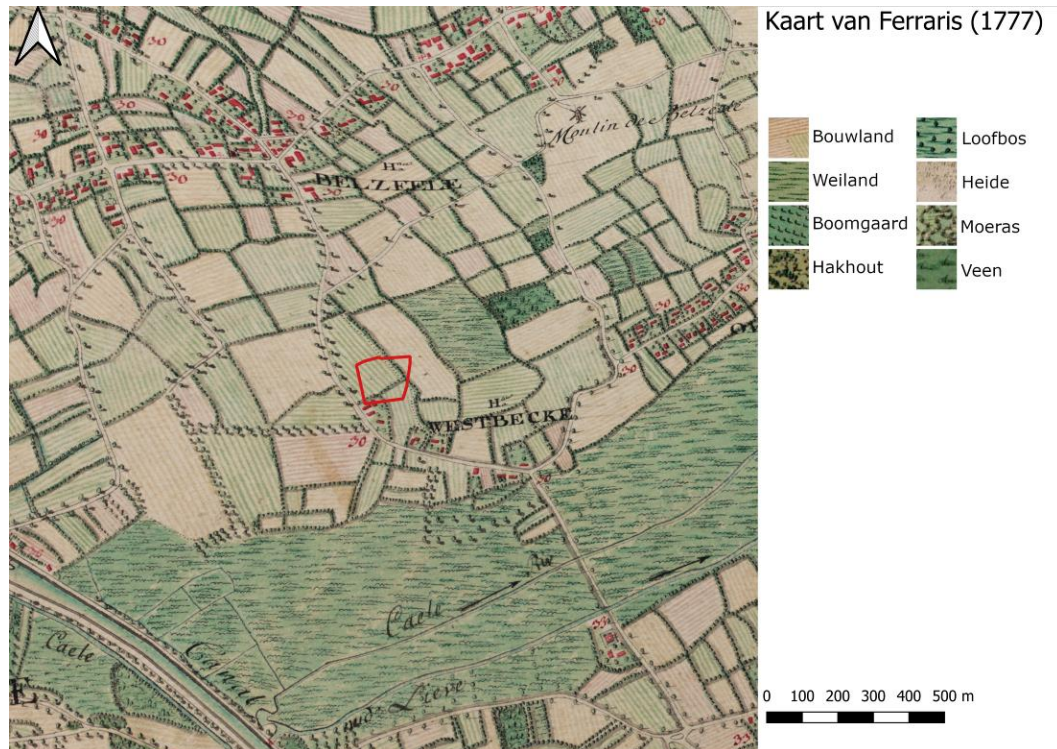


Figuur 7 Evergem-Doornstraat, de potentiële natuurlijke vegetatie rond de vindplaats (bron: AGIV).

Veel landschappelijke ingrepen vonden plaats na de 19^e eeuw. De kaart van Ferraris geeft de situatie aan het eind van de 18^e eeuw in groot detail weer en kan dus helpen met de beeldvorming van het landschap in de volle middeleeuwen.

⁹ Berendsen 2008, het model is evenwel gebaseerd op de huidige abiotische parameters.

Op een uitsnede van deze kaart rond de site (*Figuur 8*) wordt een zeer open landschap weergegeven. Het projectgebied ligt op de plaats van een uitgestrekt bouwland. Ten oosten liggen natte graslanden en enkele bospercelen in wat nu het dal van de Heiremeers is. Mogelijk is deze beek pas later gegraven om een natte depressie te ontwateren. Ook in het dal van de kale liggen natte graslanden. Buiten de depressie van de Heiremeers liggen nauwelijks bossen en zijn de aanwezige bomen vooral gegroepeerd in heggen tussen de percelen grasland en bouwland.



Figuur 8 Evergem-Doomstraat, uitsnede van de kaart van Ferraris.

4.2 INTERPRETATIE

4.2.1 Totstandkoming van verzameling ecologische resten in een waterkuil

Een waterkuil aan de rand van een nederzetting fungeert als een klein pollen-opvangbekken. Hoe groot het gebied is waarop het pollenonderzoek zicht geeft, is afhankelijk van veel factoren. Eén van die factoren is de vegetatiebedekking, hoe meer bos rond het opvangbekken, des te kleiner het brongebied van het meeste pollen. In een bebost gebied mag worden verwacht dat het relevante brongebied van het pollen ca. 50-100 meter rond de waterkuil bedraagt.¹⁰ Een deel van het pollen zal echter afkomstig zijn uit een groter gebied.

¹⁰ Sugita 1994; Sugita *et al.* 1999; Broström *et al.* 2005.

4.2.2 Landschap

Het percentage boompollen is bijna 80%, wat wijst op een zeer bebost landschap.¹¹ De boomknoppen in het macrorestenstaal wijzen erop dat ook rond de waterkuil bomen stonden, dit kan hebben geresulteerd in een oververtegenwoordiging van pollen van lokale bomen, maar aangezien het boompollenspectrum divers is, mag worden aangenomen dat het landschap rond de waterkuil inderdaad bosrijk was.

De verschillende boompollentypen stroken met de verwachtingen op basis van de PNV. Rond de nederzetting lagen arme eiken-beukenbossen, waarin voornamelijk eiken, berken en beuken voorkomen. In het dal van de Kale en de depressie die tegenwoordig door de Heiremeers wordt gedraineerd zullen elzenrijke bossen hebben gestaan. Pollen van lichtminnende boomsoorten zoals eik, berk en hazelaar, alsook van diverse planten uit de ondergroei wijzen mogelijk op een relatief open bladerdak, dus op bossen die werden geëxploiteerd. Beuk en hulst zijn schaduwminnende soorten en daarmee indicatoren voor dichtere bossen.

Het pollenstaal bevat pollen van grassen en struikhei. Grassen en struikhei maken op zandgrond onderdeel uit van de ondergroei van bossen, vooral waar de bodem arm is en het bladerdak open. Het is ook zeer waarschijnlijk dat tussen de bossen ook zones met meer aaneengesloten stukken grasland en heide voorkwamen. Veldzuring-type en smalle weegbree-type wijzen op begrazing van open stukken grasland.¹² Ook moeten er akkers hebben gelegen in dit landschap, waar men rogge en gerst of tarwe verbouwde.

Het landschap rond Evergem-Doornstraat was in de volle middeleeuwen dus beduidend meer bomenrijk dan de Ferrariskaart toont voor de 18^e eeuw. Ook was het aandeel cultuurlandschap vele malen kleiner.

4.3 VERGELIJKING MET CONTEMPORAINE SPOREN IN DE OMGEVING

Voor de regionale vergelijking is binnen een straal van 5 km rond de site gezocht in de archieven van BIAx en in de dagelijks bijgewerkte databank 'Eindverslagen archeologisch onderzoek' van het Agentschap Onroerend Erfgoed. De resultaten van het archeobotanisch onderzoek van deze waterput kunnen aldus worden vergeleken met die van drie contemporaine sporen in de regio.

Op de site Evergem-Koolstraat werd palynologisch onderzoek uitgevoerd van twee waterputten uit de volle middeleeuwen, één uit de 11^e (S1532) en één uit de 12^e eeuw (S2353).¹³ Bij het archeologisch onderzoek aan de Schoonstraat van Evergem werd het pollen in één waterput uit de 12^e eeuw geanalyseerd.¹⁴ Beide sites liggen centraal op de dekzandrug waarop Evergem ligt. De waterputten van de Koolstraat hebben boompollenpercentages tussen de 60% en 80%, met daarnaast voornamelijk pollen van struikhei en de grassenfamilie. De waterput uit de 12^e eeuw van de Schoonstraat heeft een beduidend lager

¹¹ Groenman-Van Waateringe 1986; Sugita *et al.* 1999; Svenning 2002.

¹² Behre 1981; Hjelle 1999.

¹³ Verbruggen 2015.

¹⁴ Verbruggen 2015.

boompollenpercentage van ca. 40%, wat eerder kenmerkend is voor een halfopen landschap. Ook hier is het aandeel pollen van struikhei aanzienlijk.

Opvallend is dat het boompollenpercentage te Evergem-Koolstraat duidelijk hoger is dan dat van sporen uit de Romeinse periode op dezelfde site. Palynologisch onderzoek van waterputten en juist ook hun nazak op de site Kluizen, ten oosten van Evergem, laten zien dat na de verlating van de site in de 3^e eeuw het cultuurlandschap weer snel in een bos veranderde.¹⁵ Dit secundaire bos werd onder andere gekenmerkt door beuk. Pas in de volle middeleeuwen werden deze bossen ontgonnen, als onderdeel van de grote ontginningen van de 12^e eeuw.

Hoewel Evergem een oudere nederzetting is dan de 12^e-eeuwse ontginningsnederzetting Kluizen, laat het palynologisch onderzoek in de regio zien dat het landschap ook rond dit deel van Evergem na de Romeinse periode sterk bebost is geraakt. In de middeleeuwen werd dit secundaire bos weer ontgonnen. De waterput van de Schoonstraat liggen vermoedelijk dicht bij de kern van de ontginningen rond Evergem. Rond de Koolstraat en de Doornstraat had deze ontginning pas plaats in de volle middeleeuwen. Het erf of de erven van de Doornstraat waren dus mogelijk onderdeel van een ontginningsnederzetting, in een omvangrijk bos, met een beperkt areaal akker- en weidegrond.

5. Conclusies

5.1 ALGEMEEN

Voor de uitwerking van het archeologisch onderzoek van de site Evergem-Doornstraat is palynologisch onderzoek uitgevoerd op een waterkuil uit de volle middeleeuwen.

5.2 BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN

5.2.1 Landschap

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

Het palynologisch onderzoek wijst op een zeer bosrijk landschap, dat nog slechts beperkt in cultuur is gebracht. Wel was er sprake van akkers voor graanteelt en weidegronden voor vee. De aanwezigheid van struikhei wijst er mogelijk op dat het landschap al langere tijd werd gebruikt als graasgrond.

- Hoe past de vindplaats binnen het regionaal landschap met betrekking tot de onderzochte periodes? Zijn deze vergelijkbaar met andere soortgelijke vindplaatsen uit dezelfde periodes of wijzen de resultaten op een specifieke functie of specifieke omstandigheden binnen de nederzetting?

Zie het antwoord op de vraag hieronder.

¹⁵ Deforce *et al.* 2020.

- Wat is de landschappelijke ontwikkeling van het plangebied en welke paleolandschappelijke processen zijn van invloed geweest op de menselijke activiteit voor, tijdens en na de verschillende vastgestelde fasen van gebruik?

In vergelijking met andere sites rond Evergem valt de gelijkenis op met gegevens van palynologisch onderzoek van de ontginningsnederzetting Kluizen en met data van de site Evergem-Koolstraat. De processen van herbebossing na de Romeinse periode en hernieuwde ontginning in de Volle middeleeuwen lijken hier min of meer gelijktijdig plaats te hebben gevonden. Rond de site Evergem-Schoonstraat lijkt deze ontginning al in een eerdere fase te hebben plaatsgevonden.

5.2.2 Materiële cultuur

- Zijn er aanwijzingen voor specifieke activiteiten op deze locatie? Wat zijn de materiële aanwijzingen hiervoor?

Pollen van granen en akkeronkruiden wijst op akkerbouw nabij de site. Daarnaast wijst het pollen van grassen, struikheide en enkele begrazingsindicatoren op veeteelt in dit verder sterk beboste landschap.

- Wat kan er op basis van het organische en anorganische vondstmateriaal gezegd worden over de datering van de site en de functie ervan?

De palynologische gegevens passen bij een gemengd boerenbedrijf. Daarnaast lijkt het hoge percentage boompollen te wijzen op een functie als ontginningsnederzetting voor het lager gelegen deel van Evergem tussen de hoger gelegen bewoningskern en het dal van de Kale.

6. Literatuur

Behre, K.-E., 1981: The Interpretation of Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams, *Pollen et Spores* 23:2, 225-245.

Berendsen, H.J.A., 2008: *Landschap in delen – Overzicht van de geofactoren*, Assen.

Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.

Broström A., S. Sugita, M.-J. Gaillard & P. Pilesjö 2005: Estimating Spatial Scale of Pollen Dispersal in the Cultural Landscape of Southern Sweden, *The Holocene* 15, 252-262.

Deforce K., J. Bastiaens, P. Crombé, E. Deschepper, K. Haneca, P. Laloo, H. Van Calster, G. Verbrugghe & W. De Clercq 2020: Dark Ages woodland recovery and the expansion of beech: a study of land use changes and related woodland dynamics during the Roman to Medieval transition period in northern Belgium, *Netherlands Journal of Geosciences*, Volume 00, e00. [online] <https://doi.org/10.1017/njg.2020.11>.

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).
- 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.
- Hjelle, K.L., 1999: Modern pollen assemblages from mown and grazed vegetation types in western Norway, *Review of Palaeobotany and Palynology* 107, 55–81.
- Juggins, S., 2019: *Rioja: Analysis of Quaternary Science Data*.
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, intern rapport VU Amsterdam.
- 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.
- Landuyt, W. van, I. Hoste, L. Vanhecke, W. Vercruyssen, P. Van Den Bremt & D. De Beer 2006: *Atlas van de flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest*, Meise.
- Meer, W. van der, & M. van Waijjen 2024: *Selectieadvies Evergem-Doornstraat: pollen en botanische macroresten*, Zaandam (BIAX Selectieadvies).
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen.
- Miola, A., 2012: Tools for Non-Pollen Palynomorphs (NPPs) analysis: A list of Quaternary NPP types and reference literature in English language (1972–2011), *Review of Palaeobotany and Palynology* 186, 142–161.
- 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).
- Roy, J. van, 2023: *Archeologierapport: Het archeologisch onderzoek aan de Doornstraat te Evergem*, Tienen.
- Roy, J. van, in voorbereiding: *Eindverslag: De archeologische opgraving aan de Doornstraat te Evergem*, Tienen (Archeo-rapport XXX).
- 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., 1994: Pollen Representation of Vegetation in Quaternary Sediments, *Journal of Ecology* 82, 881-897.

-
- 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.
- 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.
- Verbruggen, F., 2015: *Palynologisch onderzoek aan Romeinse en middeleeuwse sporen in Oost-Vlaanderen, Zaandam* (BIAXiaal 813).
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985-1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties*, Deventer (vijf delen).

Bijlage 1 Evergem-Doornstraat, resultaten van de pollenanalyse.

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

spoor	383	
laag	3	
context	waterput	
datering	900-1200	
labcode	BX10809	
Getelde pollensom	703	
Pollenconcentratie (*1000 korrels/ml)	2,052	
Som boompollen	78.7	
Som niet-boompollen	21.3	
Bomen van drogere gronden	49.5	
Bomen van nattere gronden	29.2	
Boskruiden	1.7	
Cultuurgewassen	0.9	
Planten van akkers en droge ruigten	0.6	
Algemene kruiden	0.7	
Graslandplanten	6.7	
Moeras- en oeverplanten	1.6	
Heide- en hoogveenplanten	9.2	
Bomen van drogere gronden		
Berk	14.4	Betula (B)
Beuk	10.2	Fagus (B)
Den	+	Pinus (B)
Eik	15.6	Quercus (B)
Esdoorn	+	Acer (B)
Gelderse roos-type	+	Viburnum opulus-type (B)
Haagbeuk	0.4	Carpinus betulus (B)
Hazelaar	7.1	Corylus (B)
Hulst	0.6	Ilex aquifolium (B)
Iep	0.6	Ulmus (B)
Lijsterbes-groep	0.1	Sorbus-groep (B)
Linde	0.1	Tilia (B)
Sporkehout	0.3	Rhamnus frangula
Bomen van nattere gronden		
Els	28.9	Alnus (B)
Wilg	0.3	Salix (B)
Boskruiden		
Adelaarsvaren	0.3	Pteridium aquilinum (M)
Anemoon-type	+	Anemone-type
Eikvaren	0.1	Polypodium (M)
Klimop	0.1	Hedera helix (B)
Koningsvaren	0.1	Osmunda regalis (M)
Wilde kamperfoelie-type	0.3	Lonicera periclymenum-type (B)
Zwartkoren	0.7	Melampyrum
Cultuurgewassen		
Gerst/Tarwe-type	0.1	Hordeum/Triticum-type
Granen-type	0.1	Cerealia-type
Rogge	0.6	Secale (B)
Planten van akkers en droge ruigten		
Alsem	0.3	Artemisia (B)
Ganzenvoetfamilie	0.1	Chenopodiaceae p.p. (B)
Gewoon varkensgras-type	0.1	Polygonum aviculare-type (B)
Perzikkruid-type	+	Persicaria maculosa-type (B)
Algemene kruiden		
Compositiefamilie buisbloemig	+	Asteraceae tubuliflorae

spoor	383	
laag	3	
context	waterput	
datering	900-1200	
labcode	BX10809	
Compositiefamilie lintbloemig	0.3	Asteraceae liguliflorae
Hennepnetel-Ballote-groep	0.1	Galeopsis-Ballota-groep (B)
Kamille-type	+	Matricaria-type (B)
Kruisbloemenfamilie	0.3	Brassicaceae (B)
Schermbloemenfamilie	+	Apiaceae (B)
Zwart hauwmos	+	Anthoceros punctatus (M)
Graslandplanten		
Addertong	+	Ophioglossum vulgatum (M)
Ganzerik-type	+	Potentilla-type (B)
Grassenfamilie	5.8	Poaceae (B)
Grassenfamilie, korrels >40 mu	0.3	Poaceae >40 mu
Schapenzuring	0.1	Rumex acetosella (P)
Smalle weegbree-type	0.1	Plantago lanceolata-type (B)
Veldzuring-type	0.3	Rumex acetosa-type (P)
Moeras- en oeverplanten		
Cypergrassenfamilie	0.6	Cyperaceae (B)
Niervaren-type	1.0	Dryopteris-type (M)
Watertorkruid-groep	+	Oenanthe aquatica-groep (P)
Heide- en hoogveenplanten		
Struikhei	8.7	Calluna vulgaris (B)
Veenmos	0.6	Sphagnum (M)
Algen		
Zygnemataceae	+	Zygnemataceae
Indet	1.8	Indet
gegevens t.b.v. concentratieberekening		
Exoten per pil	17197	
Aantal pillen met exoot	2	
Getelde exoten	4	
Monstervolume in ml	3	

Bijlage 2 Evergem-Doornstraat, resultaten van de inventarisatie van botanische macroresten. Verklaring: o = onverkoold, v= verkoold, . = afwezig, + = 1-10 resten, ++ = 11-100 resten, +++ = >100 resten, ++++ = >1000 resten, U = uitstekend, G = goed, R = redelijk, M = matig, S = slecht.

spoor	laag	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	aardewerk	bot	visbot	insecten	hout	houtschool	analyse macroresten
383	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	+++	n