

Onderzoek van pollen uit twee middeleeuwse contexten te Zandvliet- Spaansemolenstraat



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

1426

DATUM

SEPTEMBER 2021

AUTEUR

W. VAN DER MEER

Colofon

Titel:

BIAXiaal 1426

Onderzoek van pollen uit twee middeleeuwse contexten te Zandvliet-Spaansemolenstraat

Auteur:

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

Opdrachtgever: J. Verrijckt Archeologie & Advies bvba

Projectcode: 2019-230

Gemeente: Antwerpen

Plaats: Zandvliet

Toponiem: Spaansemolenstraat

Projectcode OE: 2019K276

ID archeologienota: 6724

Coördinaten vindplaats (Lambert 72): 145.720/ 227.811

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2021

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

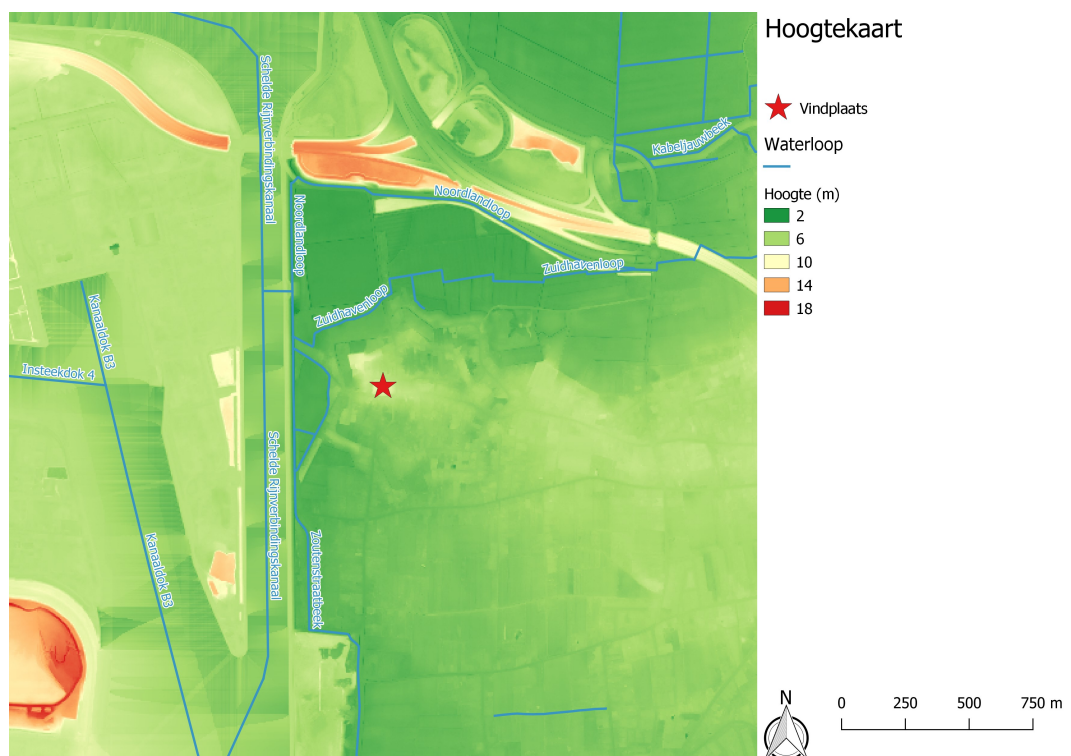
De archeologische werfbegeleiding te Zandvliet-Spaansemolenstraat werd door J. Verrijckt Archeologie & Advies uitgevoerd in april en juni 2020 onder leiding van N. Jennes. Er werden sporen aangetroffen van bewoning van de vroege middeleeuwen tot en met de 14^e eeuw, waaronder een aantal waterputten. Uit de putwandprofielen en een aantal sporen werden monsters genomen voor natuurwetenschappelijk onderzoek, waarvan enkele zijn geselecteerd voor onderzoek van pollen en botanische macroresten.

Zandvliet ligt op de overgang van de Antwerpse Kempen naar de Scheldepolders, in het uiterste noordwesten van de provincie Antwerpen, aan de grens met Nederland. De Scheldepolders ontstonden in de late middeleeuwen, door overstromingen vanuit het Scheldebekken en de afzetting van primariene kleipakketten op de pleistocene ondergrond en holocene veenlagen. De site ligt binnen de randen van de vroegere vesting, een *tracé à l'italienne*, van de voormalige havenplaats. Hij ligt op een zandige rug, die aan west- en noordzijde wordt omgrensd door de lagere poldergronden (*Figuur 2*). Ten zuiden en westen bevinden zich de Kempische zandgronden. Aanwezige waterlopen zijn betrekkelijk recent ge(ver)graven, maar gaan terug op een ouder krekensysteem, met als hoofdtak de Zuidhavenloop. De zandgronden zijn matig droog, terwijl de kleiige poldergronden nat zijn (*Figuur 3*). De zandgronden hebben een dikke humus A-horizont (plaggendek).

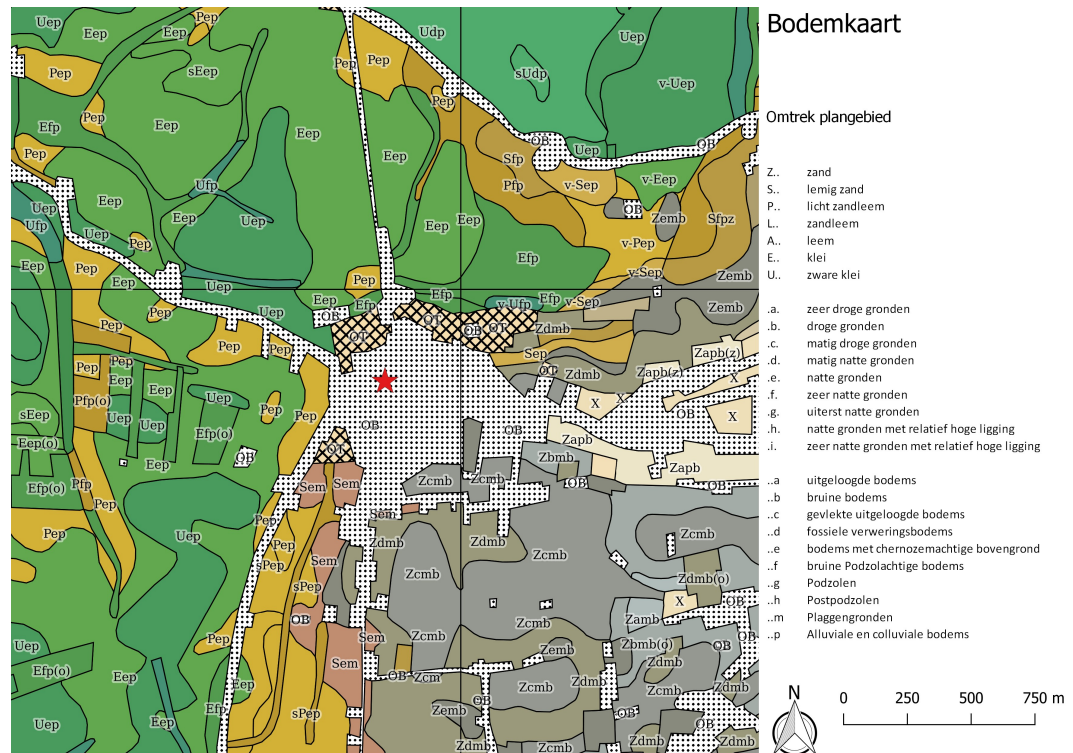
Tijdens de opgraving heeft J. Verrijckt Archeologie & Advies een aantal contexten bemonsterd met bulkstalen voor paleo-ecologisch onderzoek. Hiervan is een selectie gemaakt voor uitwerking. De geselecteerde contexten bestaan uit een gracht, een kuil, een cultuurlaag en enkele ophogingslagen. BIAX voerde het paleo-ecologisch onderzoek uit en dit verslag bespreekt de resultaten ervan.



Figuur 1 Zandvliet-Spaansemolenstraat, ligging van de vindplaats (rode ster) (bron: AGIV).



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



Figuur 3 Zandvliet-Spaansesemolenstraat, uitsnede van de bodemkaart. (bron: AGIV).

1.2 ONDERZOEKSVRAGEN

In het PvM zijn geen onderzoeksvragen geformuleerd die betrekking hebben op het archeobotanisch onderzoek. Voor dit onderzoek kan dus de gebruikelijke vraagstelling worden aangehouden, namelijk welke informatie het plantaardige materiaal geeft over het landschap, het landgebruik en de voedingseconomie.

2. Materiaal en methode

2.1 STAALPREPARATIE

2.1.1 Pollen

De geselecteerde contexten waren door J. Verrijckt Archeologie & Advies in het veld bemonsterd met bulkstalen. Deze contexten bestaan uit drie lagen (BRGR, S2075 en S2065) en een gracht (S2019). Laag BRGR is een bruinigrijze laag in profiel 1002. Deze houdt verband met het ontstaan van de kernnederzetting in de late middeleeuwen en wordt geïnterpreteerd als ophogingslaag. S2075 en S2065 zijn aangetroffen in profiel 2001. S2075 is een cultuurlaag en S2065 is de (roodverbrande) ophogingslaag die deze afdekt. Uit de bulkstalen zijn in het laboratorium van BIAx substalen genomen voor pollenonderzoek. De substalen

zijn vervolgens opgewerkt tot pollenpreparaten volgens de standaardmethode.¹ De administratieve gegevens van de stalen staan in *Tabel 1*.

Tabel 1 Zandvliet-Spaansemolenstraat, administratieve gegevens van de stalen voor pollenonderzoek.

put	spoor	vondstnr	tracers	volume	labcode	context	datering
2	BRGR	11	18.407*2	5	9640	laag	XIII-XIV
2	2075	13	18.407*2	5	9641	laag	XIII
2	2065	5	18.407*2	5	9642	laag	XIII-XIV
2	2019	12	18.407*2	8	9643	gracht	MEVB

2.1.2

Bulkstalen

Uit de vulling van twee waterputten zijn bulkstalen geselecteerd voor onderzoek van botanische macroresten. De stalen zijn door J. Verrijckt Archeologie & Advies met water gezeefd over een zeefkolom met minimale maaswijdte van 1 mm. Een overzicht is weergegeven in *Tabel 2*.

Tabel 2 Zandvliet-Spaansemolenstraat, gegevens van de bulkstalen voor macrorestenonderzoek.

werkput	spoor	vondstnr	laag	context	periode
2	19	12	2	gracht	MEVB
1	62	15	1	kuil	XIV

2.2

VOORONDERZOEK EN SELECTIE

Het onderzoek is in twee fasen uitgevoerd. De eerste fase bestond uit een inventarisatie en had als doel om tot selectie te komen voor de tweede fase, de analyse. Tijdens de inventarisatie is een schatting gemaakt van de soortenrijkdom en abundantie van het botanisch materiaal in elk monster, alsook de aantasting van het materiaal. 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 de auteur. De resultaten van het vooronderzoek en het daaruit volgende selectieadvies zijn overlegd aan J. Verrijckt Archeologie en Advies. Ze worden herhaald in *Bijlage 1* en *2*.

Geen van de macrorestenstalen waren geschikt voor verder onderzoek. De vier pollenstalen bevatten echter voldoende pollen voor analyse. Op basis van de resultaten en het advies van BIAx heeft J. Verrijckt Archeologie en Advies besloten de pollenstalen uit S2075 en S2019 verder uit te werken. De stalen uit de ophogingslagen zijn niet geselecteerd, omdat dit materiaal vergraven is.

¹ 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.

2.3 VERVOLGONDERZOEK EN INTERPRETATIE

2.3.1 Pollen

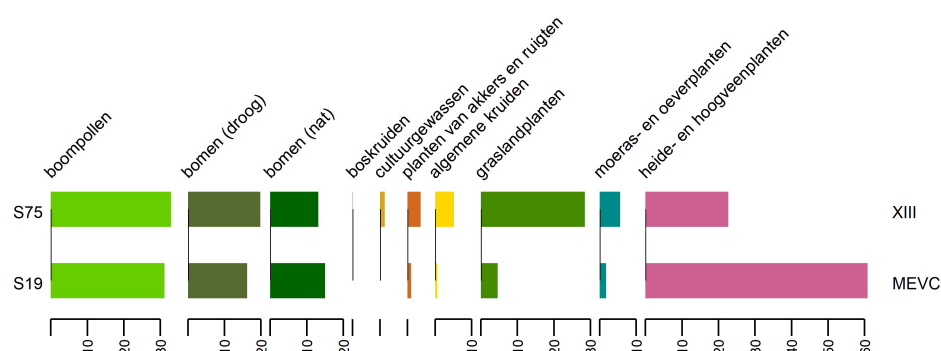
Het aanwezige pollen is geteld tot een totaalpollensom van 600.² Nomenclatuur volgt de 23^e druk van de Heukels' Flora van Nederland, naamgeving van de pollentypen is gebaseerd op Beug en Punt *et al.*³ M. van Waijen voerde de pollenanalyse uit.

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. Het softwarepakket Rioja is gebruikt voor een grafische weergave van de palynologische resultaten.⁴ Bij de interpretatie van de analyseresultaten is gebruik gemaakt van enkele ecologische standaardwerken.⁵

3. Resultaten

De resultaten van het pollenonderzoek staan in *Bijlage 3* en worden samengevat in *Figuur 4* en *Figuur 5*.

De conservering van het palynologisch materiaal in S2019 is matig en redelijk in S2075. Er zijn geen aanwijzingen dat het verschil in conservering heeft geleid tot belangrijke veranderingen in het pollenspectrum. Beide stalen hebben een boompollenpercentage van ca. 30%, maar vertonen verder weinig overeenkomsten. In S2019 domineert pollen van struikheide, terwijl in S2075 de vertegenwoordiging van de pollengroepen meer verdeeld is. Behalve pollen van grassen is er ook pollen uit diverse andere categorieën aanwezig, waarbij vooral het percentage sporen van veenmos opvallend hoog is.



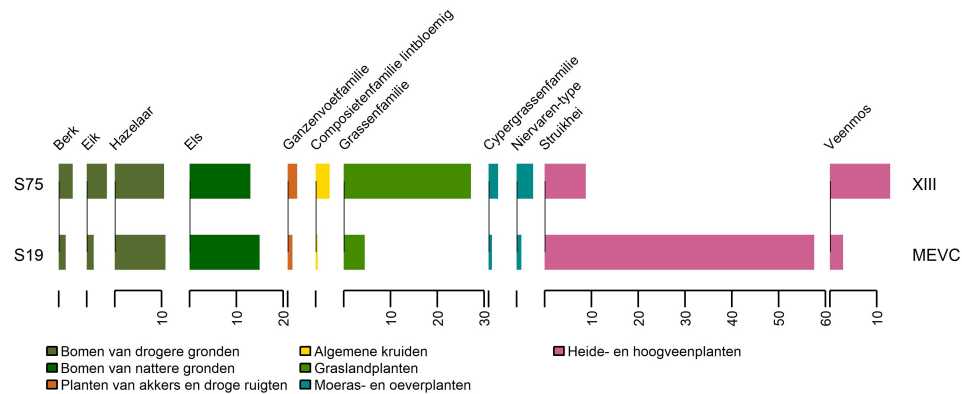
² Met een doorvallend-lichtmicroscop (max. 10x100). Gebruikte determinatiewerken zijn: Punt *et al.* 1976-2009; Moore *et al.* 1991; Beug 2004; Non-Pollen Palynomorfen: Van Geel 1976, 1998.

³ Van der Meijden 2005; Beug 2004; Punt *et al.* 1976-2009.

⁴ Juggins 2019.

⁵ Weeda *et al.* 1985, 1987, 1988, 1991, 1994; Schaminee *et al.* 1995, 1996, 1998, 1999; Van Landuyt *et al.* 2006.

Figuur 4 Zandvliet-Spaansemolenstraat, percentages van de verschillende onderscheiden pollengroepen.



Figuur 5 Zandvliet-Spaansemolenstraat, pollenpercentages van de meest abundante pollentypen.

4. Discussie

4.1 UITGANGSPUNTEN

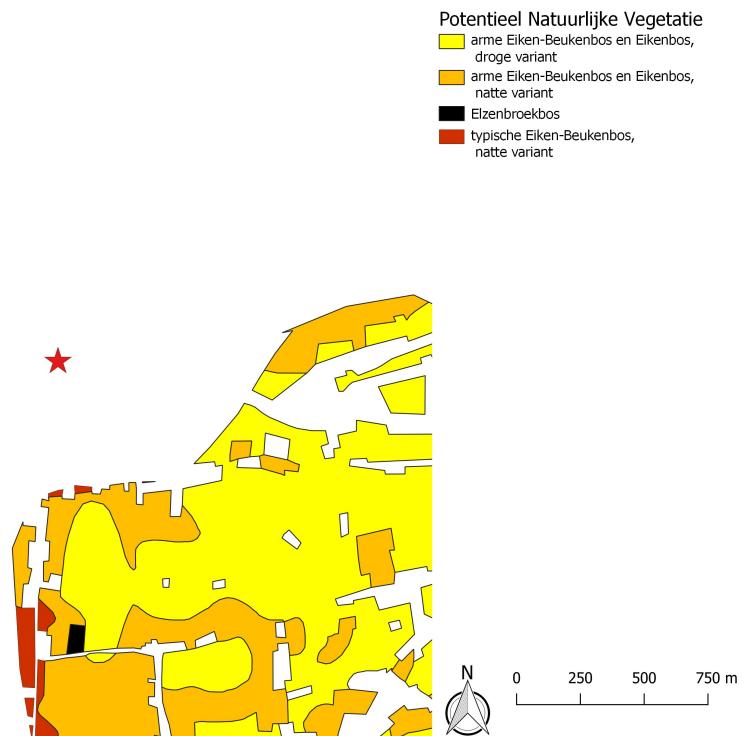
In dit verslag is de *Potentieel Natuurlijke Vegetatie* (PNV) het uitgangspunt voor het beeld van landschappelijke ontwikkeling: dit model geeft een basaal idee van de vegetatie zonder directe menselijke invloed op de vegetatie zelf (Figuur 6).⁶ Op grond van de PNV kunnen er arme eiken-beukenbossen worden verwacht op de zandgronden ten zuiden en ten oosten van de site. Er werd geen PNV gemodelleerd voor de polderafzettingen of bebouwde gronden.

Zeespiegelstijging vanaf de laatste ijstijd leidde tot veengroei in de laaggelegen dekzandgebieden van de Scheldevallei. Deze veengroei stopte aan het eind van de Romeinse periode. In de vroege middeleeuwen is er een zwakke mate van getijdewerking merkbaar in de Beneden-Schelde, maar deze werd groter na het ontstaan van de Westerschelde tussen 800 en 1100.⁷ De invloed van de zee op de Schelde werd daarna steeds groter en er ontstond een schorrenlandschap, dat vervolgens door inpolderingen steeds kleiner werd. De inpolderingsactiviteiten rond Zandvliet begonnen relatief vroeg, in de 11^e eeuw na Chr.⁸ De resulterende polders zullen als landbouwgrond en grasland in gebruik zijn genomen.

⁶ Berendsen 2008, 156-157.

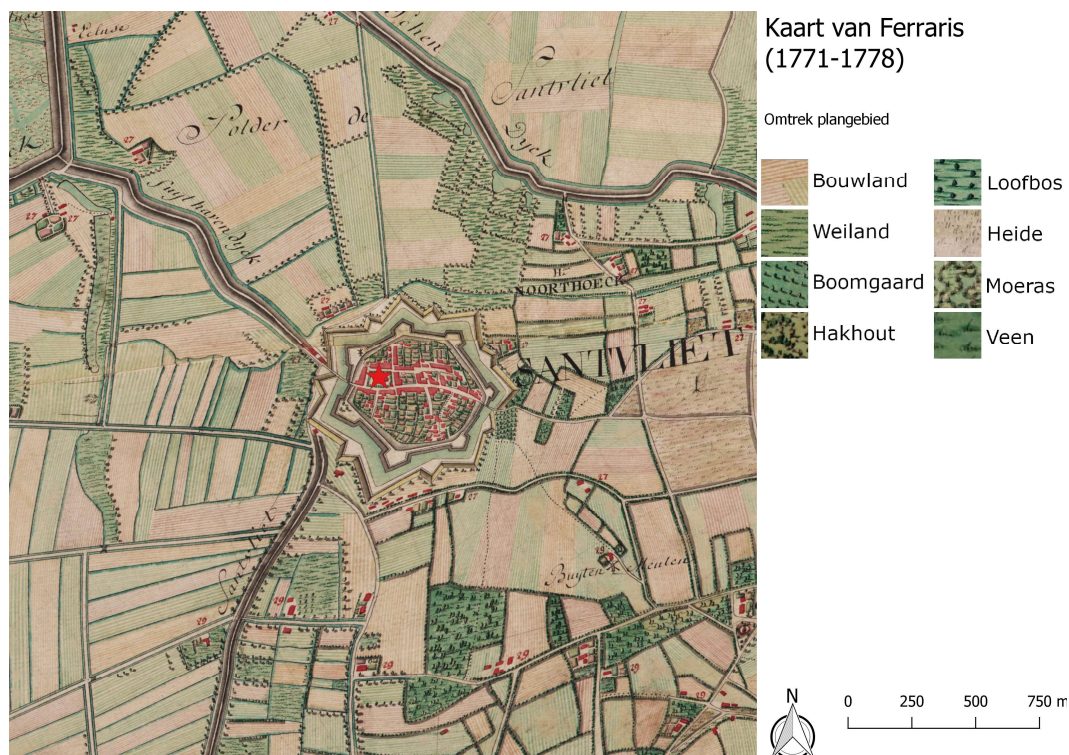
⁷ Kiden 2006.

⁸ Mijs 1973.



Figuur 6 Zandvliet-Spaansemolenstraat, de potentiële natuurlijke vegetatie rond de vindplaats (bron: AGIV).

De kaart van Ferraris geeft in groot detail de situatie in de late 18^e eeuw weer, juist voor de grote ingrepen van de moderne tijd (*Figuur 7*). De kaart laat de Zandvlietpolder zien, de bouwlanden (op de bodemkaart aangegeven als plaggendek) en ten oosten van de vesting de rand van de Ruige Heide, het heidegebied tussen Zandvliet en Berendrecht.



Figuur 7 Zandvliet-Spaansemolenstraat, Uitsnede van de kaart van Ferraris (bron: AGIV).

4.2 LANDSCHAP

4.2.1 Vroege middeleeuwen

Het pollenstaal uit de merovingische gracht S2019 wordt gedomineerd door pollen van struikhei. Struikhei is dominant in heidevegetatie op vochtige tot droge, zure zandige of venige bodem. Het pollen verspreidt zich over het algemeen niet ver. De bronvegetatie voor dit pollen in de omgeving van Zandvliet, kan zowel worden gezocht op de zandige gronden (de Ruige Heide) als op het mogelijk aanwezige hoogveen op de locatie van de Scheldepolders. Het is de vraag of dit pollen van de vegetatie langs de gracht afkomstig is. Het is mogelijk dat materiaal (plaggen) uit een heidevegetatie zijn gebruikt om de gracht te dempen. Deze demping kan in de Karolingische periode worden geplaatst. Door de bemonstering met bulkstalen kon de gebruikslaag niet worden onderscheiden van de dempingslaag. Helaas gaf het onderzoek van botanische macroresten ook niet meer informatie over de herkomst van het materiaal.

Opvallend is ook de afwezigheid van cultuurgewassen. Wel kan pollen van het smalle weegbree-type worden opgevat als een indicator voor agrarische activiteit.⁹ Smalle weegbree komt voornamelijk voor in beheerde graslanden. Het staal bevat tenslotte ook enkele indicatoren voor mariene invloed. Dit betreffen een kiezelskelet van de mariene diatomee *Aulacodiscus argus* en een schimmelspore van *Culcitalna achraspora*, een schimmelsoort die leeft op hout in

⁹ Behre 1981.

zout en brak water. De kiezelskeletten van *Aulacodiscus argus* zijn zodanig resistent dat ze nog herkenbaar zijn in afzettingen waarbij de mariene oorsprong zeer ver weg ligt, zoals tertiaire zanden. Dit geldt evenwel niet voor de schimmelsporen van *Culcitalna achraspora*. Deze soort geeft aan dat er te Zandvliet een mariene invloed merkbaar was in de Merovingische of Karolingische periode. Deze invloed kan heel beperkt zijn geweest en zich voornamelijk hebben doen gelden in het grachtensysteem waarvan S2019 deel uitmaakte.

4.2.2 Late middeleeuwen

De cultuurlaag S2075, die werd afgedekt in de 13^e eeuw, bevat pollen dat vanaf het toenmalige oppervlak de bodem infiltreerde. Dit pollen sloeg op het oppervlak neer met de natuurlijke pollenregen, maar ook menselijke of dierlijke activiteit kan hebben geleid tot de depositie van pollen.

Het boompollenpercentage bedraagt ca. 30%, wat in oppervlaktemonsters uit recente vegetatie in Nederland wijst op een 'halfopen' landschap.¹⁰ Het meeste boompollen is afkomstig van els en hazelaar, terwijl ook eik en berk nog een zeker aandeel hebben. Het hoge aandeel els wijst erop dat de bebossing voornamelijk in de lage, natte delen van het landschap lag. Het lage aandeel pollen van eik en berk kan worden opgevat als een aanwijzing dat de bossen op de hogere delen al sterk waren aangetast door menselijke activiteit door de eeuwen heen. De grassenfamilie heeft het grootste aandeel in dit pollenstaal, wijzend op al dan niet natuurlijke graslanden. Samen met het struikheipollen in ook dit staal, kan ook een wastine-achtig landschap worden vermoed, met veel bosjes en struikvormen van eik en berk te midden van heide en schraal grasland. Er zijn geen aanwijzingen voor een zilt milieu aangetroffen, dus van een eventueel laatmiddeleeuws schorrenlandschap is in dit staal niets merkbaar. Wel zijn er aanwijzingen voor een nat milieu, in de vorm van naalden van (zoetwater)sponzen en zygosporen van algen.

Het staal bevat pollen van cultuurgewassen, maar niet veel, afkomstig van rogge en tarwe of gerst. Indicatoren voor akkerbouw zijn eveneens aanwezig, in de vorm van pollen van korenbloem en andere pollentypen van akkeronkruiden en ruderalen.

Het meest opvallend, ten slotte, is het hoge aandeel sporen van veenmos (ca. 12%). Veenmos groeit in moerasachtige omstandigheden, de meeste soorten komen voor in hoogveen. Veenmos verspreidt zijn sporen met de wind. Hoe deze grote hoeveelheid sporen in dit geval moet worden geïnterpreteerd is onduidelijk. De vraag is of ze afkomstig zijn van de lokale vegetatie. S2075 zou dan een veenlaag zijn, ontstaan in bijvoorbeeld een vennetje. Dat zou goed passen bij het hoge aandeel struikheipollen dat is aangetroffen in S2019. Een andere verklaring berust op transport van plantaardig materiaal van elders naar de site, in dit geval veen, vermoedelijk in de vorm van turf, om te gebruiken als brandstof.

¹⁰ Groenman van Waateringe 1986.

5. Samenvatting en beantwoording onderzoeksvragen

5.1 ALGEMEEN

Bij het archeologisch onderzoek van de site Zandvliet-Spaansemolenstraat zijn pollen- en macrorestenstalen uit lagen en sporen uit de vroege tot late middeleeuwen onderzocht. Na waardering zijn twee pollenstalen geselecteerd voor analyse. Deze zijn afkomstig uit een gracht uit de Merovingische periode en een cultuurlaag uit de 13^e eeuw.

Het is niet mogelijk de precieze herkomst van het pollen in beide stalen te bepalen op basis van het palynologisch materiaal zelf of op basis van botanisch macrorestenonderzoek. Indien het palynologisch materiaal grotendeels de vegetatie rond de site vertegenwoordigt, dan bevond deze zich gedurende de Merovingische periode en in de 13^e eeuw in een heidelandschap. Dit landschap was dan nog enigszins begroeid met bomen en struiken, en kon vermoedelijk het best omschreven worden als open tot halfopen. Vooral in de Merovingische periode zal de mate van menselijke aanwezigheid klein zijn geweest. Opvallend zijn aanwijzingen voor een, vermoedelijk zeer beperkte, mariene invloed op het Merovingische grachtenstelsel waarvan S2019 deel uitmaakte. In de 13^e eeuw zal er in de nabijheid van de site graan zijn verbouwd, maar ook in het staal uit deze periode is het aandeel palynologische antropogene indicatoren klein. In het staal uit de 13^e eeuw zijn bovendien geen aanwijzingen voor een schorrenlandschap aangetroffen.

Het is wellicht meer waarschijnlijk dat het palynologisch materiaal in beide sporen deels afkomstig is van elders. Voor de Merovingische gracht S2019 zijn heideplaggen waarmee het spoor in de Karolingische periode werd gedicht een mogelijke bron van herkomst. Voor de cultuurlaag in S2075 ligt de herkomst van het materiaal mogelijk in turf die als brandstof naar de site werd gebracht. Het palynologisch materiaal is in dat geval afkomstig van plaatsen (of perioden) waarin de menselijke aanwezigheid minder was dan op de site.

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.

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.
- 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.
- Juggins, S., 2019: *Rioja: Analysis of Quaternary Science Data*
- Kiden, P., 2006: De evolutie van de Beneden-Schelde in België en Zuidwest-Nederland na de laatste ijstijd, *Belgeo* 3, 279-294.
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, Amsterdam (intern rapport Vrije Universiteit).
- Lambinon, J., J.-E. De Langhe, L. Delvosalle & J. Duvigneaud 1998: *Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en Spermatofyten)*, Meise.
- Landuyt, W. van, I. Hoste, L. Vanhecke, W. Vercruysse, P. Van Den Brecht & D. De Beer 2006: *Atlas van de flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest*, Meise.
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen.
- Mijs, M., 1973: De landschapsgeschiedenis van de Scheldepolders ten noorden van Antwerpen Bijdrage tot de historische geografie van de Scheldepolders, *Tijdschrift van de Belgische Vereniging voor Aardrijkskundige Studies* 42, 39-124.
- 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).
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder, E.J. Weeda, V. Westhoff & P.W.F.M. Hommel 1995-1999: *De vegetatie van Nederland*, Leiden (vijf delen).
- Stockmarr, J., 1971: Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis, *Pollen et Spores* 14(4), 615-621.
- 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.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985-1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties*, Deventer (vijf delen).

Bijlage 1 Zandvliet-Spaansemolenstraat, resultaten van de polleninventarisatie.

Verklaring: + = sporadisch aanwezig, ++ = aanwezig, +++ = regelmatig/veel aanwezig, ++++ = zeer veel aanwezig.

put	2	2	2	2
spoor	BRGR	75	65	19
vondstnummer	11	13	5	12
labcode	9640	9641	9642	9643
rijkdom	redelijk	redelijk	redelijk	matig
conservering	redelijk	redelijk	redelijk	vrij arm
telbaar	ja	ja	ja	ja
analyse				
globale AP/NAP	40/60	40/61	35/65	nvt
bomen en struiken (drogere gronden)	+++	+++	+++	++
bomen (nattere gronden)	+++	+++	+++	++
boskruiden/ varens	+	+	+	.
cultuurgewassen	+	+	+	.
waaronder: granen-type	+	+	+	.
rogge	+	+	.	.
akkeronkruiden en ruderalen	+	+	+	.
waaronder: korenbloem	.	+	.	.
graslandplanten	+++	++++	+++	+
algemene kruiden	++	+++	+++	+
moeras- en oeverplanten	+	+	+	+
algen en dergelijke	+	+	+	+
planten van brakke/zoute standplaatsen	+	.	.	.
heide	++	++	+++	+++
veenmos	++++	+++	+++	+
verkooldde plantenresten	+++++	+++++	+++++	+++
onverkooldde organische resten	++	++	++	+++

Bijlage 2 Zandvliet-Spaansemolenstraat, resultaten van de macroresteninventarisatie.
 Verklaring: (v) = verkoold, S = slecht, M = matig, R = redelijk, G = goed, + = 1-10, ++ = 10-100, +++ = 100-1000, ++++ > 1000.

spoor	vondstnr	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	schelpen	houtskool	analyse macroresten
19	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	n
62	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	++	++++	++	n

Bijlage 3 Zandvliet-Spaansemolenstraat, resultaten van de pollenanalyse.

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

spoor	2075	2019	
vondstnummer	13	12	
context	laag	gracht	
datering	XIII	MEVB	
labcode	BX9641	BX9643	
Totalen per groep			
Getelde pollensom	692	668	
Pollenconcentratie (*1000 korrels/ml)	22	9	
Som boompollen	32,9	31,1	
Som niet-boompollen	67,1	68,9	
Bomen van drogere gronden	19,8	16,2	
Bomen van nattere gronden	13,2	15,0	
Boskruiden	0,1	.	
Cultuurgewassen	1,3	.	
Planten van akkers en droge ruigten	3,6	1,0	
Graslandplanten	28,5	4,6	
Algemene kruiden	5,2	0,6	
Heide- en hoogveenplanten	22,7	60,8	
Moeras- en oeverplanten	5,6	1,8	
Bomen van drogere gronden			
Berk	3,0	1,5	Betula (B)
Beuk	0,3	0,4	Fagus (B)
Den	0,6	1,0	Pinus (B)
Eik	4,3	1,5	Quercus (B)
Hazelaar	10,5	10,8	Corylus (B)
Iep	0,6	0,3	Ulmus (B)
Linde	0,4	0,6	Tilia (B)
Bomen van nattere gronden			
Els	13,0	15,0	Alnus (B)
Es-type	0,1	.	Fraxinus excelsior-type (B)
Boskruiden			
Eikvaren	0,1	.	Polypodium (M)
Cultuurgewassen			
Gerst/Tarwe-type	0,4	.	Hordeum/Triticum-type
Granen-type	0,6	.	Cerealia-type
Rogge	0,3	.	Secale (B)
Planten van akkers en droge ruigten			
Alsem	0,4	.	Artemisia (B)
Ganzenvoetfamilie	2,0	1,0	Chenopodiaceae p.p. (B)
Gewone spurrie	+	.	Spergula arvensis
Gewoon varkensgras-type	0,9	.	Polygonum aviculare-type (B)
Korenbloem	0,3	.	Centaurea cyanus (B)
Graslandplanten			
Ganzerik-type	0,4	.	Potentilla-type (B)
Grassenfamilie	27,2	4,5	Poaceae (B)
Grassenfamilie, korrels >40 mu	0,6	.	Poaceae >40 mu
Smalle weegbree-type	.	0,1	Plantago lanceolata-type (B)
Veldzuring-type	0,3	.	Rumex acetosa-type (P)
Algemene kruiden			
Anjerfamilie	0,3	.	Caryophyllaceae (B)
Composietenfamilie buisbloemig	0,4	0,1	Asteraceae tubuliflorae
Composietenfamilie lintbloemig	3,0	0,4	Asteraceae liguliflorae
Distel/Vederdistel	0,1	.	Carduus/Cirsium
Kruisbloemenfamilie	1,0	.	Brassicaceae (B)

spoor	2075	2019	
vondstnummer	13	12	
context	laag	gracht	
datering	XIII	MEVB	
labcode	BX9641	BX9643	
Rozenfamilie	0,1	.	Rosaceae
Schermbloemenfamilie	0,1	.	Apiaceae (B)
Heide- en hoogveenplanten			
Heifamilie (overig)	0,6	0,3	Ericaceae (overig)
Struikhei	8,8	57,6	Calluna vulgaris (B)
Veenmos	12,9	2,8	Sphagnum (M)
Wilde gael	0,4	+	Myrica gale (B)
Moeras- en oeverplanten			
Cypergrassenfamilie	2,0	0,7	Cyperaceae (B)
Grote en Blonde egelskop-type	0,1	.	Sparganium erectum-type (P)
Niervaren-type	3,5	1,0	Dryopteris-type (M)
Algen			
Groenwier-familie Volvocaceae (T.128A)	0,1	.	Volvocaceae
Groenwier-familie Zygnemataceae	.	0,1	Zygnemataceae
Groenwier-genus Mougeotia	0,3	.	Mougeotia
Groenwier-genus Spirogyra (T.130)	0,1	.	Spirogyra
Sponsnaalden (T.220/T.424)	0,4	0,4	Spongillidae
Mariene microfossielen			
Aulacodiscus argus (diatomee)	.	+	Aulacodiscus argus
Schimmelspore (T.707) op hout (brak)	.	+	Culcitalna achraspora
Overige microfossielen			
Fytolieten	+	+	
Onverkoolde plantenresten	.	++	
Verkoolde plantenresten	+++	++	
Indet	3,2	3,1	
gegevens t.b.v.			
concentratieberekening			
Exoten per pil	18407	18407	
Aantal pillen met exoot	2	2	
Getelde exoten	235	340	
Monstervolume in ml	5	8	