

Archeobotanisch onderzoek aan twee middeleeuwse waterputten van de Vuilputstraat in Meulebeke (West-Vlaanderen)



BlAXial

1302

NOVEMBER 2020

H. VAN HAASTER

Colofon

Titel:

BIAX*iaal* 1302

Archeobotanisch onderzoek aan twee middeleeuwse waterputten van de
Vuilputstraat in Meulebeke (West-Vlaanderen)

Auteur:

H. van Haaster (Senior KNA Specialist Archeobotanie)

Opdrachtgever: Ruben Willaert NV

Projectcode: 2018J296 / MEVO-18

Gemeente: Meulebeke

Plaats: Meulebeke

Toponiem: Vuilputstraat

Coördinaten (Lambert): Xmin = 73957, Ymin = 182213
Xmax = 74148, Ymax = 182345

ISSN: 1568-2285

© BIAx, Zaandam, 2020

Correspondentieadres:

BIAx

Symon Spiersweg 7-D2

1506 RZ Zaandam

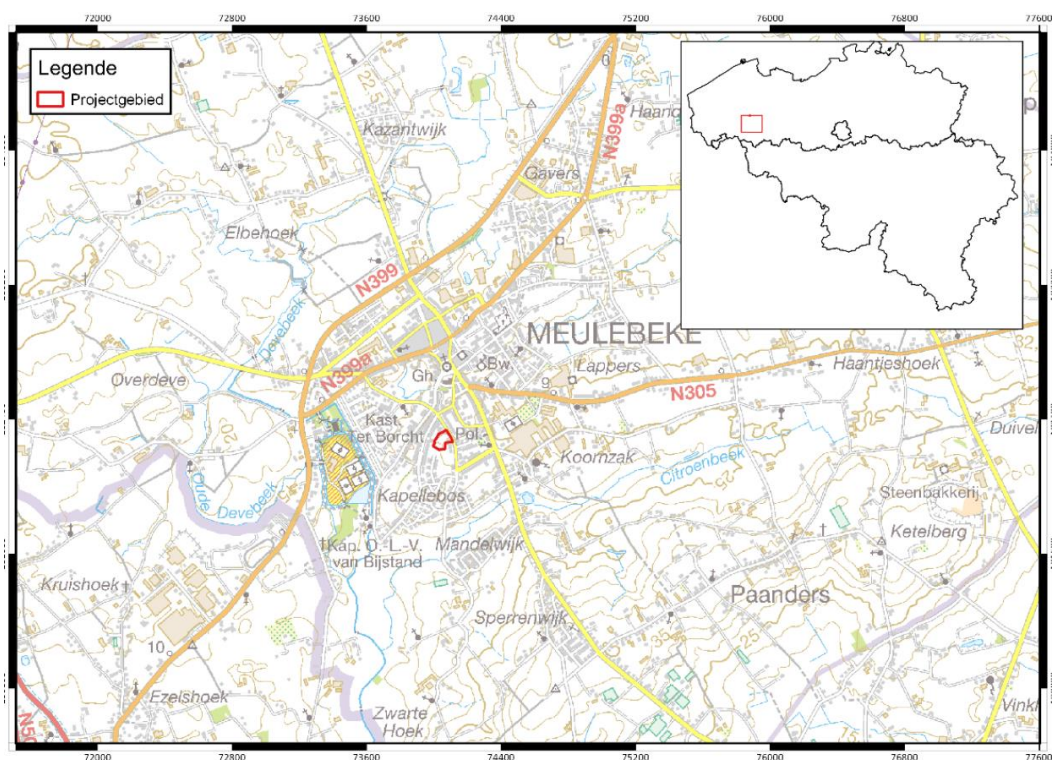
tel: 075 61 61 010

e-mail: haaster@biac.nl

www.biac.nl

1. Inleiding

Tussen 05/11/2018 en 23/11/2018 is door het archeologisch projectbureau Ruben Willaert NV een opgraving uitgevoerd aan de Vuilputstraat in Meulebeke (West-Vlaanderen, *figuur 1*).



Figuur 1 Meulebeke-Vuilputstraat, projectgebied weergegeven op de topografische kaart van België(© Geopunt).

De aanleiding voor het archeologisch onderzoek was de voorgenomen verkaveling waarbij ook nieuwe woningen gerealiseerd zouden worden. Bij deze werkzaamheden zou het bodemarchief ernstig worden aangetast. Om te voorkomen dat archeologische resten ongedocumenteerd zouden verdwijnen werd conform Onroerend Erfgoeddecreet van 12 juli 2013 bepaald dat een archeologische opgraving diende te worden uitgevoerd. Tijdens de opgraving zijn resten van bewoning uit de Romeinse tijd en middeleeuwen gevonden. Het gaat om paalsporen, kuilen, greppels en waterputten.

Op de in de Code van Goede Praktijk voorgeschreven wijze werden uit een aantal kansrijke sporen monsters genomen voor archeobotanisch onderzoek.¹ Het gaat hierbij om pollen- en macrorestenonderzoek. Aan de hand van dit onderzoek kan informatie verkregen worden over bijvoorbeeld de milieuomstandigheden, voedingsgewoonten en andere activiteiten van de

¹ Hoofdstuk 20: Natuurwetenschappelijk onderzoek bij opgravingen.

voormalige gebruikers van het terrein. Het voorliggende verslag presenteert de resultaten van dit onderzoek.

2. Onderzoeksvragen

In het Programma van Maatregelen staat een aantal onderzoeksvragen vermeld die (deels) betrekking hebben op archeobotanisch onderzoek.²

- Wat kan er op basis van het organisch vondstmateriaal gezegd worden over de functionele indeling, het voedselpatroon en de bestaanseconomie binnen de nederzetting? Welke cultuurgewassen werden in de verschillende fasen verbouwd? Zijn er aanwijzingen voor chronologische verschuivingen?
- Wat is de conserveringsgraad van de verschillende materiaalcategorieën (inclusief aanwezig archeobotanisch en archeozoologisch materiaal)? Zijn er verschillen op te merken binnen de vindplaats?
- Hoe past de vindplaats in het regionale landschap uit de vertegenwoordigde periodes? Zijn deze vergelijkbaar met soortgelijke vindplaatsen uit eenzelfde periode of wijzen de resultaten op een specifieke functie of omstandigheden binnen de nederzetting?
- Hoe was de voedselvoorziening georganiseerd?

3. Monstersselectie en onderzoeksmethode

3.1 BOTANISCHE MACRORESTEN

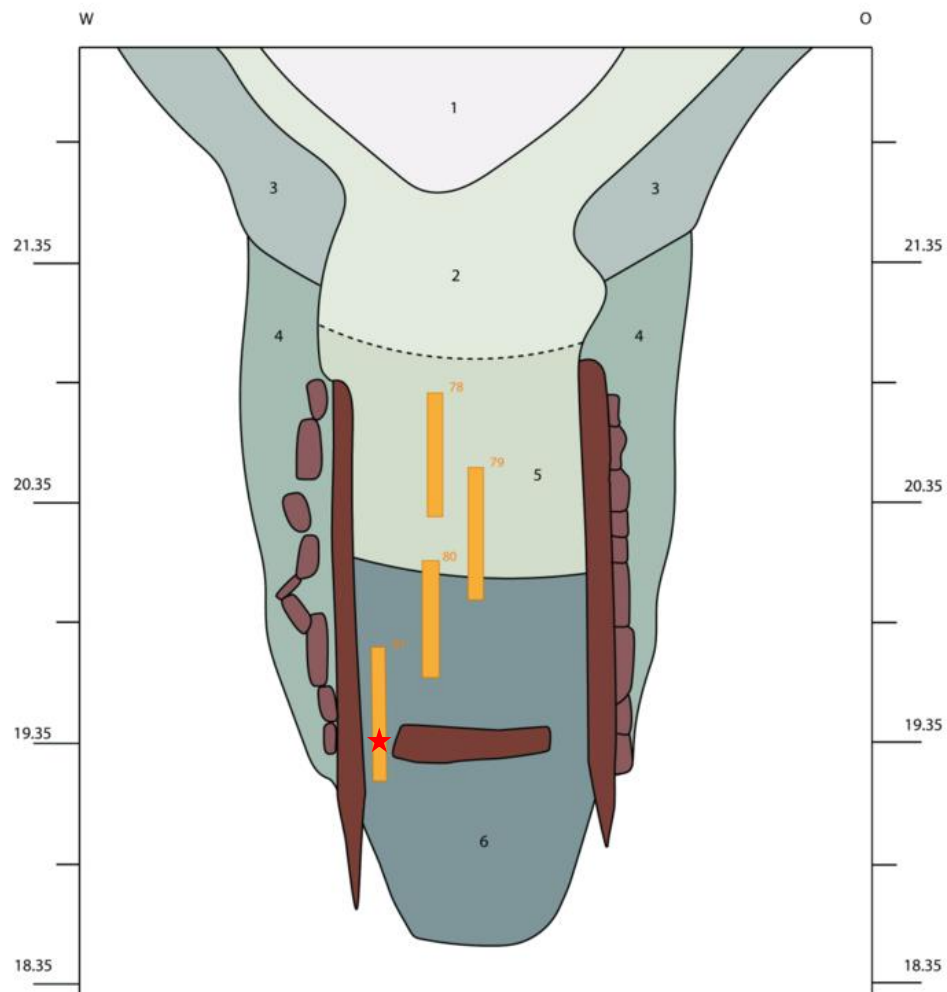
Uit twee waterputten zijn in totaal vier monsters op botanische macroresten geanalyseerd. Het gaat om de waterputten S72 en S3. De contextgegevens van deze monsters staat in *tabel 1*. Voor de herkomst van de monsters in de waterputten wordt verwezen naar *figuur 2* en *figuur 3*.

Tabel 1 Meulebeke-Vuilputstraat, overzicht van onderzochte macroresten-, pollen- en ¹⁴C-monsters.

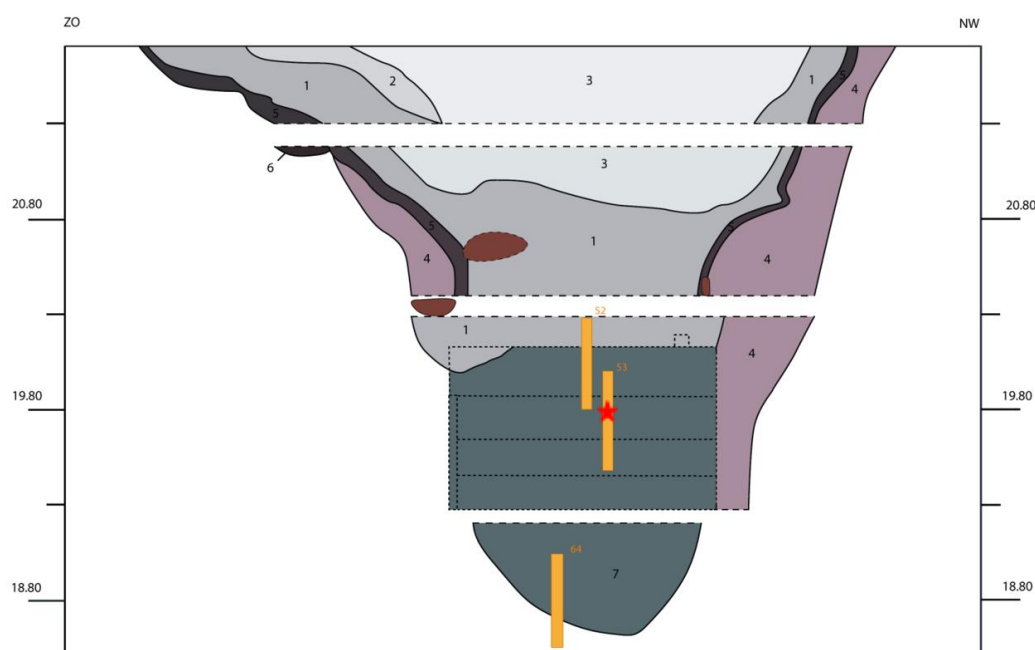
vondstnr.	spoor	laag	werkput	context	datering	analyse
59	3	7	2	waterput	899-1147	macro
60	3	7	2	waterput	899-1147	macro + ¹⁴ C
53	3	7	2	waterput	899-1147	pollen
83	72	6	1	waterput	volle me	macro
87	72	7	1	waterput	volle me	macro
81	72	6	1	waterput	volle me	pollen
7	21	?	2	4-palig gebouw, spieker?	892-1014	¹⁴ C

² Polfliet 2018.

Zoals gebruikelijk is in archeobotanisch onderzoek, zijn alle macrorestenmonsters eerst met leidingwater gezeefd. De kleinste maaswijdte die hiervoor is gebruikt is 0,25 mm. De zeefresiduen zijn geanalyseerd met behulp van een opvallend-lichtmicroscop met een vergroting van maximaal 50 maal. De analyses zijn uitgevoerd door C. Assië, onder begeleiding van L. Kubiak-Martens (Senior KNA-Specialist Archeobotanie bij BIAx).



Figuur 2 Meulebeke-Vuilputstraat, coupetekening van waterput S72 met positie van de pollenbakken en het geanalyseerde pollenmonster★Laag 6 moet nog opgesplitst worden in 7 (gebruiksfase) en 6 (© Ruben Willaert).



Figuur 3 Meulebeke-Vuilputstraat, coupetekening van waterput S3 met positie van de pollenbakken pollenbakken en het geanalyseerde pollenmonster★ (© Ruben Willaert).

3.2 POLLEN

Uit beide waterputten is ook een pollenmonster geanalyseerd. De contextgegevens van deze monsters staan in *tabel 1*. Voor de exacte herkomst van de monsters in de waterputten en de pollenbakken wordt verwezen naar *figuur 2*, *figuur 3* en *figuur 4*. De pollenmonsters zijn bereid volgens de standaardmethode van Erdtman.³ Dit werk is uitgevoerd onder leiding van M. Hagen van de Vrije Universiteit in Amsterdam. De pollenanalyse is verricht met een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 600 maal. Voor de bepaling van het relatieve aandeel van de verschillende pollentypen is als uitgangspunt een totaalpollensom inclusief sporen van varens en mossen gebruikt. Hierbij is het totaal aantal getelde pollen en sporen per monster op 100% gesteld. De percentages van de pollentypen, sporen en andere microfossielen zijn berekend op basis van deze totaalpollensom. Het pollenonderzoek is uitgevoerd door E. Lammertsma (BIAX).

³ Erdtman 1960.



Figuur 4 Meulebeke-Vuilputstraat, positie van de geanalyseerde pollenmonsters in de pollenbakken 53 en 81.

3.3 OUDERDOMSBEPALING

3.3.1 Dendrochronologisch onderzoek

Aan de beschoeiing van de waterputten S3 en S72 is dendrochronologisch onderzoek verricht om de ouderdom ervan te bepalen. Dit onderzoek resulteerde in vier meetreeksen. Vergelijkingen met referentiekalenders uit Nederland en Vlaanderen leverde helaas geen datering op van het hout.⁴

3.3.2 ¹⁴C-datering

Omdat de dendrochronologische ouderdomsbepaling geen resultaat opleverde, zijn uit waterput S3 botanische macroresten geselecteerd voor ¹⁴C-datering. Ook zijn uit een paalkuil (S21) van een vierpalig bijgebouw in werkput 2 botanische macroresten geselecteerd voor ¹⁴C-datering. De ¹⁴C-dateringen zijn verricht door het Poznań Radiocarbon Laboratory in Polen. *Tabel 2* geeft een overzicht van de geselecteerde macroresten.

Aan waterput S72 is geen dateringsonderzoek verricht. Deze is op grond van de aanwezige plantenresten en het pollen gedateerd in middeleeuwen (*terminus*

⁴ Doeve 2020.

post quem). We gaan er vanuit dat de waterput synchroon is met de andere middeleeuwse sporen en dat hij uit de volle middeleeuwen dateert.

Tabel 2 Meulebeke-Vuilputstraat, overzicht van het voor ^{14}C -datering geselecteerd materiaal.

vnr.	spoor	context	gedateerd materiaal	gewicht
60	3	waterput	Rubus fruticosus (zaad), Rubus (stekels), Sambucus (zaad), Ranunculus acris/repens (zaad), Rumex (bloemdek), loofboom (knopschub), alles onverkoold	0,011 g
7	21	spieker?	Corylus/Carpinus (takje), verkoold	0,033 g

4. Kwaliteitsborging en archivering

Bij het onderzoek is gebruik gemaakt van de vergelijkingscollecties en de bibliotheek met determinatieliteratuur van BIAx. De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform de richtlijnen in de vigerende KNA, het protocol Specialistisch onderzoek (BRL 4006) en het interne kwaliteitshandboek van BIAx. Op deze wijze wordt ook voldaan aan de Code van Goede Praktijk die in Vlaanderen bepalend is.⁵ Na afloop zijn de monsterrestanten geretourneerd aan de opdrachtgever (Ruben Willaert NV). De pollenpreparaten zijn opgeslagen in het archief van BIAx.

5. Resultaten en interpretatie

5.1 ^{14}C -DATERING

Uit de ^{14}C -datering bleek dat zowel waterput S3 als bijgebouw S72 in de volle middeleeuwen zijn gedateerd (zie tabel 3).

Tabel 3 Meulebeke-Vuilputstraat, resultaten van de ^{14}C -dateringen en de kalibraties. De dateringen zijn gekalibreerd met behulp van OxCal versie 4.3.2 aan de hand van de IntCal20 kalibratiecurve. In de laatste kolom worden de dateringsranges weergegeven waarbinnen de kalenderouderdommen met 95,4% zekerheid (2σ) vallen.

vondstnr.	spoor	context	labcode Poznan	datering (^{14}C -jaar BP)	gekalibreerde ouderdom 2σ
60	3	waterput	Poz-129016	1030 $\pm$ 30	899-1147 AD
7	21	spieker?	Poz-125776	1090 $\pm$ 30	892-1014 AD

⁵ Code van goede praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren, hoofdstuk 20: natuurwetenschappelijk onderzoek bij opgravingen.

5.2 MACRORESTENONDERZOEK

Omdat beide waterputten dezelfde ouderdom hebben zullen de analyseresultaten hieronder samen worden besproken. Relevante verschillen tussen de waterputten zullen in de tekst worden toegelicht.

5.2.1 Cultuurgewassen en andere gebruiksplanten

Vooraf in waterput S72 zijn veel resten van cultuurgewassen en andere gebruiksplanten gevonden. Het gaat om rogge, vlas, hop, hazelnoot, braam, vlierbes, dille, echte kervel, koriander, venkel, selderij en mogelijk haver. Van de haverkorrel kon de soort niet worden vastgesteld waardoor deze behalve van het cultuurgewas haver ook van het akkeronkruid oot afkomstig kan zijn.

De meeste vondsten zijn normaal voor rurale nederzettingen uit de volle middeleeuwen, maar dat geldt niet voor dille, echte kervel, koriander, venkel en selderij. Vondsten van deze kruiden worden in Vlaanderen, in rurale, middeleeuwse context, niet vaak gedaan. Van dille zijn alleen vergelijkbare (rurale) vondsten bekend uit Ruiselede en Wortegem, van koriander alleen uit Ruiselede, Wortegem en Zwevegem, en van venkel alleen uit Kuurne. Vergelijkbare vondsten van selderij zijn gedaan in Poperinge, Sint Denijs-Westrem, Wortegem en Diksmuide.⁶

Van hop zijn relatief veel zaden gevonden (15). Het is een plant die tegenwoordig vooral bekend staat vanwege haar betekenis in de bierbrouwerij. Hop is echter ook een slingerplant die in Vlaanderen van nature in bomen en struiken groeit, dus misschien waren natuurlijke standplaatsen van hop in de omgeving van de nederzetting wel aanwezig en zijn de zaden per ongeluk in de waterput terechtgekomen (zie *figuur 5*).

⁶ Ruiselede: Van der Meer & Hänninen 2016; Wortegem: Van der Meer & Lange 2016; Zwevegem: Van der Meer 2018; Kuurne: Van der Meer & Lange 2014; Poperinge: Van der Meer & Van Dijk 2018; Sint Denijs-Westrem: Van Haaster & Lange 2016; Diksmuiden: Verbruggen 2018a; Bilzen: Cooremans 1994.



Figuur 5 Hop is een slingerplant die van nature in bomen en struikgewas groeit. De hopbellen (waarin de zaden zitten) werden in de middeleeuwen als smaakmaker en conserveermiddel in bier gebruikt (© BIAx).

De zaden kunnen natuurlijk ook afkomstig zijn uit hopbellen die bij het brouwen van bier gebruikt zijn.⁷ Vanaf de late middeleeuwen was hop de belangrijkste smaakmaker en ook conserveermiddel bij het brouwen van bier. Ook eerder werd er wel bier met hop gemaakt. De oudste bronnen waarin hop met bier in verband kan worden gebracht, dateren uit de 9^e eeuw.⁸

Het vlas werd verbouwd voor de oliehoudende zaden (het lijnzaad) en/of voor de vezels die voor de productie van textiel (linnen) werden gebruikt.

Hazelnoten, bramen en vlieren komen van nature in Vlaanderen voor. Hazelaars groeien normaal gesproken aan bosranden, maar werden vroeger ook wel bij boerderijen aangeplant. Behalve noten produceren hazelaars namelijk ook lange, rechte takken. Deze werden vroeger veel gebruikt voor het maken van vlechtwerkwanden, erfafscheidingen en gereedschappen. Ook in de middeleeuwen was dit het geval. Bramen en vlierstruiken komen ook van nature in Vlaanderen voor. In cultuurlandschappen groeien de struiken vaak op minder intensief gebruikte plekken. Vaak staan ze in of langs erfafscheidingen of vlakbij oude constructies (zie *figuur 6*). Het is goed mogelijk dat er een of meerdere vlier- en braamstruiken op of rond het erf stonden. Van braam zijn in waterput 3 ook stekels gevonden die de lokale aanwezigheid van deze struik bij deze waterput aannemelijke maken. Behalve door mensen worden bramen en vlierbessen ook veel door dieren gegeten. Vooral vogels kunnen de pitten via hun uitwerpselen

⁷ Tegenwoordig wordt voorkomen dat de vrouwelijke hopplanten bevrucht worden en zaden vormen omdat dit de smaak niet ten goede komt. Vroeger kwamen er echter wel hopbellen met zaden in het brouwsel terecht (mededeling Brand bierbrouwerij).

⁸ Behre 1998, 67.

over grote afstand verspreiden. Al met al is het niet helemaal zeker of bramen en vlierbessen deel uitmaakten van de voeding van de vroegere bewoners van het terrein.



Figuur 6 Kenmerkend standplaatsen van vlier (links) en braam (rechts). Op dezelfde plaatsen staan vaak grote brandnetels, bilzekruid en gevlekte scheerling, planten waarvan in de waterput ook zaden van zijn gevonden (© BIAx).

5.2.2 Wilde planten, onkruiden

Resten van wilde planten die in archeologische context worden gevonden, kunnen veel informatie opleveren over de milieuomstandigheden en menselijke activiteit op en rond een nederzettingsterrein, op de akkers en door de mens geëxploiteerde vegetaties zoals graslanden en heidevelden.

Vooraf in waterput S72 zijn veel zaden gevonden van planten uit de categorie voedselrijke akkers en tuinen. Het gaat om gekroesde melkdistel, gewone melkdistel, hondspeterselie, kleine brandnetel, kleine majer, kroontjeskruid, paarse dovenetel, melganzenvoet, vogelmuur en zwarte nachtschade. Deze soorten staan heel vaak op intensief bewerkte stukken voedselrijke grond. Tegenwoordig zijn ze veel te vinden in moestuinen of in hakvruchtakkers (tussen rapen, bieten etc.).⁹ Ook de bij de tredplanten ingedeelde herderstasje en straatgras staan vaak in moestuinen (zie *figuur 7*). De vondst van bovengenoemde planten in archeologische grondsporen wordt daarom vaak in verband gebracht met de vroegere aanwezigheid van moestuinen of hakvruchtakkertjes. Uit de vele resten van de onkruiden in waterput S72 kan worden afgeleid dat zich in de directe nabijheid van de waterput waarschijnlijk een intensief bewerkt stuk, voedselrijke grond bevond. Dit kan heel goed een moestuin zijn geweest.

⁹ Hakvruchtakkers zijn akkers met andere gewassen dan graan, zoals kool, bieten en rapen. In tegenstelling tot graanakkers moeten hakvruchtakkers van onkruid worden ontdaan. Dit gebeurde vroeger (en nu nog vaak) vaak met een zogenaamde hak.



Figuur 7 Voorjaarsaspect van een slecht onderhouden moestuin met onder andere de in de waterputten aangetroffen vogelmuur, paarse dovenetel, kleine brandnetel, herderstasje en straatgras (© BIAx, tuin van de auteur).

Zaden van kleine majer worden niet vaak gevonden. Het is een plant uit de ganzenvoetfamilie die zich net als zijn 'familieleden' goed thuis voelt in door mensen beïnvloede vegetaties. In tegenstelling tot andere ganzenvoeten is kleine majer echter een vrij zeldzame plant. Sommige rassen van kleine majer waren vroeger als groente in cultuur. De 16^e-eeuwse Vlaamse arts en botanicus Rembert Dodoens noemt de plant een '*eetbaer moes-cruydt*'.¹⁰ In Europa is de cultuur ervan inmiddels geheel verdrongen door spinazie, maar in Oost-Azië wordt de majer ('Chinese spinazie') nog steeds veel gegeten.¹¹ Het is dus mogelijk dat de vroegere bewoners van het terrein de kleine majer als groente verbouwden (zie *figuur 8*).

¹⁰ Dodoens 1644, 967.

¹¹ Weeda *et al.* 1985, 174.



Figuur 8 De mogelijk als groente gegeten kleine majer (© P. Busselen).

In de waterputten (vooral in S72) zijn ook veel zaden gevonden van onkruiden die kenmerkend zijn voor matig voedselrijke akkers. Dat zijn bolderik, zwaluwtong, akkerandoorn, akkerviooltje, schapenzuring, geelrode naaldaar, gewone spurrie, knopherik en hanenpoot. In archeologische context worden deze onkruiden heel vaak in relatie met rogge gevonden omdat dit graan meestal op matig voedselrijke grond wordt verbouwd. Van rogge is in de waterputten een verkoolde graankorrel en pollen gevonden.

In de waterputten zijn meer soorten onkruiden gevonden waaruit iets kan worden afgeleid over de omstandigheden op het nederzettingsterrein. Dat er hier en daar tredplanten zoals gewoon varkensgras groeiden, is niet verbazingwekkend. Varkensgras is goed bestand tegen frequente betreding door mensen of dieren, daarom groeien de planten vaak op en langs veel belopen paden (zie *figuur 9*).



Figuur 9 Varkensgras in de middenberm van een zandweg (© BIAx).

Hier en daar waren er op het nederzettingsterrein ook zogenaamde ruige plekken waar planten als grote brandnetel, beklierde duizendknoop, gevlekte scheerling, bilzekruid, boerenwormkruid en gevlekte dovenetel groeiden. Deze planten groeien vaak op plaatsen die wel met voedingsstoffen zijn verrijkt (door afval of een half vergane constructie) maar waar de verstoring niet zo frequent is als in tuinen en op akkers. Vaak staan de planten bij afvalhopen, in of langs erfafscheidingen of vlak naast oude constructies, op min of meer dezelfde plekken als braam- en vlierstruiken (*figuur 6*).

Vlakbij de waterputten was ook sprake van natte, modderige omstandigheden. Hier groeiden onder andere greppelrus en waterpeper. De planten stonden waarschijnlijk dicht tegen de wand van de waterputten aan, alwaar ze beschermd werden tegen de intensieve betreding.

In de waterputten zijn ook veel resten van graslandplanten gevonden. Het gaat bijvoorbeeld om behaarde boterbloem, scherpe en/of kruipende boterbloem, gewone brunel, pastinaak, ijzerhard en smalle weegbree. Dit zijn allemaal soorten van vochtige, voedselrijke grond. Op natte plekken in dit grasland kunnen de russen gestaan hebben. Hier en daar waren er ook stukken grasland waar de bodem minder voedselrijk was. Hier groeiden onder andere pilzegge, gele zegge en egelboterbloem. Hoewel het in principe mogelijk is dat er in de omgeving van de nederzetting twee typen grasland bestonden, is het meer waarschijnlijk dat er sprake was van een grasland met een gevarieerde topografie, dus met hogere (drogere) en lager gelegen (nattere) delen. Dergelijke graslanden zijn door egalisatie tegenwoordig zeldzaam en vaak alleen nog te vinden in natuurgebieden. Een voorbeeld van hoe zo'n grasland er in het voorjaar uit kan hebben gezien, is te zien in *figuur 10*.



Figuur 10 Gevarieerd natuurlijk grasland, met afwisselend hoge/lage en voedselrijke/voedselarme delen. Op de natste plaatsen staan moeras- en oeverplanten (© BIAX).

In de monsters zijn ook resten van water- en oeverplanten gevonden. Dat zijn bijvoorbeeld waterranonkels, sterrenkroos, pijptorkruid, grote lisdodde en waterscheerling. Mogelijk groeiden er in de waterputten enkele waterranonkels en sterrenkroos. Echt waarschijnlijk is dit echter niet, want in een waterput die vaak wordt gebruikt, krijgen waterplanten normaal gesproken geen kans. Als de waterput voorzien was van een deksel of overkapping zal het bovendien te donker zijn geweest voor de planten. De andere genoemde oever- en moerasplanten groeiden beslist niet in de waterputten. Er moet zich in de directe omgeving een oevervegetatie of een moerassige laagte hebben bevonden waar de planten groeiden.

Vlakbij waterput S72 stond een eik, want van deze boom zijn veel knopschubben in de waterput gevonden.

5.3 POLLENONDERZOEK

Ook de resultaten van het pollenonderzoek aan de twee waterputten zullen hieronder samen worden besproken.

5.3.1 Cultuurgewassen

In de waterputten is pollen gevonden van rogge, tarwe, gerst/tarwe-type, hennepfamilie en tuinboon. Het pollen van het gerst/tarwe-type kan zowel van gerst als van tarwe afkomstig zijn. Het pollen van de hennepfamilie kan behalve van hennep ook van hop afkomstig zijn. Het pollen van deze twee soorten lijkt zeer veel op elkaar waardoor het niet altijd mogelijk is om het onderscheid te zien. Uit het macrorestenonderzoek was al gebleken dat in de directe omgeving hop groeide of door de toenmalige bewoners werd verwerkt (en elders verkregen). Dit sluit echter niet uit dat het pollen van de hennepfamilie niet (ook)

van hennep afkomstig kan zijn. Hennep werd vroeger veel verbouwd voor de oliehoudende zaden en de vezels. Uit historisch onderzoek blijkt dat vrijwel iedere boerderij in Vlaanderen vroeger een kemphof bezat waar hennep werd verbouwd voor het maken van touw en stevig textiel (canvas). Het touw werd onder andere gebruikt voor het stallen van vee, in de scheepvaart en in de visserij.¹²

Het pollen van tuinboon is afkomstig van een ras met kleine bonen die onder de naam de paardenboon of duivenboon tegenwoordig nog wel hier en daar verbouwd worden. Paardenboon is landbouwhistorisch gezien de voorouder van onze huidige veel grotere en plattere tuinboon (ook wel Waalse boon genoemd). Deze grote tuinbonen zijn pas vanaf de 16^e eeuw bekend. Dodoens bespreekt in zijn Cruydeboek uit 1554 beide rassen. Van de kleine bonen noemt hij de volgende namen: *Zeeusche Boonkens*, *Peerde boonkens*, *cleyne tamme Boonen* en *cleyne tamme Boonkens*.¹³ Tegenwoordig eten wij tuinbonen vooral vers (groen), maar vroeger werden vaak gedroogde paardenbonen/duivenbonen gegeten, als een soort grauwe erwten.¹⁴ Of dit in de volle middeleeuwen ook zo was, weten we door het gebrek aan historische bronnen niet zeker; we kunnen het slechts vermoeden.

5.3.2 Milieuomstandigheden

Uit de verhouding tussen het boompollen en het niet-boompollen in pollenmonsters worden vaak conclusies getrokken over de openheid van het landschap rond een monsterlocatie. Zo is uit experimenteel pollenonderzoek in recente vegetaties gebleken dat boompollenpercentages van minder dan 25% duiden op een open landschap. Bij een percentage van meer dan 55% is sprake van bos, terwijl bij een percentage tussen 25 en 55% sprake is van open bos of een bosrandsituatie.¹⁵ In sterk door mensen beïnvloede landschappen moeten we echter beducht zijn voor valkuilen. De kans bestaat namelijk dat door menselijke activiteit de stuifmeelproductie van bomen sterk werd beperkt, terwijl er wel degelijk sprake was van boomgroei.¹⁶ Bij de interpretatie van pollenverhoudingen uit waterputten en dergelijke zijn er ook nog andere valkuilen. De aanwezigheid van één enkele boom of struik vlakbij een waterput kan het aandeel van boompollen in de waterput zodanig groot maken dat sprake lijkt van een bosrijke omgeving. Aan de andere kant kunnen lokale kruiden zo dominant zijn dat sprake lijkt van een zeer open landschap, terwijl langs de rand van de nederzetting wel degelijk bomen groeiden. Ondanks de haken en ogen die er aan de interpretatie van pollengegevens uit waterputten en waterkuilen zitten, is gebleken dat deze gegevens toch geschikt zijn om hiermee een indruk te krijgen van de vegetatie in de omgeving van een nederzetting.¹⁷

¹² Zie bijvoorbeeld Lindemans 1952 deel II, 249.

¹³ Dodoens 1554, 514.

¹⁴ Burema 1953, 173; Vandommele 2005.

¹⁵ Groenman-Van Waateringe 1986, 197; Schepers & Van Haaster 2014.

¹⁶ We kunnen hierbij bijvoorbeeld denken aan een vorm van hakhoutcultuur, waarbij de kapcyclus korter is dan de tijd die de bomen nodig hebben om na de kap weer in bloei te komen. Zie bijvoorbeeld Pott 1988; Hicks 2006.

¹⁷ Van Haaster 2018.

De boompollenpercentages in de waterputten bedragen ca. 69 en 54%. Afgaande op het hierboven genoemde experimentele onderzoek zou dit betekenen dat de nederzetting in een zeer bomenrijke omgeving was gelegen. Het meeste boompollen is afkomstig van els (27 en 15,5%). Elzen staan van nature op natte plaatsen waar het grondwater in het winterhalfjaar boven het maaiveld staat. Een of meerdere elzen stonden waarschijnlijk in een natte laagte of in een oevervegetatie in de directe omgeving, bijvoorbeeld langs de Davebeek. Uit het macrorestenonderzoek is ook al gebleken dat er in de nabije omgeving een moerassige vegetatie aanwezig moet zijn geweest. Op hoger gelegen, drogere grond stonden vooral hazelaar (9,6 en 12,7%), eik (10,1%) en berk (7,6 en 7,9%). Andere boomsoorten komen nauwelijks boven de 2% uit en *lijken* geen rol van betekenis te hebben gespeeld. Dit komt echter deels omdat het om bomen gaat die maar heel weinig stuifmeel produceren, zoals lijsterbes-type, hulst en wilg. Dit zijn alle drie bomen die hun bloemen voornamelijk door insecten laat bestuiven.¹⁸ Daarom worden bijvoorbeeld van wilg niet vaak hogere percentages dan 1% gevonden. Het pollenpercentage van 1,1% in waterput 3 betekent daarom dat op een natte plaats in de omgeving een of meerdere wilgen stonden. Ook het percentage van het lijsterbes-type is in palynologisch opzicht hoog (2,9%) in waterput 3. Binnen dit pollentype valt niet alleen het pollen van de (inheemse) lijsterbes, braam en meidoorn, maar ook dat van veel fruitsoorten zoals, appel, peer, mispel, kers en pruim. Dit zijn allemaal bomen die gespecialiseerd zijn in insectenbestuiving. Ze produceren daarom maar weinig pollen. Niet vaak wordt zo'n hoog percentage pollen van het lijsterbes-type gevonden als in waterput S3. De kans is groot dat het pollen van braam afkomstig is, want hiervan zijn veel zaden en enkele stekels in de waterput gevonden.

Al met al kan worden geconcludeerd dat de waterputten in een omgeving lagen die rijk was aan bomen, struiken en ruigtekruiden. Helaas kan niet veel met zekerheid worden gezegd over de verdeling van de bomen in het landschap. De elzen en de wilgen zullen bij de Davebeek gestaan hebben. De andere bomen kunnen in een bosrand of een forse houtwal gestaan hebben. Houtwallen zijn meestal aarden wallen begroeid met bomen en struiken (*figuur 11*). Ze werden aangelegd als perceelscheiding, maar waren ook een waardevolle bron voor boerengeriefhout.¹⁹ Het is goed denkbaar dat een nabij gelegen houtwal het pollenbeeld oplevert van een zeer bomenrijke omgeving.

¹⁸ Insectenbestuivers hoeven in tegenstelling tot windbestuivers maar heel weinig pollen te produceren om zeker te zijn van een geslaagde bevruchting. Het stuifmeel wordt immers door insecten min of meer rechtstreeks van de ene naar de andere bloem gebracht.

¹⁹ Maes *et al.* 2015.



Figuur 11 Forse houtwal met een gevarieerde samenstelling aan bomen, struiken en ruigtekruiden (© BIAx).

Uit het pollenonderzoek blijkt verder dat in het landschap graslandplanten stonden (14,3 en 26,1%). Grassen lijken in het grasland de belangrijkste rol te hebben gespeeld (11,9 en 19,5%). Met de interpretatie van deze percentages moeten we echter voorzichtig zijn, want grassen groeien behalve in graslanden ook (als onkruid) in akkers en in oevervegetaties. Het onderzoek heeft aanwijzingen opgeleverd voor de aanwezigheid van akkers (pollen en macroresten van graan en andere cultuurgewassen). Een deel van het graspollen zal daarom afkomstig zijn van grassen die op de akkers voorkwamen. Ook heeft het onderzoek aanwijzingen opgeleverd voor moeras- of oevervegetaties in de directe omgeving. De conclusie moet daarom zijn dat het grootste deel van het grassenpollen van akkeronkruiden en oever- en moerasplanten afkomstig kan zijn. Bij de laatste groep kunnen we denken aan 'natte' grassen zoals riet, rietgras en vlotgras. Dat toch ook sprake was van 'echt' grasland blijkt uit de pollenvondsten van smalle weegbree-type, scherpe boterbloem-type, ratelaar-type, veldzuring-type, blauwe knoop-type en rode klaver-type. Deze pollenvondsten vormen een fraaie aanvulling op de vele macrorestenvondsten van graslandplanten die hiervoor al werden besproken. Uit de soortensamenstelling blijkt dat het grasland begraasd of gemaaid werd, en dat er dus sprake was van veehouderij. Dit blijkt ook uit de vele sporen van mestschimmels die in de pollenmonsters zijn gevonden. Het gaat om schimmels met de welluidende namen menhirzwammetje, mestvaasje, brokkelspoorzwam, piekhaartonneetje en wratsporig punthoofdje. Deze schimmels leven van dierlijk

mest.²⁰ De aanwezigheid van deze schimmels is een goede aanwijzing dat vlakbij de monsterlocatie vee rondliep, werd gestald of dat er mest lag opgeslagen.

6. Conclusies en beantwoording onderzoeksvragen

De in het Programma van Maatregelen gestelde vragen met betrekking tot het archeobotanisch onderzoek kunnen nu als volgt worden beantwoord:

- Wat kan er op basis van het organisch vondstmateriaal gezegd worden over de functionele indeling, het voedselpatroon en de bestaanseconomie binnen de nederzetting? Welke cultuurgewassen werden in de verschillende fasen verbouwd? Zijn er aanwijzingen voor chronologische verschuivingen?
 - Het archeobotanisch onderzoek heeft geen gegevens opgeleverd over de functionele indeling van de nederzetting. Wel kan gezegd worden dat de waterputten in een struiken- en bomenrijke omgeving waren gelegen, alwaar ook veel ruigtekruiden groeiden. Het is goed mogelijk dat de waterputten bij een bosrand of een grote houtwal lagen. In de bestaanseconomie van de nederzetting speelden wat de plantaardige producten betreft rogge, tarwe, vlas, hop, hazelnoot, braam, vlierbes, dille, echte kervel, koriander, venkel, selderij, paardenboon en mogelijk gerst, haver, hennep en kleine majer een rol. Uit de onkruidanalyse blijkt dat zich vlakbij de waterputten stukken regelmatige omgewerkte, voedselrijke grond bevonden. Het is goed mogelijk dat dit (een of meerder) moestuinen waren. In deze moestuinen werden onder andere dille, echte kervel, koriander, venkel, selderij, paardenboon en mogelijk kleine majer verbouwd. Uit de goede vertegenwoordiging van graslandplanten, de soortsamenvatting daarvan en de vele sporen van mestschimmels kan worden afgeleid dat de middeleeuwse bewoners ook vee hielden. Er kunnen geen uitspraken gedaan worden over chronologische ontwikkelingen ten aanzien van de bestaanseconomie omdat alleen twee waterputten uit de volle middeleeuwen onderzocht konden worden.
- Wat is de conserveringsgraad van de verschillende materiaalcategorieën (inclusief aanwezig archeobotanisch en archeozoologisch materiaal)? Zijn er verschillen op te merken binnen de vindplaats?
 - De conserveringsgraad van de botanische macroresten en het pollen in de waterputten was goed.
- Hoe past de vindplaats in het regionale landschap uit de vertegenwoordigde periodes? Zijn deze vergelijkbaar met soortgelijke vindplaatsen uit eenzelfde periode of wijzen de resultaten op een specifieke functie of omstandigheden binnen de nederzetting?

²⁰ Van Geel & Aptroot 2006.

Om deze vraag te kunnen beantwoorden zijn de palynologische gegevens van de vindplaats Meulebeke-Vuilputstraat vergeleken met zeven andere vol-middeleeuwse vindplaatsen in West-Vlaanderen waarvan palynologische gegevens bekend zijn: Pittem-Paardenstraat²¹, Sint Pieters (Brugge)-Oostendse Steenweg²², Izegem-Hondekensmolenstraat²³, Zwevegem-Losschaert²⁴, Kuurne-Kortrijk²⁵, Wortegem-Diepestraat²⁶ en Roeselare-Vloedstraat²⁷. Uit de vergelijking blijkt dat er grote verschillen zijn in de mate van openheid van het landschap. Meulebeke behoort met Pittem, Roeselare, Izegem en Kuurne tot de plaatsen, waar de grote bosontginningen in Vlaanderen blijkbaar nog niet zo ver waren voortgeschreden als op de ander locaties.²⁸ De boompollenpercentages die op deze plaatsen zijn gevonden liggen allemaal boven de 50% met uitschieters naar zelfs meer dan 80% (Roeselare). Op de andere locaties die in de vergelijking zijn betrokken (Sint Pieters, Zwevegem en Wortegem) liggen de boompollenpercentages aanzienlijk lager. Blijkbaar waren hier de ontginningen verder voortgeschreden. Het voert te ver om hier uitgebreid in te gaan over de achterliggende oorzaken van de verschillen, maar het ligt voor de hand dat de oorzaak deels terug te voeren zal zijn op de nabijheid van vroeg-stedelijke markten in de volle middeleeuwen. Het valt overigens op dat op alle onderzochte locaties de percentages struikheide zeer laag zijn (2% of minder). Struikheide wordt meestal gezien als indicator voor bodemdegradatie door overexploitatie (door de mens en zijn vee) van matig voedselrijke bodems. Hoge percentages struikheidepollen worden vaak gevonden in laat-middeleeuwse en jongere contexten. Tijdens de volle middeleeuwen was in West-Vlaanderen nog nergens sprake van overexploitatie; ook niet op de locaties waar de ontginningen al wat verder waren voortgeschreden (Sint Pieters, Zwevegem en Wortegem).

- Hoe was de voedselvoorziening georganiseerd?
 - Het antwoord op deze vraag is hierboven al gegeven bij de bespreking van het voedselpatroon en de bestaanseconomie.

²¹ Assië & Van Haaster 2020.

²² Verbruggen 2018b.

²³ Van Haaster 2012.

²⁴ Van der Meer 2018.

²⁵ Van der Meer & Lange 2014.

²⁶ Van der Meer & Lange 2016.

²⁷ Van der Meer 2017.

²⁸ Zie Tack *et al.* 1993, 20-22 over de vol-middeleeuwse bosontginningen in Vlaanderen.

7. Literatuur

- Assië, C., & H. van Haaster 2020: *Archeobotanisch onderzoek aan een vol-middeleeuwse waterput aan de Paardenstraat in Pittem (West-Vlaanderen)*, Zaandam (BIAXiaal 1300).
- Behre, K.-E., 1998: Zur Geschichte des Bieres und der Bierwürzen in Mitteleuropa, in: F. Both (Hrsg.), *Gerstensaft und Hirsebier, 5000 Jahre Biergenuss*, Oldenburg, 49-90.
- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Burema, L., 1953: *De voeding in Nederland van de Middeleeuwen tot de twintigste eeuw*, Assen.
- Dodoens, R., 1554: *Cruydeboeck*, Antwerpen.
- Dodoens, R., 1644: *Cruydt-Boeck, volghens sijne laetste verbeteringhe: Met Bijvoeghsels achter elck Capitel, uyt verscheyden Cruydt-beschrijvers: Item, in 't laetste een Beschrijvinghe vande Indiaensche ghewassen, meest ghetrocken uyt de schriften van Carolus Clusius. Nu wederom van nieuws oversien ende verbeterd*, Antwerpen.
- Doeve, P., 2020: *Dendrochronologisch onderzoekwaterputten Meulebeke Vuilputstraat, 's-Hertogenbosch* (BAAC Rapport: D-20.0070).
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk Botanisk Tidskrift* 54, 561-564.
- Geel, B. van, & A. Aptroot 2006: Fossil Ascomycetes in Quaternary Deposits, *Nova Hedwigia* 82/3-4, 313-329.
- Geel, B. van, 1976: *A Palaeoecological Study of Holocene Peat Bog Sections, based on the Analysis of Pollen, Sporen and Macro- and Microscopic Remains of Fungi, Algae, Cormophytes and Animals*, thesis, Amsterdam.
- Geel, B. van, 1998: *A Study of Non-Pollen Objects in Pollen Slides*, Utrecht (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.
- Haaster, H. van, & S. Lange 2016: *Archeobotanisch onderzoek aan enkele grondsporen van de vindplaats Expo/Wegkoffer langs Veld 12-Oost te Sint-Denijs-Westrem (stad Gent)*, Zaandam (BIAXiaal 883).
- Haaster, H. van, 2012: *Archeobotanisch onderzoek aan de Hondekensmolenstraat in Izegem (West-Vlaanderen)*, Zaandam (BIAXiaal 584).
- Haaster, H. van, 2018: Het botanische landschap, in: E.A.G. Ball & R. Jansen (red.), *Drieduizend jaar bewoningsgeschiedenis van oostelijk Noord-Brabant. Synthetiserend onderzoek naar locatiekeuze en bewoningsdynamiek tussen 1500 v.Chr. en 1500 n.Chr. op basis van archeologisch onderzoek in het Malta-tijdperk*, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 61), 87-144.

- Haaster, H. van, 2020: *Archeobotanisch onderzoek aan enkele middeleeuwse grondsporen op het Industriplein van Gullegem-Moorsele (West-Vlaanderen)*, Zaandam (BIAxiaal 1304).
- Hicks, S., 2006: When no Pollen does not mean no Trees, *Vegetation History and Archaeobotany* 15, 253-261.
- Lindemans, P., 1952: *Geschiedenis van de landbouw in België*, Antwerpen (twee delen).
- Maes, B., F. van Westreenen & R. Kraaij 2015: *Oude bossen, houtwallen en heggen in het hoogste van Zuid-Limburg*, Woudrichem.
- Meer, W. van der, & J. van Dijk 2018: *Onderzoek van botanisch en zoölogisch materiaal in mestkuilen, waterputten en beekafzettingen uit de late middeleeuwen op de site Poperinge Gasthuisstraat 15-23, Zaandam (BIAxiaal 1064)*.
- Meer, W. van der, & K. Hänninen 2016: *Archeobotanisch onderzoek van de vindplaats Ruiselede-Bundingstraat (ROM-VME)*, Zaandam (BIAxiaal 877).
- Meer, W. van der, & S. Lange 2014: *Kuurne-Kortrijk Noord, archeobotanisch onderzoek (ROM-LME)*, Zaandam (BIAxiaal 730).
- Meer, W. van der, & S. Lange 2016: "Veel bomen en nochtans maar weinig bos" - *Archeobotanisch onderzoek van diverse sporen te Wortegem-Diepestraat (ijzertijd – nieuwe tijd)*, Zaandam (BIAxiaal 896).
- Meer, W. van der, 2017: *Onderzoek van pollen en macroresten van de opgraving Roeselare-Vloedstraat*, Zaandam (BIAxiaal 1003).
- Meer, W. van der, 2018: *Archeobotanisch onderzoek van een site met Romeinse en vroeg-middeleeuwse bewoning te Zwevegem-Losschaert*, Zaandam (BIAxiaal 1093).
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Polfliet, B., 2018: *Programma van maatregelen Meulebeke Vuilputstraat*, Ruben Willaert bvba, Brugge.
- Pott, R., 1988: Extensive anthropogene Vegetationsveränderungen und deren pollenanalytischer Nachweis, *Flora* 180, 153-160.
- Punt, W., S. Blackmore, G.C.S. Clarke, P.J. Stafford & P.P. Hoen (red.) 1976-2009: *The Northwest European Pollen Flora I-IX*, Amsterdam.
- Schepers, M., & H. van Haaster 2014: Dung Matters: An Experimental Study into the Effectiveness of Using Dung from Hay Fed Livestock to Reconstruct Local Vegetation, *Environmental Archaeology* 20 (1), 66-81.
- Tack, G., P. van den Breemt, M. Hermy 1993: *Bossen van Vlaanderen – een historische ecologie*, Leuven.
- Vandommele, H., 2005: *Van Boerenteen en Groene Naaldboom tot Sojascheut, 's-Gravenwezel/Schilde*.
- Verbruggen, F., 2018a: *Archeobotanisch onderzoek aan de pre-stedelijke nederzetting onder de Grote Markt van Diksmuide*, Zaandam (BIAxiaal 1098).

-
- Verbruggen, F., 2018b: *Archeobotanisch onderzoek van een twaalfde-/dertiende-eeuwse waterkuil op een woonerf in de periferie van Brugge, Zaandam* (BIAXiaal 1024).
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1*, Deventer.

Bijlage 1 Meulebeke-Vuilputstraat, resultaten van het macrorestenonderzoek.

Verklaring: v = verkoold, o = onverkoold, + = 1-10 resten, ++ = 11-100 resten, +++ = >100 resten.

vondstnummer	59	60	83	87	
spoor	3	3	72	72	
werkput	2	2	1	1	
laag	7	7	6	7	
context	waterput	waterput	waterput	waterput	
datering	899-1147	899-1147	volle me	volle me	
Gebruiksplanten					
<i>Granen</i>					
Granen, stengel (v)	.	.	.	1	Cerealìa
Haver (v)	.	.	1	.	Avena
Rogge (v)	.	.	.	1	Secale cereale
<i>Fruit en noten</i>					
Gewone braam (o)	.	4	++	++	Rubus fruticosus
Gewone vlier (o)	.	.	1	1	Sambucus nigra
Gewone vlier, fragment (o)	1	1	.	.	Sambucus nigra
Hazelaar, fragment (o)	.	.	.	1	Corylus avellana
<i>Keukenkruiden</i>					
Dille (o)	.	.	.	1	Anethum graveolens
Echte kervel (o)	.	.	.	3	Anthriscus cerefolium
Koriander (o)	.	.	6	8	Coriandrum sativum
Selderij (o)	.	.	.	+++	Apium graveolens
Venkel (o)	.	.	.	++	Foeniculum vulgare
<i>Overige gebruiksplanten</i>					
Hop (o)	.	.	.	15	Humulus lupulus
Vlas (o)	.	.	.	2	Linum usitatissimum
Wilde planten					
<i>Onkruiden van voedselrijke akkers en tuinen</i>					

vondstnummer	59	60	83	87	
spoor	3	3	72	72	
werkput	2	2	1	1	
laag	7	7	6	7	
context	waterput	waterput	waterput	waterput	
datering	899-1147	899-1147	volle me	volle me	
Gekroesde melkdistel (o)	.	.	1	++	Sonchus asper
Gewone melkdistel (o)	.	.	.	10	Sonchus oleraceus
Guichelheil (o)	1	1	.	.	Anagallis arvensis
Herik (o)	.	.	1	.	Sinapis arvensis
Herik, fragment (o)	.	.	.	7	Sinapis arvensis
Hondspeterselie (o)	.	.	.	1	Aethusa cynapium
Kleine brandnetel (o)	.	.	+	++	Urtica urens
Kleine majer (o)	.	.	++	+	Amaranthus blitum
Kroontjeskruid (o)	.	.	.	1	Euphorbia helioscopia
Melganzenvoet (o)	3	.	++	++	Chenopodium album
Paarse dovenetel (o)	1	.	2	.	Lamium purpureum
Paarse dovenetel, fragment (o)	.	.	1	.	Lamium purpureum
Perzikkruid (o)	1	.	.	.	Persicaria maculosa
Vogelmuur (o)	.	.	+++	+++	Stellaria media
Zwarte nachtschade (o)	.	.	+++	++	Solanum nigrum
Onkruiden van matig voedselrijke akkers					
Akkerandoorn (o)	.	.	.	+	Stachys arvensis
Akkerviooltje (o)	.	.	.	3	Viola arvensis
Bolderik (o)	.	.	.	1	Agrostemma githago
Bolderik, fragment (o)	.	.	.	+	Agrostemma githago
Dreps? (v)	.	.	.	1	Bromus cf. secalinus
Geelrode naaldaar (o)	.	.	++	++	Setaria pumila
Gewone spurrie (o)	.	1	.	1	Spergula arvensis
Gewone spurrie, fragment (o)	1	.	.	.	Spergula arvensis

vondstnummer	59	60	83	87	
spoor	3	3	72	72	
werkput	2	2	1	1	
laag	7	7	6	7	
context	waterput	waterput	waterput	waterput	
datering	899-1147	899-1147	volle me	volle me	
Hanenpoot (o)	.	.	.	+	Echinochloa
Hanenpoot, fragment (o)	1	.	.	.	Echinochloa
Knopherik, fragment (o)	.	.	.	1	Raphanus raphanistrum
Knopherik, vrucht (o)	.	.	.	2	Raphanus raphanistrum
Schapenzuring (o)	.	.	.	++	Rumex acetosella
Vierzadige en Slanke wikke? (v)	.	.	.	1	Vicia cf. tetrasperma
Viooltje (o)	.	1	1	.	Viola
Viooltje, fragment (o)	.	2	.	.	Viola
Zwaluwtong (o)	.	.	5	++	Fallopia convolvulus
Zwaluwtong, fragment (o)	.	.	4	.	Fallopia convolvulus
Tredplanten					
Gewoon varkensgras (o)	2	.	3	++	Polygonum aviculare
Grote en Getande weegbree (o)	.	1	.	.	Plantago major
Herderstasje (o)	.	.	.	++	Capsella bursa-pastoris
Straatgras (o)	.	.	.	++	Poa annua
Planten van voedselrijke ruigten en zomen					
Akkerkool (o)	.	1	.	2	Lapsana communis
Beklierde duizendknoop (o)	.	1	1	++	Persicaria lapathifolia
Bilzekruid (o)	.	.	+++	++	Hyoscyamus niger
Boerenwormkruid (o)	.	7	.	.	Tanacetum vulgare
Braam, stekel (o)	.	3	.	.	Rubus
Gevlekte dovenetel (o)	.	.	.	12	Lamium maculatum
Gevlekte scheerling, fragment (o)	.	.	1	.	Conium maculatum
Grote brandnetel (o)	.	5	+	++	Urtica dioica

vondstnummer	59	60	83	87	
spoor	3	3	72	72	
werkput	2	2	1	1	
laag	7	7	6	7	
context	waterput	waterput	waterput	waterput	
datering	899-1147	899-1147	volle me	volle me	
Hondsdrif (o)	.	1	.	.	Glechoma hederacea
Ridderzuring, bloemdek (o)	.	.	.	4	Rumex obtusifolius
Ridderzuring? (o)	.	.	6	.	Rumex cf. obtusifolius
Uitstaande melde-type (o)	.	.	+	+	Atriplex patula-type
Vlasbekje (o)	.	.	.	2	Linaria vulgaris
Wild kattenkruid (o)	.	.	+	+	Nepeta cataria
<i>Planten van natte, modderige plaatsen</i>					
Borstelbies (o)	.	.	+	.	Isolepis setacea
Goudzuring/Moeraszuring (o)	.	.	.	+	Rumex maritimus/palustris
Greppelrus (o)	.	++	++	++	Juncus bufonius
Waterpeper (o)	1	.	2	++	Persicaria hydropiper
Waterpeper, fragment (o)	.	1	.	.	Persicaria hydropiper
<i>Water-, oever- en moerasplanten</i>					
Fijne waterranonkel-type (o)	.	.	+	.	Ranunculus aquatilis-type
Grote lisdodde (o)	.	.	.	++	Typha latifolia
Moerasbeemdgras, graanvruchtwand (o)	.	.	+	.	Poa palustris
Oeverzegge (o)	.	.	1	.	Carex riparia
Pijptorkruid (o)	.	.	.	1	Oenanthe fistulosa
Scherpe zegge (o)	.	.	.	1	Carex acuta
Sterrenkroos (o)	.	1	.	.	Callitriche
Waterscheerling (o)	.	.	++	.	Cicuta virosa
Wolfspoot (o)	2	++	.	.	Lycopus europaeus
<i>Graslandplanten</i>					
Akkerdoornzaad, fragment (o)	.	2	.	.	Torilis arvensis

vondstnummer	59	60	83	87	
spoor	3	3	72	72	
werkput	2	2	1	1	
laag	7	7	6	7	
context	waterput	waterput	waterput	waterput	
datering	899-1147	899-1147	volle me	volle me	
Beemdgras (o)	.	+	.	.	Poa
Behaarde boterbloem (o)	.	1	5	10	Ranunculus sardous
Egelboterbloem (o)	.	.	+	.	Ranunculus flammula
Gele zegge (o)	.	.	.	2	Carex flava
Gewone brunel (o)	.	1	.	+	Prunella vulgaris
Gewone en Glanzige hoornbloem? (o)	.	5	.	.	Cerastium cf. fontanum
Grasmuur (o)	.	1	.	.	Stellaria graminea
IJzerhard (o)	.	.	++	+	Verbena officinalis
Krul-/Ridderzuring (o)	.	.	.	+	Rumex crispus/obtusifolius
Ogentroost/Helmogentroost (o)	.	.	.	+	Euphrasia/Odontites
Pastinaak (o)	.	.	.	++	Pastinaca sativa subsp. sativa
Pilzegge (o)	.	.	.	2	Carex pilulifera
Pitrus-type (o)	.	++	.	.	Juncus effusus-type
Rus (o)	+	.	.	.	Juncus
Scherpe boterbloem (o)	.	2	2	.	Ranunculus acris/repens
Smalle weegbree (v)	.	.	1	.	Plantago lanceolata
Snavelzegge (o)	.	.	2	.	Carex rostrata
Veld-/Ruw Beemdgras, graanvruchtwand (o)	.	.	.	1	Poa pratensis/trivialis
Waterbies (o)	.	.	+	++	Eleocharis
Zomprus (o)	.	.	.	++	Juncus articulatus
Bomen en struikgewas					
Bloedzuring, bloemdek (o)	1	4	.	.	Rumex sanguineus
Bloedzuring? (o)	1	.	.	.	Rumex cf. sanguineus
Drienerfmuur (o)	.	1	.	.	Moehringia trinervia

vondstnummer	59	60	83	87	
spoor	3	3	72	72	
werkput	2	2	1	1	
laag	7	7	6	7	
context	waterput	waterput	waterput	waterput	
datering	899-1147	899-1147	volle me	volle me	
Eik, knopschub (o)	.	1	.	++	Quercus
Groot bronkruid (o)	1	.	+	.	Montia fontana
Groot bronkruid, fragment (o)	.	2	.	.	Montia fontana
Rozenfamilie, knopschub (o)	.	.	.	+	Rosaceae
Overige plantenvondsten					
Akkerdistel/Kale jonker (o)	.	1	.	.	Cirsium arvense/palustre
Dravik, graanvruchtwand (o)	.	.	.	1	Bromus
Gespleten hennepnetel-type (o)	1	.	1	3	Galeopsis bifida-type
Grassen (o)	.	.	+	.	Poaceae
Hoornbloem (o)	.	.	+	.	Cerastium
Mossen(o)	+	.	.	++	Bryales
Niet determineerbaar, wortel (o)	++++	.	.	.	Indet.
Paardenhaar-/Pluimzegge (o)	1	.	.	.	Carex appropinquata/paniculata
Schermbloemenfamilie (o)	.	.	2	2	Apiaceae
Vetmuur (o)	.	.	+	.	Sagina
Zwarte peperkorrelzwam(o)	.	.	.	+	Cenococcon

Bijlage 2 Meulebeke-Vuilputstraat, resultaten van het pollenonderzoek.

Verklaring: + = waarneming na de pollentelling, T (gevolgd door nummer) = NPP-type *sensu* Van Geel (1976, 1998), B = pollentype volgens Beug (2004), P = determinatie volgens Punt *et al.* (1976-2009), M = pollentype volgens Moore *et al.* 1991.

vondstnummer	53		81		
spoor	3		72		
laag	7		6		
context	waterput		waterput		
datering	899-1147		volle me		
BX-nummer	9196		9199		
aantal (N) en percentage (%)	N	%	N	%	
Totalen					
Som boompollen	431	69,3	334	53,8	Som boompollen
Som niet-boompollen	191	30,7	287	46,2	Som niet-boompollen
Bomen en struiken (drogere gronden)	229	36,8	215	34,6	Bomen en struiken (drogere gronden)
Bomen (nattere gronden)	175	28,1	99	15,9	Bomen (nattere gronden)
Boskruiden	27	4,3	20	3,2	Boskruiden
Cultuurgewassen	14	2,3	13	2,1	Cultuurgewassen
Akkeronkruiden en ruderalen	9	1,4	17	2,7	Akkeronkruiden en ruderalen
Graslandplanten	89	14,3	162	26,1	Graslandplanten
Algemene kruiden	48	7,7	59	9,5	Algemene kruiden
Moeras- en oeverplanten	23	3,7	19	3,1	Moeras- en oeverplanten
Heide- en hoogveenplanten	8	1,3	17	2,7	Heide- en hoogveenplanten
Bomen en struiken (drogere gronden)					
Berk	47	7,6	49	7,9	Betula (B)
Beuk	17	2,7	5	0,8	Fagus (B)
Den	+	+	.	.	Pinus (B)
Eik	63	10,1	63	10,1	Quercus (B)
Es-type	+	+	.	.	Fraxinus excelsior-type (B)
Haagbeuk	13	2,1	3	0,5	Carpinus betulus (B)
Hazelaar	60	9,6	79	12,7	Corylus (B)
Hulst	2	0,3	.	.	Ilex aquifolium (B)
Iep	+	+	.	..	Ulmus (B)
Lijsterbes-type	18	2,9	1	0,2	Sorbus-groep (B)
Linde	9	1,4	15	2,4	Tilia (B)
Sporkehout	1?	+		.	Rhamnus frangula
Bomen (nattere gronden)					

vondstnummer	53		81		
spoor	3		72		
laag	7		6		
context	waterput		waterput		
datering	899-1147		volle me		
BX-nummer	9196		9199		
aantal (N) en percentage (%)	N	%	N	%	
Els	168	27,0	96	15,5	Alnus (B)
Wilg	7	1,1	3	0,5	Salix (B)
Boskruiden					
Adelaarsvaren	14	2,3	15	2,4	Pteridium aquilinum
Eikvaren	13	2,1	5	0,8	Polypodium
Cultuurgewassen					
Hennepfamilie	1?	+		.	Cannabaceae (B)
Granen-type	6	1,0	4	0,6	Cerealie-type
Gerst/Tarwe-type	3	0,5	3	0,5	Hordeum/Triticum-type
Rogge	2	0,3	3	0,5	Secale (B)
Tarwe-type	3	0,5	.	.	Triticum-type (B)
Tuinboon	.	.	3	0,5	Vicia faba
Akkeronkruiden en ruderalen					
Akkerwinde-type	1	0,2	.	.	Convolvulus arvensis-type (B)
Alsem	+	+	13	2,1	Artemisia (B)
Brandnetelfamilie	1	0,2	.	.	Urticaceae (B)
Geel hauwmos	1	0,2	.	.	Phaeoceros laevis
Gewone spurrie	2	0,3	3	0,5	Spergula arvensis
Kielduizendknoop	.	.	1	0,2	Fallopia (B)
Land-/Watervorkje	1	0,2	.	.	Riccia
Perzikkruid-type	1	0,2	.	.	Persicaria maculosa-type (B)
Zwart hauwmos	2	0,3	.	.	Anthoceros punctatus
Graslandplanten					
Blauwe knoop-type	+	+	.	.	Succisa-type
Grassenfamilie	74	11,9	121	19,5	Poaceae (B)
Grassenfamilie >40 mu	4	0,6	33	5,3	Poaceae >40 mm
Grote, Getande en/of Ruige weegbree-type	.	.	1	0,2	Plantago major-media-type (B)
Ratelaar-type	1	0,2	.	.	Rhinanthus-type (B)
Rode klaver-type	.	.	1	0,2	Trifolium pratense-type (B)
Scherpe boterbloem-type	4	0,6	.	.	Ranunculus acris-type (B)

vondstnummer	53		81		
spoor	3		72		
laag	7		6		
context	waterput		waterput		
datering	899-1147		volle me		
BX-nummer	9196		9199		
aantal (N) en percentage (%)	N	%	N	%	
Smalle weegbree-type	6	1,0	5	0,8	Plantago lanceolata-type (B)
Sterbladigenfamilie	.	.	1	0,2	Rubiaceae (B)
Zuring-type	+	+	.	.	Rumex-type (P)
Algemene kruiden					
Anjerfamilie	1	0,2	2	0,3	Caryophyllaceae (B)
Composietenfamilie buisbloemig	8	1,3	3	0,5	Asteraceae tubuliflorae
Composietenfamilie lintbloemig	29	4,7	37	6,0	Asteraceae liguliflorae
Distel/Vederdistel	2	0,3	.	.	Carduus/Cirsium
Ganzenvoetfamilie	2	0,3	14	2,3	Chenopodiaceae p.p. (B)
Kamille-type	4	0,6	1	0,2	Matricaria-type (B)
Kruisbloemenfamilie	.	.	1	0,2	Brassicaceae (B)
Schermbloemenfamilie	1	0,2	1	0,2	Apiaceae (B)
Schijnspurrie-type	1	0,2	.	.	Spergularia-type (B)
Moeras- en oeverplanten					
Cypergrassenfamilie	5	0,8	6	1,0	Cyperaceae (B)
Niervaren-type	17	2,7	13	2,1	Dryopteris-type
Spirea	1	0,2	.	.	Filipendula (B)
Heide- en hoogveenplanten					
Struikhei	7	1,1	13	2,1	Calluna vulgaris (B)
Veenmos	1	0,2	4	0,6	Sphagnum
Mestschimmels					
(Mest-)Schimmel Rhytidospora cf. tetraspora (T.171)	.	.	1	0,2	Rhytidospora cf. tetraspora (T.171)
Brokkelspoorzam-type	2	0,3	16	2,6	Sporormiella-type (T.113)
Menhirzwammetje-type	.	.	1	0,2	Podospora-type (T.368)
Mestvaasje-type	2	0,3	16	2,6	Sordaria-type (T.55A)
Mestvaasje-type	3	0,5	8	1,3	Sordaria-type (T.55B)
Piekhaarttonnetje-type	4	0,6	37	6,0	Cercophora-type (T.112)
Wratsporig punthoofdje	2	0,3	3	0,5	Apiosordaria verruculosa (T.169)
Overige microfossielen					
Assulina seminulum (T.32B)	.	.	1	0,2	Assulina seminulum (T.32B)

vondstnummer	53		81		
spoor	3		72		
laag	7		6		
context	waterput		waterput		
datering	899-1147		volle me		
BX-nummer	9196		9199		
aantal (N) en percentage (%)	N	%	N	%	
Helicoon pluriseptatum (T.30)	.	.	9	1,4	Helicoon pluriseptatum (T.30)
Korsthoutschoolzwam	.	.	150	24,2	Kretzschmaria deusta (T.44)
Microthyrium (T.8B)	2	0,3	.	.	Tetraploa aristata (T.89)
Rotondezwammetje	1	0,2	.	.	Microthyrium (T.8B)
Schimmel op rottend hout en plantresten	.	.	6	1,0	Dictyosporium (T.498)
Schimmel op rottend hout en plantresten	.	.	4	0,6	Caryospora callicarpa
Tetraploa aristata (T.89)	7	1,1	.	.	Glomus cf. G. fasciculatum (T.207)
Type 121	.	.	37	6,0	Type 121
Indet en Varia	49	7,9	20	3,2	Indet en Varia
gegevens t.b.v. concentratieberekening					
Pollenconcentratie	43.636	n.v.t.	172.192	n.v.t.	Pollenconcentratie
Exoten per pil	17461	n.v.t.	17461	n.v.t.	Exoten per pil
Aantal pillen met exoot	2	n.v.t.	2	n.v.t.	Aantal pillen met exoot
Getelde exoten	179	n.v.t.	52	n.v.t.	Getelde exoten
Getelde pollensom	622	n.v.t.	621	n.v.t.	Getelde pollensom
Monstervolume in ml	3	n.v.t.	2,5	n.v.t.	Monstervolume in ml