

Onderzoek aan botanische macroresten en palynologische resten uit sporen van een erf uit de Romeinse tijd te Wervik-Ooststraat



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

1436

DATUM

NOVEMBER 2021

AUTEUR

L. VAN BEURDEN



Colofon

Titel: Onderzoek aan botanische macroresten en palynologische resten uit sporen van een erf uit de Romeinse tijd te Wervik-Ooststraat

BIAXiaal 1436 concept

Auteur: L. Van Beurden (Senior KNA Specialist Archeobotanie)

Opdrachtgever:

Ruben Willaert bvba

Projectcode:

2019A232

Gemeente: Wervik

Deelgemeente: -

Toponiem: Ooststraat

Projectcode Agentschap Onroerend Erfgoed: 2019A232

Centrumcoördinaten vindplaats: Xmin = 56909; Ymin = 164609; Xmax = 57247;
Ymax = 164844

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2021

Correspondentieadres:

BIAX *Consult*

Symon Spiersweg 7 D2

1506 RZ Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

e-mail: beurden@biax.nl

www.biax.nl

1. Inleiding

In 2019 is door archeologen van Ruben Willaert een opgraving uitgevoerd ter hoogte van de Hellestraat-Ooststraat te Wervik in de provincie West-Vlaanderen. Bij de opgraving zijn sporen aangetroffen uit de Romeinse tijd, de post-middeleeuwen en de periode van de eerste wereldoorlog.¹

Wervik is gelegen in de zandleemstreek, op de linkeroever van de Leie. Ter hoogte van het centrum van Wervik was in de Romeinse tijd de *vicus Viroviacum* gelegen. Het opgravingsgebied aan Ooststraat bevindt zich ten noordoosten van het centrum van Wervik en heeft geen deel uit gemaakt van de *vicus*. De aangetroffen sporen betreffen een deel van een Romeins erf.

Tijdens de opgraving zijn stalen genomen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. Een deel van de stalen is aan BIAx aangeboden voor onderzoek aan botanische macroresten zoals zaden en vruchten en palynologische resten zoals pollen, sporen en niet-pollen palynomorfen zoals ascosporen van schimmels. Dit onderzoek levert informatie over het landschap, de kennis van de Romeinse bewoning en de relatie met de *vicus* van Wervik en draagt daarbij bij aan de beantwoording van de onderzoeksvragen uit het Programma van Maatregelen.²

1.1 ONDERZOEKSVRAGEN

De onderzoeksvragen uit het Programma van maatregelen die van toepassing zijn op het botanisch onderzoek betreffen:

- Wat is de conserveringsgraad van de verschillende materiaalcategorieën (inclusief aanwezig archeobotanisch en archeozoologisch materiaal)? Zijn er verschillen op te merken binnen de vindplaats?
- 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?
- Hoe was de voedselvoorziening georganiseerd?
- Zijn er indicaties voor handelscontacten met andere regio's?
- Zijn er aanwijzingen voor de sociale status van de bewoners van de nederzetting? Kunnen de vondsten ons iets vertellen over de rijkdom en afkomst van de bewoners?³
- Op welke manier is het cultuurlandschap ingericht?
- 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?

¹ Lefere, Slabbink & Vanhecke 2019.

² Lefere, Slabbink & Vanhecke 2019; Lefere 2018.

³ Bijkomende onderzoeksvraag uit het archeologierapport, zie Lefere, Slabbink & Vanhecke 2019.

2. Materiaal en methode

2.1 VERZAMELWIJZE EN VOORONDERZOEK

Er zijn door Ruben Willaert zestien bulkstalen en vier profielbakken afkomstig uit twee waterputten, twee waterkuilen, een drenkkuil en zeven paalkuilen geselecteerd en aan BIAX aangeboden voor onderzoek aan palynologische resten en botanische macroresten (*Tabel 1*). Daarnaast zijn zes stuks hout van de beschoeiing van de waterputten aangeleverd voor dateringsonderzoek.⁴

Tabel 1 Wervik-Ooststraat, overzicht van de botanische stalen.
Verklaring: vnr. = vondstnummer, p = pollenstaal, m = macrorestenstaal, ROM = Romeinse tijd.

put	spoor	context	vnr.	laag	datering	quick-scan	analyse
2	S75	waterput	V494	2	ROM	p	.
2	S75	waterput	V494	3	ROM	p	.
2	S75	waterput	V495	4	ROM	p	p
2	S75	waterput	V502	3	ROM	m	.
2	S75	waterput	V504	4	ROM	m	.
2	S75	waterput	V505	8	ROM	p, m	p, m
2	S80	waterput	V519	3	ROM	p	.
2	S80	waterput	V525	5	ROM	m	.
2	S80	waterput	V527	10	ROM	p, m	.
2	S80	waterput	V533	11	ROM	p, m	p, m
2	S80	waterput	V534	12	ROM	p, m	p, m
2	S135	drenkkuil	V363	2	ROM	p	.
2	S135	drenkkuil	V363	4	ROM	p	p
2	S135	drenkkuil	V363	5	ROM	p	p
2	S135	drenkkuil	V364	.	ROM	m	.
2	S191	waterkuil	V241	2	ROM	p, m	.
2	S235	waterkuil	V170	11	ROM	p, m	.
2	S72	cluster 2	V157	1	ROM	m	.
2	S111	cluster 2	V155	1	ROM	m	m
1	S7	cluster 3	V57	1	ROM	m	.
1	S9	cluster 3	V47	2	ROM	m	m
1	S34	cluster 3	V37	1	ROM	m	.
1	S15	cluster 3	V50	1	ROM	m	.
2	S212	cluster 4	V261	1	ROM	m	.

De macrorestenstalen zijn in het laboratorium van BIAX met leidingwater gezeefd over een minimale maaswijdte van 0,25 mm. Uit de pollenbakken en bulkmonsters zijn in het laboratorium van BIAX substalen genomen (zie *bijlage 1* voor de locatie van de substalen in de profielbakken). De substalen zijn onder leiding van M. Hagen van het Laboratorium voor Sedimentanalyse van de Vrije Universiteit in Amsterdam opgewerkt tot pollenpreparaat volgens de

⁴ V556 (vier subvondsten), V524 en V546.

standaardmethode van Erdtman.⁵ De administratieve gegevens van de macrorestenstalen en pollensubstalen zijn weergegeven in respectievelijk *tabel 2* en *tabel 3*.

Tabel 2 Wervik-Ooststraat, administratieve gegevens van de macrorestenstalen.

spoor	context	vn.	laag	volume (l)
S75	waterput	V502	3	4,9
S75	waterput	V504	4	5,8
S75	waterput	V505	8	6,0
S80	waterput	V525	5	3,5
S80	waterput	V527	10	5,7
S80	waterput	V533	11	5,2
S80	waterput	V534	12	6,5
S191	waterkuil	V241	2	6,5
S235	waterkuil	V170	11	4,2
S111	paalkuil cluster 2	V155	.	4,7
S34	paalkuil cluster 3	V37	.	3,7
S15	paalkuil cluster 3	V50	1	4,5
S7	paalkuil cluster 3	V57	1	4,5
S9	kuil cluster 3	V47	2	6,5
S72	paalkuil cluster 2	V157	.	4,5
S212	paalkuil cluster 4	V261	?	6,7
S135	drenkkuil	V364	2	5,3

Tabel 3 Wervik-Ooststraat, administratieve gegevens van de pollenstalen.

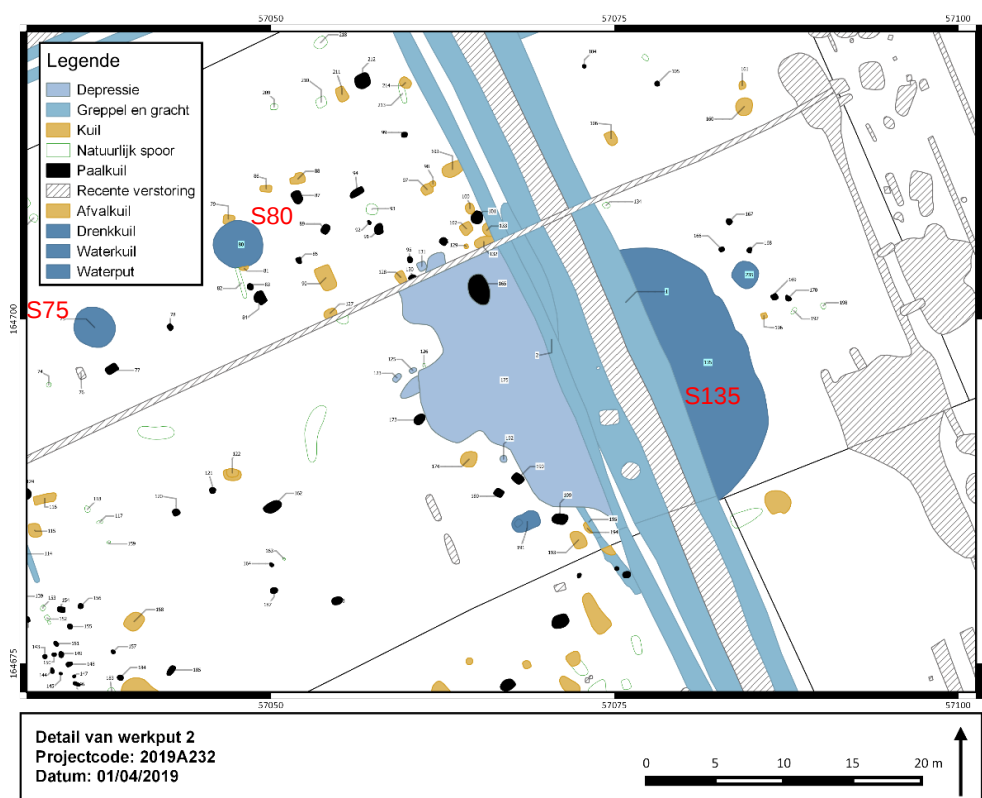
spoor	contex	vn.	laag	volume (ml)	staal-type	labcode
S75	waterput	V494	2	8	profielbak	BX9474
S75	waterput	V494	3	8	profielbak	BX9475
S75	waterput	V495	4	8	profielbak	BX9476
S75	waterput	V505	8	5	bulkstaal	BX9468
S80	waterput	V519	3	8	profielbak	BX9477
S80	waterput	V527	10	4	bulkstaal	BX9469
S80	waterput	V533	11	3	bulkstaal	BX9470
S80	waterput	V534	12	4	bulkstaal	BX9471
S191	waterkuil	V241	2	10	bulkstaal	BX9472
S235	waterkuil	V170	11	10	bulkstaal	BX9473
S135	drenkkuil	V363	2	6	profielbak	BX9479
S135	drenkkuil	V363	4	6	profielbak	BX9480
S135	drenkkuil	V363	5	5	profielbak	BX9481

⁵ Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989, met modificaties volgens Konert 2002. Aan elk staal zijn twee tabletten met elk 18.407 sporen van een in Nederland zeldzame wolfsklauwsoort (*Lycopodium clavatum*) toegevoegd om de pollenconcentratie te kunnen bepalen.

Van de macroresten- en pollenstalen is door middel van een *quickscan* bepaald welke in aanmerking komen voor verder onderzoek (analyse). Daarbij is gekeken naar de concentratie, soortenrijkdom, conserveringstoestand en informatiewaarde van de plantenresten. Op basis van de *quickscan* zijn zes pollen(sub)stalen en vijf macrorestenstalen geselecteerd voor analyse (tabel 1 en bijlage 2). Deze stalen zijn afkomstig uit de waterputten S75 en S80, drenkkuil S135 en twee paalkuilen uit cluster 2 (S111) en cluster 3 (S9). Voor de locatie van de sporen zie *Figuur 1* tot en met *Figuur 3*.

Tijdens de *quickscan* zijn van stalen V170 en V241 uit de twee waterkuilen macroresten verzameld voor daterend onderzoek.⁶ Deze resten zijn overgedragen aan het *Poznan Radiocarbon Laboratory* voor ¹⁴C-datering.

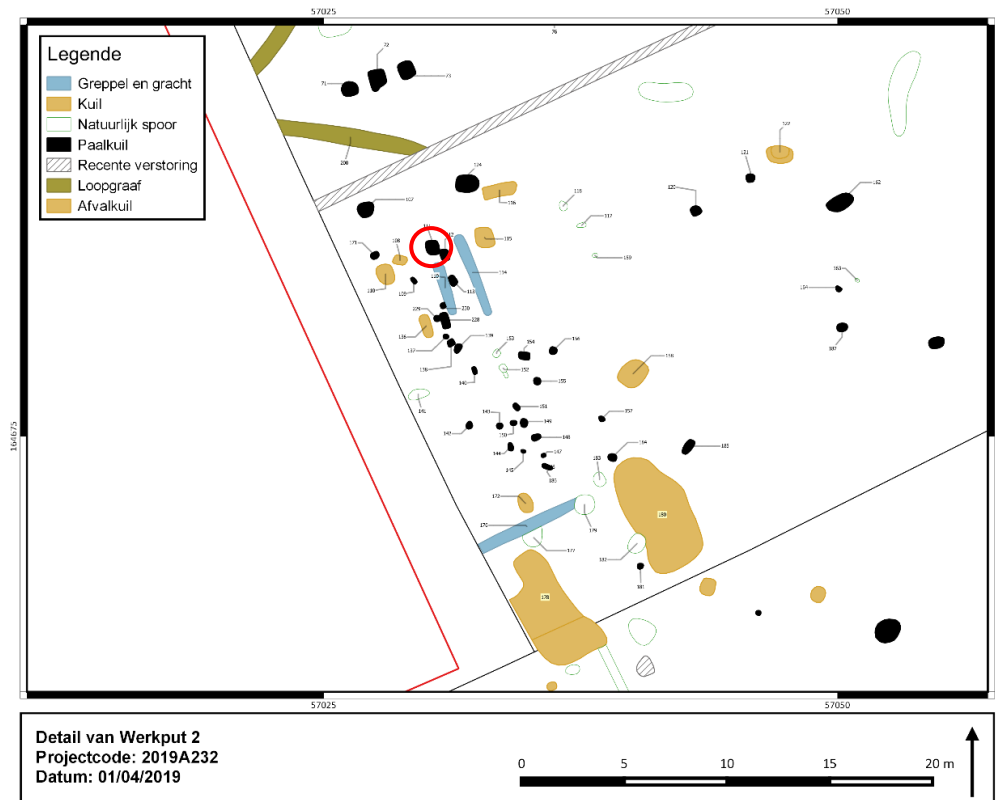
Van de beschoeiing van waterput S75 is vondst V556 en van waterput S80 vondst V546 door BIAX geselecteerd voor dendrochronologisch onderzoek.⁷ Het hout is overgedragen aan P. Doeve van BAAC voor dendrochronologisch onderzoek.



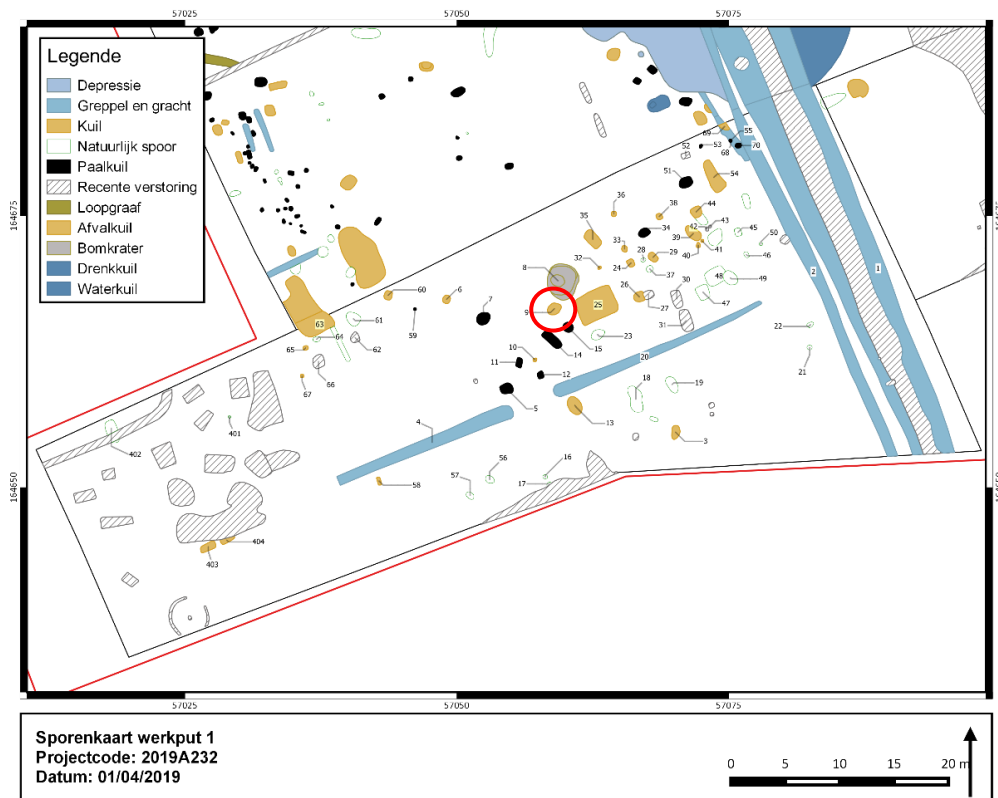
Figuur 1 Wervik-Ooststraat, locatie van de waterputten S75 en S80 en drenkkuil S135 (© Ruben Willaert).

⁶ V170 (S235): 1x aarvorkje van emmer/spelt (2 mg) en V241 (2191): 3x graankorrels van cf. spelt, emmer/spelt en gerst (30 mg).

⁷ Beide houtvondsten zijn van eik en het aantal jaarringen bedroeg minstens 60.



Figuur 2 Wervik-Ooststraat, locatie van kuil S9 van kuilencluster 3 (© Ruben Willaert).



Figuur 3 Wervik-Ooststraat, locatie van paalkuil S11 van kuilencluster 2 (© Ruben Willaert).

Het dendrochronologisch onderzoek van eiken plank V546 van de beschoeiing van waterput S80 resulteerde in een kapdatum van het hout na 119 ± 10 .⁸ Het dendrochronologisch onderzoek van een eiken paal V556 van waterput S75 heeft geen kapdatum opgeleverd.

Koolstofdatering van graanresten uit de twee waterkuilen heeft een ouderdom opgeleverd van 1930 ± 50 BP (V170) en 1880 ± 30 BP (V241).⁹ Dit levert een gekalibreerde datering op voor waterkuil S235 van 39 voor Chr.-222 na Chr. en voor waterkuil S191 van 81-236 na Chr. De datering van de waterkuilen valt daarmee in de vroege/midden Romeinse tijd.

2.2 ANALYSE- EN UITWERKINGSMETHODE

2.2.1 Botanische macroresten

Voor de determinatie van de macroresten is gebruik gemaakt van de standaard determinatieliteratuur en de referentiecollectie van BIAx.¹⁰ Nomenclatuur volgt de 23^e druk van de Heukels' Flora van Nederland.¹¹ Het onderzoek is uitgevoerd door L. van Beurden, met behulp van een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 40x. Indien soortdeterminatie vroeg om verdere vergroting, is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop met vergroting tot 400x.

De resultaten van de analyse zijn weergegeven in tabelvorm. Daarbij zijn aangetroffen macroresten van cultuurgewassen en gebruiksplanten ingedeeld in groepen van vermoed gebruik. De resten van de wilde planten zijn ingedeeld op basis van de ecologische groepen volgens Arnolds en van der Maarel.¹² Voor soorten met een brede ecologische amplitude is deze indeling soms aangepast volgens het ecotopensysteem van Runhaar *et al.*¹³ Bij de indeling geldt de huidige relatie tussen de soorten en hun leefmilieu als basis voor de reconstructie van het milieu in het verleden. De onderzoeksresultaten zijn waar mogelijk en relevant vergeleken met onderzoek van vergelijkbare sites in de regio.

2.2.2 Palynologische resten

De determinatie van het pollen, sporen en non-pollen palynomorfen (NPP's), zoals resten van schimmels, is verricht aan de hand van de vergelijkingscollectie van BIAx en met behulp van de gangbare determinatieliteratuur.¹⁴ De nomenclatuur van de palynologische resten volgt deze literatuur. Het onderzoek is door M. van Waijen uitgevoerd met behulp een doorvallend-lichtmicroscop met een vergroting van maximaal 1000x.

De resultaten van de analyse zijn weergegeven in tabelvorm. Voor de bepaling van het relatieve aandeel van de verschillende pollentypen is als uitgangspunt

⁸ Voor een beschrijving van de methodiek en de resultaten zie Doeve 2021.

⁹ Respectievelijk Poz-133903 en Poz-133948.

¹⁰ Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964, 1991, Tomlinson 1985.

¹¹ Van der Meijden 2005.

¹² Zie Tamis *et al.* 2004.

¹³ Zie Tamis *et al.* 2004.

¹⁴ Beug 2004; Moore *et al.* 1991; Punt *et al.* 1976-2009; Van Geel 1976; Van Geel *et al.* 1989; Pals *et al.* 1980.

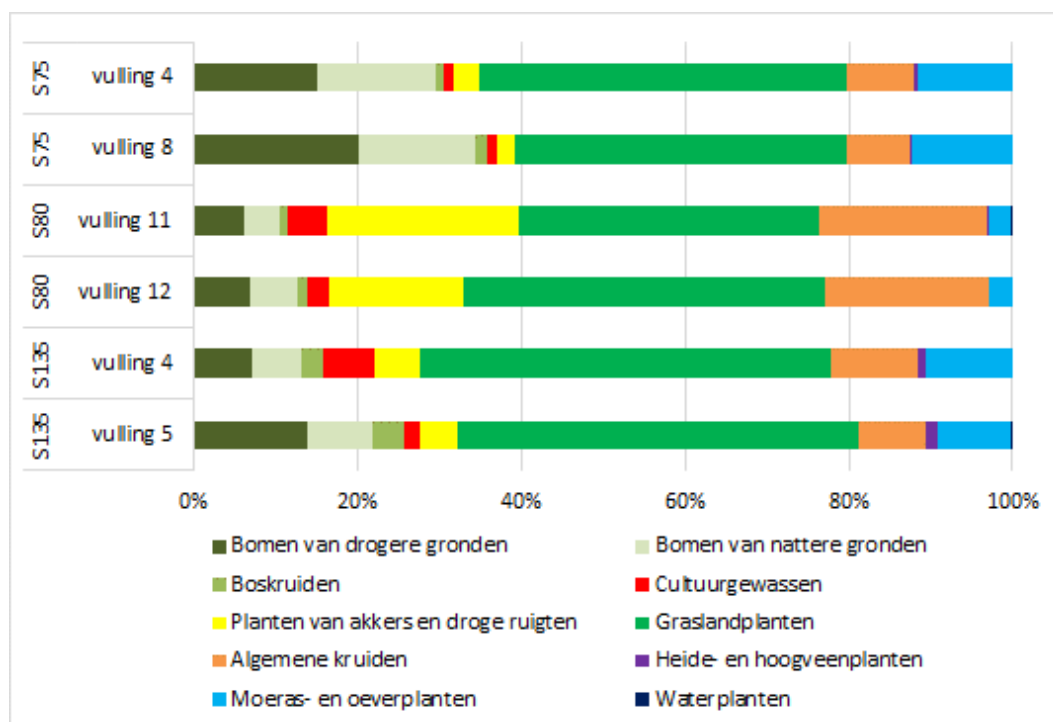
een totaalpollensom van 600 pollen en sporen gehanteerd.¹⁵ De indeling van de tabel berust op de verdeling van de pollentypen in cultuurgewassen en basale vegetatiegroepen. De onderzoeksresultaten zijn waar mogelijk en relevant vergeleken met onderzoek van vergelijkbare sites in de regio.

2.3 KWALITEITSBORGING EN ARCHIVERING

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform de richtlijnen in de vigerende KNA, het protocol Specialistisch onderzoek (BRL 4006) en het interne kwaliteitshandboek van BIAx. Het onderzoek voldoet daarmee aan de Code van Goede Praktijk. De stalen zijn na afronding van het onderzoek geretourneerd aan Ruben Willaert bvba. De bijzondere plantenresten en pollenpreparaten zijn in verband met kwetsbaarheid opgeslagen in het archief van BIAx. De onderzoeksgegevens zijn na twee jaar beschikbaar via www.biax.nl.

3. Resultaten

De resultaten van het macrorestenanalyse zijn weergegeven in *bijlage 3*. De resultaten van het pollenanalyse zijn weergegeven in de *bijlage 4*. In *Figuur 4* is het aandeel van het pollen uit verschillende vegetatie-categorieën per staal/vulling weergegeven. De resultaten van de analyse worden in hieronder per spoor besproken.



Figuur 4 Wervik-Ooststraat, verdeling van het pollen per vegetatiecategorie.

¹⁵ Moore *et al.* 1991, 168.

3.1 WATERPUT S75

Wat cultuurgewassen en gebruiksplanten betreft, heeft de macrorestenanalyse van de waterputvulling (vulling 8) twee kafrestjes van emmer en mogelijk spelt opgeleverd. De pollenanalyse voegt daar enkele pollenkorrels van het tarwe-type, het gerst-/tarwe-type en duivenboon aan toe. Onder het tarwe-type valt het pollen van emmer, spelt en broodtarwe. Verder zijn macroresten aangetroffen van gewone braam en gewone vlier, inheemse soorten die in de omgeving zullen hebben gegroeid en waarvan de vruchten kunnen zijn verzameld en gegeten.

De pollenspectra van vulling 4 en vulling 8 vertonen een onderling vrij goed vergelijkbaar beeld (zie *Figuur 4*). In beide stalen is pollen van de grassenfamilie (41% en 36,2%) dominant. Vondsten van smalle weegbree en scherpe boterbloem-type zijn indicatief voor beheerde graslanden (beweidings/hooien) en sporen van schimmels die voorkomen op mest wijzen op de aanwezigheid van vee. Op basis van deze vondsten wordt aangenomen dat graslanden een aanzienlijke rol spelen in de omgeving van het erf en dat een groot deel van het graspollen afkomstig zal zijn uit graslandvegetatie.

Boompollen (29,6% en 34,3%) is relatief goed vertegenwoordigd. Uit onderzoek aan recente natuurlijke vegetatie is gebleken dat boompollenpercentages tussen de 25 en 55% wijzen op een open bos of bosrandsituatie.¹⁶ In het geval van een nederzettingsterrein ook sprake zijn van een lokaal hakhoutbos, houtwal of haag. Het meeste boompollen is van els (ruim 13%) en hazelaar (ruim 9%), en de in staal uit vulling 8 ook van eik (6,1%). Deze bomen zullen op of nabij het erf hebben gegroeid. Van linde (1,4%), wilg (0,3-0,4%) en het gewone vlier-type (0,1%) is weliswaar niet veel pollen aangetroffen maar omdat het hier om insectenbestuivers gaat, wordt aangenomen dat ook deze bomen in de omgeving voorkwamen. De bladknopresten van wilg, braamstekels en de pitjes van braam en vlier zijn eveneens indicatief voor lokale aanwezigheid van wilg en braam.

De pollenstalen bevatten vrij veel sporen van het niervaren-type (ruim 10% in beide stalen). Onder het niervaren-type vallen voornamelijk varensorten van nat milieu. Uit de vele sporen kan worden opgemaakt dat nabij bij de waterput varens groeiden.

Het macrorestenstaal (V505) bevat veelal dezelfde soorten/taxa van wilde planten als waterput S80 (zie volgende paragraaf), het aantal resten en taxa is echter een stuk lager. Mogelijk zijn de conserverende omstandigheden ter hoogte van waterput S75 wat minder geweest. Er zijn zowel macroresten aanwezig van antropogene vegetatie, waaronder akkeronkruiden, als macroresten van meer natuurlijke vegetatie zoals grasland en bos/struweel.

3.2 WATERPUT S80

De macrorestenanalyse van vulling 11 en vulling 12 heeft veel en voornamelijk onverkoelde resten van cultuurgewassen opgeleverd waaronder broodtarwe, emmer, pluimgierst, spelt, rogge, vlas, koriander, selderij, zwarte mosterd,

¹⁶ Groenman-Van Waateringe 1986.

walnoot en kers. De pollenanalyse heeft pollen van het gerst/tarwe-type, het tarwe-type en van rogge opgeleverd. Over de status van rogge als cultuurgewas is enige twijfel (zie discussie). Van emmer, spelt en pluimgierst zijn relatief veel kafresten teruggevonden, van rogge en broodtarwe meerdere aarspilsegmenten. Graankorrels zijn nauwelijks aangetroffen, wel zijn graanzemelen aanwezig. Deze konden niet meer op soort worden gedetermineerd. De aanwezigheid van graanzemelen kan een aanwijzing zijn dat in de waterput resten van menselijke uitwerpselen terecht zijn gekomen. In de pollenstalen uit waterput S80 zijn geen eitjes van darmparasieten aangetroffen die aanwezigheid van uitwerpselen kunnen bevestigen.

Wat de wilde planten betreft, zijn relatief veel macroresten/taxa teruggevonden van sterk door de mens beïnvloede vegetatie. Soorten van akkers en tuinen op voedselrijke grond enerzijds en akkeronkruiden van kalkarme, zand of leemgrond anderzijds zijn goed vertegenwoordigd. Bijzonder is het voorkomen van straalscherm, een onkruid van kalkrijke grond (*Figuur 5*). Het huidige verspreidingsgebied van straalscherm is gelegen in Midden- en Zuid-Europa. In België komt de plant tegenwoordig zeer sporadisch voor in het Maasdistrict en bezuiden de Ardennen.¹⁷



Figuur 5 Recente vegetatie met straalscherm (<https://commons.wikimedia.org/wiki/User:Pipi69e>).

Opvallend is verder het voorkomen van pollen van korensla in beide vullingen. Korensla is een akkeronkruid dat wordt geassocieerd met akkers waar sprake is van vrijwel onafgebroken verbouw van rogge, zoals die bekend zijn uit de late

¹⁷ Lambinon *et al.* 1998, 470.

middeleeuwen en nieuwe tijd. Het voorkomen van pollen van korensla kan vermoedelijk worden geassocieerd met het voorkomen van relatief veel pollen van rogge (3,5-1,5%) en van schapenzuring (9,7-14,3%), een plant die vroeger veel als onkruid op kalkarme roggeakkers voorkwam.

In beide stalen zijn macroresten van planten van storingsmilieus en van graslanden goed vertegenwoordigd. Ze vertegenwoordigen een grazige vegetatie op vochtige tot natte, matig voedselrijke grond waar vermoedelijk sprake was van een wisselende waterstand.

De pollenspectra uit waterput S80 laten een onderling vrij overeenkomstig zien. Pollen van grassen (28,3-32,9) is vrij goed vertegenwoordigd. Net als in waterput S75 zijn ook in de pollenstalen van waterput S80 indicatoren aanwezig voor begrazing en voor de aanwezigheid van vee op het erf. Het aandeel boompollen in de stalen is laag (10,6-12,7%) wat wijst op een bomenarme omgeving. In de macrorestenstalen zijn echter wel resten van eik, els en wilg aangetroffen, een aanwijzing dat nabij de waterput ten minste enkele bomen groeiden. De macroresten van schaduwtolerante zoomplanten als grote brandnetel, heggendoornzaad en hondsdrif wijzen daar eveneens op.

3.3 DRENKKUIL S135

De pollenstalen uit vulling 4 en 5 van drenkkuil S135 laten een onderling vrij goed vergelijkbaar beeld zien (zie *Figuur 4*). Wel ligt in vulling 4 het aandeel bomen duidelijk lager dan in de diepere vulling 5, terwijl het aandeel aan cultuurgewassen hoger is. Mogelijk weerspiegelt dit een toegenomen agrarische activiteit in de loop van de tijd.

Een groot deel van het pollen in beide spectra is afkomstig van de grassenfamilie (41,5-42,9%). Het pollen van smalle weegbree en scherpe boterbloem-type vormt daarbij een indicatie voor beheerd grasland. De sporen van mestschimmels geven aan dat bij de drenkkuil vee rondliep.

In de drenkkuil groeiden onder andere eendenkroos en egelskop (*Figuur 6*). De goede vertegenwoordiging van sporen van het niervaren-type (10,3-7,5%), waaronder vooral varensorten van relatief nat milieu vallen, doet vermoeden dat de omgeving van de drenkkuil (deels) begroeid was met varens.

De stalen uit de drenkkuil bevatten redelijk veel graanpollen (6,4-2,1%) van het tarwe-type, het gerst/tarwe-type en van rogge. Gerst en tarwesorten zijn zelfbestuivende gewassen die tijdens de bloei weinig pollen verspreiden. Bij het dorsen echter komt een deel van het pollen in de lucht vrij. Lage percentages gerst en/of tarwepollen zoals in de drenkkuil mogen daarom als een indicatie worden gezien voor verwerking van graan in de omgeving. Ook pollen van planten van akkers en droge ruigten is redelijk goed vertegenwoordigd in beide stalen.

Het aandeel aan boompollen is in beide stalen relatief laag (21,7-13,1%) wat duidt op een open landschap waar bomen maar een beperkte rol spelen. Het aantreffen van pollen van insectenbestuivers als wilg, linde en vlier-type geeft waarschijnlijk aan dat deze op het erf voorkwamen.



Figuur 6 Recente drenkpoel met kroos (© BIAx).

3.4 PAALKUIL S111 BEHORENDE TOT PALENCLUSTER 2

In staal V155 uit paalkuil S111 zijn vooral verkoolde kafresten (aarvorkjes en kelkkafbases) van emmer en/of spelt aanwezig. Van rogge zijn twee verkoolde korrels en een aarspilsegment gevonden. Verkoolde graankorrels zijn in lage aantallen aanwezig. De analyse heeft een verkoold fragment van een hazelnoot opgeleverd.

Macroresten van wilde planten zijn sporadisch aanwezig. Het betreft de akkeronkruiden zwaluwtong en gewone spurrie. Verder is waterpeper vertegenwoordigd, een indicator voor natte, voedselrijke grond. Waarschijnlijk groeide waterpeper als akkeronkruid op natte plekken op de akkers en is het verkoolde zaad samen met het graan verkoold geraakt.

3.5 KUIL S9 BEHORENDE TOT PALENCLUSTER 3

Macrorestenstaal V47 is rijk aan verkoolde graanresten, met name kafresten (aarvorkjes en kelkkafbases) en korrels van emmer en/of spelt. Van gerst zijn enkele tientallen korrels en enkele aarspilsegmenten teruggevonden, van rogge enkele korrels en enkele aarspilsegmenten. Het staal bevat ook opvallend veel fragmenten van kafnaalden van tarwe en/of rogge. Gezien de goede vertegenwoordiging van kafresten van emmer en spelt wordt aangenomen dat de meeste kafnaalden van deze soorten afkomstig zijn. Tevens zijn tientallen kafnaalden van haver aanwezig. Kafnaalden van haver zijn niet soortspecifiek en kunnen van het gewas haver en/of het akkeronkruid oot afkomstig zijn.

Het aandeel aan zaden van wilde planten is relatief laag, het betreft zaden van knophierik, beklierde duizendknoop, melganzenvoet, reukeloze kamille, krul- en/of ridderzuring en smalle wikke. Dit zijn vrij algemeen voorkomende onkruiden van akkers, tuinen en andere ruderaal plaatsen. De akkeronkruiden zijn vermoedelijk tegelijkertijd met graanresten geoogst en uiteindelijk verkoold geraakt.

4. Interpretatie en discussie

De macrorestenanalyse heeft veel resten van cultuurgewassen opgeleverd die informatie opleveren over de agrarische economie van de nederzetting (*Tabel 4*).

Tabel 4 Wervik-Ooststraat, overzicht van de aangetroffen cultuurgewassen.
Verklaring: * = door de Romeinen geïntroduceerde cultuurgewassen.

<u>Graangewassen</u>	<u>Mogelijke graangewassen</u>	<u>Kruiden</u>
Broodtarwe	Rogge	Koriander*
Gerst	Haver	Selderij*
Emmer		Zwarte mosterd
Pluimgierst	<u>Olie- en vezelgewassen</u>	<u>Boomgaard fruit/noten</u>
Spelt	Vlas	Walnoot*
		Zoete/Zure kers*

Van de vondsten van haver en rogge is de status als cultuurgewas echter niet geheel zeker. Van haver zijn kafnaalden aangetroffen die niet soortspecifiek zijn en daarom ook van het akkeronkruid oot afkomstig kunnen zijn. Van rogge wordt op basis van de sporadische vondsten in archeologische contexten aangenomen dat het in de Romeinse tijd aanvankelijk als akkeronkruid tussen andere graangewassen groeide.¹⁸ De verbouw van rogge als gewas is in de laat-Romeinse tijd door Germaanse stammen in de Lage Landen ten zuiden van de Rijn geïntroduceerd en rogge speelde in die periode op kleine schaal een rol in de voedingseconomie in het gebied. Echter, de goede vertegenwoordiging van roggepollen (3,5%) en enkele tientallen macroresten in waterput S80 van Wervik-Ooststraat betreffen meer dan sporadische vondsten waardoor vermoed wordt dat rogge in Wervik als zelfstandige gewas is verbouwd. Op basis hiervan zou de vulling van waterput S80 in de laat-Romeinse tijd kunnen worden gedateerd. dateren. Er is echter ook enige twijfel over de ouderdom van de vondst. In waterput S80 is namelijk pollen van korensla aangetroffen. Korensla is een akkeronkruid dat wordt geassocieerd met de continue verbouw van winterrogge in de late middeleeuwen en nieuwe tijd. Zaden van korensla worden dan ook met regelmaat aangetroffen in archeologische contexten uit de middeleeuwen of nieuwe tijd maar uit de Romeinse tijd is naast eventueel Wervik slechts één

¹⁸ Behre 1992.

zaadvondst bekend.¹⁹ Het pollen van korensla is lastig te herkennen en wordt ook vanaf de late middeleeuwen vergeleken met de zaden relatief weinig gevonden (en altijd in combinatie met veel roggepollen).²⁰ De vondst van pollen van korensla in de Romeinse waterput van Wervik-Ooststraat is dus opmerkelijk en zou kunnen wijzen op intrusie van jonger materiaal. Behalve in waterput S80 is rogge ook in andere sporen van Wervik-Ooststraat aangetroffen, echter steeds met lage aantallen en daarmee geen bewijs voor verbouw van rogge als gewas. Vondsten van Romeinse rogge zijn eveneens bekend uit de omgeving zoals bijvoorbeeld van de nederzetting van Wevelgem-Ezelstraat, Anzegem-Ter Schabbe en Geluwe-Guido Gezellestraat.²¹ Het betreft hier steeds sporadische vondsten (en soms ook een betwiffelbare Romeinse datering).

Emmer, gerst, spelt, pluimgierst, vlas en duivenboon zijn vanaf de ijzertijd gangbare gewassen in de Lage Landen. Ook bij het botanisch onderzoek van de nabije sites van Zwevegem-Losschaert en Wielsbeke-De Maurissensstraat zijn resten van gerst, emmer en spelt aangetroffen.²² In vindplaats Wielsbeke-De Maurissensstraat is tevens pluimgierst gevonden. Broodtarwe is minder algemeen in contexten uit de Romeinse tijd. In de nabije nederzetting van Wevelgem-Zuid Moraviëstraat is vrij veel broodtarwe samen met dorsafval van spelt gevonden, evenals de gewassen koriander, komkommer, walnoot, kers, pruim en appel/peer die wijzen op Romeinse invloeden aldaar.²³

Ook de vondsten van koriander, selderij, kers en walnoot in Wervik wijzen op romanisatie; het betreft gewassen die tijdens de Romeinse bezetting in Noordwest-Europa zijn geïntroduceerd en die wijzen op relaties, direct of indirect, met de Romeinse bezetters. Deze gewassen kunnen in een lokale tuin of boomgaard zijn verbouwd, of in ingemaakte of gedroogde vorm zijn verhandeld. Walnootpollen dat is aangetroffen bij het botanisch onderzoek van Harelbeke-Stasegemsesteenweg en Kuurne-Steenovenstraat geeft aan dat walnoot in de omgeving van Wervik in de Romeinse tijd werd verbouwd.²⁴ De resten van walnoot, koriander, selderij en kers kunnen als consumptie- of tuinafval worden geïnterpreteerd. Tevens zijn resten van vruchten of noten gevonden van de inheemse gewone braam, hazelaar, gewone vlier en sleedoorn. Deze vruchten of noten zullen aan struiken in de omgeving hebben gegroeid en kunnen zijn verzameld voor consumptie.

De aangetroffen kafresten van emmer, spelt en pluimgierst in waterput S80 en paalkuil S111 kunnen veelal als consumptieafval worden geïnterpreteerd. Bij het dorsen van emmer en spelt blijven de korrels omhult door het kaf (*Figuur 7, rechts*).

¹⁹ Bron: RADAR 2012 en BIAx macrorestendatabase. Het betreft het onderzoek van de vindplaats Huissen-Loostraat, zie Hänninen & Kooistra 2006.

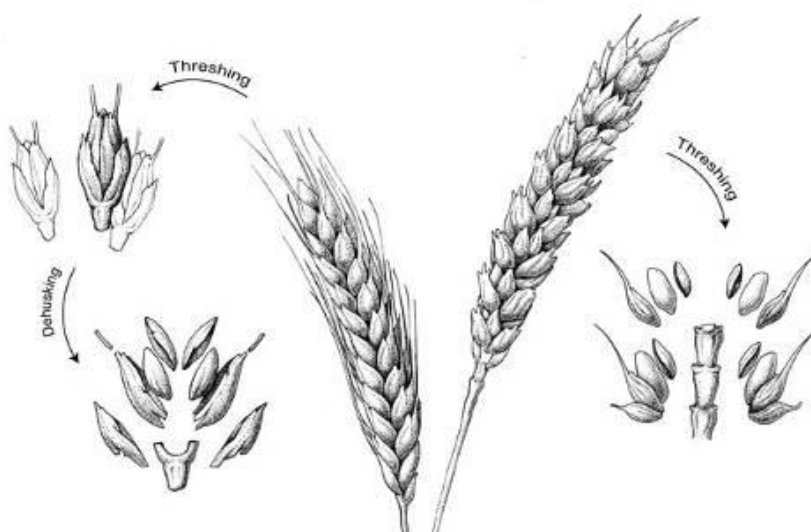
²⁰ Het pollen van korensla kan door het kleine formaat van andere (lintbloemige) composieten, maar dit onderscheid is vermoedelijk niet altijd duidelijk aanwezig, gezien de weinige pollenvondsten.

²¹ Van Haaster 2011; Verbruggen 2013; Lammertsma & Van Beurden 2020

²² Van der Meer 2020; Van Beurden & Kubiak-Martens 2017.

²³ Maurer 2015.

²⁴ Lammertsma & Van Beurden 2019, Verbruggen & Lange 2019



Figuur 7 Schematische weergave van het breken van de graanaar van emmer of spelt (links) en tarwe, rogge of gerst (rechts) bij de graanverwerking na het dorsen en ontkaften/pellen (© Kathryn Killackey, flickr.com).

Algemeen wordt aangenomen dat de vruchten van emmer en spelt in het verleden na het dorsen in het kaf werden opgeslagen en vooraf aan de voedselbereiding door pellen, stampen, wannen en zeven van het kaf werden geschoond.²⁵ Op deze manier was het graan beter beschermd tegen schimmels en vraat. Omdat emmer, spelt en pluimgierst vermoedelijk eveneens in het kaf werden verhandeld, vormen de kafresten geen aanwijzing voor lokale verbouw van deze gewassen in de nederzetting van Wervik.

In de staal uit S9 zijn behalve de vele kafresten van emmer en spelt ook veel fijne kafnaalden (van vermoedelijk emmer en/of spelt) en vrij veel graankorrels aangetroffen, een aanwijzing dat in deze kuil (tevens) resten van een verbrande graanvoorraad terecht zijn gekomen. Mogelijk bevond zich vlak bij de kuil S9 een opslagstructuur die vlam heeft gevat. De verkoolde graanresten zouden ook kunnen wijzen op een afvalfunctie van de kuil.

De aarspilsegmenten van broodtarwe, gerst en rogge die zijn aangetroffen, kunnen als dorsafval worden geïnterpreteerd. Bij het dorsen komen de graankorrels los uit de aren (zie *Figuur 7*), waarna ze door harken, wannen en zeven van de aarresten kunnen worden gescheiden. Aannemende dat het dorsen van graan plaatsvond in de nederzetting waar het was geproduceerd, vormen aarspilsegmenten een aanwijzing voor lokale productie van deze gewassen in de nederzetting van Wervik-Ooststraat. Lokale verbouw van graan blijkt overigens ook uit de goede vertegenwoordiging van graanpollen in de onderzochte stalen.

De graanzemelen in waterput S80 zijn indicatief voor gestampt of (grof)gemalen graan. Ze kunnen met uitwerpselen in de waterput terecht zijn gekomen of een indicatie zijn voor graanverwerking in de nabijheid van de waterput.

²⁵ Hillman 1984.

Van vlas zijn zowel zaden als fragmenten van de kapsels die de zaden bevatten, aangetroffen. In de onderste vulling bevonden zich ook zaden van mogelijk vlaspurrie, een onkruid dat karakteristiek is voor vlasakkers. De vondsten van vlaskapsels en mogelijk vlaspurrie wijzen op lokale verbouw van vlas. Vlas kan in Wervik zijn verbouwd voor de oliehoudende zaden en/of de (textiel)vezels in de stengels. Zwarte mosterd is een Romeinse introductie.²⁶ De zaden worden echter niet vaak aangetroffen in Romeinse contexten. Bij het botanisch onderzoek van de *villa* van Dilbeek-Wolsemveld is eveneens zwarte mosterd gevonden.²⁷ Zwarte mosterd is een gewas met oliehoudende zaden. De zaden kunnen ook zijn gebruikt om voedsel te kruiden.

De akkeronkruiden van matig voedselrijke, kalkarme bodems geven aan dat de akkers gelegen op hogere gelegen zand/leemgronden welke door intensief gebruik zijn verzuurd. De voedselrijkdom van deze akkers zal door bemesting op peil zijn gehouden. Op deze akkers zal de gerst, emmer en pluimgierst van Wervik verbouwd. Ook rogge werd in het verleden veel op kalkarme zand akkers verbouwd. Spelt en broodtarwe zijn gewassen die om betere gronden vragen en die in de Romeinse tijd veel in de villa's op de lössgronden werden verbouwd. De vondst van enkele aarspilsegmenten van broodtarwe in Wervik wijst echter op lokale verbouw van broodtarwe alhier.

De vondst van straalscherm kan vermoedelijk met de verbouw van spelt en/of broodtarwe worden geassocieerd. Het natuurlijke verspreidingsgebied van dit akkeronkruid ligt in Midden- en Zuid Europa en aangenomen wordt dat straalscherm door de Romeinen met graanimport of met zaaigoed uit zuidelijkere streken is meegebracht naar de Lage Landen waar de plant het dankzij het destijds iets mildere klimaat zich op de akkers kon handhaven. Vondsten van straalscherm zijn bekend uit de *villa* van Voerendaal en van Dilbeek waar het tussen het graan zal hebben gegroeid.²⁸ Straalscherm is ook aangetroffen in de nederzettingen van Destelbergen-Panhuisstraat, Bree-Broekstraat en Kortessem-Tapstraat waar eveneens ook vondsten zijn gevonden die indicatief zijn voor romanisatie.²⁹ Of straalscherm op de akkers van Wervik groeide of met geïmporteerd graan of zaaigoed, is niet duidelijk maar de vondst kan wel als een aanwijzing worden gezien voor directe of indirecte contacten met Romeinen.

Wanneer de resultaten van de palynologische analyse van de drie verschillende sporen met elkaar worden vergeleken, valt op dat de analyse in grote lijn een vergelijkbaar beeld van de vegetatie heeft opgeleverd. De spectra reflecteren een vrij open terrein waarin graslanden en akkers domineerden, en waarin hier en daar bomen en struiken groeiden waaronder els, hazelaar, eik, wilg, linde en vlier. Heide speelden geen rol in de omgeving van de nederzetting. Opgemerkt dient te worden dat het antropogene signaal in de pollenspectra van waterput S75 duidelijk lager is dan in die van waterput S80 en drenkkuil S135. Dit is in overeenstemming met het eveneens lage aandeel aan macroresten van

²⁶ Pals 1997.

²⁷ Van der Meer *et al.* 2019.

²⁸ Kooistra 1996; Van der Meer *et al.* 2019.

²⁹ Van Beurden & Verbruggen 2013; Van Haaster 2016a; Van Haaster 2016b.

cultuurgewassen in waterput S75. Bovenstaande doet vermoeden dat de vulling van waterput S75 een periode van lagere agrarische activiteit representeert.

Wanneer de resultaten van het palynologisch onderzoek vergeleken worden met die van onderzoek uit de regio wordt duidelijk dat er grote verschillen zijn in het aandeel van boompollen in de spectra van de verschillende onderzochte nederzettingen in de Romeinse tijd. Het pollenspectrum van de nederzetting van Wevelgem-Ezelstraat laat een zeer open landschap zien waarin grasland domineerde.³⁰ Spectra van nederzettingen als Anzegem-Ter Schabbe en Geluwe-Guido Gezellestraat daarentegen wijzen op de nabijheid van open tot een bos en een zeer boomrijke landschap.³¹

5. Conclusies

Uit het botanisch onderzoek aan verschillende sporen van een erf uit de Romeinse tijd van de site Wervik-Ooststraat is naar voren gekomen dat het erf gelegen was in een open, vrij sterk gecultiveerd landschap waarin akkers en graslanden domineerden. Bomen en struiken kwamen her en der voor, op het erf mogelijk in de vorm van hakhout of in hagen. Uit het onderzoek blijkt verder dat de agrarische economie van de nederzetting was gericht op akkerbouw en veeteelt en dat de bewoners contacten onderhielden met de Romeinse bezetters.

5.1 BEANTWOORDEN VAN DE ONDERZOEKSVRAGEN:

-Wat is de conserveringsgraad van de verschillende materiaalcategorieën (inclusief aanwezig archeobotanisch en archeozoologisch materiaal)? Zijn er verschillen op te merken binnen de vindplaats?

De conservering van het archeobotanisch materiaal in de onderzochte sporen varieert sterk: alleen in de dieper gelegen vullingen van de waterputten zijn onverkoolde plantenresten bewaard gebleven. Mogelijk zijn de de conserverende omstandigheden ter hoogte van waterput S75 wat minder goed geweest dan ter hoogte van waterput S80.

-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 toont aan dat broodtarwe, gerst, emmer, pluimgierst, spelt, vlas, koriander, selderij, zwarte mosterd, walnoot en kers tot het gewassenspectrum van de site in de Romeinse tijd behoren. Of rogge en haver tot het gewassenspectrum kunnen worden gerekend, is niet zeker. Op basis van het botanisch onderzoek kunnen geen uitspraken worden gedaan voor chronologische verschuivingen.

-Hoe was de voedselvoorziening georganiseerd?

³⁰Van Haaster 2011.

³¹Verbruggen 2013; Lammertsma & Van Beurden 2020.

Het botanisch onderzoek heeft aanwijzingen opgeleverd voor de lokale verbouw van gerst en broodtarwe. Vermoed wordt dat de meeste gewassen die zijn aangetroffen lokaal zijn verbouwd: het betreft veelal gangbare gewassen voor inheems-Romeinse nederzettingen. Het onderzoek heeft daarnaast ook gewassen opgeleverd die door de Romeinen in de Lage Lande zijn geïntroduceerd, het betreft koriander, selderij, walnoot en kers. Hieruit mag worden opgemaakt dat de bewoners van Wervik directe of indirecte contacten onderhielden met de Romeinen. Deze gewassen kunnen in lokaal op akkers of tuinen zijn verbouwd maar het is niet uitgesloten dat ook gewassen zijn verhandeld. De aanwezigheid van het akkeronkruid straalscherm kan een aanwijzing zijn voor import van graan of zaaigoed vanuit het lössgebied of zuidelijkere streken. Naast akkerbouw speelde veeteelt een rol, zo blijkt uit het botanisch onderzoek.

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

Zie hiervoor het antwoord op de vorige vraag.

-Zijn er aanwijzingen voor de sociale status van de bewoners van de nederzetting?

Kunnen de vondsten ons iets vertellen over de rijkdom en afkomst van de bewoners?

Het botanisch onderzoek heeft gewassen opgeleverd die wijzen op een geromaniseerde nederzetting. Zij leveren echter geen informatie over de rijkdom en status van de bewoners.

-Op welke manier is het cultuurlandschap ingericht?

Uit het botanisch onderzoek blijkt dat sprake was van een open, gecultiveerd landschap waarin grasland en akkers domineerden. Bomen en struiken kwamen her en der voor, op het erf mogelijk in de vorm van hakhout of in hagen.

-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?

Onderzoek aan vindplaatsen uit de omgeving toont een vrij divers landschap. Er zijn eveneens zeer open landschappen te vinden als ook plaatselijk zeer bomenrijke landschappen.

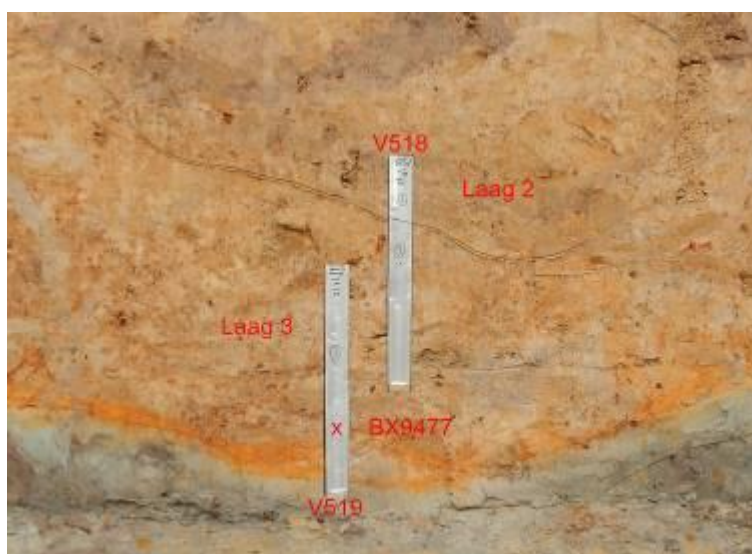
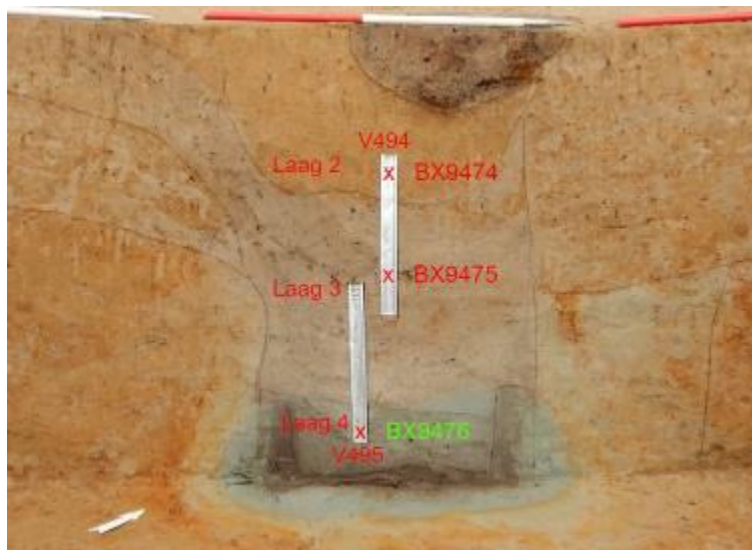
Literatuur

- Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.
- Behre, K.E., 1992: The History of Rye Cultivation in Europe, *Vegetation History and Archaeobotany* 1, 141-156.
- Berggren, G., 1969: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 2: Cyperaceae*, Stockholm.
- Berggren, G., 1981: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 3: Salicaceae-Cruciferae*, Stockholm.
- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Beurden, L. van, & F. Verbruggen 2013: *Archeobotanisch onderzoek aan Romeinse en vroegmiddeleeuwse waterputten in Destelbergen (B)*, Zaandam (BIAxiaal 612).
- Beurden, L. van, & L. Kubiak-Martens 2017: *Macroresten uit paalkuilen en een greppel gedateerd in de late ijzertijd en Romeinse tijd van de site Wielsbeke-De Maurissensstraat*, Zaandam (BIAxiaal 950).
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk. Bot. Tidskr.* 54, 561-564.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (4th Ed.).
- Geel, B. van 1976: *A paleoecological Study of Holocene Peat Bog Sections, based on the Analysis of Pollen, Spores and Macro- and Microscopic Remains of Fungi, Algae, Cormophytes and Animals*, Thesis, Amsterdam.
- Geel, B. van, & A. Aptroot 2006: Fossil Ascomycetes in Quaternary Deposits, *Nova Hedwigia* 82:3/4, 313-329.
- Geel, B. van, G.R. Coope & T. Van der Hammen 1989: Palaeoecology and stratigraphy of the Lateglacial type section at Usselo (The Netherlands), *Review of Palaeobotany and Palynology* 60, 25-129.
- Groenman-van Waateringe, W., 1986: Grazing Possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on Palynological Data, in: K.-E. Behre (red.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam, 187-202.
- Haaster, H. van, 2011: *Palynologisch onderzoek aan een waterput uit de Romeinse tijd op de vindplaats Wevelgem-Ezelstraat (West-Vlaanderen)*, Zaandam (BIAxiaal 528).
- Haaster, H. van, 2016a: *Archeobotanisch onderzoek van een vindplaats uit de ijzertijd en Romeinse tijd aan de Broekstraat te Bree (Belgisch Limburg)*, Zaandam (BIAxiaal 900).

- Haaster, H. van, 2016b: *Archeobotanisch onderzoek van een vindplaats uit de ijzertijd en Romeinse tijd aan de Tapstraat te Kortesseem (Belgisch Limburg)*, Zaandam (BIAxiaal 911).
- Hänninen, K., & L.I. Kooistra 2006: *Huissen-Loostraat. Botanische macroresten en hout van een Romeinse nederzetting*, Zaandam (BIAxiaal 341).
- Hillman, G., 1984: Interpretation of Archaeological Plant Remains: the Application of Ethnographic Models from Turkey, in: W. van Zeist & W.A. Casparie (eds.), *Plants and Ancient Man*, Rotterdam, 1-41.
- Hingh, A.E. de, 2000: *Food Production and Food Procurement in the Bronze Age and Early Iron Age (2000-500 BC)*, Leiden.
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, intern rapport VU Amsterdam.
- Kooistra, L.I., 1996: *Borderland Farming. Possibilities and Limitations of Farming in the Roman Period and the Early Middle Ages between the Rhine and Meuse*, Assen.
- Körber-Grohne, U., 1964: Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 7, 1-47.
- Körber-Grohne, U., 1991: Bestimmungsschlüssel für subfossile Gramineen-Früchte, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 18, 169-234.
- 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.
- Lammertsma, E., & L. van Beurden 2019: *Pollen- en dendrochronologisch onderzoek aan vindplaats Harelbeke-Stasegemsesteenweg, Vlaanderen (Romeinse tijd)*, Zaandam (BIAxiaal 1123).
- Lammertsma, E., & L. van Beurden 2020: *Palynologisch onderzoek aan een Romeinse waterkuil van vindplaats Geluwe-Guido Gezellestraat, West-Vlaanderen*, Zaandam (BIAxiaal 1271).
- Lefere, M., F. Slabbinck & I. Vanhecke 2019: *Wervik-Ooststraat rapportering opgraving deel 1: archeologierapport*, Ruben Willaert bvba, Brugge.
- Lefere M., 2018, *Wervik Ooststraat: Programma van maatregelen*, onuitgegeven rapport, Ruben Willaert bvba, Brugge.
- Maurer, A., 2015: Archeobotanisch en palynologisch onderzoek, in: T. Dyselinck: *Archeologische opgraving Wevelgem Zuid*, Gent (BAAC Vlaanderen Rapport 1370).
- Meer, W. van der 2020: *Archeobotanisch onderzoek van sites met Romeinse en middeleeuwse bewoning te Zwevegem-Losschaert*, Zaandam (BIAxiaal 1093).
- Meer, W. van der, L. Kubiak-Martens, T.F.M. Oudemans & K. Hänninen 2019: *Archeobotanisch onderzoek van de sporen van een Romeinse villa te Dilbeek-Wolsemveld*, Zaandam (BIAxiaal 1034).
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen.

- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Pals, J.P., B. van Geel & A. Delfos 1980: Palaeoecological Studies in the Klokkeveel Bog near Hoogkarspel (Noord-Holland), *Review of Palaeobotany and Palynology* 30, 371-418.
- Pals, J.P., 1997: De introductie van cultuurgewassen in de Romeinse Tijd, in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 25-51.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke, P. Hoen, S. Blackmore, P.J. Stafford (red.) 1976-2009: *The Northwest European Pollen Flora*, Amsterdam (acht delen).
- Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste 2004: Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003, *Gorteria* 30-4/5, 101-195.
- Tomlinson, P., 1985: An Aid to the Identification of Fossil Buds, Bud-Scales, and Catkin-Scales of British Trees and Shrubs, *Circaea* 3:2, 45-130.
- Verbruggen, F., 2013: *Pollenonderzoek aan een Romeinse waterput uit Anzegem, Zaandam* (BIAxiaal 697).
- Verbruggen, F., & S. Lange 2019: *Archeobotanisch onderzoek van diverse sporen uit de bronstijd tot en met de Romeinse tijd te Kuurne-Steenovenstraat, Zaandam* (BIAxiaal 1201).

Bijlage 1 Wervik-Ooststraat, locatie van de pollensubstalen in de profielbakken V363 (drenkkruil S135), V494, V495 (waterput S75), V519 (waterput S80). Voor gegevens met betrekking tot de BX-nummers zie *tabel 2*. De groene BX-nummers betreft de analyse(sub)stalen.



Bijlage 2 Wervik-Ooststraat, resultaten van de *quickscan*.
Verklaring: p = pollenstaal, m = macrorestenstaal.

spoor	context	vondst	laag	staaltype	quickscan	analyse
S75	waterput	V494	2	p	pollenloos	.
S75	waterput	V494	3	p	± pollenloos	.
S75	waterput	V502	3	m	zeer weinig macroresten, alleen verkool	.
S75	waterput	V495	4	p	pollenrijk, conservering matig	p
S75	waterput	V504	4	m	zeer weinig macroresten, alleen verkoold	m
S75	waterput	V505	8	p, m	zeer pollenrijk, conservering matig; vrij weinig macroresten, conservering matig	p, m
S80	waterput	V519	3	p	± pollenloos	.
S80	waterput	V525	5	m	vrij weinig macroresten, conservering matig	.
S80	waterput	V527	10	p, m	pollenarm; redelijk veel macroresten, conservering matig	.
S80	waterput	V533	11	p, m	matig pollenarm, conservering redelijk; veel macroresten, conservering matig	p, m
S80	waterput	V534	12	p, m	matig pollenarm, conservering matig; veel macroresten, conservering matig/goed	p, m
S135	drenkkuil	V363	2	p	zeer pollenarm, conservering slecht	.
S135	drenkkuil	V363	4	p	zeer pollenarm, conservering matig	p
S135	drenkkuil	V363	5	p	matig pollenrijk, conservering redelijk/goed	p
S135	drenkkuil	V364	.	m	weinig macroresten, alleen verkoold	.
S191	waterkuil	V241	2	p, m	± pollenloos; weinig macroresten, alleen verkoold	.
S235	waterkuil	V170	11	p, m	± pollenloos; weinig macroresten, alleen verkoold	.
S72	cluster 2	V157	1	m	weinig macroresten, alleen verkoold	.
S111	cluster 2	V155	1	m	vrij weinig macroresten, alleen verkoold	m
S7	cluster 3	V57	1	m	geen macroresten	.
S9	cluster 3	V47	2	m	veel macroresten, alleen verkoold	m
S34	cluster 3	V37	1	m	geen macroresten	.
S15	cluster 3	V50	1	m	geen macroresten	.
S212	cluster 4	V261	1	m	geen macroresten	.

Bijlage 3 Wervik-Ooststraat, resultaten van de macrorestenanalyse.

Verklaring: pk – paalkuil, kl = kuil, wp = waterput, v = verkoold, o = onverkoold, cf. = gelijkend op, + = enkelen, ++ = tientallen, +++ = honderden, ++++ = duizenden, * = zowel mogelijke gebruiksplant/gewas als wilde plant.

spoor	111	9	75	80	80	
vondstnummer	155	47	505	533	534	
laag	1	2	8	11	12	
context	pk	kl	wp	wp	wp	
periode	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	
Cultuurgewassen en gebruiksplanten						
Graangewassen						
Broodtarwe (v)	.	.	.	.	5	Triticum aestivum
Broodtarwe, aarspilsegment (o)	.	.	.	.	+	Triticum aestivum
Gerst (v)	.	29	.	.	.	Hordeum
Gerst, aarspilsegment (v)	.	+	.	.	.	Hordeum
Emmer, aarvorkje (v)	.	+++	.	.	.	Triticum dicoccon
Emmer, kelkkafbasis (v)	11	+++	1	4	1	Triticum dicoccon
Emmer, kelkkafbasis (o)	.	.	.	42	++	Triticum dicoccon
Emmer/spelt (v)	.	79	.	.	.	Triticum dicoccon/spelta
Emmer/spelt, aarspilsegment (v)	.	8	.	.	.	Triticum dicoccon/spelta
Emmer/spelt, aarvorkje (v)	1	.	1	.	.	Triticum dicoccon/spelta
Emmer/spelt, kelkkafbasis (v)	1	.	.	.	.	Triticum dicoccon/spelta
Emmer/spelt, kelkkafbasis (o)	.	.	.	2	.	Triticum dicoccon/spelta
Granen (v)	2	.	.	.	.	Cerealia
Granen, fragment (v)	.	88	.	.	.	Cerealia
Granen, zemelen (o)	.	.	.	+++	+++	Cerealia
Granen?, stengel (o)	.	.	.	9	3	cf. Cerealia
Haver, kafnaald (fr.) (v)	2	++	.	.	.	Avena
Pluimgierst, kaf (o)	.	.	.	17	+++	Panicum miliaceum
Rogge (v)	2	2	.	.	.	Secale
Rogge?, fragment (v)	.	.	.	.	1	cf. Secale cereale
Rogge, aarspilsegment (v)	1	+	.	.	.	Secale cereale
Rogge, aarspilsegment (o)	.	.	.	28	++	Secale cereale
Rogge/Tarwe, kafnaald (fr.) (v)	.	++++	.	.	.	Secale/Triticum
Spelt, aarvorkje (v)	4	+++	.	.	.	Triticum spelta
Spelt, kelkkafbasis (v)	22	+++	.	.	.	Triticum spelta
Spelt, kelkkafbasis (o)	.	.	.	10	.	Triticum spelta
Kruiden						
Koriander (o)	.	.	.	1	.	Coriandrum sativum
Selderij (o)	.	.	.	4	.	Apium graveolens
Zwarte mosterd (o)	.	.	.	+	.	Brassica nigra
Olie- en vezelgewassen						
Vlas (o)	.	.	.	11	+	Linum usitatissimum
Vlas, vrucht (o)	.	.	.	9	++	Linum usitatissimum
Fruit en noten						
Gewone braam (o)*	.	.	5	++	4	Rubus fruticosus
Hazelaar, fragment (o)*	.	.	.	4	4	Corylus avellana
Hazelaar, fragment (v)*	1	.	.	.	1	Corylus avellana
Walnoot, fragment (o)	.	.	.	1	6	Juglans regia
Zoete/Zure kers (o)	.	.	.	1	6	Prunus avium/cerasus
Zoete/Zure kers? (o)	.	.	.	.	3	Prunus cf. avium/cerasus
Gewone vlier (o)*	.	.	18	+	6	Sambucus nigra
Sleedoorn (o)*	.	.	.	1	.	Prunus spinosa
Sleedoorn, fragment (o)*	.	.	.	.	6	Prunus spinosa
Wilde planten						
Planten van voedselrijke akkers en tuinen						
Bolderik, fragment (o)	.	.	.	++	5	Agrostemma githago

spoor	111	9	75	80	80	
vondstnummer	155	47	505	533	534	
laag	1	2	8	11	12	
context	pk	kl	wp	wp	wp	
periode	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	
Gekroesde melkdistel (o)	.	.	1	2	+	Sonchus asper
Guichelheil (o)	.	.	1	.	.	Anagallis arvensis
Kleine brandnetel (o)	.	.	.	+++	+++	Urtica urens
Perzikkruid (o)	.	.	.	++	3	Persicaria maculosa
Smalle wikke (v)	.	.	.	.	2	Vicia sativa subsp. nigra
Vlas/Grote spurrie (o)	.	.	.	.	++	Spergula linicola/maxima
Vogelmuur (o)	.	.	.	+++	+++	Stellaria media
Witte krodde (o)	.	.	.	.	+	Thlaspi arvense
Zwaluwtong (o)	.	.	1	1	2	Fallopia convolvulus
Zwaluwtong (v)	1	.	.	.	.	Fallopia convolvulus
Zwarte/Beklierde nachtschade (o)	.	.	.	++	++	Solanum nigrum
Planten van kalkrijke akkers						
Getande veldsla (o)	.	.	1	.	.	Valerianella dentata
Straalscherm (o)	.	.	.	1	.	Orlaya grandiflora
Straalscherm, fragment (o)	.	.	.	6	.	Orlaya grandiflora
Planten van kalkarme akkers						
Akkerviooltje, vrucht (o)	.	.	.	1	.	Viola arvensis
Glad/Gewoon Biggenkruid (o)	.	.	.	+	++	Hypochaeris glabra/radicata
Knopherik, vrucht (o)	.	.	1	1	4	Raphanus raphanistrum
Knopherik, vrucht (v)	.	1	.	.	.	Raphanus raphanistrum
Leeuwenklauw (o)	.	.	4	+	++	Aphanes
Ruige klapproos (o)	.	.	.	.	++	Papaver argemone
Schapenzuring (o)	.	.	11	+++	+++	Rumex acetosella
Smalle wikke (v)	.	7	.	.	.	Vicia sativa subsp. nigra
Spurrie (o)	.	.	.	+++	+++	Spergula arvensis subsp. arvensis
Spurrie (v)	2	.	.	.	.	Spergula arvensis subsp. arvensis
Valse kamille (o)	.	.	.	.	++	Anthemis arvensis
Tredplanten						
Gewoon varkensgras (o)	.	.	3	+++	++	Polygonum aviculare
Grote en Getande weegbree (o)	.	.	2	++	++	Plantago major
Herderstasje (o)	.	.	.	.	++	Capsella bursa-pastoris
Straatgras (o)	.	.	11	+	+	Poa annua
Planten van voedselrijke ruigten						
Beklierde duizendknoop (o)	.	.	1	++	1	Persicaria lapathifolia
Beklierde duizendknoop (v)	.	10	.	.	.	Persicaria lapathifolia
Gewone raket (o)	.	.	.	+	.	Sisymbrium officinale
Kaasjeskruid (o)	.	.	.	+	.	Malva
Melganzenvoet (o)	.	.	15	++	+	Chenopodium album
Melganzenvoet (v)	.	+	.	.	.	Chenopodium album
Reukeloze kamille (o)	.	.	.	+	+	Tripleurospermum maritimum
Reukeloze kamille (v)	.	+	.	.	1	Tripleurospermum maritimum
Stinkende kamille (o)	.	.	.	+	.	Anthemis cotula
Uitstaande melde-type (o)	.	.	.	++	.	Atriplex patula-type
Planten van humeuze ruigten						
Gevlekte scheerling (o)	.	.	.	.	+	Conium maculatum
Gewone klit (o)	.	.	.	.	9	Arctium minus
Gewone klit? (o)	.	.	.	20	.	Arctium cf. minus
Krul-/Ridderzuring (v)	.	5	.	.	.	Rumex crispus/obtusifolius
Ridderzuring (o)	.	.	.	.	13	Rumex obtusifolius
Ridderzuring? (o)	.	.	.	++	.	Rumex cf. obtusifolius
Planten van storingsmilieus						
Behaarde boterbloem (o)	.	.	1	++	+	Ranunculus sardous
Geknikte vossenstaart (o)	.	.	.	+	.	Alopecurus geniculatus

spoor	111	9	75	80	80	
vondstnummer	155	47	505	533	534	
laag	1	2	8	11	12	
context	pk	kl	wp	wp	wp	
periode	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	
Gewone/Slanke waterbies (o)	.	.	.	2	.	Eleocharis palustris/uniglumis
Gewone/Slanke waterbies (v)	.	.	1	.	.	Eleocharis palustris/uniglumis
Hazenzegge (o)	.	.	11	++	++	Carex ovalis
Kruipende boterbloem (o)	.	.	.	.	2	Ranunculus repens
Ruige zegge (o)	.	.	.	4	.	Carex hirta
Ruige zegge/Oeverzegge (o)	.	.	5	.	.	Carex hirta/riparia
Scherpe/Kruipende boterbloem (o)	.	.	5	++	++	Ranunculus acris/repens
Valse voszegge (o)	.	.	1	.	.	Carex otrubae
Vertakte leeuwentand (o)	.	.	.	2	+	Leontodon autumnalis
Pionierplanten van stikstofrijke, natte grond						
Greppelrus (o)	.	.	++++	+++	+++	Juncus bufonius
Waterpeper (o)	.	.	.	+++	12	Persicaria hydropiper
Waterpeper (v)	1	.	.	.	.	Persicaria hydropiper
Pionierplanten van matig voedselarme, vochtige grond						
Borstelbies (o)	.	.	1	.	.	Isolepis setacea
Groot/Klein bronkruid (o)	.	.	2	+	++	Montia fontana/minor
Planten van voedselrijke wateren						
Fijne waterranonkel-type (o)	.	.	.	.	++	Ranunculus aquatilis-type
Planten van voedselrijke oevers en natte ruigten						
Pijptorkruid (o)	.	.	.	.	1	Oenanthe fistulosa
Moerasandoorn (o)	.	.	.	1	.	Stachys palustris
Planten van vochtige tot natte, bemeste graslanden						
Beemdgras (o)	.	.	.	+	.	Poa
Gewone brunel (o)	.	.	1	++	+++	Prunella vulgaris
Grasmuur (o)	.	.	.	++	+	Stellaria graminea
Hopklaver (v)	.	.	.	.	1	Medicago lupulina
Kleine leeuwentand (o)	.	.	.	4	.	Leontodon saxatilis
Ogentroost/Helmogentroost (o)	.	.	.	+	.	Euphrasia/Odontites
Peen (o)	.	.	.	8	.	Daucus carota
Peen? (o)	.	.	1	.	.	cf. Daucus carota
Struisgras (o)	.	.	.	+++	++	Agrostis
Zachte dravik en Duindravik (o)	.	.	.	.	4	Bromus hordeaceus
Echte koekoeksbloem (o)	.	.	1	.	.	Silene flos-cuculi
Egelboterbloem (o)	.	.	2	++	++	Ranunculus flammula
Planten van natte heiden en schrale graslanden						
Tormentil (o)	.	.	.	+	+++	Potentilla erecta
Planten van struwelen en zomen						
Akkerkool (o)	.	.	.	.	+	Lapsana communis
Grote brandnetel (o)	.	.	30	+++	+++	Urtica dioica
Heggendoornzaad (o)	.	.	.	++	1	Torilis japonica
Hondsdrif (o)	.	.	.	++	.	Glechoma hederacea
Gewone vlier (o)*	.	.	18	+	6	Sambucus nigra
Roos (o)	.	.	.	2	.	Rosa
Sleedoorn (o)*	.	.	.	1	.	Prunus spinosa
Sleedoorn, fragment (o)*	.	.	.	.	6	Prunus spinosa
Planten van drogere bossen						
Adelaarsvaren, blad (o)	.	.	.	++	++	Pteridium aquilinum
Braam?, stekel (o)	.	.	.	4	6	cf. Rubus
Gewone braam s.l. (o)*	.	.	5	++	4	Rubus fruticosus
Hazelaar, fragment (o)*	.	.	.	4	4	Corylus avellana
Hazelaar, fragment (v)*	1	.	.	.	1	Corylus avellana
Eik, fragment (o)	.	.	.	+	9	Quercus

spoor	111	9	75	80	80	
vondstnummer	155	47	505	533	534	
laag	1	2	8	11	12	
context	pk	kl	wp	wp	wp	
periode	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	
Eik, hilum (o)	.	.	.	3	2	Quercus
Eik, knop (o)	.	.	1	.	.	Quercus
Eik, knopschub (o)	.	.	.	++	++	Quercus
Eik, napje (o)	.	.	.	1	2	Quercus
Planten van nattere bossen						
Els (o)	.	.	.	.	+	Alnus
Els, knopschub (o)	.	.	.	.	1	Alnus
Wilg, knopschub (o)	.	.	2	++	6	Salix
Wilg, vrucht (o)	.	.	.	2	.	Salix
Niet in te delen						
Akker-/Bosandoorn (o)	.	.	2	.	.	Stachys arvensis/sylvatica
Bladmossen, blad/takje (o)	.	.	.	++++	++	Bryophyta
Distel/Vederdistel (o)	.	.	.	1	.	Carduus/Cirsium
Gespleten hennepnetel-type (o)	.	.	.	++	1	Galeopsis bifida-type
Grassenfamilie (o)	.	.	.	.	++	Poaceae
Grassenfamilie (v)	1	.	.	.	1	Poaceae
Hoornbloem (o)	.	.	.	+	++	Cerastium
Klaver (v)	2	.	.	.	.	Trifolium
Klaver, bloem (o)	.	.	.	++	++	Trifolium
Munt (o)	.	.	1	+	+	Mentha
Pitrus-type (o)	.	.	+++	.	+++	Juncus effusus-type
Rus (o)	.	.	.	+++	.	Juncus
Silene (o)	.	.	1	.	.	Silene
Vederdistel (o)	.	.	.	.	++	Cirsium
Veldbies (o)	.	.	.	+	.	Luzula
Viooltje (o)	.	.	.	.	+	Viola
Wikke (v)	4	.	1	.	.	Vicia
Zomprus-type (o)	.	.	.	.	+++	Juncus articulatus-type
Zuring (o)	.	.	.	.	++	Rumex
Niet determineerbaar (v)	.	.	.	.	1	Indet.
Niet determineerbaar, blad (o)	.	.	.	++	.	Indet.
Niet determineerbaar, knopschub (o)	.	.	.	.	2	Indet.
Niet determineerbaar, notendop (o)	.	.	.	.	1	Indet.
Niet determineerbaar, stengel (o)	.	.	.	.	2	Indet.
Niet determineerbaar, stengel (v)	2	.	.	.	4	Indet.
Niet determineerbaar, stengelvoet (v)	.	.	.	.	1	Indet.
Niet determineerbaar, twijg (o)	.	.	.	.	++	Indet.
Niet determineerbaar, twijg (v)	.	.	.	.	4	Indet.
Overige						
Amfibieën, bot	.	.	.	.	+	Amphibia bot
Insecten	.	.	++	+	+	Insecta -
Regenwormen, eikapsel	.	.	++	+	+++	Lumbricidae eikapsel
Watervlo, ephippium	.	.	.	+	+	Daphnia ephippium
Aardewerk	.	.	+	+	.	
Bot	.	.	.	1	.	
Hout, fragment	.	.	+	+++	++++	
Hout spaander	.	.	.	.	+	
Hout tak	.	.	.	+++	++	
Houtskool	++	+++	+	++	++	
Leer	.	.	.	+	.	
Metaal	+	+	.	+	.	
Steenkool	+	++	.	.	.	

spoor	111	9	75	80	80
vondstnummer	155	47	505	533	534
laag	1	2	8	11	12
context	pk	kl	wp	wp	wp
periode	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM
Verbrand bot	.	1	.	.	1

Bijlage 4 Wervik-Ooststraat, resultaten van de pollenanalyse. Voorkomen in aantal (N) en in percentage (%) ten opzichte van het totaal aantal pollen.

Verklaring: + = aangetroffen buiten de pollentelling, B = determinatie volgens Beug (2004), M = determinatie volgens Moore *et al.* (1990), P = determinatie volgens Punt *et al.* (1976-2009), T (gevolgd door nummer) = Type sensu Van Geel (1976, 1998).

spoor vondstnummer laag context datering	75 495 4 wp ROM	75 505 8 wp ROM	80 533 11 wp ROM	80 534 12 wp ROM	135 363 4 dk ROM	135 363 5 dk ROM	
Totalen per groep							
Bomen van drogere gronden	15,2	20,3	6,2	7,0	7,2	13,9	
Bomen van nattere gronden	14,3	14,1	4,4	5,7	5,9	7,9	
Boskruiden	1,0	1,6	0,9	1,1	2,6	3,9	
Cultuurgewassen	1,0	1,0	4,8	2,7	6,4	2,1	
Planten van akkers en droge ruigten	3,1	2,3	23,3	16,5	5,4	4,6	
Graslandplanten	45,1	40,4	36,6	44,1	50,2	48,9	
Algemene kruiden	8,1	7,8	20,6	20,0	10,7	8,2	
Heide- en hoogveenplanten	0,6	0,3	0,1	.	0,9	1,5	
Moeras- en oeverplanten	11,5	12,2	2,8	2,8	10,6	8,9	
Waterplanten	.	.	0,1	.	.	0,3	
Som boompollen	29,6	34,3	10,6	12,7	13,1	21,7	
Som niet-boompollen	70,4	65,7	89,4	87,3	86,9	78,3	
Getelde pollensom	670	690	743	714	643	722	
Pollenconcentratie (*1000 korrels/ml)	74	128	160	97	3	50	
Bomen van drogere gronden							
Berk	2,2	2,0	1,1	1,0	0,5	1,1	Betula (B)
Haagbeuk	.	.	.	.	.	0,1	Carpinus betulus (B)
Hazelaar	9,1	9,6	2,4	3,4	4,5	4,7	Corylus (B)
Beuk	0,7	1,0	0,5	0,4	0,5	1,4	Fagus (B)
Den	0,1	.	0,3	0,1	.	+	Pinus (B)
Eik	2,1	6,1	1,7	1,3	0,3	3,6	Quercus (B)
Gewone vlier-type	.	0,1	+	.	0,5	0,4	Sambucus nigra-type (B)
Linde	0,9	1,4	0,1	0,8	0,9	2,5	Tilia (B)
Iep	.	.	.	.	.	+	Ulmus (B)
Bomen van nattere gronden							
Els	13,7	13,8	4,0	5,6	5,8	7,5	Alnus (B)
Es-type	0,1	.	.	.	0,2	0,3	Fraxinus excelsior-type (B)
Wilg	0,4	0,3	0,4	0,1	.	0,1	Salix (B)
Boskruiden							
Koningsvaren	0,1	+	.	.	.	.	Osmunda regalis (M)
Eikvaren	0,6	0,6	0,1	+	2,6	0,8	Polypodium (M)
Adelaarsvaren	0,3	1,0	0,8	1,1	.	2,9	Pteridium aquilinum (M)
Maretak	.	.	.	.	.	0,1	Viscum album (B)
Cultuurgewassen							
Granen-type	0,3	.	.	0,4	1,6	0,1	Cerealia-type
Gerst/Tarwe-type	0,6	0,9	1,1	0,4	3,3	1,0	Hordeum/Triticum-type
Rogge	.	.	3,5	1,5	+	0,6	Secale (B)
Tarwe-type	0,1	.	0,3	0,3	1,6	0,4	Triticum-type (B)
Tuinboon	cf. +	0,1	.	.	+	.	Vicia faba
Planten van akkers en droge ruigten							
Korensla	.	.	0,3	0,3	.	.	Artemisia minima (B)
Alsem	0,3	0,7	0,1	0,3	0,3	0,3	Artemisia (B)
Zandblauwtje-type	.	.	0,8	0,6	.	0,1	Jasione montana-type (B)
Perzikkruid-type	0,1	0,1	0,1	.	0,2	0,7	Persicaria maculosa-type (B)

spoor	75	75	80	80	135	135	
vondstnummer	495	505	533	534	363	363	
laag	4	8	11	12	4	5	
context	wp	wp	wp	wp	dk	dk	
datering	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	
Gewoon varkensgras-type	2,2	0,7	1,7	1,0	2,3	0,1	Polygonum aviculare-type (B)
Schapenzuring	0,3	0,6	14,3	9,7	2,5	2,4	Rumex acetosella (P)
Gewone spurrie	0,1	0,1	1,1	0,3	+	0,3	Spergula arvensis
Brandnetelfamilie	.	.	4,8	4,5	0,2	0,7	Urticaceae (B)
Graslandplanten							
Knoopkruid-type	+	0,3	0,1	0,3	.	.	Centaurea jacea-type (B)
Vlinderbloemenfamilie	0,4	0,3	0,4	2,8	1,4	0,7	Fabaceae p.p. (B)
Gewone waternavel	.	0,1	.	.	.	.	Hydrocotyle vulgaris (B)
Rolklaver	.	.	0,5	0,4	.	.	Lotus (B)
Weegbree	0,1	0,1	0,3	0,1	0,2	.	Plantago
Smalle weegbree-type	1,2	1,0	2,0	2,9	3,1	1,7	Plantago lanceolata-type (B)
Grote, Getande en/of Ruige weegbree-type	.	.	0,3	0,1	.	0,1	Plantago major-media-type (B)
Grassenfamilie	41,0	36,2	28,3	32,9	41,5	42,9	Poaceae (B)
Grassenfamilie, korrels >40 mu	0,3	0,1	0,1	0,4	.	.	Poaceae >40 mu
Ganzerik-type	0,6	1,2	0,8	0,7	.	1,1	Potentilla-type (B)
Scherpe boterbloem-type	0,7	0,7	0,1	0,3	1,6	0,7	Ranunculus acris-type (B)
Ratelaar-type	.	.	+	0,1	.	0,1	Rhinanthus-type (B)
Sterbladigenfamilie	.	.	.	.	.	0,1	Rubiaceae (B)
Veldzuring-type	0,6	0,3	3,6	2,8	2,5	1,2	Rumex acetosa-type (P)
Blauwe knoop	+	.	.	.	.	.	Succisa pratensis (P)
Klaver	+	+	+	0,1	.	0,1	Trifolium
Algemene kruiden							
Zwart hawwmos	.	.	0,1	0,1	.	0,1	Anthoceros punctatus (M)
Schermbloemenfamilie	0,1	0,3	+	0,4	0,3	0,1	Apiaceae (B)
Composietenfamilie lintbloemig	2,7	3,3	7,9	6,7	0,6	3,6	Asteraceae liguliflorae
Composietenfamilie buisbloemig	0,3	0,9	2,2	2,4	0,3	0,1	Asteraceae tubuliflorae
Kruisbloemenfamilie	1,5	1,3	5,0	4,9	0,5	1,4	Brassicaceae (B)
Anjerfamilie	0,7	0,1	0,4	.	1,2	0,4	Caryophyllaceae (B)
Ganzenvoetfamilie	0,1	0,4	0,7	1,0	0,3	0,7	Chenopodiaceae p.p. (B)
Grote wederik-type	.	.	0,1	.	.	.	Lysimachia vulgaris-type (B)
Kamille-type	2,2	0,9	3,5	4,1	7,5	1,0	Matricaria-type (B)
Geel hawwmos	.	.	+	.	.	.	Phaeoceros laevis (M)
Land-/Watervorkje	.	.	.	.	.	0,3	Riccia (M)
Rozenfamilie	0,3	0,4	0,4	0,3	.	0,4	Rosaceae
Duifkruid-type	.	.	0,1	.	.	.	Scabiosa columbaria-type (B)
Ereprijs-type	.	.	0,1	0,1	.	.	Veronica-type (B)
Wikke-type	.	0,1	.	.	.	.	Vicia-type (B)
Heide- en hoogveenplanten							
Struikhei	0,4	0,3	+	.	0,8	1,0	Calluna vulgaris (B)
Veenmos	0,1	.	0,1	.	0,2	0,6	Sphagnum (M)
Moeras- en oeverplanten							
Cypergrassenfamilie	0,6	1,9	0,5	0,4	0,3	1,2	Cyperaceae (B)
Niervaren-type	10,9	10,3	1,9	2,4	10,3	7,5	Dryopteris-type (M)
Munt-type	.	.	.	+	.	.	Mentha-type (B)
Bitterzoet	.	.	0,4	.	.	.	Solanum dulcamara (B)
Grote en Blonde egelskop-type	.	.	.	.	.	0,1	Sparganium erectum-type (P)
Waterplanten							
Eendenkroosfamilie	.	.	.	.	.	0,3	Lemnaceae (B)
Fonteinkruid	.	.	0,1	.	.	.	Potamogeton
Algen							
Groenwier-genus Spirogyra (T.130)	.	.	.	.	.	0,1	Spirogyra
Groenwier-genus Spirogyra (T.131)	.	.	.	.	.	0,1	Spirogyra

spoor	75	75	80	80	135	135	
vondstnummer	495	505	533	534	363	363	
laag	4	8	11	12	4	5	
context	wp	wp	wp	wp	dk	dk	
datering	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	ROM	
Groenwier-familie Volvocaceae (T.128A)	1,9	2,3	+	0,4	3,0	1,7	Volvocaceae
Groenwier-familie Volvocaceae (T.128B)	.	0,1	.	.	.	.	Volvocaceae
Groenwier-familie Zygnemataceae	0,1	0,1	.	.	0,2	0,1	Zygnemataceae
Parasieten							
Kleine leverbot	.	.	.	0,1	.	.	Dicrocoelium dendriticum
Mestschimmelsporen							
Kwastkopje (T.7A)	.	.	0,1	.	.	.	Chaetomium
Menhirzwammetje-type (T.368)	.	0,1	0,3	1,1	.	0,1	Podospora-type
Mestvaasje-type (T.55A)	.	0,4	3,2	1,8	.	0,4	Sordaria-type
Mestvaasje-type (T.55AB)	.	+	.	.	.	.	Sordaria-type
... Poliepzwammetje	.	0,1	0,3	0,1	.	.	Sphaerodes fimicola-type
Brokkelspoorzwan-type (T.113)	.	1,0	.	1,3	.	0,4	Sporormiella-type
Wratsporig punthoofdje (T.169)	.	0,3	0,5	0,8	.	0,4	Apiosordaria verruculosa
Overige microfossielen							
Kruikje, schimmel of rottende plantenresten	.	.	.	0,3	.	.	Caryospora callicarpa
Dictyosporium (T.498)	.	.	.	0,6	.	.	Dictyosporium
Indet	1,0	1,2	1,9	1,7	2,6	2,2	
gegevens t.b.v.							
concentratieberekening							
Exoten per pil	18407	18407	18407	18407	18407	18407	
Aantal pillen met exoot	2	2	2	2	2	2	
Getelde exoten	42	40	58	69	1555	109	
Monstervolume in ml	8	5	3	4	6	5	