



ARCHEOLOGIE EN ■
BOUWHISTORIE ■

Waarderingsrapport archeobotanie (pollen en macroresten)

Aalter, Sint-Jozefstraat, opgraving

Projectnummer:	A-19.0209
Onderzoeksmeldingsnummer:	2019F228
Status	definitief
Auteur (en actor):	L. den Boef (palynoloog) & R.A. Grabowski (Senior KNA specialist archeobotanie)
Datum:	21-10-2020

Inhoud

1 Inleiding

- 1.1 Doel en vraagstelling van het onderzoek
- 1.2 Administratieve gegevens

2 Materiaal en methoden

- 2.1 Pollen
- 2.2 Macroresten

3 Resultaten

- 3.1 Pollen
- 3.2 Macroresten

4 Onderzoekspotentieel en selectieadvies

- 4.1 Pollen
- 4.2 Macroresten
- 4.3 Synthese: integratie pollen en macroresten

5 Literatuur

1 Inleiding

1.1 Doel en vraagstelling van het onderzoek

Uit de opgraving Aalter St. Jozefstraat zijn er grondmonsters uit waterputten en waterkuilen gewaardeerd op de aanwezigheid van analysewaardig botanisch materiaal. Daarnaast is van aantal potten en bekertjes ook de inhoud gewaardeerd.

De waardering richt zich vooral op een beoordeling van in hoeverre het botanisch materiaal geschikt is voor het beantwoorden van de volgende onderzoeksvragen die in de Programma van Maatregelen zijn opgesteld¹:

3. In hoeverre kunnen gebouwplattegronden herkend worden en kunnen uitspraken gedaan worden met betrekking tot de plattegrondtypes en functionele en constructieve aspecten per fase? Is er sprake van herstelfasen? Zijn er aanwijzingen voor interne organisatie binnen de gebouwen?

7. Wat kan op basis van het sporenbestand gezegd worden over de datering van de nederzetting, de functie van de site, de materiële cultuur en de bestaanseconomie van de nederzetting?

8. Welke analyses dienen uitgevoerd te worden om de kennis over (dit deel) van de site en in bredere zin de regio te verfijnen en/of bij te stellen?

1.2 Administratieve gegevens

Provincie:	Vlaams Gewest - Oost-Vlaanderen
Gemeente:	Aalter
Plaats:	Aalter
Toponiem:	Sint-Jozefstraat
BAAC projectnummer:	A-19.0209
Coördinaten:	84946, 197325 85145, 197351 85177, 197149 84932, 197070
Onderzoeksmeldingsnummer:	2019F228
Soort onderzoek:	opgraving
Projectleider BAAC:	M. Mostert

¹ Reynolds 2019.

2 Materiaal en methoden

Er zijn twaalf waterputten en twee waterkuilen gewaardeerd op voorkomst van analysewaardig botanisch materiaal. Dergelijke sporen zijn vaak waardevolle bronnen van gepreserveerd botanisch materiaal. Als deze constant nat hebben gelegen kunnen diepe, door de mens gegraven sporen, vaak zowel goed gepreserveerde macroresten (d.w.z. resten die zichtbaar zijn met het blote oog, zoals zaden, vruchten, twijgen, etc.) als microresten (zoals pollen en sporen) bevatten. Omdat er in diepere kuilen ook vaak afval terecht komt, kan ook verkoold botanisch materiaal worden aangetroffen. De basisgegevens van de gewaardeerde waterputten en waterkuilen zijn getoond in tabel 1.

Daarboven bevat de waardering ook een beoordeling van de inhoud van zeven potten en bekers die gevonden zijn in één van de waterputten, in een paalkuil van een gebouw, in een greppel en, en in vier brandrestengraven. De gegevens voor de potten en bekers zijn getoond in tabel 2.

Structuur	Vnr.	Spoor	Vulling	Volume macroresten	Volume pollen
Waterput 100					
WA 100	813	2218	7	5	-
WA 100	814	2218	7	5	-
Waterput 101					
WA 101	850	4200	15	5	-
Waterkuil 102					
KLW 102	754	3117	3	2	1 cm ³
Waterput 103					
WA103	727	1075	8	1,5	1 cm ³
Waterput 104					
WA 104	767	5109	10	5	-
WA 104	768	5109	10	5	-
WA 104	769	5109	11	5	-
WA 104	770	5109	11	5	-
WA 104	784	5109	13	5	-
WA 104	785	5109	13	5	-
WA 104	771	5109	13 (pot)	?	-
Waterput 105					
WA 105	491	6324	4	3	-
WA 105	492	6324	5	4,7	-
Waterput 106					
WA 106	891	10083	2+3	5	1 cm ³
Waterput 108					
WA108	918	14065	1	5	-
WA108	919	14065	2	5	-
WA108	915	14065	10	0,5	1 cm ³
Waterput 109					
WA 109	910	5118	6	2	1 cm ³
Waterput-complex 110, 111 en 112					
WA 110	858	13139	5	1	1 cm ³
WA 111	857	13140	5	2,5	1 cm ³
WA 112	856	13141	4	1	1 cm ³
Waterput 113					
WA 113	886	7238	5	3	1 cm ³
Waterput 114					
WA 114	892	10103	4	3	1 cm ³
WA 114	894	10103	4	5	-
Waterkuil 204					
KLW 204	688	7059	3	3	1 cm ³
KLW 204	689	7059	3	?	-

Tabel 1 Gegevens voor de gewaardeerde monsters uit waterputten en waterkuilen.

Structuur/contexttype	Vnr.	Spoor	Vulling
WA 104	771	5109	13
Hoofdgebouw 1	264	4212	1
Greppel	45	4137	1
Graf	435	8082	4
Graf	447	8016	4
Graf	923	11020	1
Graf	932	7039	2

Tabel 2 Gegevens voor de gewaardeerde pot- en bekervullingen.

2.1 Pollen (L. den Boef)

Voor de palynologische waardering is uit de monsters 1 cm³ opgewerkt tot pollenpreparaat door A. Philip op de Universiteit van Amsterdam. Voor de monsters uit pollenbakken is aangegeven op welke diepte de monsters zijn genomen. In het geval van monsters die zijn genomen voor macroresten bestaan de pollenmonsters uit niet-gezeefd residu.

Het residu is opgewerkt volgens de standaardmethode van Moore *et al.*² Hierbij is ook een bekend aantal wolfsklauw (*Lycopodium*) sporen toegevoegd. Deze sporen zijn van nature verwaarloosbaar aanwezig, en kunnen gebruikt worden om pollenconcentraties te berekenen. Eerst zijn de monsters gekookt in kaliumhydroxide (KOH) om de humuszuren op te lossen, hierna zijn de monsters gekookt in een mengsel van azijnzuur en zwavelzuur (acetolyse) om organisch materiaal op te lossen. Als laatste is de minerale content van de microfossielen (pollen en andere determineerbare structuren, waaronder schimmels) gescheiden met behulp van zware vloeistofscheiding. Met dit residu zijn vaste glycerine preparaten gemaakt.

Deze preparaten zijn gewaardeerd op het aantal pollen in het monster, de conservering van de pollenkorrels en de variatie van pollen. Dit is gedaan onder een Euromex Iscope doorvallend-licht microscoop met een vergroting tussen de 400 en 1000 maal. De gegevens zijn ingevoerd in tabel 3.

2.2 Macroresten (R.A. Grabowski)

De monsters zijn gezeefd over gestapelde zeven met een maaswijdte van 2 mm, 1 mm, 0,5 mm en 0,25 mm. De kleinste maaswijdte is alleen voor de eerste 0,5 liter gebruikt.

Gedurende de waardering is een deel van elke zeeffractie gescand en zijn de rijkdom, soortensamenstelling en mate van conservering van het botanische materiaal beoordeeld. De aanwezigheid van zoölogische resten (bot, insecten, mollusken, etc.) en eventuele culturele artefacten (aardewerk, metaal, glas, etc.) zijn ook gedocumenteerd. Verder zijn de hoeveelheid en kwaliteit van de houtskool in de >2 mm fractie beoordeeld.³ Dit is gedaan om een inschatting te kunnen geven van de algemene concentratie houtskool in het monster en om te beoordelen of de aanwezige fragmenten geschikt zijn voor ¹⁴C-datering en/of meer diepgaand houtskoolonderzoek.

Aanwezige macroresten zijn gedetermineerd met behulp van relevante literatuur⁴ en de vergelijkingscollectie van BAAC. De gebruikte taxonomische nomenclatuur volgt de standaardlijst van *Stichting Floron* (Standardlijst 2003).⁵ Voor cultuurgewassen die daarin niet zijn opgenomen, maar wel in de archeologische contexten voorkomen, wordt de nomenclatuur van Neef, Cappers & Bekker⁶ gevolgd.

De waardering is uitgevoerd door dr. R. A. Grabowski in overeenstemming met de richtlijnen van de Code van Goede Praktijk⁷, en de *Leidraad Archeobotanie*⁸.

² Moore, Webb & Collinson, 1994.

³ De kwaliteit van de houtskool is gewaardeerd op een schaal van slecht (s) tot matig (m), goed (g) en uitstekend (u) met oog op determineerbaarheid; s=zeer kleine (= < 2mm) en/of sterk gemineraliseerde/gesinterde/etc. fragmenten die waarschijnlijk moeilijk te determineren zijn, m=iets grotere maar voor determinatie niet ideale fragmenten, g=grote en goed geconserveerde fragmenten, u=uitstekend gepreserveerde houtskool.

⁴ Vooral: Anderberg 1994; Berggren 1969 en 1981; Bojňanský & Fargašová 2007; Cappers, Bekker & Jans 2012; Jacomet 2006; Körber-Grohne 1964; Neef, Cappers & Bekker 2012; Van der Meijden 2005.

⁵ <https://www.verspreidingsatlas.nl/soortenlijst/maatplanten>

⁶ Neef, Cappers & Bekker 2012.

⁷ <https://www.onroerenderfgoed.be/de-code-van-goede-praktijk>

3 Resultaten

3.1 Pollen (L. den Boef)

Tabel 3 laat de resultaten van het palynologische onderzoek zien. In de tabel is aangegeven met + tekens wat de concentratie is: + is sporadisch aanwezig, ++ is duidelijk aanwezig, en +++ is dominant in de waardering.

Voor de waardering van pollen zijn alleen lagen van waterputten onderzocht. Tijdens de waardering bleek al snel dat het stuifmeel zeer goed bewaard was in de meeste monsters. Alleen vnr. 688 laag 3 en vnr. 915 laag 10 waren niet goed bewaard. Omdat in een waardering echter maar beperkt kan worden gekeken is het lastig om op basis van de waardering een selectie te doen op deze opgraving.

Zoals de te zien in tabel 3 zijn de verschillende monsters in eerste instantie zeer vergelijkbaar. Dit is echter geen garantie voor de analyse dat de monsters ook vergelijkbaar zijn. De dominantie van els (*Alnus*), hazelaar (*Corylus*), en els (*Alnus*) zorgt ervoor dat fluctuaties in de andere groepen niet te zien zijn in een waardering. Andere groepen zijn bijvoorbeeld de cultuurgewassen zoals vlas (*Linum usitatissimum*-Typ), granen (*Cereal*-Typ) en rogge (*Secale*) en de (mest) schimmels. Veranderingen in deze groepen zijn zeer relevant om onderzoeksvraag 7 te beantwoorden.

De concentratie van mest (schimmels) over het terrein kan mogelijk iets zeggen over de functie van de nederzetting. Of het vee over de gehele nederzetting rondliep of dat er duidelijk een zone is aan te wijzen waar het vee bij elkaar gehouden werd. Ook graanpollen kunnen duidelijk verschaffen over de functie van gebouwen op de nederzetting. Pollen van rogge verspreiden zich met de wind, maar pollen van de andere granen zijn zelfbestuivend. De pollen verspreiden zich niet ver en blijven opgesloten in de halm. Deze komen pas goed vrij bij het verwerken van het graan. Mogelijk kan dit iets zeggen over verspreidingszones.

	vnr. laag	727 8	754 3	910 6	688 3	886 5	891 3	892 6	858 5	857 5	856 4	915 10
Bomen en struiken van droge grond: (<i>Carpinus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Corylus</i> , <i>Betula</i> , <i>Ilex</i>)		+++	++	+++	-	+++	++	+++	+++	++	+++	-
Bomen van natte grond (<i>Alnus</i> , <i>Salix</i>)		++	+++	++	-	++	+++	++	++	++	+++	-
heide (<i>Calluna</i>)		+++	+++	+++	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++	-
Cultuurgewassen (<i>Linum</i> , <i>Cereal</i> -Typ, <i>Secale</i>)		+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
Akkeronkruiden en ruderaale vegetatie		++	++	++	-	++	++	++	++	++	++	-
Algemene kruiden		++	++	++	-	++	++	++	+++	++	+	-
(Mest) schimmels		+	+	+	-	+	+	+	++	+	++	-

Tabel 3 Resultaten van de palynologische waardering.

3.2 Macroresten (R.A. Grabowski)

In deze paragraaf worden de resultaten van de macrobotanische waardering besproken. De resultatentabel van dit onderzoek is zeer groot en wordt daarom als een apart Excel-bestand aangeleverd (bijlage 1). Een overzicht van de belangrijkste bevindingen zijn voor de potinhouden getoond als tabel 4 en voor de waterputten als tabel 5.⁹

3.2.1 Pot- en bekerinhouden

Potten en bekervullingen werden af en toe gededponeerd met een inhoud van botanisch of ander organisch materiaal. Als dit materiaal bewaard is gebleven kan een macrorestenonderzoek waardevolle gegevens opleveren over het gebruik van de pot. Een samenvatting van de waardering van de pot- en bekerinhouden is getoond in tabel 4.

Van de potten en bekervullingen uit Aalter St. Jozefstraat is er één afkomstig uit een hoofdgebouw, één uit een greppel, één uit een waterput en vier uit brandrestengraven. De monsters uit het gebouw en de greppel zijn bij de uitwerking helaas niet gevonden. De monsters uit de graven bevatten houtskool en sommige ook kleine fragmenten verbrand bot en enkele fragmenten grashalm. Dit inhoud is hetzelfde als de vullingen in de brandrestengraven en er zijn dus geen aanwijzingen voor unieke/rituele deposities van organisch materiaal. De pot uit waterput 104 bevat wel grotere hoeveelheden onverkoold botanisch materiaal, maar dit materiaal is in principe identiek met die in de rondliggende waterputvulling. Er wordt daarom uitgegaan van dat de pot leeg in de waterput is terechtgekomen en daarna opgevuld met hetzelfde materiaal als de rest van de put.

Op basis van de resultaten blijken de pot- en bekervullingen niet relevant voor verder botanisch onderzoek.

Structuur/ contexttype	Vnr.	Spoor	Vul	Vondsten
WA 104	771		13	inhoud van pot bijna hetzelfde als de rest van vulling 13. Waarschijnlijk is pot leeg gededponeerd en daarna met sediment opgevuld
Hoofdgebouw 1	264	4212	1	<i>monster niet gevonden</i>
Greppel	45	4137	1	<i>monster niet gevonden</i>
Graf	435	8082	4	houtskool, enkele fragmenten verkoold halm, enkele kleine fragmenten verbrand bot, enkele fragmenten keramiek
Graf	447	8016	4	houtskool en enkele fragmenten keramiek
Graf	923	11020	1	houtskool, enkele fragmenten verkoold halm, tientallen kleine fragmenten verbrand bot
Graf	932	7039	2	houtskool en enkele fragmenten verbrand bot

Tabel 4 Overzicht van de waardering van de pot- en bekervullingen.

⁹ Tenzij anders vermeld is alle algemene botanische/ecologische informatie in deze rapport verzameld uit de standaardwerken *De Vegetatie van Nederland 1-5* (Schaminée et al. 1995-1999), *De atlas van plantengemeenschappen 1-4* (Weeda, Schaminée & van Duren 2000-2005), *De veldgids van plantengemeenschappen* (Schaminée et al. 2010), *De Nederlandse Oecologische Flora 1-5* (Weeda et al. 2003) en de Digitale informatiesysteem SynBioSys v.3.2.6 (Bongers et al. 2013; Hennekens et al. 2010).

3.2.2 Waterputten en waterkuilen

De onderzochte waterput- en waterkuilvullingen verdelen zich naar twee algemene groepen (tabel 5). De eerste groep bevat monsters waarin grote hoeveelheden onverkoold materiaal is aangetroffen, dan in goede of uitstekende toestand. Het is zeer waarschijnlijk dat deze spoorvullingen zich constant onder de grondwaterspiegel hebben bevonden waardoor het materiaal goed gepreserveerd is gebleven. Tot de tweede groep horen vullingen die geen of nauwelijks (en dan vaak slecht gepreserveerd) onverkoold materiaal bevatten. Het wordt uitgegaan van dat deze vullingen tijdelijk zijn drooggefallen en het daarin aanwezige materiaal daardoor is vergaan. In beide groepen zijn ook lage concentraties van verkoold materiaal aangetroffen. Dit materiaal omvat hoofdzakelijk houtskool, maar ook enkele verkoolde resten van cultuurgewassen. Voorlopig wordt ervan uitgegaan dat dit materiaal als een algemene "ruis" van nederzettingsafval in de putten en kuilen is geland.

De meerderheid van het botanisch materiaal in de eerste groep blijkt afkomstig te zijn uit de vegetaties die rond de putten heeft gestaan. In alle putten domineren resten van planten van door de mens gecreëerde standplaatsen, zoals akkeronkruiden, planten van ruderaal ruigten en planten van betreden grond. Dit is een verwacht resultaat omdat er kan worden aangenomen dat waterputten redelijk centraal binnen de nederzetting(en) hebben gelegen. Tussen de resten afkomstig uit sterk antropogene vegetaties zijn in meerdere putten echter ook planten die anders moeten hebben gestaan gevonden. Zo bevatten bijvoorbeeld waterputten 101 en 106 resten van heidevegetatie; waterputten 101, 102, 106 resten van planten uit moerassen, oevers, waterkanten en anderzijds natte plekken; en waterput 104 soorten typisch voor graslanden. Hoe deze resten in de putten zijn beland is nog onduidelijk, maar wellicht zijn ze als veevoer geoogst of door grazende vee naar de nederzetting gebracht. Een analyse van de resten die afkomstig zijn uit de verschillende vegetaties zal inzichten voorzien over de toestanden op en rond de nederzetting (onderzoeksvraag 8).

In enkele waterputten zijn ook kafresten van gewassen zoals vlas (*Linum usitatissimum*) en pluimgierst (*Panicum miliaceum*) aanwezig. Vermoedelijk heeft de verwerking van deze gewassen plaatsgevonden in de buurt van de putten wanneer deze nog open lagen. Meerdere putten bevatten ook wilde planten met eetbare noten en vruchten, zoals hazelaar (*Corylus avellana*), braam (*Rubus fruticosus*) en vlier (*Sambucus nigra*). Het is op dit moment onzeker of deze daadwerkelijk verzameld zijn voor consumptie, of of ze afkomstig zijn uit bomen en struiken die natuurlijk rond de nederzetting hebben gestaan. Tot slot bevatten in principe alle monsters ook resten die waarschijnlijk nederzettingsafval in de putten zijn gedeponneerd, daaronder verkoolde graankorrels van gerst (*Hordeum vulgare* s.l.) en rogge (*Secale cereale*). Een analyse van de onverkoolde verwerkingsresten gaat belichten welke planten rond welke putten verwerkt zijn, terwijl de onverkoolde en verkoolde vondsten van eetbare of anderzijds nuttige planten gezamenlijk gebruikt kunnen worden om het spectrum van gebruikte gewassen te reconstrueren. Op die manier voorziet het botanisch onderzoek belangrijke gegevens over de aard van de bestaanseconomie (onderzoeksvraag 7).

In een aantal sporen zijn ook opvallende vondsten waargenomen. In waterput 100 (vnr. 814) zijn pitten van pruim (*Prunus domestica*) gevonden, terwijl er in waterput 106 zaden van venkel (*Foeniculum vulgare*) zijn waargenomen. Deze resten wijzen wellicht op het aankweken van bomen en kruiden in boomgaarden en moestuinen. Relevant te noemen is dat beide soorten in eerder onderzoek als Romeinse introducties beschouwd worden.¹⁰ Deze vondsten gaan behalve gegevens over de bestaanseconomie van de bewoners wellicht ook de 'Romanisering' van noordelijke Gallië belichten.

De meest unieke vondst is echter die van een pit van taxus (*Taxus baccata*) in 104. In de archeobotanische databanken voor de Lage Landen zijn alleen een handvol pitten eerder gedocumenteerd, en dan alleen vanaf de middeleeuwen of de nieuwe tijd. Er is bij deze jongere vondsten uitgegaan van dat het om aangeplante taxus gaat. De taxus is echter inheems in Noord-Europa en blijkt vanaf de Neolithicum uitgebreid voor het maken van bogen te zijn benut.¹¹ Een analyse van de vondst in waterput 104 gaat daarom nieuwe gegevens over de vroege geschiedenis van de voorkomst van deze boom in nederzettingcontexten voorzien.

¹⁰ Bakels 2011, Livarda & Van der Veen 2008.

¹¹ Maes *et al.* 2013, 307-309.

Structuur	Vnr.	Spoor	Vul	Analyse- waardig?	Opmerking	Pollen gewaardeerd/ analysewaardig
Waterput 100						
WA 100	813	2218	7	-	<i>niet gewaardeerd, monster hetzelfde als vnr. 814</i>	.
WA 100	814	2218	7	ja	onverkoold pruimpitten en wilde planten (onkruiden en ruderales vegetatie)	.
Waterput 101						
WA 101	850	4200	15	-	<i>monster bestaat uit een pakket onverkoolde wortels, niet verder gewaardeerd</i>	.
Waterkuil 102						
KLW 102	754	3117	3	ja	onverkoold vlas en wilde planten (onkruiden, ruderales vegetaties, pionierplanten van natte plaatsen)	ja / ja
Waterput 103						
WA 103	727	1075	8	-	weinig en redelijk slecht gepreserveerd materiaal	ja / ja
Waterput 104						
WA 104	767	5109	10	-	<i>niet gewaardeerd; monster hetzelfde als vnr. 768</i>	.
WA 104	768	5109	10	-	weinig resten, verkoold gerst en onverkoolde onkruiden/ruderales planten	.
WA 104	769	5109	11	-	<i>niet gewaardeerd; monster hetzelfde als vnr. 770</i>	.
WA 104	770	5109	11	ja	verkoold graan en onverkoolde hazelnoten en wilde planten (onkruiden, ruderales planten, graslandsplanten en mogelijk bossen/struwelen)	.
WA 104	784	5109	13	ja	verkoold gerst en onverkoold vlas, pluimgierst en wilde planten (onkruiden, ruderales planten, graslandsplanten). Taxus!	.
WA 104	785	5109	13	-	<i>niet gewaardeerd; monster hetzelfde als vnr. 784</i>	.
WA 104	771	5109	13	ja	potinhoud: verkoold gerst en onverkoold vlas, pluimgierst en wilde planten (onkruiden, ruderales planten, graslandsplanten)	.
Waterput 105						
WA 105	491	6324	4	-	geen materiaal	.
WA 105	492	6324	5	-	zeer weinig en slecht gepreserveerd materiaal	.
Waterput 106						
WA 106	891	10083	2+3	ja	onverkoold pluimgierst, en wilde planten (onkruiden, ruderales planten, pionierplanten van natte plaatsen, oeverplanten, etc.)	ja / ja
WA 106	894	10083	4	ja	verkoold en onverkoold heide, onverkoolde wilde planten (onkruiden, ruderales planten, heideplanten)	.
Waterput 108						
WA 108	918	14065	1	-	afvalslaag: houtskool, keramiek, slak, verbrand klei, verkoold gerst, etc.	.
WA 108	919	14065	2	-	afvalslaag: houtskool en verbrand klei	.
WA 108	915	14065	10	ja	verkoold rogge en onverkoolde wilde planten (onkruiden en ruderales vegetatie)	ja / nee
Waterput 109						
WA 109	910	5118	6	ja	verkoold gerst en onverkoold kaf van vlas en huttentut en wilde planten (onkruiden, ruderales planten, tredplanten)	ja / ja
Waterput-complex 110, 111 en 112						
WA 110	858	13139	5	-	slechte preservatie	ja / ja
WA 111	857	13140	5	-	goede preservatie maar zeer lage aantallen macroresten, monster bestaat voornamelijk uit een pakket onverkoolde wortels	ja / ja
WA 112	856	13141	4	-	geen botanisch materiaal behalve houtskool	ja / ja
Waterput 113						
WA 113	886	7238	5	-	weinig resten en slechte preservatie	ja / ja
Waterput 114						
WA 114	892	10103	4	ja	onverkoolde hazelnoten, pluimgierst en wilde planten (onkruiden, ruderales vegetatie, oeverplanten en heideplanten)	ja / ja
WA 114	894	10103	4	ja	verkoold en onverkoold heide, onverkoolde wilde planten (onkruiden, ruderales planten, heideplanten)	.
Waterkuil 204						
KLW 204	688	7059	3	-	zeer weinig en slecht gepreserveerd materiaal	ja / nee
KLW 204	689	7059	3	-	klein zakje met gezeefd materiaal, alleen enkele houtskoolfragmenten	.

Tabel 4 Samenvatting van de belangrijkste bevindingen van de macrobotanische waardering.

4 Onderzoekspotentieel en selectieadvies

Waterputten en waterkuilen

Om de onderzoeksvragen zo volledig als mogelijk te kunnen beantwoorden hebben sporen met een inhoud van zowel wilde planten uit staande vegetaties als geteelde en verzamelde gewassen de voorkeur. Verder levert botanisch analyse bijna altijd een completer beeld op als zowel macro- als microresten geanalyseerd worden. Vanuit deze criteria, en op basis van de boven getoonde resultaten, komen de onderstaande sporen/monsters in aanmerking voor analyse:

1. **Waterput 106, S10083** : vnrs. 891 (pollen en macro)
2. **Waterput 109, S5118**: vnr. 910 (pollen en macro)
3. **Waterkuil 102, S4022**: vnr. 754 (pollen en macro)
4. **Waterput 114, S10103** : vnr. 892 (pollen en macro) en 894 (alleen macro)
5. **Waterput 104, S5109**: vnr. 784 (macro) en 770 (macro)
6. **Waterput 100, S2218**: vnr. 814 (macro)

Zoals genoemd in paragraaf 3.2.2. domineren macroresten uit verstoorde gronden en pollen van heide, hazelaar en els in alle monsters. De gebruiksgewassen en resten uit andere vegetatiezones zoals heide, graslanden en moerassen/waterkanten zijn echter ongelijk verspreid in de putten. Om een zo compleet mogelijk beeld te kunnen krijgen, wordt daarom voorgesteld om alle van de boven genoemde monsters te analyseren. Het botanisch onderzoek gaat dan acht macrorestenmonsters en vier pollenmonsters omvatten.

Als het aantal te analyseren monsters gereduceerd moet worden, is aanbevolen om eerst vnr. 770 weg te laten. De resterende monsters voorzien alle zijn eigen belangrijke gegevens. Als de analyse nog gereduceerd moet worden, dan moet die beslissing gemaakt worden in context van andere archeologische gegevens, zoals datering, locatie binnen de nederzetting, type waterput, etc., en dat de selectie wordt gemaakt met een oog op representativiteit van de genoemde aspecten.

Potten en bekertjes

De vullingen van de potten en bekertjes bevatten geen opvallend of anderszinds relevant materiaal en worden niet verder geanalyseerd.

Literatuur

- Anderberg, A.L., 1994: *Atlas of seeds and small fruits of North-West European plant species, part 4, Resedaceae-Ubelleiferae*, Swedish Museum of Natural History, Stockholm.
- Bakels, C.C., 2011: Crops grown on the sandy soils of Eastern Brabant (the Netherlands) before, during and after the Roman occupation, *Analecta Praehistorica Leidensia* 41, Leiden University, Leiden, 57-72.
- Berggren, G., 1969: *Atlas of seeds and small fruits of the North-West European flora, part 2, Cyperaceae*, Swedish Natural Science Research Council, Stockholm.
- Berggren, G., 1981: *Atlas of seeds and small fruits of the North-West European flora, part 3, Salicaceae-Cruciferae*, Swedish Museum of Natural History, Stockholm.
- Bongers, M.G.H., M.C.C. de Graaf, S.M. Hennekens, J.A.M. Janssen, H.A.M.M. van Loon, W.A. Ozinga, N.M. van Rooijen, J.H.J. Schaminée, 2013: *Wegwijs in de natuur. Achtergrond, illustraties en toepassingen van het informatiesysteem SynBioSys*, Alterra & van Hall Larenstein, Wageningen/Velp.
- Bojňanský, V. & A. Fargašová, 2007: *Atlas of seeds and fruits of Central and East-European flora: The Carpathian Mountains region*, Springer, Dordrecht.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans, 2012: *Digitale Zadenatlas van Nederland, 2^e editie*, Barkhuis, Groningen.
- Hennekens, S.M., N.A.C. Smits & J.H.J. Schaminée, 2010: *SynBioSys Nederland versie 2*, Alterra, Wageningen University and Research, Wageningen.
- Jacomet, S., 2006: *Identification of cereal remains from archaeological sites. 2nd edition*, IPAS, Basel University, Basel.
- Kooistra, L.I. & O. Brinkkemper, 2015: *Archeologie en resten van planten. Leidraad Archeobotanie*, geen plaats van uitgave.
- Körber-Grohne, U., 1964: *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet 7. Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte*, August Lax, Hildesheim.
- Maes, B., J. Basiaens, O. Brinkkemper, K. Deforce, C. Rövekamp, P. van den Brecht & A. Zwaenepoel, 2013: *Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen. Herkenning, verspreiding, geschiedenis en gebruik*, Boom, Amsterdam.
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Noordhoff Uitgevers, Leiden.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M. Collinson, 1994: *Pollen Analysis*, Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Neef, R., R.T.J. Cappers & R. Bekker, 2012: *Digitale atlas van economische planten in de archeologie*, Barkhuis, Groningen.
- Reyns, N., 2019: Programma van Maatregelen Aalter – Sint-Jozefstraat, Temse (Rapporten All-Archeo bvba 655).
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder, E.J. Weeda, V. Westhoff, & P.W.F.M. Hommel, 1995-1999: *De Vegetatie van Nederland, Deel 1-5*, Opulus, Uppsala/Leiden.
- Schaminée, J., K. Sýkora, N. Smits & M. Horsthuis, 2010: *Veldgids Plantengemeenschappen van Nederland*, KNNV Uitgeverij, Zeist.
- Weeda, E.J., J.H.J. Schaminée & L. van Duren, 2000-2005: *Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland. Deel 1-4*, KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Weeda E. J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 2003: *Nederlandse Oecologische Flora. Wilde planten en hun relaties*, KNNV Uitgeverij/IVN [vijf delen].

Digitale bronnen

Code van Goede Praktijk. Agentschap Onroerend Erfgoed, Vlaanderen.
<https://www.onroenderfgoed.be/de-code-van-goede-praktijk>

Stichting Floron. Standaardlijst van vaatplanten in Nederland.
<https://www.verspreidingsatlas.nl/soortenlijst/vaatplanten>

SynBioSys v. 3.2.6 informatiesysteem, samengesteld door S.M. Hennekens, Alterra, Wageningen University and Research, Wageningen. <https://www.wur.nl/en/show/SynBioSys-Nederland.htm>