

Sporen van teelt, verzamelen van planten en van huishoudelijke activiteiten op een boerderij uit de volle middeleeuwen te Zwijndrecht-Oude Gentweg (Provincie Antwerpen)



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

1611

DATUM

NOVEMBER 2023

AUTEUR

R.A. GRABOWSKI



Colofon

Titel:

BIAXiaal 1611 concept

Sporen van teelt, hetverzamen van planten en van huishoudelijke activiteiten
op een boerderij uit de volle middeleeuwen te Zwijndrecht-Oude Gentweg
(Provincie Antwerpen)

Auteur: R.A. Grabowski (Senior KNA Specialist Archeobotanie)

Opdrachtgever: De Logi & Hoorne bv

Projectcode: 2022E184

Sitecode: ZWI-LOUD-22

Gemeente: Zwijndrecht

Plaats: Zwijndrecht

Toponiem: Oude-Gentweg

Centrumcoördinaten vindplaats:

punt 1: 14708 / 210827

punt 2: 148755 / 210783

ISSN: 1568-2285

© BIAX *Consult*, Zaandam, 2023

Correspondentieadres:

BIAX *Consult*

Symon Spiersweg 7 D2

1506 RZ Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

e-mail: grabowski@biax.nl

www.biax.nl

1. Inleiding

1.1 ALGEMEEN

Naar aanleiding van een geplande verkaveling tussen de Oude Gentweg en de Antwerpsesteenweg in Zwijndrecht (Provincie Antwerpen) is in mei 2022 een opgraving uitgevoerd door archeologen van De Logi & Hoorne bv. De opgraving heeft sporen van een volmiddeleeuwse boerderij aan het licht gebracht. Het erf bestond uit een drieschepig hoofdgebouw, met vlakbij de structuur een grote antropogene kuil, waarbij de aanwezigheid van betredingsporen doet vermoeden dat het om de aanzet van een drenkkuil of een uitloopzone gaat. De boerderij bleek verder deels omgreppeld te zijn, mogelijk aansluitend op een breder grachtencomplex ten behoeve van ontwatering van de omgeving.¹

Na afloop van de opgraving zijn acht gezeefde grondstalen (*figuur 1*). aangeleverd aan BIAX voor selectie van organische resten voor ¹⁴C-onderzoek en om te beoordelen of meer uitgebreid botanisch onderzoek van de aanwezige plantenresten een bijdrage kan leveren aan het beantwoorden van de onderzoeksvragen van het project.

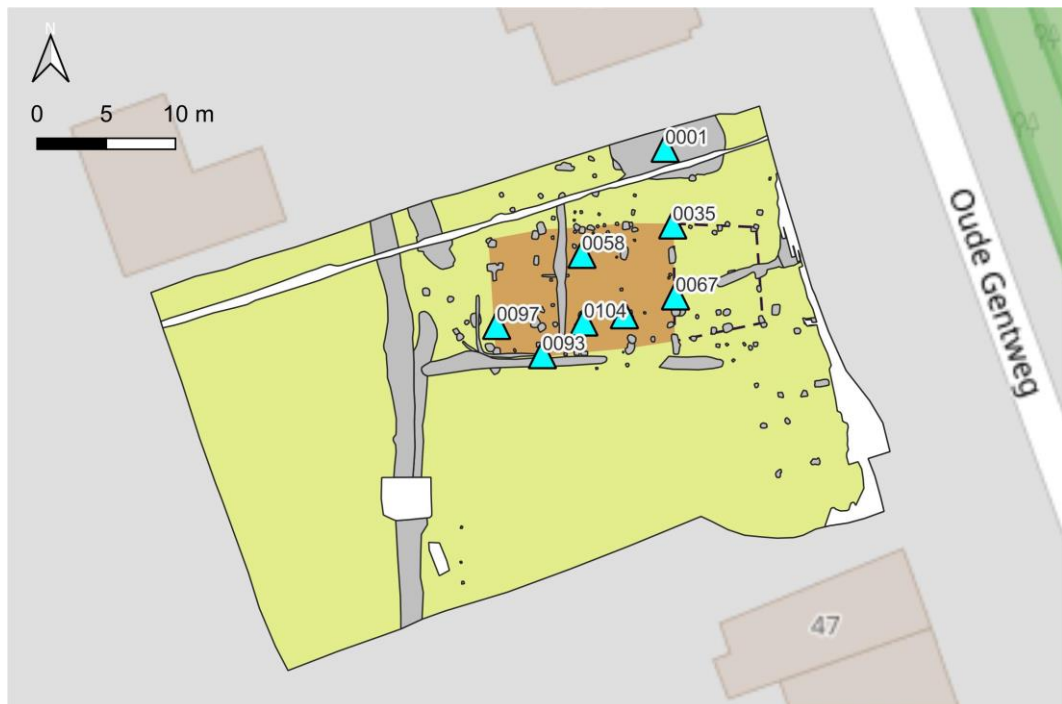
1.2 ONDERZOEKSVRAGEN

De volgende onderzoeksvragen uit het programma van maatregelen kunnen mogelijk (deels) beantwoord worden middels archeobotanisch onderzoek:²

1. *Wat is de aard (bewoning, artisanaal, funerair, religieus, ...) van de archeologische vindplaats?*
2. *Is er sprake van een functionele en/of chronologische ruimtelijke ordening binnen de vindplaats? En is hier een verklaring voor?*
3. *Welke bijkomende informatie geven de natuurwetenschappelijke onderzoeken over het vroegere landschap en de invloed van de mens daarop, de economie ten tijde van de occupatie, en eventuele evoluties hierin?*
4. *Hoe verhoudt de vindplaats en de gewonnen kennis zich tot de gekende archeologische vindplaatsen in de omgeving van het plangebied, en indien van toepassing de ruimere omgeving?*

¹ Hoorne & De Logi 2022.

² De Kreyger *et al.* 2020.

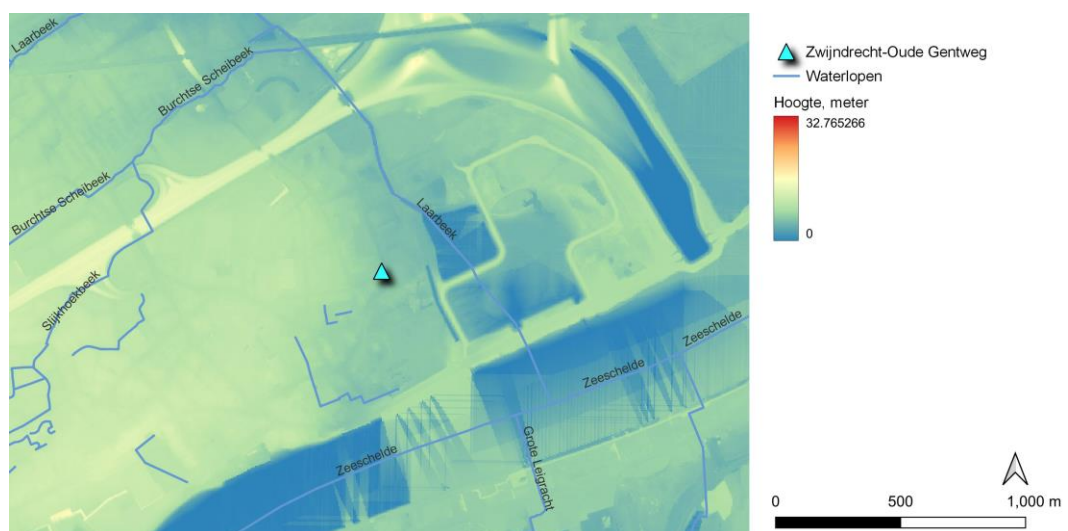


Figuur 1 Zwijndrecht-Oude Gentweg, sporenkaart van het opgegraven gebied met de locaties van de onderzochte grondstalen aangegeven met een driehoek. Een tentatieve annex aan het oostelijke einde van het gebouw is gemarkeerd met een gestippelde lijn (bron GIS-data: De Logie & Hoorne; achtergrond: OpenStreetMap).

1.3

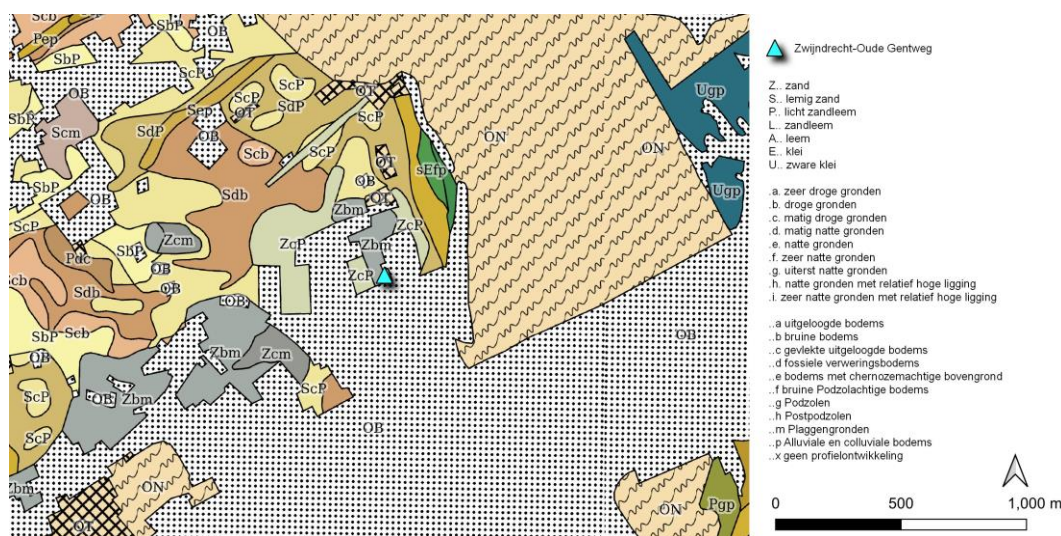
LANDSCHAPPELIJKE LIGGING EN VOORKENNIS

De onderzochte boerderij is gesitueerd in een relatief vlak landschap, op enkele honderden meters ten noorden van de Schelde (*figuur 2*).



Figuur 2 Zwijndrecht-Oude Gentweg, ligging van de site (turquoise driehoek) volgens het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, met projectie van de waterlopen volgens de Vlaamse Hydrografische Atlas (bron: AGIV).

De gronden op en direct rond de onderzoekslocatie bestaan uit droog zand. Droge, lemige zandgronden zijn ook aanwezig binnen een radius van enkele honderden meters (*figuur 3*). Ten oosten liggen tegenwoordig restanten van de voormalige Zwijndrecht Polder (*figuur 4*). Deze polder zal in de volle middeleeuwen nog niet aanwezig zijn geweest aangezien de ontginningen aan de linkeroever van de Schelde pas in de latere middeleeuwen lijken te zijn begonnen. Voor die tijd zou in het poldergebied hoogstwaarschijnlijk een oligotroof veen te vinden zijn geweest.³



Figuur 3 Zwijndrecht-Oude Gentweg, uitsnede van de bodemkaart, de site is aangegeven met een turquoise driehoek (bron: AGIV).

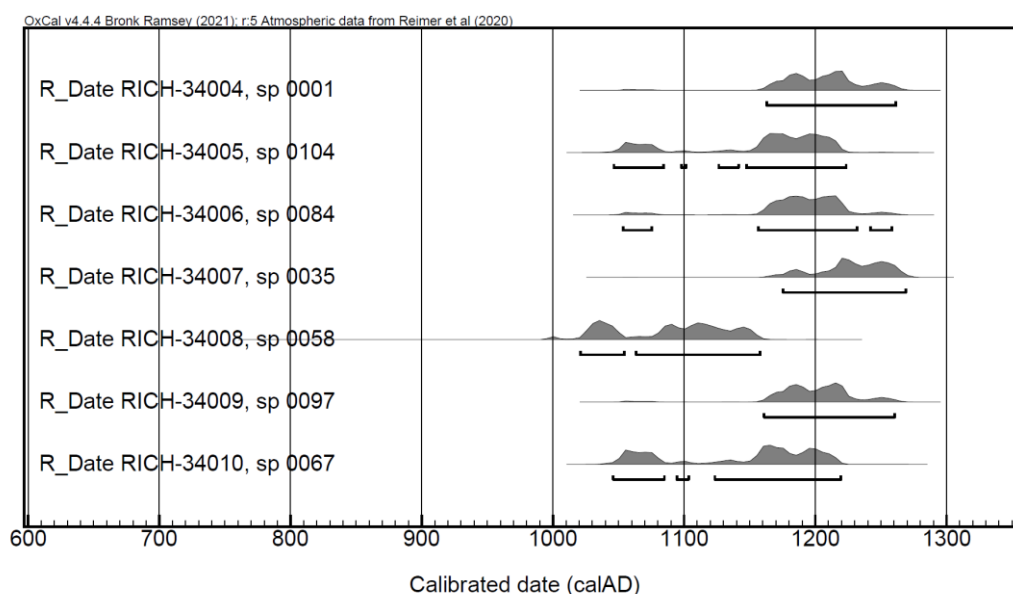


Figuur 4 Zwijndrecht-Oude Gentweg, uitsnede van de kaart van Ferraris (1777), de site is aangegeven met turquoise driehoek (bron: AGIV).

³ Meersschaert *et al.* 2006; Van der Meer 2018.

1.4 CHRONOLOGIE VAN DE NEDERZETTING

In voorbereiding op het archeobotanisch onderzoek is materiaal voor ^{14}C -dateringen verzameld uit meerdere stalen. Uiteindelijk zijn er zeven ^{14}C -metingen uitgevoerd door het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium (KIK) te Brussel. De resultaten zijn getoond in *figuur 5*. De reikwijdten van de gekalibreerde 2σ -jaren spannen vanaf 1020 tot 1270 n.Chr., maar gebaseerd op de gekalibreerde 1σ -reikwijdten is het waarschijnlijkst dat het erf in gebruik was ergens tussen de 2^e helft van de 12^e tot het midden van de 13^e eeuw.



Figuur 5 Zwijndrecht-Oude Gentweg, resultaten van het daterend ^{14}C -onderzoek, uitgevoerd door het KIK (bron: OxCal).

1.5 WAARDEREND ONDERZOEK, MONSTERSELECTIE EN ONDERZOEKSSTRATEGIE

Als een eerste stap van het botanisch onderzoek is een waardering uitgevoerd, gelijktijdig met de selectie van organisch materiaal voor ^{14}C -dateringen. De resultaten van het waardierend onderzoek zijn te vinden in *bijlage 1*.

Aanvankelijk was slechts één staal beoogd voor potentieel onderzoek van botanische macroresten, namelijk het staal uit kuil spoor 1, maar tijdens de waardering werd duidelijk dat deze kuil te weinig resten bevatte voor een uitgebreide analyse. Tijdens de selectie van materiaal voor ^{14}C -datering uit de paalkuilen werd echter waargenomen dat deze paalkuilen ook macroresten bevatten en dat de boerderijplattegrond als geheel wel voldoende materiaal bood om zinvol botanisch onderzoek uit te kunnen voeren. Daaropvolgend is, in overleg met De Logi & Hoorne, besloten om een macrorestenonderzoek op al het materiaal uit de boerderij uit te voeren. Het boerderij als geheel fungeert hierbij als één analytische eenheid (één samenhangende, gelijktijdige archeologische

context). De acht individuele sporen worden beschouwd als sub-stalen van deze eenheid.

Tijdens het waarderend onderzoek zijn alleen verkoolde botanische resten waargenomen, voornamelijk van cultuurgewassen (met name granen), akkeronkruiden en hout (houtskool). Door determinatie en kwantificatie van de cultuurgewassen kan vastgesteld worden welke gewassen door de bewoners van de boerderij zijn geteeld en gegeten. Daarnaast kunnen de onkruidzaden mogelijk inzichten verschaffen in de omstandigheden op de akkers. Tot slot kan determinatie van de houtskool de aard van de houtige begroeiingen rond de boerderij en de mogelijke verzamelingsstrategieën en het gebruik van brandhout door de bewoners belichten. Het onderzoek naar al deze resten sluit goed aan bij onderzoeksvragen 1 (de aard van de vindplaats) en 3 (de relatie tussen de mens en het landschap en de economie van de bewoners).

Tijdens het waarderend onderzoek vielen naast de botanische resten ook fragmenten van keramiek, bot en verbrande klei op. Bovendien leek het erop dat zowel de botanische als niet-botanische resten ongelijk verspreid waren in de stalen, wat mogelijk wijst op het bestaan van zones met verschillende activiteiten binnen het gebouw. Om dit verder te onderzoeken, is besloten om alle aanwezige resten in de stalen nauwkeurig te kwantificeren (tellen of wegen). Als er een ruimtelijk patroon kan worden vastgesteld, kan dit mogelijk bijdragen aan het beantwoorden van onderzoeksvraag 2 (de functionele en/of chronologische ruimtelijke ordening binnen de vindplaats).

Tot slot dient vermeld te worden dat er in 2018 pollenonderzoek is uitgevoerd op monsters uit een vermoedelijk vroeg- tot volmiddeleeuwse gracht (spoor 8) te Zwijndrecht-Laarstraat, ruim anderhalve kilometer van Zwijndrecht-Oude Gentweg. Op die locatie zijn net zoals te Oude Gentweg, naast grachten en afwateringsgreppels, bewoningssporen aangetroffen. Deze dateren in de 8-9^e en eind 9^e-begin 11^e eeuw. De gracht die op pollen is onderzocht dateert breed tot de middeleeuwen, maar niet jonger dan volle middeleeuwen.⁴ Hoewel de gracht uit Zwijndrecht-Laarstraat wat enkele eeuwen ouder zou kunnen zijn dan de boerderij aan de Oude Gentweg zou kunnen zijn, biedt de combinatie van de botanische data verkregen door verschillende methoden (pollen te Laarstraat, macroresten en houtskool te Oude Gentweg) de mogelijkheid om een completer beeld van het lokale vegetatiebeeld in de volle middeleeuwen te verkrijgen. Op deze manier wordt ook ingegaan op onderzoeksvraag 4 (vergelijking van de resultaten van Oude Gentweg met de gekende archeologische vindplaatsen in de omgeving).

2. Materiaal en methode

2.1 SPOOR-/STRUCTUURBESCHRIJVING

De onderzochte stalen zijn afkomstig van een gebouw en een grote, maar relatief ondiepe kuil (*figuur 1* en *figuur 6*). Het gebouw is drieschepig met een relatief

⁴ Claessens 2018; Van der Meer 2018.

breed middenschip en smalle zijbeuken. Het bestaat uit vijf dubbele palenkoppels, is georiënteerd van oost naar west, en heeft afmetingen van 13,5 meter lengte en 9 meter breedte. Aan de oostzijde zijn nog enkele sporen waargenomen die mogelijk tot het gebouw zouden kunnen horen. Mocht dit het geval zijn geweest, strekte het gebouw zich mogelijk verder uit met een annex van 5,5 meter lengte. De interpretatie van deze sporen is echter onzeker en het bestaan van het annex daarom tentatief.⁵ Er zijn geen resten van een haard/vuurplaats aangetroffen in het huis.



Figuur 6 Zwijndrecht-Oude Gentweg, schuin beeld van de volmiddeleeuwse gebouwplattegrond, met de grote kuil (rechtsboven, sp.1) duidelijk zichtbaar. De onderzochte sporen zijn gemarkeerd met hun spoornummer (© De Logi & Hoorne).

Direct ten noorden van deze structuur bevindt zich de ondiepe kuil, die ook georiënteerd is van oost naar west en een grootte heeft van 8,5 bij 4 meter, en een diepte van slechts 0,3 meter. Aanwezige sporen van betreding op verschillende locaties rondom suggereren dat het mogelijk een doorgangsgebied betreft. Een alternatieve verklaring is dat de kuil diende als de aanzet van een drinkpoel, waarvan het diepere gedeelte zich buiten het opgravingsgebied bevindt. Van de acht onderzochte stalen is er één afkomstig uit de kuil (spoor 1) en de overige zeven uit de gebouwstructuur. Deze zeven stalen zijn iets ongelijk ruimtelijk verdeeld over de structuur, met twee stalen afkomstig uit de twee westelijkste palenkoppels, twee uit het middelste palenkoppel, en drie uit de twee oostelijkste palenkoppels. De palen van de annex zijn niet onderzocht, en ook de noordwestelijke hoek van het gebouw is niet door stalen vertegenwoordigd.

2.2

MACRORESTENONDERZOEK

De stalen zijn gezeefd naar BIAX aangeleverd waarbij 0,5 mm de kleinste gebruikte zeef fractie was. Uit elk spoor is 9 liter grond gezeefd. De zeefresiduen

⁵ Lisa Maffliet, pers. comm. Zie ook discussie in de komende eindrapportage voor de nederzetting.

zijn onderzocht met behulp van een opvallend-lichtmicroscop met een vergroting van maximaal 10x5 maal. De botanische macroresten zijn gedetermineerd volgens standaardwerken en met behulp van de referentiecollectie van BIAx.⁶

Zowel de macrorestenwaardering als -analyse zijn uitgevoerd door de auteur. De resultaten van de waardering staan vermeld in *bijlage 1* en die van de macrorestenanalyse in *bijlage 2*.

Tabel 1 Zwijndrecht-Oude Gentweg, gegevens van de onderzochte macrorestenstalen.

spoor	spoortype	volume
1	kuil	9 liter
104	paalkuil	9 liter
84	paalkuil	9 liter
35	paalkuil	9 liter
93	paalkuil	9 liter
58	paalkuil	9 liter
97	paalkuil	9 liter
67	paalkuil	9 liter

2.3 HOUTSKOOLONDERZOEK

In totaal zijn er 101 houtskoolfragmenten gedetermineerd. Geen van de stalen bevatte voldoende houtskool om de voor houtskoolonderzoek 100 aanbevolen determinaties per context te kunnen bereiken. Daarom is houtskool verzameld uit het gehele huis en zijn de individuele sporen gezien als sub-stalen. De houtskool is min of meer in gelijke hoeveelheden verzameld uit de acht grondstalen (*tabel 2*). De onderzochte fragmenten zijn verder *at random* uit de verschillende stalen geselecteerd. Het houtskoolonderzoek is uitgevoerd door de auteur. De volledige resultaten van het houtskoolonderzoek zijn getoond in *bijlage 3*.

⁶ Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964, 1991.

Tabel 2 Zwijndrecht-Oude Gentweg, gegevens van de geanalyseerde houtskoolstalen, met de aantallen gedetermineerd houtskool per spoor van de volmiddeleeuwse boerderij.

spoor	spoortype	volume	N gedetermineerd houtskool
1	kuil	9 liter	16 fragmenten
104	paalkuil	9 liter	12 fragmenten
84	paalkuil	9 liter	12 fragmenten
35	paalkuil	9 liter	12 fragmenten
93	paalkuil	9 liter	12 fragmenten
58	paalkuil	9 liter	13 fragmenten
97	paalkuil	9 liter	12 fragmenten
67	paalkuil	9 liter	12 fragmenten
		TOTAAL	101 fragmenten

Tijdens het houtskoolonderzoek zijn de houtskoolfragmenten bekeken met behulp van een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 10x40 maal. Voor de analyse zijn de anatomische kenmerken bestudeerd in breuken gemaakt op drie vlakken op de centrale as: transversaal, radiaal en tangentiaal. Bij de soortbepaling is gebruik gemaakt van verschillende determinatiesleutels.⁷ Daarnaast zijn, waar mogelijk, gegevens genoteerd over de gebruikte onderdelen (stam, tak, wortel, etc.).

Tot slot zijn ook verschijnselen gedocumenteerd die te verbinden zijn aan formatie- en conserveringsprocessen, zoals:

- aantasting van het hout vóór verkoling (zoals de aanwezigheid van schimmels, vraat en andere degradatieverschijnselen)
- omstandigheden tijdens de verkoling (kleur van de houtskool, scheuren, vitrificatie),
- post-depositionele processen (aanslag, afronding, uitloding, uiteenvallen van de houtskool).

2.4 NAAMGEVING, INTERPRETATIE EN VERGELIJKING

De nomenclatuur van de aangetroffen soorten volgt de gebruikte determinatieliteratuur. De naamgeving van de planten volgt de drieëntwintigste druk van de Heukels' Flora van Nederland.⁸ In de tekst worden de Nederlandse namen vermeld. De wetenschappelijke namen zijn te raadplegen in de bijlagen met de onderzoeksresultaten.

De cultuurgewassen zijn ingedeeld naar vermoed gebruik. De verwachte standplaatsen van de wilde planten zijn bepaald met behulp van ecologische naslagwerken.⁹ De onderzoeksresultaten zijn vergeleken met andere vindplaatsen uit dezelfde periode in de regio.

⁷ Hather 2020; Schoch *et al.* 2004; Schweingruber 1990; Wheeler 2011.

⁸ Van der Meijden 2005.

⁹ Weeda *et al.* 1985-1994; Tamis *et al.* 2004; Van der Meijden 2005.

2.5 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. Hiermee wordt tevens voldaan aan de eisen die gesteld zijn in de Code van Goede Praktijk.

De zeefresiduen zijn na analyse geretourneerd aan De Logi & Hoorne. De onderzoeksgegevens zijn na twee jaar beschikbaar via www.biax.nl.

3. Resultaten en discussie

3.1 MACRORESTENONDERZOEK

3.1.1 Aard en samenstelling van de macrorestenassemblage

De concentratie verkoolde macroresten in de onderzochte sporen was over het algemeen relatief laag; gemiddeld 3,6 verkoolde zaden/vruchten per liter. Dit wijst erop dat er hoogstwaarschijnlijk geen grote brandgebeurtenissen hebben plaatsgevonden, en dat de aanwezigheid van de verkoolde macroresten in de spoorvullingen het resultaat is van incidentele verkoling van planten tijdens alledaagse activiteiten zoals voedselbereiding.¹⁰

Het meest voorkomende type macrorest in de stalen, afgezien van houtskool die apart in paragraaf 3.2 wordt besproken, zijn de eetbare delen van gecultiveerde gewassen, voornamelijk granen. Ruim 82% van alle verkoolde vondsten zijn van graankorrels. Daarnaast is één enkel vlaszaadje gevonden.

Kaf- en stro – d.w.z. mogelijk graanverwerkingsafval – is ook aanwezig, hoewel schaars, en beslaat ruim 2% van alle macroresten. In de traditionele landbouw werden deze delen bij graanverwerking gescheiden van de eetbare delen en de aanwezigheid van dergelijke resten in archeobotanische monsters wordt daarom vaak geïnterpreteerd als een indicatie voor lokale verwerking van graanproducten uit akkers.¹¹ Of dit op de onderzochte boerderij het geval was, is lastig te beoordelen gezien hun lage aantallen. Het zou kunnen zijn dat graanverwerking op enige afstand van vuur plaatsvond, en het graan reeds geschoond was toen het bij de voedselbereiding verkoold is geraakt, waardoor verwerkingsresten slechts sporadisch zijn bewaard. De enkele aangetroffen verwerkingsresten zouden echter ook als onzuiverheden met elders verwerkt graan kunnen zijn meegekomen.

Tot slot bestaat bijna 14% van de assemblage uit zaden van wilde akkerplanten, de zogenaamde "onkruiden". Historisch gezien werden onkruidzaden van graan, op basis van hun grootte (door zeven) of hun gewicht en/of aerodynamische eigenschappen (door bijvoorbeeld wannen, gooien, gieten, etc.), gescheiden tijdens de verwerkingsstappen die op het dorsen volgden. Vóór de komst van machinale schoningstechnieken van het industriële tijdperk was het echter onmogelijk om alle onkruidzaden op deze manieren te verwijderen.

¹⁰ Voor voorbeelden van concentraties van macroresten in niet afgebrande en afgebrande gebouwen, zie Grabowski 2020, 53.

¹¹ Hillman 1981, 141-143; Jones 1985; Smith 2001; Stevens 2003; Van der Veen & Jones 2006.

Vooraf grotere zaden, met ongeveer dezelfde afmetingen als graan, en zware zaden, met aerodynamische eigenschappen vergelijkbaar met die van graankorrels, konden nog steeds aanwezig zijn tussen het verwerkte graan.¹² Het is daarom relevant om op te merken dat de meeste onkruidzaden uit de onderzochte boerderij afkomstig zijn van soorten met juist grote en/of zware zaden, zoals dreps, ringelwikke, beklierde duizendknoop en zwenk-/raaigras. Etnografische studies van traditionele graanverwerking in Zuid-Europa en Azië hebben gedocumenteerd dat het verwijderen van dergelijke zaden met de hand tijdens voedselbereiding, waarna ze soms in het vuur gegooid werden, vaak de allerlaatste stap van graanverwerking was.¹³ Mogelijk zijn ook de onkruiden uit het onderzochte huis op deze manier verkoold geraakt.

3.1.2 Interpretatie, vergelijking met Zwijndrecht-Laarstraat en conclusies

3.1.2.1 *Granen*

Er zijn drie graansoorten aangetroffen in de assemblage uit de volmiddeleeuwse boerderij: haver, bedekte gerst en rogge. Om het relatieve belang van deze soorten te kunnen beoordelen, zijn zowel de totale aantallen van elk soort als hun frequentie (d.w.z. hoe vaak ze optreden in de verschillende stalen) getoond in *tabel 3*.¹⁴ De frequentie wordt hier beschouwd als een relevant gegeven omdat de assemblage niet uit één verkolingsgebeurtenis (zoals bij het afbranden van een huis) afkomstig blijkt te zijn, maar willekeurig en over langere tijd verkoold is geraakt en daarbij uiteindelijk in de boerderij terecht is gekomen.

De rogge, gerst en haver treden zowel qua totale aantallen als frequentie min of meer gelijkaardig op. Elk soort maakt ongeveer een derde van de granen uit. Haver is gevonden in zeven van de acht onderzochte monsters, en gerst en rogge in vijf.

De aanwezigheid van rogge past goed bij de gesteldheid van de bodems op en rond de locatie. Rogge is namelijk een graansoort die goed gedijt op zandige bodems, en levert op zowel armere als relatief zure gronden redelijke oogsten op. Rogge werd historisch in Vlaanderen voornamelijk voor het bakken van *korenbrood* – d.w.z. het dagelijks brood van de brede bevolking – gebruikt.¹⁵

Gerst is meer veeleisend qua bodems dan rogge, en wordt over het algemeen op wat voedselrijkere, of meer intensief bemeste bodems verbouwd. Er wordt van uitgegaan dat gerst historisch gebruikt werd voor de bereiding van brood, pap en grutten. Vanwege het lage eiwitgehalte is het echter lastig om gerezen brood te bakken met alleen gerstemeel. Daarom werd gerst traditioneel óf als platbrood verwerkt, óf met tarwe- of peulvruchtenmeel gemengd. Zowel het graan als kaf van gerst werden daarnaast ook als voer aan vee gegeven.¹⁶

¹² Viklund 1998, 60-89; Stevens 2003, 69-70.

¹³ Hillman 1981, 136-137, 142.

¹⁴ Daarbij zijn de graanresten die niet op soort konden worden gedetermineerd, buiten beschouwing gelaten.

¹⁵ Behre 1992; Lindemans 1952, deel 2, 13, 23.

¹⁶ De Hingh 2000, 179-186; Lindemans 1952, deel 2, 102-103; Viklund 1998, 141-151.

Tabel 3 Zwijndrecht-Oude Gentweg, overzicht van de verkoolde vondsten van geteelde en verzamelde gebruiksgewassen uit de volmiddeleeuwse boerderij, uitgedrukt als aantal gedocumenteerde vondsten, % van gedetermineerde vondsten en frequentie (d.w.z. aanwezigheid in verschillende sporen).

	totaal N vondsten	% van gebruiksgewassen (excl. Cerealia indet.)	frequentie in N van 8 sporen
Graankorrels			
Haver	31	34,1	7
Granen	50	niet relevant	7
Granen, fragment	185	niet relevant	8
(Bedekte) gerst	25	27,5	5
Rogge	23	25,3	5
Granen (kaf en stro)			
Bedekte gerst, aarspilsegment	1	1,1	1
Grassenfamilie, halm (fr.), Cerealia?	5	5,5	3
Rogge, aarspilsegment	2	2,2	2
Olieplanten			
Vlas	1	1,1	1
(Wild) fruit			
Gewone braam	3	3,3	1

Ook voor het brouwen van bier is gerst uitstekend geschikt.¹⁷ Uit schriftelijke bronnen uit Noordwest-Europa, van iets latere dato dan de bewoning te Zwijndrecht, komt naar voren dat bier niet alleen als een gezelschapsdrank, maar tevens als een basis-voedselbron beschouwd moet worden. Studies van bierconsumptie in laatmiddeleeuws Noord-Duitsland tonen aan dat er per persoon 300-400 liter bier per jaar werd gedronken.¹⁸

De korrels van haver die in het volmiddeleeuwse gebouw zijn gevonden, zouden in principe niet alle van het gecultiveerde gewas gewone haver (*Avena sativa*) afkomstig kunnen zijn, maar ook van het akkeronkruid oot (*A. fatua*). Deze twee soorten kunnen namelijk alleen onderscheiden worden als de bloembasis nog aanwezig is, wat hier niet het geval is. Wel duidt het relatief hoge aandeel haverkorrels in combinatie met de frequente optreden in de stalen zeer waarschijnlijk aan dat het om gecultiveerde haver gaat. Haver is een gewas dat in de Lage Landen pas laat (in de loop van het eerste millennium) een belangrijk gewas werd. Dat haver ten tijde van de bewoning in Zwijndrecht al in Vlaanderen geïntroduceerd was, weten we echter met zekerheid uit een massavondst van verkoolde graan uit de 8^e-10^e eeuw te Gentbrugge-Kerkstraat, met daarin vele honderden korrels van zeker gedetermineerde *A. sativa*.¹⁹

Haver gedijt net zoals rogge ook goed op relatief arme bodems, maar waar rogge een voorkeur heeft voor droge, zandige gronden, laat haver een grotere tolerantie tegen vocht zien.²⁰ Spek stelt op basis hiervan dat haver, tenminste in het middeleeuwse Drenthe, als een ontginningsgewas werd aangeplant, in de laaggelegen delen van het landschap en aan de flanken van beekdalen.²¹ Aangezien de vele aanwijzingen voor natte gronden rond Oude Gentweg, in de vorm van afwateringsstructuren en het nabije veen dat later als Zwijndrecht

¹⁷ Stika 2011; Lindemans 1952, deel 2, 102; Spek 2004, 526-527.

¹⁸ Alsleben 2007, 21.

¹⁹ Van der Meer 2021.

²⁰ Lindemans 1952, deel 2, 106-107; McKerracher 2018; Spek 2004, 524-527; Viklund 2007.

²¹ Spek 2004, 525.

Polder werd ontgonnen, zouden er waarschijnlijk veel voor haver geschikte gronden in de omgeving zijn geweest.

In de middeleeuwen waren zowel de korrels als de halm van haver vooral belangrijk als veevoer. De korrels werden gebruikt als een soort krachtvoer voor paarden die men voor het ploegen van akkers benutte.²² Daarnaast werd haver ook gebruikt voor het maken van bier, hoewel haverbier van lagere kwaliteit was dan bier gemaakt van gerst.²³

Voor middeleeuwse boeren zou de gecombineerde teelt van gerst, haver en rogge gunstig zijn geweest omdat deze drie gewassen elk verschillende culinaire, ecologische en landbouwtechnische niches kunnen vervullen. Wellicht net zo belangrijk als de individuele eigenschappen van de graansoorten was echter ook het feit dat zij toegepast kon worden binnen gewasrotatiesystemen zoals het drieslagstelsel.

In een rotatiestelsel werden de akkers opgesplitst in min of meer gelijke delen; twee bij een tweeslagstelsel en drie bij een drieslagstelsel. Op de verschillende stukken wisselde jaarlijks de verbouw van een wintergraan, verbouw van een zomergraan, en een periode van braak gedurende welk dat stuk als weide benut kon worden.²⁴ Het is denkbaar dat er op boerderijen die zo'n systeem toepasten een archeobotanische assemblage zoals die van de voorliggende studie tot stand zou kunnen komen.

Als zomergranen werden historisch in de Lage Landen voornamelijk gerst en haver ingezaaid. Het belangrijkste wintergraan was rogge, maar ook tarwe werd als wintergraan gezaaid in gebieden met rijkere (lemige) bodems.²⁵ Relevant te noemen is echter dat in het klimaat van Noordwest-Europa alle wintergranen potentieel ook in het voorjaar ingezaaid kunnen worden.²⁶

De geringe voedingseisen van rogge betekende dat de akkers maar één keer per rotatie bemest hoefden te worden. Door de langere groeiperiode als wintergraan leverde rogge bovendien steeds goede opbrengsten op. Daarnaast maakte de wisselende zaaitijd het moeilijker voor onkruiden om zich op de akkers te vestigen. Omdat rogge ook in het voorjaar ingezaaid kon worden, was binnen zo'n rotatiesysteem ook een mate van flexibiliteit en veiligheid ingebouwd. Als een oogst van bijvoorbeeld winterrogge verloren ging, bijvoorbeeld als gevolg van strenge wintervorst of pest, kon men de akkers in het voorjaar opnieuw met rogge inzaaien. Dit betekende dat rogge bij behoefte ook buiten de geplande rotatie ingezaaid kon worden.²⁷

Volgens zowel Slicher van Bath²⁸ als Bloch²⁹ kan het bestaan van vroege varianten van het drieslagstelsel herkend worden in goederenregisters uit Noordwest-Europa vanaf de 8^e eeuw n.Chr., wat aangeeft dat deze

²² Slicher van Bath 1960, 62-82; Lindemans 1952, deel 2, 105-108; Spek 2004, 524-527.

²³ Spek 2004, 526-527.

²⁴ Slicher van Bath 1960; Bloch 1966, 26-35; Lindemans 1952, deel 2, 95-120.

²⁵ Lindemans, 1952, deel 2, 9-18.

²⁶ Spek 2004, 509-514.

²⁷ Bakels 2009, 201-221; Slicher van Bath 1960; Engelmark 1992; Kooistra 1996, 120-121; Lindemans 1952, deel 1, 95-120, deel 2, 101-103; Spek 2004, 513.

²⁸ Slicher van Bath 1960, 68-69.

²⁹ Bloch 1966, 33-34.

landbouwstrategie al daarvoor ontwikkeld moet zijn geweest. Dit komt goed overeen met de archeobotanische gegevens voor de Lage Landen en omliggende streken. In een aantal syntheses van materiaal uit de vroege tot volle middeleeuwen uit Brabant en Noord-Frankrijk interpreteert Bakels de consequent gelijke verhoudingen en frequenties tussen rogge en gerst als dat deze gewassen vanaf de Karolingische tijd in rotatiesystemen moeten zijn verbouwd.³⁰

Naast rotatiestelsels worden in historische bronnen ook zogenaamde ‘masteluinen’ genoemd. Een masteluin betekent dat bewust twee of meer gewassoorten worden ingezaaid om de risico’s op een misoogst te spreiden. Bij vermeldingen van masteluinen uit Vlaanderen gaat het vrijwel uitsluitend om mengsels van de veeleisende en vocht-tolerante broodtarwe en de droogte-tolerante en minder veeleisende rogge die ingezaaid werden in het najaar als een gemengd wintergraan. Als één van de gewassen van een masteluin mislukte vanwege bepaalde omstandigheden, kon het andere mogelijk toch goed gedijen en een acceptabele oogst opleveren.³¹

Masteluinen leiden in principe tot assemblages van meerdere graansoorten, aangezien ze op hetzelfde veld groeiden. Gezien het feit dat er uit Vlaanderen vrijwel geen andere masteluinen dan rogge-tarwe in de schriftelijke bronnen zijn beschreven, lijkt dit echter zeer onwaarschijnlijk voor het gebouw dat in deze studie wordt behandeld, omdat er geen enkele tarwekorrel in de monsters is gevonden.

Bakels legt verder duidelijk uit dat, omdat graankorrels door talrijke processen gemengd kunnen worden, masteluinen alleen onder zeer specifieke omstandigheden herleid zouden kunnen worden uit het archeologisch archief.³² Zij concludeert verder dat er in de door haar onderzochte data uit Zuid-Nederland en Noord-Frankrijk geen aanwijzingen zijn gevonden voor het bestaan van masteluinen aan het eind van de eerste/begin van de tweede millennium. Voor zover de auteur bekend is, is dit nog steeds het geval, en ook voor Vlaanderen zijn er geen masteluinen archeobotanisch definitief vastgesteld.

3.1.2.2 *Overige gebruiksgewassen*

Naast de granen zijn ook een zaadje van vlas en drie zaden van gewone braam gevonden. Deze vondsten zijn allemaal verkoold.

Vlas is een gewas met zowel culinaire als ambachtelijke toepassingen. Van de zaden (beter bekend als lijnzaad) kan een olie met gezonde vetten gewonnen worden, terwijl de stengels de bron van vezels zijn voor het maken van linnen. Op basis van de hier waargenomen vondst kunnen helaas geen uitspraken gemaakt worden over waartoe het vlas gediend zal hebben. Het feit dat het vlaszaadje verkoold is, kan een indicatie zijn voor consumptie, maar uit historische bronnen is ook bekend dat de linnennijverheid in Vlaanderen al vanaf de 10^e/11^e eeuw in volle zwang was.³³

³⁰ Bakels 2005; 2007; 2009; 201-221; 2011.

³¹ Bakels 2007; Slicher van Bath 1960, 288; Lindemans 1952, deel 2, 6-11.

³² Bakels 2005, 2007.

³³ Andresen & Karg 2011; Lindemans 1952, deel 2, 214-215; Spek 2004, 535-538; Viklund 2011.

Vlas is qua bodems een veeleisend gewas en is daarnaast arbeidsintensief om te verbouwen. Het gedijt slecht op droge, zandige grond, vereist bijzonder veel bemesting, en wordt daarenboven makkelijk overwoekerd door onkruid op slecht onderhouden akkers. “Geen plant, geen vrucht werd [...] met meer liefde verzorgd dan het vlas”, schrijft Lindemans in *Geschiedenis van de Landbouw in België*.³⁴

De gewone braam is een zeer algemene struik van allerlei voedselrijke plaatsen en komt veel voor op en rond nederzettingen. Aangezien de vondsten uit het volmiddeleeuwse gebouw verkoold zijn, lijkt aannemelijk dat de zaadjes bij de voedselbereiding verkoold zijn geraakt.

3.1.2.3 *Wilde planten*

Er zijn relatief weinig resten van “onkruiden” aangetroffen in het gebouw, in totaal 51 zaden/vruchten. De aangetroffen taxa komen ecologisch echter goed overeen met de vondsten van de cultuurgewassen, wat de indruk versterkt dat ze waarschijnlijk met de gewassen naar het gebouw zijn gebracht.

De dreps, vierzadige wikke en bleke hennepnetel zijn allemaal akkeronkruiden met een uitgesproken voorkeur voor kalkarme, vaak zandige bodems.³⁵ Deze soorten vertegenwoordigen waarschijnlijk graanteelt op de zandgronden rond de boerderij. Dreps heeft verder historisch een sterke associatie met verbouw van winterrogge,³⁶ en wordt in archeobotanische stalen uit Vlaanderen zeer vaak samen met rogge gevonden.

Melganzenvoet en beklierde duizendknoop horen allebei tot de categorie ‘voedselrijke ruigten’ en staan binnen deze categorie bekend als uitgesproken stikstofliefhebbers. Als onkruiden treden deze soorten vaak op in tuinen en hakvruchtakkers, maar ook in intensiever bemeste zomergraanakkers.³⁷ Zowel de vlasakkers, als sterk bemeste gerst- of haverakkers zouden goede groeimilieus voor deze planten hebben geboden.

De vondst van krul-/ridderzuring is indicatief voor zogenaamde ‘storingsmilieus’. De verstoring in dergelijke milieus wordt vaak veroorzaakt door frequente fluctuaties in waterstand, van behoorlijk nat tot droog. De zaden van krul-/ridderzuring zouden afkomstig kunnen zijn van begroeiingen die bijvoorbeeld aan de rand van akkers, langs afwateringssloten, voorkwamen.

Een vondst die niet heel goed past bij de ecologie van de omgeving, noch met de overige onkruiden, is die van het akkerwalstro. Dit is namelijk een soort van kalkrijke akkers. Deze vondst staat echter mogelijk in relatie tot de vlasteelt dat mogelijk door de vlasvondst wordt aangetoond. Van akkerwalstro bestaat namelijk een ondersoort (*Galium spurium* ssp. *spurium*) die vroeger voornamelijk in vlasakkers voorkwam. Tegenwoordig zijn bijna alle ondersoorten van akkerwalstro sterk in aantallen gereduceerd of zelfs verdwenen in de meeste streken van Europa vanwege machinale zaadschoning. Kenmerkend voor de

³⁴ Lindemans 1952, deel 2, 229; zie ook Spek 2004, 535-538.

³⁵ Deze vondsten zijn als smalle raai-type (*Galeopsis angustifolia*-type) gedetermineerd. Omdat de bleke hennepnetel (*Galeopsis segetum*) verreweg de meest algemene soort op bodems zoals die te Zwijndrecht is, wordt er van uitgegaan dat er om deze soort gaat.

³⁶ Weeda et al. 1994, 122.

³⁷ Weeda et al. 1985, 138, 163.

ondersoort *spurium* is dat de zaden, in tegenstelling tot andere varianten van akkerwalsto en de meeste andere soorten in het walstro-geslacht gladde, zaden zonder borstelharen hebben. Dit geeft ze eigenschappen die op vlaszaadjes lijken.³⁸

Een tweede interessante vondst is een zaad van bilzekruid. Deze plant (*figuur 7*) gedijt eveneens vooral in kalkrijke milieus. Bilzekruid zou in een ecologische context zoals die van Oude Gentweg kunnen hebben gegroeid op plaatsen die sterk door de mens beïnvloed waren, zoals intensief bewerkte en bemeste tuinen. Aangezien bilzekruid ook narcotische en medicinale toepassingen heeft die in de middeleeuwen al goed bekend waren, zou deze plant bewust van elders naar de nederzetting kunnen zijn gebracht, of eventueel in een moestuin kunnen zijn verbouwd. De werking van het bilzekruid wordt in de volgende paragraaf in meer detail besproken.



Figuur 7 Het bilzekruid (*Hyaoscyamus niger*) is een van de giftigste planten in Noordwest-Europa, hier te zien met de zeer kenmerkende bloemen (© BIAx).

³⁸ Mossberg & Stenberg 1992, 358; Kloth 2007, 11.

3.1.2.4 *De kracht van bilzekruid*

Zoals net vermeld, is er één zaad van bilzekruid aangetroffen in de vulling van kuil spoor 1 die niet goed past bij de bodems van de nederzetting. Dit roept de vraag op of deze plant bewust naar de nederzetting kan zijn gebracht en/of ter plaatse werd geteeld. Bilzekruid staat namelijk bekend om zijn zeer giftige, verdovende, psychoactieve en hallucinogene eigenschappen. Het narcotische effect van het bilzekruid wordt beschreven als een gevoel van vliegen. Vanwege deze eigenschappen kende bilzekruid in de middeleeuwen zowel medicinale als rituele toepassingen.

Het sap van bilzekruid diende als verdovingsmiddel dat op pijnlijke plekken van het lichaam werd aangebracht. Soms werden de zaden van bilzekruid in het vuur gegooid, waarbij de resulterende rook werd ingeademd om kiespijn te verlichten.³⁹ Dergelijk gebruik van bilzekruid zou trouwens kunnen resulteren in de aanwezigheid van verkoolde zaden in een nederzetting. Volgens de Vlaamse 16^e-eeuwse botanicus Dodoens kon een in azijn geweekte wortel van bilzekruid gebruikt worden om kiespijn te verlichten door het in de mond te houden. Dodoens noemde daarnaast thee met bilzekruid als een remedie tegen hoest.⁴⁰ Er bestaan in folklore uit Noordwest-Europa ook meer fantasierijke en uitzinnige verhalen van “medicinale” gebruik van bilzekruid door kippendieven die bilzekruidzaden aan de vogels gaven, zodat ze in slaap zouden vallen en gemakkelijk gevangen konden worden.⁴¹

Relevant om te benoemen is dat in het verleden de grens tussen medicijn en 'magie' of bijgeloof lang niet altijd scherp gedefinieerd was, vooral als het ging om narcotische middelen. Een intrigerende vondst van buiten de Lage Landen, die de mogelijk magische betekenis van het bilzekruid illustreert, stamt uit de 10^e eeuw bij Fyrkat in Jutland, een nederzetting met een voornamelijk militaire functie. In een vrouwelijk graf is een concentratie aan bilzekruidzaden gevonden, samen met onder andere de onderkaak van een varkentje en de braakballen van een uil. Gezien de rituele betekenis van de andere artefacten wordt dit graf geïnterpreteerd als de laatste rustplaats van een 'medicijnvrouw', waarbij bilzekruid mogelijk diende als ingrediënt voor zowel magie als medicijn.⁴² In Scandinavië zijn verder ook talloze laatmiddeleeuwse vermeldingen bekend van bilzekruid in rechtszaken tegen vrouwen die beschuldigd werden van hekserij, wat aangeeft dat bovennatuurlijke associaties lange tijd na de kerstening van Noord-Europa nog steeds levend waren.⁴³

Uit Duitsland zijn er tevens geschreven bronnen die vermelden dat bilzekruid (en andere giftige, hallucinogene planten) in lage doseringen werden gebruikt als smaakmakers in “medicinaal” bier. Dit type bier werd soms aan *landsknechten* gegeven om hen minder terughoudend te maken tijdens het vechten.⁴⁴

³⁹ Heimdahl 2009.

⁴⁰ Dodoens 1554, deel 3, cap. 89, 480-484.

⁴¹ Brøndegaard 1987, deel 4.

⁴² Heimdahl 2009, 116; Sloth *et al.* 2012, 31.

⁴³ Heimdahl 2009, 122.

⁴⁴ Behre 1999, 43.

Gezien de vele toepassingen van bilzekruid, is de vraag of deze plant bewust werd verbouwd. Ook hiervoor zijn aanwijzingen bekend uit Scandinavië. Te Mörby in het zuiden van Zweden zijn op een nederzetting uit de 5^e-9^e eeuw resten van mogelijke groentebedden gevonden. Archeobotanisch analyse van een waterput die naast de bedden stond, liet zien dat de put vol met bilzekruidzaden zat. Daarnaast waren ook onkruiden aanwezig die voornamelijk in moestuinen gedijen. Op basis hiervan is geopperd dat de bewoners bilzekruid bewust hebben geteeld.⁴⁵

3.1.2.5 *Vergelijking met pollengegevens uit Zwijndrecht-Laarstraat*

De in de macrorestenassemblage aanwezige cultuurgewassen en onkruiden komen zeer goed overeen met de pollengegevens van een vroeg- tot volmiddeleeuwse gracht uit de Laarstraat.⁴⁶

Van de cultuurgewassen is in de Laarstraat zowel gerst (in de vorm van gerst/tarwe-type pollen) als rogge aangetoond. Haver is als pollen niet aangetroffen, maar het pollen van haver is moeilijk te herkennen. Er is wel pollen van het granen-type pollen aanwezig, wat onder andere door haver wordt geproduceerd.

Een interessante discrepantie tussen de Oude Gentweg en de Laarstraat is dat er in één van de stalen uit de Laarstraat 0,1% tarwe-type pollen is aangetroffen, wat duidt op lokale aanwezigheid van tarwe, terwijl tarwe volledig afwezig is te Oude Gentweg. Mogelijk kan dit verklaard worden doordat de gronden op en direct rond de Oude Gentweg uitsluitend zandig zijn, terwijl er aan de Laarstraat plaatselijk lemige zandgronden te vinden zijn. Tarwe staat namelijk bekend om zijn hogere eisen aan de bodemgesteldheid dan gerst, haver en vooral rogge. Een alternatieve verklaring zou kunnen zijn dat de tarwe in kleinere hoeveelheden werd gebruikt aan de Oude Gentweg en toevallig niet is verkoold geraakt of niet is meegekomen in het sediment dat uit de paalkuilen is verzameld. Dit sediment bevatte uiteindelijk relatief lage concentraties aan macroresten. Tot slot is het ook mogelijk dat, omdat er wellicht enkele eeuwen verschil zit in de datering tussen de twee locaties, er veranderingen of schommelingen in de keuze van geteelde granen hebben plaatsgevonden.

Pollen van vlas is eveneens gevonden in de Laarstraat. Vlas is een insectenbestuivende plant die weinig (en relatief groot en zwaar) pollen produceert. Van der Meer suggereert daarom dat er mogelijk vlas is geroot in de onderzochte afwateringsgracht te Laarstraat.⁴⁷ Als deze interpretatie correct is, zou (een deel van) het vlas te Laarstraat gekweekt zijn voor linnenproductie.

Tot slot vertonen ook de onkruiden een vergelijkbaar beeld tussen voor de Laarstraat en de Oude Gentweg. Gewone spurrie en mogelijk de schapenzuring tonen akkerbouw op zandige gronden aan⁴⁸, terwijl pollen van ganzenvoet en

⁴⁵ Ranheden 2001.

⁴⁶ Van der Meer 2018.

⁴⁷ Van der Meer 2018, 7.

⁴⁸ Schapenzuring wordt primair gezien als een soort van droge zure graslangen die echter ook als een onkruid in graanakkers op zure, zandige bodems optreedt.

duizendknoop wijzen op stikstofrijke plaatsen, zoals bijvoorbeeld bemeste akkers of tuinen.

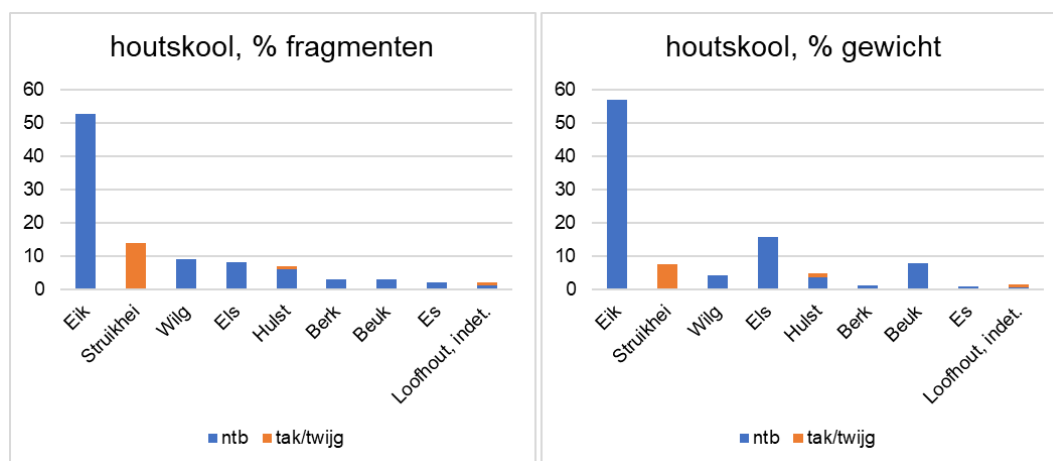
3.2 HOUTSKOOLONDERZOEK

3.2.1 Samenstelling van de houtskoolassemblage

De paalkuilen van het volmiddeleeuwse gebouw en kuil bevatten over het algemeen lage concentraties van sterk gefragmenteerd houtskool. Geen fragment is groter dan 1 cm³ en het merendeel (74 van 101 fragmenten) is kleiner dan 0,5 cm³. Vanwege het kleine formaat van de houtskool kon het boomdeel voor de meeste fragmenten niet bepaald worden, behalve voor struikhei waarvan alle fragmenten van jonge takken afkomstig zijn (*figuur 8*).

De soortensamenstelling van de assemblage is divers. Er zijn minstens acht soorten houtige gewassen aanwezig. Eik blijkt de meest gebruikte houtsoort te zijn geweest met 52% van de fragmenten en 57% van het gewicht. De reeds genoemde struikhei is ook duidelijk aanwezig met 14% van de fragmenten en 8% van het gewicht. Minder talrijk qua fragmenten, maar duidelijker vertegenwoordigd in gewicht dan de struikhei zijn wilg (9% van fragmenten/4% van gewicht), els (8%/16%) en beuk (3%/8%). Tot slot zijn sporadische vondsten van hult (6%/3%), berk (3%/1%) en es (2%/1%) gedaan.

De toestand van het hout vóór het verkolen lijkt over het algemeen goed te zijn geweest. Verschijnselen die typisch zijn voor gedegradieerd hout, zoals schimmelhylfen die met het hout zijn verkoold, insectenvraatgangen en houtstructuren die ten gevolge van de ontbinden van de celwanden vervormd zijn geraakt,⁴⁹ zijn schaars. Slechts een tiende van de assemblage vertoont indicaties voor houtdegradatie. De rest blijkt van gezond hout afkomstig te zijn. Het lijkt daarom onwaarschijnlijk dat sprokkelhout een belangrijk aandeel van het brandhout was.



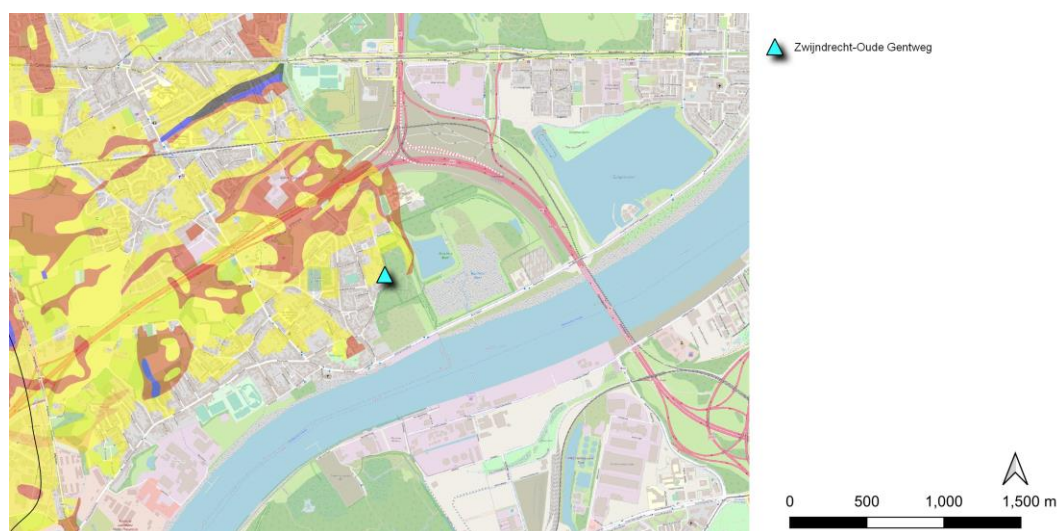
Figuur 8 Zwijndrecht-Oude Gentweg, de soorten- en boomdeelsamenstelling van het houtskoolassemblage uit het volmiddeleeuwse gebouw en kuil, getoond als % van aantallen gedetermineerde fragmenten (links) en % van gewicht (rechts) (© BIAx).

⁴⁹ Voor voorbeelden en discussie van degradatieverschijnselen op houtskool zie: Delhon *et al.* 2017; Henry & Théry-Parisot 2014 en Moskal-del Hoyo *et al.* 2010.

3.2.2 Interpretatie, vergelijking met Zwijndrecht-Laarstraat en conclusies

Bij houtskoolonderzoek naar (mogelijk) brandhout uit een nederzetting is het belangrijk om te beoordelen in welke mate de houtskool een afspiegeling is van de houtige begroeiing in de omgeving en om te achterhalen welke landschapszones benut kunnen zijn geweest voor de brandhoutvoorziening. Dit kan gedaan worden door de houtskool te vergelijken met relevante pollenstudies en met behulp van de zogenaamde *Potentieel Natuurlijke Vegetatiekaart* (PNV) voor Vlaanderen.⁵⁰

De PNV-kaart is een model, gebaseerd op de huidige bodemtextuur en bodemvochtigheid, van hoe de climaxvegetatie in een gebied eruit zou kunnen hebben zien zonder menselijke invloed of andere verstoring.⁵¹ Omdat climaxvegetaties in Noord-Europa voornamelijk uit bossen bestaan, voorziet de PNV-kaart in Vlaanderen vooral een inschatting van het meest waarschijnlijke bostype voor een bepaald gebied.



Figuur 9 Potentieel Natuurlijke Vegetatie (PNV) voor het gebied rond Zwijndrecht-Oude Gentweg. Vanwege kunstmatige ophogingen in de jaren '70 is de bodem van de linkeroever van de Schelde niet gekarteerd en is er geen PNV opgesteld (bron GIS-gegevens: www.geopunt.be; achtergrondkaart: <https://www.openstreetmap.org/>).

⁵⁰ Kaart en GIS-gegevens beschikbaar via www.geopunt.be.

⁵¹ De Keersmaecker *et al.* 2001.

Op de PNV-kaart voor Zwijndrecht (*figuur 9*) is op te maken dat op de meeste plaatsen arme eiken-beukenbossen te verwachten zijn. Grotendeels gaat het om droge eiken-beukenbossen, maar langs de loop van de Burschse Scheibek en de Slijkhoekbek worden ook natte varianten verwacht. Dit beeld komt zeer goed overeen met de samenstelling van de houtskoolassemblage, waarin eik dominant is en kleinere hoeveelheden van houtskool van andere bomen van droge gronden zoals beuk en hulst voorkomen. Dit is min of meer dezelfde verhouding als wat in moderne vegetatieopnames van eiken-beukenbossen wordt gedocumenteerd.⁵²

De soorten van natte gronden, d.w.z. els, wilg en es, die in de houtskoolassemblage aanwezig zijn zouden uit elzenbroekbossen of elzen-vogelkersbossen langs de lokale beken afkomstig kunnen zijn. Tegenwoordig wordt elzenbroek en elzen-vogelkersbos voornamelijk verwacht langs de Laarbek, maar in het verleden zouden deze bostypen wellicht meer uitgebreid zijn geweest. Bij de beoordeling van het herkomstgebied van de bomen van de natte gronden moet er ook rekening mee worden gehouden dat de linkeroever van de Schelde vanwege kunstmatige ophogingen in de jaren '70 niet is gekarteerd en er geen PNV voor is opgesteld. Het lijkt echter aannemelijk dat er in de volle middeleeuwen voor els, wilg en es geschikte groeimilieus te vinden waren langs het veen dat later ontgonnen werd (te hoogte van de huidige Zwijndrecht Polder), evenals langs de linkeroever van de Schelde. Een vergelijking tussen de houtskoolgegevens voor Zwijndrecht-Oude Gentweg en de pollendata voor de houtige gewassen uit Zwijndrecht-Laarstraat is getoond als

⁵² Schaminee *et al.* 1999.

tabel 4.

Het totale boompollenpercentage in de twee stalen uit de Laarstaat is 39,6% en 52,1%. Dit wijst erop dat er in de omgeving waarschijnlijk sprake was van een halfopen vegetatie.⁵³ Verder komt het pollenspectrum van de gracht van de Laarstraat in de grote lijnen goed overeen met het houtskoolspectrum van het erf van de Oude Gentweg.

Beide datasets wijzen erop dat in de nattere delen van het landschap, els een vrij belangrijk aandeel had van de totale houtige begroeiingen. Els is een uitgesproken boom van natte plaatsen met weinig dynamiek, bijvoorbeeld drassige plaatsen met een constante grondwaterspiegel net onder of net boven het maaiveld, of waterkanten aan stilstaand water.⁵⁴ De aanwezigheid van greppelsystemen op beide vindplaatsen, en de sterke aanwezigheid van elzenpollen in de stalen uit Laarstraat, kan er op wijzen dat wellicht niet alleen de beekdalen, het veen van de latere Zwijndrecht Polder en de oever van de Schelde geschikte plekken voor deze soort hebben voorzien, maar dat els mogelijk ook dichterbij de bewoning voorkwam.

⁵³ Groenman-van Waateringe 1986.

⁵⁴ Weeda *et al.* 1985, 93-96.

Tabel 4 Vergelijking tussen de houtskoolgegevens voor Zwijndrecht-Oude Gentweg (voorliggend onderzoek) en de pollengegevens uit Zwijndrecht-Laarstraat (Van der Meer 2018). De twee locaties liggen ruim anderhalve kilometer van elkaar. Verklaring: x<5%, xx=5-10%, xxx=10-30%, xxxx>40%. Percentages ten opzichte van het totaal boompollen/totaal gewicht (houtskool).

taxon, pollen	Zwijndrecht-Laarstraat vroeg/volle middeleeuwen pollen, gracht		Zwijndrecht-Oude Gentweg 1020-1270 n.Chr.	
	S8a	S8n	houtskool, boerderij	taxon, houtskool
boompollen	39,6%	52,1%	n.v.t.	
drogere standplaatsen				
Berk	x	x	x	Berk
Beuk	x	x	xx	Beuk
Eik	x	xx	xxxx	Eik
Haagbeuk	x	x	.	Haagbeuk
Hazelaar	xx	xx	.	Hazelaar
Hulst	.	.	x	Hulst
Iep	x	x	.	Iep
Lijsterbes-groep	.	x	.	Lijsterbes-groep
Linde	x	x	.	Linde
nattere standplaatsen				
Els	xxx	xxxx	xxx	Els
Es-type	.	x	x	Es
Wilg	.	x	x	Wilg
heide				
Struikhei	x	x	xx	Struikhei
overig				
Klimop	x	x	.	Klimop
Loofhout, indet.	.	.	x	Loofhout, indet.

De aanwezigheid van zowel wilg als es in de houtskoolassemblage toont verder aan dat rivier- en beekbegeleidende bossen/bosjes ook benut werden voor de brandhoutvoorziening. Wilg staat van nature meestal op dynamische, natte plaatsen, met bewegend water en/of relatief frequente overstromingen, terwijl es van nature deel uitmaakt van zogenaamde hardhoutooibossen; d.w.z. bossen langs rivieren die slechts zelden onder water komen te staan.⁵⁵ Wilg en es zijn schaars vertegenwoordigd als pollen te Laarstraat en als houtskool te Oude Gentweg. Aangezien dat beide soorten weinig pollen produceren, is echter lastig te beoordelen of deze overeenkomst betekent dat er weinig wilgen en essen in de omgeving te vinden waren, óf dat deze bomen vermeden werden als brandhout.

Op de droge gronden stond waarschijnlijk voornamelijk eik, die goed vertegenwoordigd is als pollen en zeer goed als houtskool. Beuk was ook aanwezig, maar waarschijnlijk stonden er geen grote, dichte beukenbossen in de omgeving. Dit komt naar voren uit zowel de houtskool- als de pollengegevens en past verder goed in het beeld dat de PNV-kaart schetst. Als plaatsen waar arme eiken-beukenbossen te intensief door de mens geëxploiteerd worden, kan dit leiden tot bodemvershraling en ontstaan van heidebegroeiingen.⁵⁶ Mogelijk is dit ook rond Zwijndrecht gebeurd. Vooral in de houtskoolassemblage is er

⁵⁵ Weeda *et al.* 1985, 64-67, 1988, 77; Hommel *et al.* 2014, 7-8.

⁵⁶ Weeda *et al.* 1988, 38-41.

namelijk behoorlijk wat houtskool van struikhei gevonden. Struikhei komt voornamelijk op droge zandgronden voor.

Uit Noordwest-Europa zijn historische meldingen bekend van het verzamelen van jonge heide als veevoer.⁵⁷ Het is mogelijk dat een deel van de heideresten op die manier naar de nederzetting is gekomen. Een andere verklaring is dat heidetakken met de mest van in heide grazende schapen naar de nederzetting zijn meegekomen. Er zijn echter geen verkoalde mestbrokken gevonden in de stalen, wat deze verklaring minder waarschijnlijk maakt. Tot slot werden heidetakken in het verleden vaak verwerkt tot bezems en boenders. Het is daarom niet ondenkbaar dat de heidetakken daarvan afgebroken delen zijn. In dat laatste geval zou heide mogelijk oververtegenwoordigd kunnen zijn in vergelijking met wat er in de omgeving groeide, hoewel de pollenstudie van Laarstraat aangeeft dat er ook daadwerkelijk heidebegroeiingen in de omgeving aanwezig waren.

De enkele uitzonderingen waar de datasets van de Laarstraat en de Oude Gentweg niet overeenkomen, kunnen waarschijnlijk als volgt verklaard worden door tafonomische aspecten, of mogelijk bewuste menselijke keuzes:

1. Te Laarstraat zijn natte milieus, in de vorm van elzenpollen, beter vertegenwoordigd dan bomen/struiken van droge gronden, zoals eik en hazelaar. Te Oude Gentweg is de verhouding in het houtskoolspectrum tegenovergesteld. Waarschijnlijk is een direct gevolg van de hoge pollenproductiviteit van els, die als windbestuiver enorme hoeveelheden pollen produceert.⁵⁸ Bovendien zijn de pollenmonsters uit Laarstraat genomen uit afwateringscontexten en zullen zij ongetwijfeld meer materiaal uit drassige locaties hebben verzameld. Het zou echter ook kunnen zijn men voor de brandhoutvoorziening te Oude Gentweg een voorkeur had voor hout van eik. Eikenhout staat namelijk bekend als een van de beste brandhoutsoorten in Noordwest-Europa, met een hoge energiewaarde en lange brandduur.⁵⁹ Gezamenlijk zouden deze factoren ertoe hebben geleid dat dezelfde boomsoorten vertegenwoordigd zijn op de twee locaties, maar dat de verhoudingen tegenovergesteld zijn. Mochten er in de toekomst meer volmiddeleeuwse nederzettingen en afwateringssystemen onderzocht worden te Zwijndrecht, zou deze hypothese een specifieke onderzoeksvraag kunnen vormen, die verder onderzocht kan worden door het verzamelen van stalen voor zowel houtskool- als pollenonderzoek uit gelijktijdige contexten.
2. Hazelaar is relatief goed vertegenwoordigd als pollen in de stalen uit de Laarstraat, maar ontbreekt volledig te Oude Gentweg. Aangezien de houtskool uit de Oude Gentweg hoogstwaarschijnlijk van brandhout afkomstig is, zou dit mogelijk een indicatie kunnen zijn dat hazelaarhout bewust is vermeden als brandhout. Hazelaars kennen echter meerdere andere belangrijke toepassingen. Zo zijn hazelaars een bron van

⁵⁷ Webb 1998, 988.

⁵⁸ Janssen 1974, 21.

⁵⁹ Liss 2005; Webster 1919, 45.

hazelnooten en van lange, rechte takken/stammen die vanwege de buigzaamheid zeer geschikt zijn voor allerlei constructies en ambachten (palen, vlechtwerk, draaiwerk, hoepels, etc.).⁶⁰ Het is hierbij belangrijk te vermelden dat bij een recent, relatief grootschalig houtskoolonderzoek van twee boerderijen te Oirschot-Gijzelaarweg in Noord-Brabant, met dateringen in de 11^e-12^e eeuw n.Chr., een vergelijkbaar beeld is geobserveerd. Ook daar was hazelaarpollen goed vertegenwoordigd in een waterput en ontbrak hazelaar volledig in houtskoolassemblages uit de paalkuilen en afvalkuilen van de gebouwen.⁶¹

3. Hulst ontbreekt als pollen, maar is wel aangetroffen als houtskool. De hulst is echter een insectenbestuivende boomsoort en produceert minder pollen dan windbestuivende boomsoorten. Daarnaast lijkt het onwaarschijnlijk dat hulst gegroeid zouden hebben in de natte milieus bij de afwateringsgrachten te Laarstraat waar de pollenstalen zijn genomen, want hulst is een soort van droge bodems. Hulst groeit vaak samen met beuk en haagbeuk, en is een van de weinige soorten die onder de donkere overgroei van climax-beukenbossen goed kan gedijen.⁶² Aangezien beuk en haagbeuk wel vertegenwoordigd zijn als pollen, passen de hulstvondsten te Oude Gentweg wel in het algemene pollen-vegetatiebeeld.

3.3 RUIMTELIJKE ANALYSE VAN SPOREN VAN ACTIVITEITEN OP DE BOERDERIJ

3.3.1 Uitgangspunten

3.3.1.1 *Ordering van ruimte in volmiddeleeuwse gebouwen*

Wanneer sporen van huisarchitectuur worden aangetroffen in het archeologisch archief, zijn ze zelden uniform. Door een veelal ongelijke verdeling van verschillende huiselementen, kan verwacht worden dat er in een huis sprake is van enige ordening in de ruimte. Een gedetailleerde interpretatie van 'activiteitszones' in gebouwen is echter lastig op basis van alleen archeologische sporen. Gedetailleerde interpretatie van 'activiteitszones' in gebouwen is echter lastig op basis van alleen architectuur, wat bondig uitgedrukt wordt door Webley:

*It must be stressed that while architecture may inform us of ideals of how space should be used, it does not directly tell us anything about how it was actually used in the course of people's daily lives.*⁶³

Hoewel gedetailleerde interpretatie meestal moeilijk is op basis van alleen de structurele sporen van gebouwen, is er kist echter geen twijfel dat een huis uit verschillende activiteitszones zal hebben bestaan, zoals uitgedrukt door De Vries:

⁶⁰ Maes *et al.* 2006, 122.

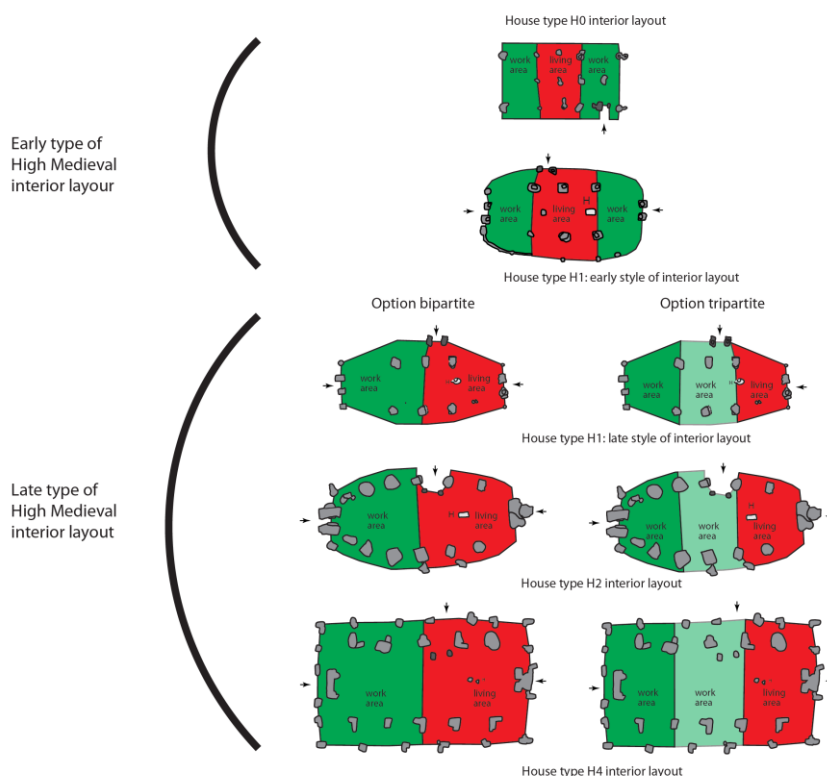
⁶¹ Grabowski & Assië 2023, 31.

⁶² Weeda *et al.* 1987, 170-171.

⁶³ Webley 2008, 47.

The premise [of architecture-oriented settlement analysis] is that morphological differences between different spaces in the house and between houses can be registered, and that they are meaningful, even if we cannot prove what their exact meaning is.⁶⁴

Ook voor de volle middeleeuwen zijn er, voornamelijk op basis van architectuur, modellen opgesteld over de mogelijke organisatie van ruimte in gebouwen. Het model dat voor het huidige onderzoek het relevantst is, is gepubliceerd door Huijbers.⁶⁵ Op basis van analyse van ruim honderd sites in het Maas-Demer-Scheldegebied concludeert Huijbers dat er aan het eind van het eerste en het begin van het tweede millennium n.Chr. twee, mogelijk chronologisch deels overlappende, tradities in het ordenen van hoofdgebouwen bestonden. In een 'vroeg' vorm was het woongedeelte (inclusief ruimte voor de haard en voedselbereiding) in het midden van het gebouw gesitueerd, met aan de zijkanten werk- en bedrijfsruimtes (die volgens Huijbers mogelijk ook stalruimte bevatte). In een 'late' vorm bevond het woongedeelte zich aan de ene derde tot helft van het huis, met in de tegenovergestelde lengterichting werk- of bedrijfsruimtes (zie *figuur 10*).



Figuur 10 Model van de interne indeling van gebouwen in de volle middeleeuwen in de Maas-Demer-Schelde-gebied (bron: Huijbers 2016, 49, gereproduceerd met toestemming van de auteur).

⁶⁴ De Vries 2021, 56-58.

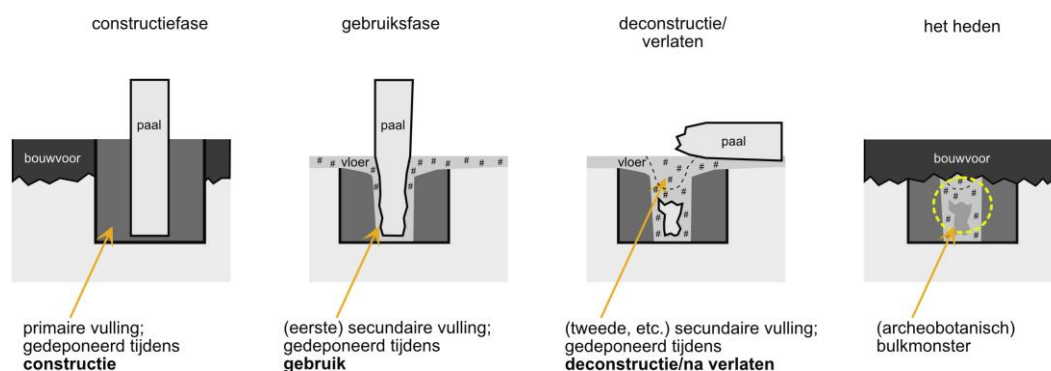
⁶⁵ Huijbers 2016, 47-49. Het model is gebaseerd op onder andere de vorm van de structurele elementen van de gebouwen, de plaatsing van de ingangen, de aanwezigheid van 'aanvullende' bouwelementen die niet tot de dakdragende structuur horen, en soms aanwezigheid van kuilen, haarden en vloerlagen.

3.3.1.2 Theoretisch kader

Om meer empirische steun te geven aan algemene modellen van ruimtelijke ordening zoals die van Huijbers, of te onderzoeken of een model inderdaad van toepassing is op een bepaald gebouw, kan – naast de structurele elementen van een huis – ook de ruimtelijke verspreiding van zogenaamde ‘activiteitsresiduen’ onderzocht worden.⁶⁶ Voorbeelden van wat onder de term ‘activiteitsresiduen’ valt, zijn artefacten (grote, kleine en ‘micro’-artefacten), dierlijke resten, resten van botanisch herkomst, etc.; d.w.z. alle materiële sporen van dagelijkse activiteiten die in de spoorvullingen van een nederzetting terecht zijn gekomen.

Het principe achter de analyse van activiteitsresiduen is dat er bij alledaagse activiteiten resten van gebruikte materialen achterbleven op de vloer of grond van gebouwen en erven. Hoewel een groot deel van dit vuil waarschijnlijk werd verwijderd door schoonmaakactiviteiten, is het aannemelijk dat een kleine hoeveelheid ook "ingebouwd" raakte in de vloer-/grondlagen.⁶⁷

Uiteindelijk raakt elk gebouw buiten gebruik, waarbij de palen uitgetrokken werden (bij deconstructie), of langzaam verrotten (bij verlating).⁶⁸ In beide gevallen zullen er in plaats van de palen gaten zijn ontstaan (*figuur 11*), die vervolgens opvullen met materiaal uit (aannemelijk) de directe omgeving. Als de activiteiten die eerder in de buurt van deze paalkuilen plaatsvonden voldoende specifieke activiteitsresiduen hebben achtergelaten, dan bestaat de kans dat deze eeuwen later nog archeologisch herleidbaar zijn.



Figuur 11 Schematisch model van de vorming van een paalkuilvervulling waarin residuen van activiteiten die rond de paalkuil plaatsvonden nog aanwezig kunnen zijn. De afbeelding dient als een conceptueel kader gezien te worden en natuurlijk kunnen er talloze uitzonderingen van het hier geschetste beeld aangetroffen worden in het archeologisch archief (aangepast naar Grabowski 2014, 35).

⁶⁶ Grabowski 2020, Grabowski & Linderholm 2022; Lamotta & Schiffer 1999; Milek & Roberts 2013.

⁶⁷ Lamotta & Schiffer 1999, 21.

⁶⁸ Theuws 2014, 319.

3.3.1.3 *Verkoold macroresten als activiteitsresiduen*

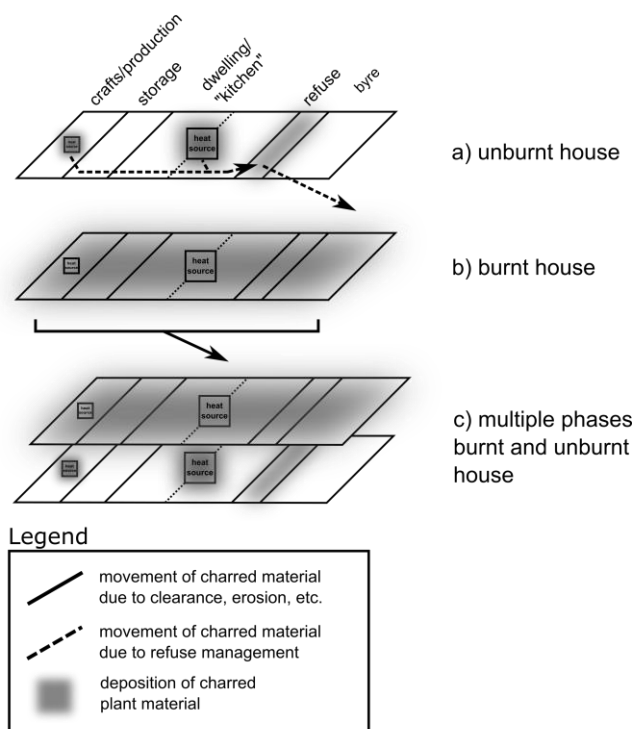
Voor assemblages van verkoold botanisch macroresten in gebouwen geldt dat ze over het algemeen op twee manieren tot stand kunnen zijn gekomen (*figuur 12*).

Ten eerste kan verkoold botanisch materiaal afkomstig zijn van herhalende, alledaagse activiteiten. In zo'n geval raakt het botanisch materiaal incidenteel verkoold, bijvoorbeeld tijdens voedselbereiding, en accumuleert het binnen het gebouw of op de nederzetting. Dit materiaal kan worden gezien als een 'palimpsest' van meerdere gebeurtenissen. Wat betreft gebouwen kan worden aangenomen dat concentraties van verkoold macroresten een mogelijke aanwijzing zijn voor ruimtes waar vuurplaatsen aanwezig waren, of voor plekken waar afval uit haarden werd gedeponeerd. Eerder onderzoek geeft aan dat macroresten in niet-afgebrande gebouwen over het algemeen niet gelijkmatig door het gebouw verspreid zijn, en dat de totale concentraties aan zaden, vruchten en houtskool in de meeste sporen relatief laag zijn.⁶⁹

Ten tweede kunnen in gebouwen ook ongelukken plaatsvinden waarbij een deel of het gehele huis door brand wordt getroffen. In dergelijke gevallen kan al het botanische materiaal in het huis verkoold raken, inclusief de structuur zelf, waaronder de palen, wanden en het dak. Dergelijke situaties kunnen, als er niet teveel verstoring na het afbranden plaatsvindt, gezien worden als 'kijkvensters' naar het botanisch materiaal in het huis ten tijde van de brand. Eerder onderzoek toont aan dat dergelijke situaties over het algemeen resulteren in relatief hoge concentraties aan verkoold materiaal in de spoorvullingen. Bovendien zullen de concentraties aan met name houtskool (afkomstig van de houten gebouwstructuur) opvallend hoog zijn in het hele, door de brand getroffen deel van het gebouw.⁷⁰

⁶⁹ Grabowski 2020, 53; Viklund 1998, 110-129.

⁷⁰ Grabowski 2020, 53; Viklund 1998, 110-129.



Figuur 12 Schematisch model van de verwachte depositiepatronen van verkoolde macroresten (en andere aan vuur gerelateerde activiteitsresiduen) in afgebrande en niet-afgebrande gebouwen. De afbeelding dient als een conceptueel kader gezien te worden en natuurlijk kunnen er talloze uitzonderingen van het hier geschetste beeld aangetroffen worden in het archeologisch archief (naar Grabowski 2020, 51).

3.3.2 Resultaten analyse van activiteitsresiduen

3.3.2.1 Aanwezige activiteitsresiduen

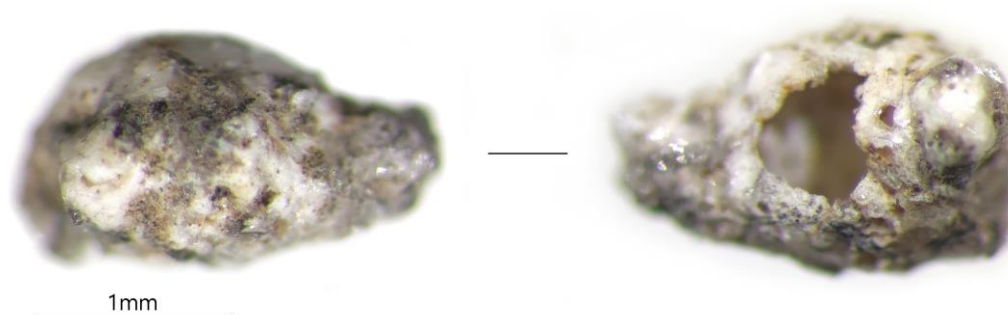
Er zijn zes typen activiteitsresiduen aangetroffen in de onderzochte stalen uit de paalkuilen en de grote kuil. Het talrijkst zijn verkoolde macroresten, waaronder verkoolde zaden/vruchten en houtskool. Daarnaast zijn er zeer kleine fragmentjes keramiek en enkele kleine brokjes verbrande leem/klei gevonden. Ook zijn er sporadisch fragmenten van gecalcineerd (verbrand) bot, door hitte beïnvloed steen/grind, en stukken 'versmolten as' aangetroffen.

De term 'versmolten as' verwijst naar kleine bolletjes of brokjes van glanzend, op glas lijkend materiaal, meestal lichtgrijs van kleur, soms met een lichte groene of blauwe tint (*figuur 13*). Dit soort materiaal wordt regelmatig in botanische macrorestenmonsters gevonden, vaak samen met verkoolde botanische resten. De term 'versmolten as' die hier wordt gebruikt, volgt de geoarcheoloog Milek die vergelijkbare resten chemisch heeft onderzocht en geïnterpreteerd als verglaasde/versmolten klonten as, mogelijk gemengd met grondmateriaal van onder de vuurplaats.⁷¹ In de archeologische (voornamelijk geoarcheologische) literatuur zijn er naast Mileks onderzoek meerdere voorbeelden van soortgelijke

⁷¹ Milek & Roberts 2013.

glasachtige materialen gerapporteerd.⁷² Deze hebben uiteenlopende interpretaties opgeleverd qua vereiste temperaturen die nodig zijn voor het vormen van dergelijk materiaal en over de specifieke omstandigheden. Sommige onderzoekers stellen dat hoge temperaturen van 1250 tot 1350°C vereist zijn voor het tot stand komen van dergelijk materiaal, wat deze slekjes een aanwijzing zouden maken voor afgedekte ovens.⁷³ Andere onderzoekers menen echter dat onder bepaalde omstandigheden glasachtige brokjes kunnen vormen al bij 800°C of zelfs 650°, wat in “gewone” open haarden zou kunnen plaatsvinden.⁷⁴

Op basis van studies aan glasachtige klontjes uit haarden bestaat het vermoeden dat verschillende processen kunnen resulteren in dit soort materiaal. Er is wel een consensus dat dit materiaal wordt gevormd door middel van vuur en dat het versmolten restanten zijn van organisch materiaal en/of de ondergrond, mogelijk in combinatie met de producten die in het vuur verwerkt werden. In dit rapport worden deze resten breed geïnterpreteerd als een aanwijzing voor het bestaan van een vuur in een ruimte of voor het deponeren van afval afkomstig uit een vuur.



Figuur 13 Zwijsrecht-Oude Gentweg, voorbeeld van de kleine bolletjes/brokjes van op glas lijkend, glad, glimmend materiaal, benoemd als ‘versmolten as’.

3.3.2.2 *Is het gebouw afgebrand of niet afgebrand?*

Zoals reeds vermeld in paragraaf 3.1.1, zijn de concentraties aan verkoold materiaal in het onderzochte gebouw relatief laag. Daarnaast is het materiaal niet gelijk verspreid door het onderzochte oppervlak (zie onderaan, paragraaf 3.3.2.4). Op basis van deze observaties, en vergeleken met andere eerder onderzochte “paalkuilenederzettingen” lijkt zeer waarschijnlijk dat er hier geen grotere brandgebeurtenis heeft plaatsgevonden. De verkoolde botanische resten en overige materialen die door vuur beïnvloed zijn naar verwachting het gevolg van meerdere alledaagse activiteiten en moeten gezien worden als een vorm van ‘nederzettingssuis’ in de sporen.⁷⁵ Deze interpretatie komt ook goed overeen met

⁷² Evans & Tylecote 1967; Milek & Roberts 2013; Moltsen 2011; Photos-Jones *et al.* 2007; Salter 2005.

⁷³ Moltsen 2011.

⁷⁴ Evans & Tylecote 1967; Milek & Roberts 2003; Photos-Jones *et al.* 2007; Salter 2005.

⁷⁵ Grabowski 2014, 2020; Viklund 1998, 110-129.

de algemene samenstelling van de botanische assemblage uit het gebouw, beschreven in paragraaf 3.1.1.

3.3.2.3 *Correlaties tussen activiteitsresiduen*

Voor de interpretatie van de aanwezige activiteitsresiduen is onderzocht in hoeverre de concentraties van de verschillende aangetroffen materialen wel of niet gecorreleerd zijn. De resultaten hiervan worden getoond in de vorm van een correlatie-matrix (*figuur 14*)⁷⁶

Uit het correlatieoverzicht komt naar voren dat de aanwezigheid van verkoolde zaden en vruchten in de stalen sterk en statistisch significant gecorreleerd is met die van houtskool.⁷⁷ Deze duidelijke correlatie geeft zeer waarschijnlijk aan dat de verkoolde zaden/vruchten en de houtskool door hetzelfde proces zijn gevormd en uiteindelijk in de paalkuilen afgezet. De meest plausibele verklaring is dat de houtskool het restant is van de brandstof die in een haard werd gebruikt⁷⁸ en de overige macroresten van voedsel zijn dat in die haard werd bereid of verwerkt. Daaruit zijn allebei materiaaltypen als afval in de omgeving verspreid; waarschijnlijk wanneer de haard werd schoongemaakt.

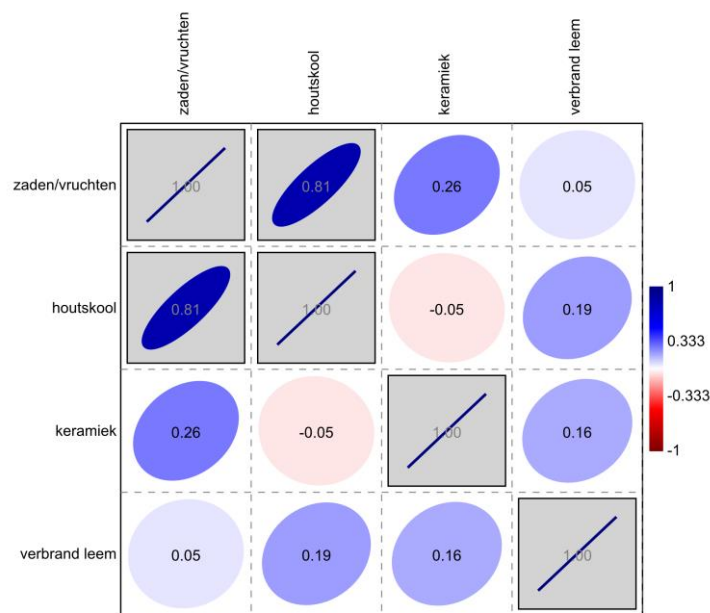
Het lijkt verder waarschijnlijk dat er slechts één haard aanwezig was in het huis. Als er meerdere haarden met mogelijk verschillende functies aanwezig zouden zijn geweest, zouden naar verwachting niet dezelfde proporties aan hout en zaden/vruchten in elke haard zijn gevormd. Wanneer het verkoold materiaal uit de haarden werd verspreid en uiteindelijk in de paalkuilen werd afgezet, zou het verkoold materiaal uit de verschillende hittebronnen gemengd raken. De houtskool aan de ene hand en de zaden/vruchten aan de andere zouden in dit geval naar verwachting niet meer gecorreleerd blijven.

De correlaties tussen de overige materialen zijn zwak en bovendien niet statistisch significant. Voor deze materialen zijn de concentraties en staalaantallen te laag om zinvolle uitspraken te kunnen maken over de mate waarin ze wel of niet gezamenlijk zijn gevormd en verspreid.

⁷⁶ Matrix berekend en gevisualiseerd met PAST 4.14 (Hammer 2021). Gebruikte correlatiestatistiek is Spearman's r_s .

⁷⁷ $r_s=0,81$, $p=0,018$, $r^2=0,69$.

⁷⁸ Mogelijk met uitzondering van (een deel van) de struikheihoutskool, die van afgebroken stukken van bezems afkomstig zou kunnen zijn.

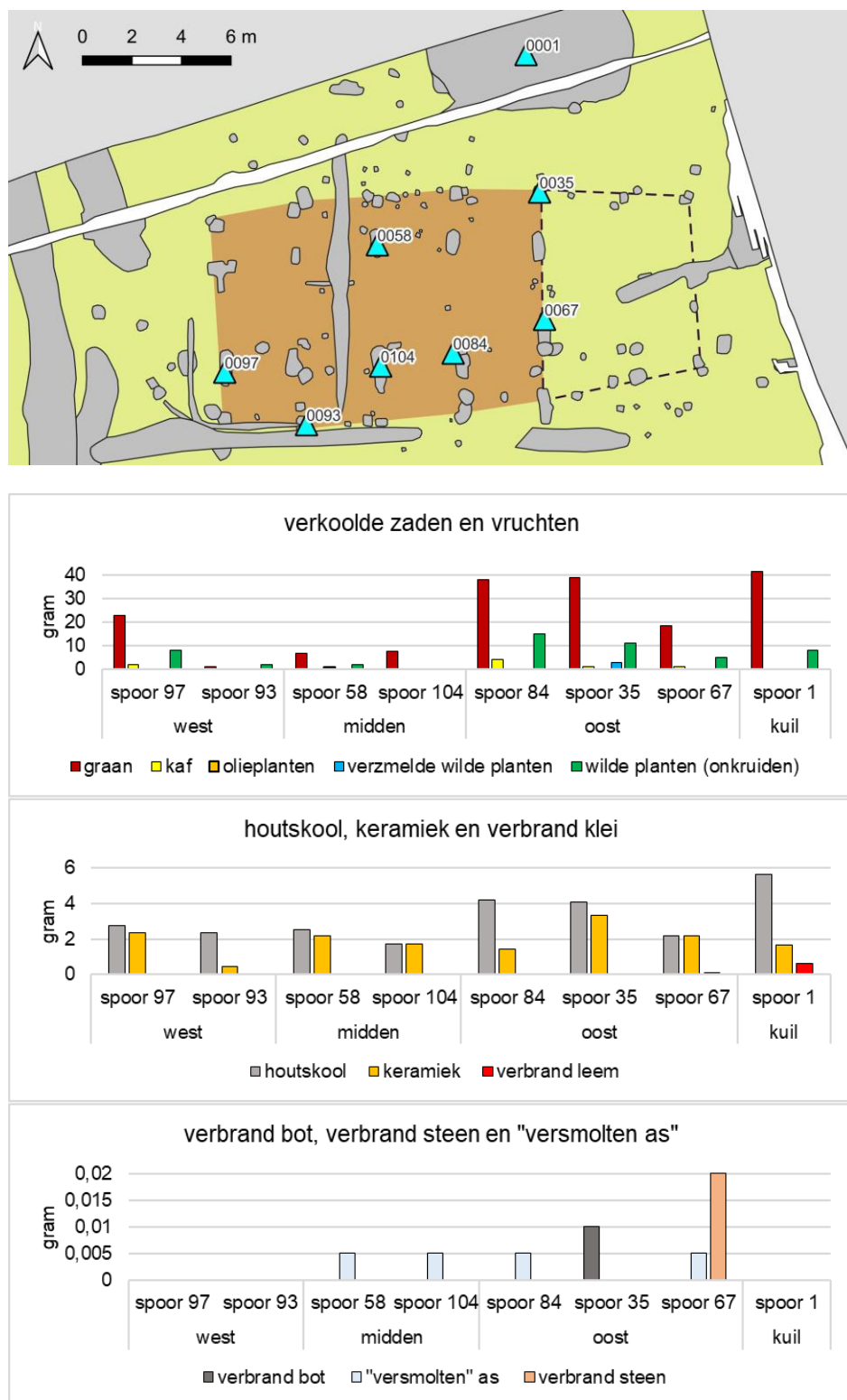


Figuur 14 Zwijndrecht-Oude Gentweg, correlatiematrix (Spearman's r_s) voor de activiteitsresiduen die in de onderzochte stalen zijn aangetroffen. Statistisch significante correlaties ($p < 0,05$) zijn gemarkeerd met een grijze uitlijning. De sterkte van de correlatie wordt aangegeven door het getal binnen elk ellips, de vorm van de ellips (rechte lijn= perfecte correlatie) en de diepte van de kleurschaal.

3.3.2.4 Ruimtelijke verspreiding van de activiteitsresiduen

De ruimtelijke spreiding van de aangetroffen activiteitsresiduen wordt getoond in **Error! Reference source not found..** Hieruit komt het volgende beeld naar voren:

Verkoolde zaden en vruchten zijn duidelijk beter vertegenwoordigd in het oostelijke deel van het gebouw dan in het westelijke deel. Hoewel graan- en onkruidzaden ook sporadisch zijn aangetroffen in de westelijke paalkuilen, zijn de vondsten van braampitjes, die een aanwijzing kunnen zijn voor voedselbereiding en waarschijnlijk een andere route naar het huis hebben gevolgd dan het graan, alleen aangetroffen in het oostelijke deel van het huis, namelijk in spoor.



Figuur 15 Zwijndrecht-Oude Gentweg, plattegrond van het volmiddeleeuwse erf met de locaties van de onderzochte grondstalen. De diagrammen onder de plattegrond tonen de concentraties (aantallen of gewichten) van de verschillende materiaalgroepen die in de stalen zijn aangetroffen. De volgorde van de sporen in de diagrammen van links naar rechts is dezelfde als de ruimtelijke ligging van de sporen van west naar oost. Voor de granen geldt dat vier graanfragmenten geïnterpreteerd zijn als één intacte korrel. Dit is gedaan om monsters met een hoger aandeel gefragmenteerde korrels te kunnen vergelijken met monsters met voornamelijk intacte korrels (bron GIS-data: De Logi & Hoorne).

Het ruimtelijke patroon van de verspreiding van houtskool is minder evident dan die voor de zaden/vruchten, maar wel met een duidelijke trend van hogere concentraties in het oostelijke deel van het gebouw dan in het westelijke deel. Aardewerk is relatief gelijk verspreidt door het gebouw door. Tot slot, ondanks hun zeer beperkte en/of sporadische aanwezigheid valt op dat ook verbrand bot en verbrande steen alleen aanwezig zijn in het oostelijke deel (in spoor 35 en spoor 67 respectievelijk), terwijl de versmolten "as" aanwezig is in de meest oostelijke en middelste onderzochte paalkuilen, maar is geheel afwezig in die uit het westelijke deel.

3.3.3 Conclusies: ruimtelijke analyse aan sporen van activiteiten in het volmiddeleeuwse gebouw

In de bovenstaande paragrafen is de aard en ruimtelijke verspreiding van een aantal residuen van (aannemelijk) dagelijkse activiteiten gepresenteerd. De resultaten kunnen als volgt worden samengevat:

De onderzochte structuur betreft een hoofdgebouw met een woongedeelte waarin een haard aanwezig was. Er lijkt één haard in het huis te zijn geweest. Het woongedeelte bevond zich vermoedelijk aan de oostelijke zijde van het huis. Op basis van de aanwezigheid en concentraties van verschillende resten te relateren zijn aan vuur, lijkt het aannemelijk dat deze haard zich rond de vierde en vijfde palenkoppel bevond. Wat de westelijke deel van het huis voor werd gebruikt, kan op basis van de resten die in de macrorestenstalen zijn aangetroffen niet afgeleid worden. Functies als werkruimte (zonder haard), opslag of mogelijk stal zijn allemaal denkbaar. Uit het annex zijn geen stalen onderzocht. Voor dit mogelijke deel van het gebouw kunnen vervolgens geen uitspraken worden gemaakt.

De gegevens die in dit rapport zijn gepresenteerd, suggereren dat het onderzochte gebouw goed overeenkomt met de 'late' vorm van de interne indeling van volmiddeleeuwse gebouwen die door Huijbers is gedefinieerd.⁷⁹ Mogelijk kunnen de hier gepresenteerde resultaten nog beter begrepen worden door vergelijking met de vondstlocaties van eventuele "grotere" artefacten die tijdens de opgraving zijn ontdekt. In het geval dat in de toekomst vergelijkbare huisplaatsen worden opgegraven, zou ook onderzocht kunnen worden of vergelijkbare ruimtelijke patronen in andere huizen te herleiden zijn.

⁷⁹ Huijbers 2016, 47-49.

4. Beantwoording van de onderzoeksvragen

1. *Wat is de aard (bewoning, artisanaal, funerair, religieus, ...) van de archeologische vindplaats?*

De onderzochte structuur lijkt, op basis van de botanische en andere resten die in de stalen zijn aangetroffen, een bewoond gebouw te zijn geweest waarin huishoudelijke activiteiten hebben plaatsgevonden. Bijna zeker was er een haard aanwezig in het huis. Hierin zijn granen, lijnzaad en verzameld wild fruit in de vorm van bramen verwerkt of bereid. In hoeverre de granen door de bewoners van het huis zijn verbouwd en op locatie verwerkt, blijft echter onduidelijk. Graanverwerkingsresten van gerst en rogge zijn aanwezig, maar in lage concentraties. Dit zou kunnen betekenen dat verwerking wel in of om het huis heeft plaatsgevonden, maar dat de graanverwerkingsresten niet bewaard zijn gebleven of in elk geval niet in de onderzochte steekproef terecht zijn gekomen. Enkele zeer kleine fragmentjes van verbrand bot geven ook aan dat dierlijke producten in het huis werden geconsumeerd. Voor verdere uitleg over deze aspecten, zie **paragraaf 3.1**.

2. *Is er sprake van een functionele en/of chronologische ruimtelijke ordening binnen de vindplaats? En is hier een verklaring voor?*

Er zijn geen indicaties voor verschillen in ruimtelijke ordening binnen de vindplaats, maar waarschijnlijk wel binnen de boerderij zelf. In het gebouw zijn verschillende resten aangetroffen die hoogstwaarschijnlijk afkomstig zijn van huishoudelijke activiteiten, zoals houtskool, granen, andere voedselresten, aardewerk bot en slakachtige klontjes die waarschijnlijk als versmolten as uit een haard te interpreteren zijn. Deze resten zijn niet gelijk over het gebouw verspreid, wat mogelijk duidt op zones met verschillende activiteiten. Om dit aspect beter te kunnen onderzoeken, zijn deze resten nauwkeurig gekwantificeerd. Vervolgens zijn zowel hun aanwezigheid in de verschillende delen van het huis als hun onderlinge correlaties geanalyseerd. Uit deze analyse blijkt dat de oostelijke helft van het gebouw zowel een groter volume als een diverser spectrum aan huishoudelijke resten bevat. Dit wordt geïnterpreteerd als een aanwijzing voor het woongedeelte van het huis, waar een haard aanwezig was. De analyse suggereert ook dat er waarschijnlijk slechts één haard in het huis aanwezig was. Het beeld dat op basis van de onderzochte stalen wordt verkregen, komt zeer goed overeen met de 'late' vorm van het organiseren van ruimte in volmiddenleeuwse huizen zoals opgesteld door Huijbers.⁸⁰ Voor verdere uitleg over de analyse van de ruimtelijke verspreiding van de huishoudelijke resten in het gebouw, zie **paragraaf 3.3**.

⁸⁰ Huijbers 2016, 47-49.

3. *Welke bijkomende informatie geven de natuurwetenschappelijke onderzoeken over het vroegere landschap en de invloed van de mens daarop, de economie ten tijde van de occupatie, en eventuele evoluties hierin?*

In het onderzochte huis zijn verkoolde resten van haver, bedekte gerst en rogge aangetroffen. De gelijke verhoudingen in combinatie met vergelijkbare frequentie van deze gewassen binnen de onderzochte stalen suggereren mogelijk dat ze alle drie een belangrijke plek innamen in de bestaans economie van de boerderij.

Aangezien deze drie graansoorten verschillende bodemeisen hebben, zou dit spectrum aan gewassen, bij aparte teelt op verschillende akkers, de mogelijkheid hebben geboden om verschillende zones rond de nederzetting te benutten voor akkerbouw. Rogge gedijt namelijk goed op droge, zandige bodems, haver op behoorlijk vochtige bodems, en gerst op wat rijkere plekken. De keuze voor zowel armere bodems op zand als wat rijkere gronden wordt ondersteund door de ecologische voorkeuren van de onkruiden die samen met het graan zijn gevonden. Historische bronnen geven verder ook aan dat deze eigenschappen op dezelfde akkersystemen toegepast kon worden in complexe rotatiestelsels. De verschillende gewassen werden dan in sequentie geteeld, en hun eisen en eigenschappen gebruikt om de beschikbare grond en mest zo efficiënt als mogelijk te benutten. Zie paragraaf 3.1.2 voor meer uitleg over deze aspecten.

Naast granen beschikte men ook over vlas/lijnzaad. Het is goed denkbaar dat dit gewas lokaal werd verbouwd op een lokale tuin of goed bemeste akker. Voor meer informatie en discussie over vlas, zie **paragraaf 3.1.2.2** en **3.1.2.5**.

In de assemblage is ook het zeer giftige bilzekruid aangetroffen, een plant met narcotische werking en medicinale toepassingen. Uit historische bronnen blijkt duidelijk dat bilzekruid in de periode van bewoning op Oude Gentweg medicinaal werd benut in de Lage Landen en elders in Noordwest-Europa. Dit onderwerp wordt besproken in **paragraaf 3.1.2.4**.

Tot slot is, naast de granen en andere zaden/vruchten, ook houtskool geanalyseerd. Deze houtskool wordt geïnterpreteerd als restanten van brandhout van een haard in het huis. De samenstelling van de houtskool is divers en duidt erop dat waarschijnlijk alle landschapszones rond de nederzetting werden gebruikt voor de brandhoutvoorziening. Hout van es, wilg, en vooral els werd verzameld/gekapt op nattere gronden, die mogelijk te vinden waren langs de beken rond Zwijndrecht, langs het veen dat later ontgonnen werd tot Zwijndrecht Polder en langs de Schelde. Van de drogere gronden kwam hout van beuk, hult en vooral eik. Daarnaast blijkt ook struikhei als houtskool aanwezig. Mogelijk betreft het brandstof of zijn de heidevelden in de omgeving op andere wijze geëxploiteerd (begrazing, turfwinning, vervaardiging van bezems etc.) waarna de resten op de nederzetting terecht zijn gekomen en aldaar

verkoold zijn geraakt. Voor meer details over het hout/de houtskool, zie **paragraaf 3.2.**

4. *Hoe verhoudt de vindplaats en de gewonnen kennis zich tot de gekende archeologische vindplaatsen in de omgeving van het plangebied, en indien van toepassing de ruimere omgeving?*

De samenstelling van de macroresten- en houtskoolassemblage uit Zwijndrecht-Oude Gentweg komt zeer goed overeen met de pollengegevens van Zwijndrecht-Laarstraat. De gebruiksgewassen die aan de Oude Gentweg zijn gevonden, zijn allemaal ook vertegenwoordigd in het pollen uit de Laarstraat. Dit duidt erop dat er mogelijk sprake was van een overkoepelende akkerbouwtraditie in de regio. Het enige gewas dat ontbreekt te Oude Gentweg, maar aanwezig is te Laarstraat, is tarwe. Tarwe stelt over het algemeen hogere eisen aan de bodem dan rogge, haver en gerst. Deze discrepantie kan mogelijk worden verklaard doordat de bodems direct rond de Oude Gentweg uitsluitend zandig zijn, terwijl er rond de Laarstraat ook iets rijkere, lemige zandgronden aanwezig zijn. Voor een meer uitgebreide vergelijking tussen de gewassen van de Oude Gentweg en de Laarstraat, zie **paragraaf 3.1.2.5.**

Ook de bomenspectra van de twee locaties in Zwijndrecht komen goed overeen. Grotendeels zijn dezelfde soorten aangetroffen. Het pollen uit Laarstraat bevat meer indicaties voor houtige begroeiingen van natte plaatsen, wat verklaard kan worden door het type spoor dat aldaar is bemonsterd, namelijk een afwateringsgracht. Te Oude Gentweg zijn er meer indicaties voor hout van droge plaatsen, voornamelijk eik. Dit zou echter ook een *bias* als gevolg van de verschillende materiaalgroepen kunnen zijn. Immers, het is aannemelijk dat men een voorkeur had voor eikenhout, gezien eikenhout zeer geschikt is als brandhout. Voor een meer uitgebreide vergelijking tussen het pollen uit de Laarstraat en de houtskool uit de Oude Gentweg, zie **paragraaf 3.2.2.**

5. Literatuur

- Alsleben, A., 2007: Food consumption in the Hanseatic towns of Germany, in: S. Karg (red.), *Medieval food traditions in Northern Europe*, Copenhagen, 13-38.
- Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.
- Andresen, S.T., & S. Karg 2011: Retting pits for textile fibre plants at Danish prehistoric sites dated between 800 B.C. and A.D. 1050, *Vegetation History and Archaeobotany* 20, 517-526.
- Bakels, C.C., 2005: Crops produced in the southern Netherlands and northern France during the early medieval period: a comparison, *Vegetation History and Archaeobotany* 14, 394-399.
- Bakels, C.C., 2007: Producten van middeleeuwse akkers en tuinen in het noordoostelijke deel van Noord-Brabant, in: R. Jansen & R. Louwe-Kooijmans (eds), *Van contract tot wetenschap. Tien jaar archeologisch onderzoek door Archol BV, 1997-2007*, Leuven, 329-338.
- Bakels, C.C., 2009: *The Western European Loess Belt. Agrarian History, 5300 BC – AD 1000*, Dordrecht.
- 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, 57-72.
- Behre, K.E., 1992: The history of rye cultivation in Europe, *Vegetation History and Archaeobotany* 1, 141-156.
- Behre, K.E., 1999: A history of beer additives in Europe – a review, *Vegetation History and Archaeobotany* 8, 35-48.
- 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.
- Bloch, M., 1966: *French rural history. An essay on its basic characteristics*, Berkeley.
- Brøndegaard, V. J., 1987: *Folk of flora. Dansk etnobotanik* [Deens: *Mens en flora. Deens etnobotanie*], København [vier delen].
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- De Keersmaecker, L., N. Rogiers, R. Lauriks & B. De Vos 2001: *Ecosysteemvisie Bos Vlaanderen: Ruimtelijke uitwerking van de natuurlijke bostypes op basis van bodemgroeperingseenheden en historische boskaarten*, Anderlecht (Rapportage Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer).

- De Kreyger F, S. Genbrugge & A. De Logi 2020: *Zwijndrecht - Oude Gentweg augustus 2020*, Adegem, (DL&H-archeologienota ID 15805).
- Delhon, C., C. Moreau, F. Magnin & L. Howarth 2017: Rotten posts and selected fuel: Charcoal analysis of the first Middle Neolithic village identified in Provence (Cazan-Le Closdu Moulin, Vernegues, Bouches-du-Rhone, South of France), *Quaternary International* 458, 1-13.
- Dodoens, R., 1554: *Cruydeboeck*, Antwerpen.
- Engelmark, R., 1992: A review of the farming economy in South Scania based on botanical evidence, in: L. Larsson (red.), *The archaeology of the culture landscape. Field work and research in a South Swedish rural region*, Stockholm, 369-374.
- Evans, T.R., & R.F. Tylecote 1967: Some vitrified products of non-metallurgical significance, *Bulletin of the Historical Metallurgy Group* 8, 22-23.
- Grabowski, R.A. 2014: *Cereal husbandry and settlement: expanding archaeobotanical perspectives on the south Scandinavian Iron Age*, Umeå.
- Grabowski, R.A., 2020: Burnt grain and crop cleaning residues: an archaeological contribution to the understanding of 3rd-6th century AD longhouses in Jutland and Funen (Denmark), *IANSA XI*, 47-62.
- Grabowski, R.A., & J. Linderholm 2022: The use of space on two Early Iron Age house sites in South-West Jutland, South Scandinavia: A geoarchaeological multiproxy approach, *Journal of Archaeological Science: Reports* 42.
- Grabowski, R.A., & C. Assië 2023: *Anthracologisch, palynologisch en macrobotanisch onderzoek van volmiddeleeuwse sporen aangetroffen bij plangebied Oirschot-Gijzelaarweg*, Zaandam (BIAXiaal 1582).
- 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/Boston, 187-202.
- Hammer, Ø., *PAST: PALEontological Statistics, v. 4.05, reference manual*, Oslo.
- Hather, J. G., 2020: *The identification of the Northern European Woods. A guide for archaeologists and conservators*, Oxfordshire.
- Heimdahl, J., 2009: Bolmörtens roll i magi och medicin under den svenska förhistorien och medeltiden/The role of henbane in magic and medicine during prehistory and the middle ages in Sweden [Zweeds met Engelse samenvatting], *Fornvännen* 2009, 112-128.
- Henry, A., & I. Théry-Parisot 2014: From Evenk campfires to prehistoric hearths: charcoal analysis as a tool for identifying the use of rotten wood as fuel, *Journal of Archaeological Science* 52, 321-336.
- Hillman, G., 1981: Reconstructing crop husbandry practices from charred remains of crops, in: R. Mercer (red.), *Farming practice in British prehistory*, Edinburgh, 123-162.

- Hingh, A.E. de, 2000: *Food production and food procurement in the Bronze Age and Early Iron Age (2000-500 BC)*, Archaeological Studies Leiden, Leiden University, Leiden.
- Hommel, P.W.F.M., R.J. Bijma, H.G.J.M. Koop, G.J. Maas, R.W. de Waal & E.J. Weeda 2014: *Herstel en ontwikkeling van hardhoutoibossen*, Driebergen.
- Hoorne, J. & A. De Logi 2022: *Zwijndrecht – Oude Gentweg*, Adegem ((DL&H-archeologierapport).
- Huijbers, A., 2016: House building in the Meuse-Demer-Scheldt region AD 850-1250 explained. A 'dynamic dual' approach to the concept of building tradition, *Medieval and Modern Matters* 5, 29-93.
- Janssen, C.R., 1974: *Verkenningen in de palynologie*, Utrecht.
- Jones, M., 1985: Archaeobotany beyond subsistence reconstruction, in: G.W.W. Barker & C. Gamble (red.), *Beyond domestication in prehistoric Europe*, London, 107-128.
- Kloth, J-H., 2007: *Åtgärdsprogram för bevarande av hotade ogräs* [Zweeds: *Actieprogramma voor het behoud van bedreigd akkeronkruid*], Stockholm (Naturvårdsverket, rapport 5659).
- Kooistra, L.I., 1996: *Borderline farming. Possibilities and limitations of farming in the Roman Period and Early Middle Ages between the Rhine and the Meuse*, Amersfoort.
- Körber-Grohne, U., 1964: Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 7.
- Körber-Grohne, U., 1991: Bestimmungsschlüssel für subfossile Gramineen-Früchte, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 18.
- Lamotta, V.M. & M.B. Schiffer 1999: Formation processes of house floor assemblages, in: P.M. Allison (red.), *The archaeology of household activities*, London, 19-28.
- Lindemans, P., 1952: *Geschiedenis van de landbouw in België*, Antwerpen [twee delen].
- Liss, J-E., 2005: *Brännved – energiinnehåll i några olika trädslag* [Zweeds: *Brandhout – energie-inhoud in verschillende houtsoorten*], Garpenberg.
- Maes, B., J. Bastiaens, O. Brinkkemper, K. Deforce, C. Rövekamp, P. van den Brecht & A. Zwaenepoel 2006: *Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen. Herkenning, verspreiding, geschiedenis en gebruik*, Amsterdam.
- McKerracher, M., 2018: *Farming transformed in Anglo-Saxon England. Agriculture in the Long Eight Centur*, Oxford.
- Meer, W. van der, 2018: *Pollenonderzoek van een waterloop uit de vroege/volle middeleeuwen te Zwijndrecht-Laarstraat, Zaandam* (BIAxiaal 1072).

- Meer, W. van der, 2021: *Onderzoek van botanische macroresten en houtskool van de site Gentbrugge-Kerkstraat, Zaandam* (BIAxiaal 1356).
- Meersschaert, L., J.-P. Van Roeyen & C. Verbruggen 2006: Geomorfologisch, geoarcheologisch, paleoecologisch en paleobotanisch onderzoek van de havenuitbreidingswerken op de linker Scheldeoever ten noorden van Antwerpen, *Belgeo* 3, 183-203.
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen etc.
- Milek, K. & H.M. Roberts 2013: Integrated geoarchaeological methods for the determination of site activity areas: a study of a Viking Age house in Reykjavik, Iceland, *Journal of Archaeological Science* 40, 1845-1865.
- Moltsen, A., 2011: Analysis of plant macro-remains and other materials recovered from Iron Age buildings and ovens on Zealand, in: L. Boye (red.), *The Iron Age Zealand. Status and Perspectives*, Copenhagen, 125-138.
- Mossberg, B., & L. Stenberg 1992: *Den Nordiska Floran* [Zweeds: *De Noordse Flora*], Turnhout.
- Moskal-del Hoyo, M., M. Wachowiak & R.A. Blanchette 2010: Preservation of fungi in archaeological charcoal, *Journal of Archaeological Science* 37, 2106-2116.
- Photos-Jones, E., B.B. Smith, A.J. Hall & R.E. Jones 2007: On the intent to make cramp: an interpretation of vitreous seaweed cremation 'waste' from prehistoric burial sites in Orkney, Scotland, *Oxford Journal of Archaeology* 26, 1-23.
- Ranheden, H., 2001: Arkeobotanik, in: Greneler, H. & U. Strucke (red.), *Boplats vid Mörby by*, Stockholm.
- Salter, C., 2005: The slag-like material, in: G. Lock, C. Gosden & P. Daly (red.) *Segsbury Camp. Excavations in 1996 and 1997 at an Iron Age Hillfort on the Oxfordshire Ridgeway*, Oxford, 123-124.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder, E.J. Weeda, V. Westhoff, & P.W.F.M. Hommel 1995-1999: *De Vegetatie van Nederland* [vijf delen], Uppsala/Leiden.
- Schoch, W., I. Heller, F.H. Schweingruber & F. Kienast 2004: *Wood anatomy of central European Species*. Online-versie: www.woodanatomy.ch.
- Schweingruber, F.H., 1990: *Microscopic Wood Anatomy*, Remagen.
- Slicher van Bath, B., 1960: *De agrarische geschiedenis van West-Europa, 500-1850, Social-economische geschiedenis van de strijd om het bestaan in West-Europa tot aan het tijdsperk van de industrialisme*, Utrecht.
- Sloth, P.R., U.L. Hansen & S. Karg 2012: Viking Age garden plants from southern Scandinavia – diversity, taphonomy, and cultural aspects, *Danish Journal of Archaeology* 1, 27-38.
- Smith, W., 2001: When method meets theory: the use and misuse of cereal producer/consumer models in archaeobotany, in: U. Albarella (red.),

- Environmental Archaeology: meaning and purpose*, Dordrecht/Boston/London, 283-298.
- Spek, T., 2004: *Het Drentse esdorpenlandschap*, Wageningen.
- Stevens, C.J., 2003: An investigation of agricultural consumption and production models for prehistoris and Roman Britain, *Environmental Archaeology* 8, 61-76.
- Stika, H.P., 2011: Early Iron Age and Late Mediaeval malt finds from Germany – attempts at reconstruction of early Celtic brewing and the taste of Celtic beer, *Anthropological and Archaeological Science* 3, 41-48.
- 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.
- Theuws, F., 2014: Vroegmiddeleeuwse huisplattegronden uit Zuid-Nederland en hun weergave, in: A.G. Lange *et al.* (red.), *Huisplattegronden in Nederland. Archeologische sporen van het huis*, Amersfoort.
- Veen, M. van der & G. Jones 2006: A re-analysis of agricultural production and consumption: implications for understanding the British Iron Age, *Vegetation History and Archaeobotany* 15, 217-228.
- Viklund, K., 1998: *Cereals, Weeds and crop processing in Iron Age Sweden. Methodological and interpretative aspects*, Umeå.
- Viklund, K., 2007: Sweden and the Hanse – archaeobotanical aspects of changes in farming, gardening and dietary habits in medieval times in Sweden, in: S. Karg (red.), *Medieval food traditions in Northern Europe*, Copenhagen, 13-38.
- Viklund, K., 2011: Flax in Sweden: the archaeobotanical, archaeological and historical evidence, *Vegetation History and Archaeobotany* 20, 509-515.
- Vries, K. de, 2021: Settling with the norm? Norm and variation in social groups and their material manifestations in (Roman) Iron Age (800 BC–AD 300) settlement sites of the northern Netherlands, Groningen.
- Webb, N.R., 1998: The traditional management of European heathlands, *Journal of applied ecology* 35, 987-990.
- Webley, L., 2008: Iron Age households: structure and practice in western Denmark, 500 BC – AD 200, Højbjerg.
- Webster, A.D., 1919: *Firewoods, their production and fuel values*, London.
- Weeda E. J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985-1994: *Nederlandse Oecologische Flora. Wilde planten en hun relaties*, [vijf delen], Deventer.
- Wheeler, E.A., 2011: InsideWood – a web resource for hardwood anatomy. *IAWA Journal* 32, 199-211. Web source: <https://insidewood.lib.ncsu.edu/search?3>.

Bijlage 1 Zwijndrecht-Oude Gentweg, resultaten van het inventariserend onderzoek van botanische macroresten.
Verklaring: v= verkoold, . = afwezig, + = 1-10 resten, ++ = 11-100 resten, m = matig, s = slecht.

spoor	cultuurgewassen (v)	wilde planten (v)	soortvariatie (v)	kwaliteit (v)	cultuur-/ gebruiksgewassen	wilde planten van	N te determineren houtschool (>2 mm)	opmerking houtschool	aardewerk	bot	versmolten as
0001	++	+	≥4	m	rogge (ook kaf)	akkers en droge ruigten	++	.	+	.	.
0104	+	.	≥1	s	haver-geslacht	.	+	.	+	.	.
0084	++	++	≥6	m	bedekte gerst, haver-geslacht, rogge (ook kaf)	akkers en droge ruigten	++	.	+	.	.
0035	+	++	≥4	m	bedekte gerst, haver-geslacht, rogge (alleen kaf)	akkers en droge ruigten	++	heidetakken in staal	+	+	.
0093	.	+	≥1	m	.	akkers en droge ruigten	+	.	+	.	.
0058	+	+	≥2	s	graan indet.	variabel (grassen)	++	heidetakken in staal	+	.	.
0097	+	+	≥4	m	haver-geslacht, bedekte gerst	variabel (grassen, wikke-geslacht)	++	heidetakken aanwezig in staal	+	.	.
0067	++	++	≥7	m	bedekte gerst,haver-geslacht, rogge	akkers en droge ruigten	++	.	+	.	+

Bijlage 2 Zwijndrecht-Oude Gentweg, resultaten van het macrorestenonderzoek. Alle macroresten zijn verkoold.
Verklaring: cf. = determinatie is onzeker, gelijkend op, . = afwezig, x = aanwezig, niet verder gekwantificeerd.

Monsternummer	0097	0093	0058	0104	0084	0035	0067	0001	
Spoor	97	93	58	104	84	35	67	1	
Put	1	1	1	1	1	1	1	1	
Spoortype	paalkuil	paalkuil	paalkuil	paalkuil	paalkuil	paalkuil	paalkuil	kuil	
Staalvolume (l)	9	9	9	9	9	9	9		
Periode	volle-late ME	-	volle ME	volle-late ME	volle-late ME	volle-late ME	volle-late ME	volle-late ME	
Datering (cal. 2σ, nC)	1160 - 1260	-	1020 - 1160	1040 - 1230	1050 - 1260	1170 - 1270	1040 - 1220	1160 - 1265	
Nederlandse naam									Wetenschappelijke naam
Granen (korrels)									
Haver	6	.	2	6	7	5	2	3	Avena
Granen	8	.	4	1	6	15	6	10	Cerealìa
Granen, fragment	4	4	4	2	63	44	14	50	Cerealìa
Gerst	.	.	.	.	.	3	2	4	Hordeum vulgare
Bedekte gerst	4	.	.	.	5	3	2	2	Hordeum vulgare var. vulgare
Rogge	4	.	.	.	4	2	3	10	Secale cereale
Granen (kaf en stro)									
Bedekte gerst, aarspilsegment	.	.	.	.	1	.	.	.	Hordeum vulgare var. vulgare
Grassenfamilie, halm (fr.), Cerealìa?	2	.	.	.	2	.	1	.	Poaceae
Rogge, aarspilsegment	.	.	.	.	1	1	.	.	Secale cereale
Olieplanten									
Vlas	.	.	1	.	.	.	.	.	Linum usitatissimum
(Wild) fruit									
Gewone braam	.	.	.	.	.	3	.	.	Rubus fruticosus
Voedselrijke akkers									
Vierzadige en Slanke wikke	.	.	.	.	.	1	.	.	Vicia tetrasperma
Kalkrijke akkers									
Akkerwalstro	.	.	.	.	.	1	.	.	Galium spurium
Kalkarme akkers									
Dreps	.	.	1	.	3	1	.	.	Bromus secalinus
Ringelwikke-type	3	.	1	.	5	.	5	1	Vicia hirsuta-type
Voedselrijke ruigten									
Melganzenvoet	1	.	.	.	1	1	.	1	Chenopodium album
Beklierde duizendknoop	1	1	.	.	1	1	.	2	Persicaria lapathifolia
Kalkrijke ruigten									
Bilzekruid	.	.	.	.	.	.	.	1	Hyoscyamus niger

Monsternummer	0097	0093	0058	0104	0084	0035	0067	0001	
Storingsmilieus									
Krul-/Ridderzuring	.	.	.	.	1	.	.	1	Rumex crispus/obtusifolius
Droge heide									
Struikhei, twijg	x	.	x	x	x	x	.	x	Calluna vulgaris
Varia									
Zwenk-/Raaigras	1	.	.	.	2	2	.	.	Festuca/Lolium
Smalle raai-type	.	.	.	.	.	1	.	.	Galeopsis angustifolia-type
Lathyrus/Wikke	1	1	.	.	1	3	.	1	Lathyrus/Vicia
Grassenfamilie	1	.	.	.	1	.	.	.	Poaceae
Niet determineerbaar	.	.	.	.	.	.	.	1	Indet.
N macroresten									
Houtskool (gram)	2,79	2,38	2,54	1,72	4,18	4,11	2,17	5,63	
Artefacten									
Aardewerk (gram)	2,34	0,44	2,17	1,72	1,44	3,34	2,18	1,64	
Resten uit vuur									
"Versmolten as" (gram)	.	.	ca. 0,005	ca. 0,005	ca. 0,005	.	ca. 0,005	.	
Verbrand bot (gram)	.	.	.	.	.	0,01	.	.	
Verbrand steen/grind (gram)	.	.	.	.	.	.	0,02	.	
Verbrande leem (gram)	0,005	.	0,07	.	.	.	0,09	0,62	

Bijlage 3 Zwijndrecht-Oude Gentweg, resultaten van het houtskoolonderzoek. Voor uitleg van de afkortingen, zie toelichting achter de tabel.
Verklaring: n.t.b. = niet te bepalen, . = afwezig.

Zwijndrecht, Oude Gentweg, middeleeuwse boerderij: sp. 0001, 0035, 0058, 0067, 0084, 0093, 0097, 0104

N-C	determinatie			kwantificatie		sporen van houtdegradatie				vochtscheuren			bru	vitrificatie				postdepositioneel			opmerking
	cf	taxon	deel	N	G (mg)	fun	vra	wor	ver	sch:rad	sch:stralen	sch:cc		licht	matig	sterk	amo	afg	uit	aan	
1	-	Ilex	tak	1	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	-	Quercus	n.t.b.	53	666	4	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	-	Ilex	n.t.b.	6	40	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	-	Salix	n.t.b.	9	48	3	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	-	Loofhout, indet.	n.t.b.	1	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	-	Alnus	n.t.b.	8	185	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	-	Fraxinus	n.t.b.	2	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	-	Betula	n.t.b.	3	12	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25	-	Calluna	twijg	14	89	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
45	-	Fagus	n.t.b.	3	92	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
98	-	Loofhout, indet.	tak	1	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
TOTAAL				101	1174	11	2	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

grotteklassen	<i>Ilex</i>	<i>Quercus</i>	<i>Salix</i>	<i>Loofhout</i>	<i>Alnus</i>	<i>Fraxinus</i>	<i>Betula</i>	<i>Calluna</i>	<i>Fagus</i>
>2 cm ³	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1-2 cm ³	.	.	.	.	.	.	.	.	.
0,5-1 cm ³	2	12	3	.	4	1	2	2	1
<0,5 cm ³	5	41	6	2	4	1	1	12	2

Uitleg van de codering gebruikt in *bijlage 3*

N-C: N° determinatie waarbij de betreffende soort voor het eerst is aangetroffen.

soort: *Alnus*= els, *Betula*= berk, *Calluna*= struikhei, *Fagus*= beuk, *Fraxinus*= es, *Ilex*= hultst, *Quercus*= eik, *Salix*= wilg, indet.= niet te determineren.

cf: determinatie niet zeker (bv. cf *Quercus*= waarschijnlijk, maar niet zeker *Quercus* (eik); *Acer* cf *campestre*= *Acer* (esdoorn, geslacht) is zeker, *campestre* (Spaanse aak, soort) is onzeker.

deel: deel van de boom

- **stam:** evenwijdige, rechte groeiringen, geen merg, veel jaarringen (= waarschijnlijk hout van stam of grote tak), tylosen bij eik en es
- **tak:** concentrisch verlopende groeiringen inclusief schors/bast, weinig ringen, kleine diameter en voor sommige taxa specifiek jaarringpatroon
- **twijg:** én tot twee concentrisch verlopende groeiringen inclusief schors, met (groot) merg, diameter tot 1 cm
- **knoest:** vervormd en grillig groeiringpatroon, extreem vervormd met name op de tangentiële doorsnede
- **wortel:** vervormd groeiringpatroon, morfologische kenmerken niet altijd soortspecifiek, zeer dunne laag schors/bastachtig weefsel met aan het oppervlak 'oogjes' van haarwortels, merg ontbreekt
- **schors:** houtstructuur bestaat grotendeels uit vrij uniforme, ronde cellen, meestal niet soortspecifiek
- **niet te bepalen:** niet te determineren, omdat stukjes houtskool te klein zijn of omdat de houtstructuur te erg is vervormd of aangetast

N: aantal stuks per houtsoort en boomdeel

G: gewicht, gegeven in mg of, bij projecten met groter houtskool, in gram.

totaal: totaal aantal en totaal gewicht van gedetermineerd houtskool

rest: inschatting van overgebleven houtskoolfragmenten in de onderzochte fractie(s). Geeft een indruk van hoeveel van de totale houtskool is onderzocht.

grootteklassen: documentatie van de grootte van de gedetermineerde fragmenten. Er worden vier grootteklassen gehanteerd; >2 cm², 1-2 cm², 0.5-1 cm² en <0.5 cm².

Omstandigheden vóór het verkolen:

fun: schimmelhyfen aanwezig op/in de houtskool

vra: vraatgangen aanwezig

wor: doorworteling (dat aangebracht is vóór verkolen)

ver: vervormde houtstructuur/vervormde individuele cellen, vergaan hout?

sch: (radiale) scheuren

De eerste vier genoemde parameters kunnen duiden op sprokkelhout (hoewel een levende boom ook schimmel, vraat en aangetaste houtstructuur kan hebben, terwijl doorworteling ook kan gebeuren ná verkoling). Een grote hoeveelheid scheuren in houtskool kan duiden op veel vocht en daarmee op vers (levend) hout ten tijde van het verkolen. In combinatie met de eerste vier uit het rijtje kan dit duiden op nat sprokkelhout. Scheuren in eik zijn onbetrouwbaar, omdat scheuren gemakkelijk langs de brede houtstralen optreden.

Omstandigheden bij het verkolen:

bru: onvolledig verkoold, bruinekleurd, houtskool aanwezig

vit: gevitriceerd houtskool aanwezig

Gevitrificeerd houtskool is gedeeltelijk of vrijwel geheel veranderd naar een materiaal dat op glas lijkt. Anthracologie heeft de achterliggende processen nog niet kunnen ophelderen. Waarschijnlijk kunnen meerdere processen tot gevitriceerd houtskool leiden. Als houtskool zo ver gevitriceerd is dat er geen houtstructuur meer zichtbaar is, wordt het amorf kool genoemd (zie hieronder). De vitrificatie wordt gedocumenteerd als licht (l), matig (m) of sterk (s).

amo: amorf verkoold materiaal aanwezig.

Verkoold massa, zonder zichtbare houtstructuur. Kan zowel structuurloos zijn als gasholtes bevatten. Amorf verkoold materiaal kan, maar hoeft niet, uit hout ontstaan te zijn. Hieronder kunnen ook voedselresten, mest, turf en veen vallen. Vaak is het materiaal niet te determineren alleen door middel van visuele inspectie onder microscoop.

Conserveringsomstandigheden na het verkolen:

afg: afgeronde stukjes houtskool aanwezig

Als houtskoolstukjes lang aan het oppervlak of in water hebben gelegen dan worden stukjes kleiner en krijgen een afgerond uiterlijk.

uit: uiteenvallend houtskool aanwezig

Soms is houtskool in zo een slechte staat dat het uiteenvalt. Dit kan gebeuren in sterk zure of sterk basische bodems.

aan: door meerdere bodemprocessen kan houtskool bedekt worden door minerale accretie. Zo aangetast houtskool kan lastig zijn te determineren. Daarboven kunnen andere verschijnselen, zoals schimmel, hierdoor onzichtbaar raken.