

Botanisch onderzoek van de vulling van twee voorraadkuilen uit de ijzertijd op de site Tongeren-Lerestraat



BLAXial

956

MAART 2017

W. VAN DER MEER

Colofon

Titel:

BIAXiaal 956

Botanisch onderzoek van de vulling van twee voorraadkuilen uit de ijzertijd op de site Tongeren-Lerestraat

Auteur:

W. van der Meer

Opdrachtgever: Studiebureau Archeologie bvba

Projectcode: 2015/291

Gemeente: Tongeren

Plaats: Overrepen

Toponiem: Lerestraat

Vergunningnummer: 2015/291

Coördinaten vindplaats (Lambert 72): 9010 (X: 224108,04, Y: 169295,77)
9020 (X: 224104,17, Y: 169307,44)
9030 (X: 225744,65, Y: 167732,95)
9040 (X: 225017,6, Y: 167984,4)

ISSN: 1568-2285

©BIAX Consult, Zaandam, 2017

Correspondentieadres:

BIAX Consult

Symon Spiersweg 7 D2

1506 RZ Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

fax: 075 – 61 49 980

e-mail: vandermeer@biax.nl

www.BIAX.nl

1. Inleiding

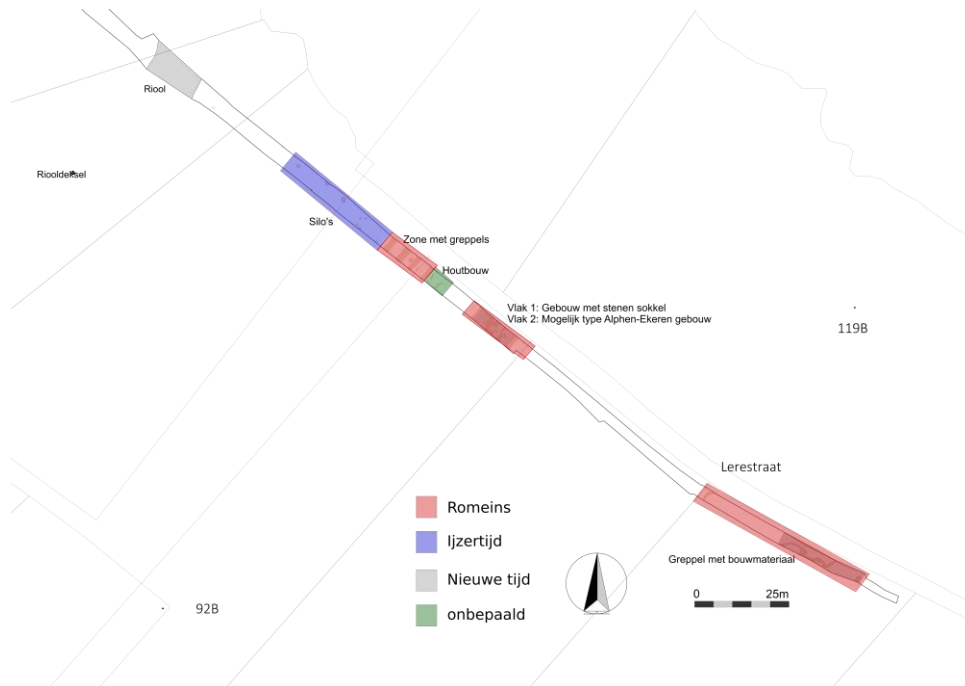
1.1 ALGEMEEN

Archeologen van Studiebureau Archeologie onder leiding van M. Steenhoudt en M. Smeets voerden in augustus-september 2015 een opgraving uit binnen het tracé van een rioolleiding tussen Kortesseem en Tongeren.¹ Er werden zes werkputten van 15 meter breed aangelegd over de hartlijn van het tracé. Diverse sporen uit verschillende perioden werden blootgelegd. In werkput 1, langs de Lerestraat te Overrepen, trof men een zone met negen kuilen uit de ijzertijd aan, zonder verdere sporen van bewoning in deze periode (*Figuur 1* en *Figuur 2*). Het betreffen geen kuilen met de typische vorm van een silo, maar ze zijn op basis van hun vorm wel geïnterpreteerd als voorraadkuilen. Uit enkele van deze kuilen zijn grondmonsters genomen voor archeobotanisch onderzoek. Deze monsters zijn onderzocht op macroresten door BIA X Consult. De resultaten van dit onderzoek worden hier besproken.



Figuur 1 Tongeren-Lerestraat, ligging zone ijzertijdkuilen, bron: AIV.

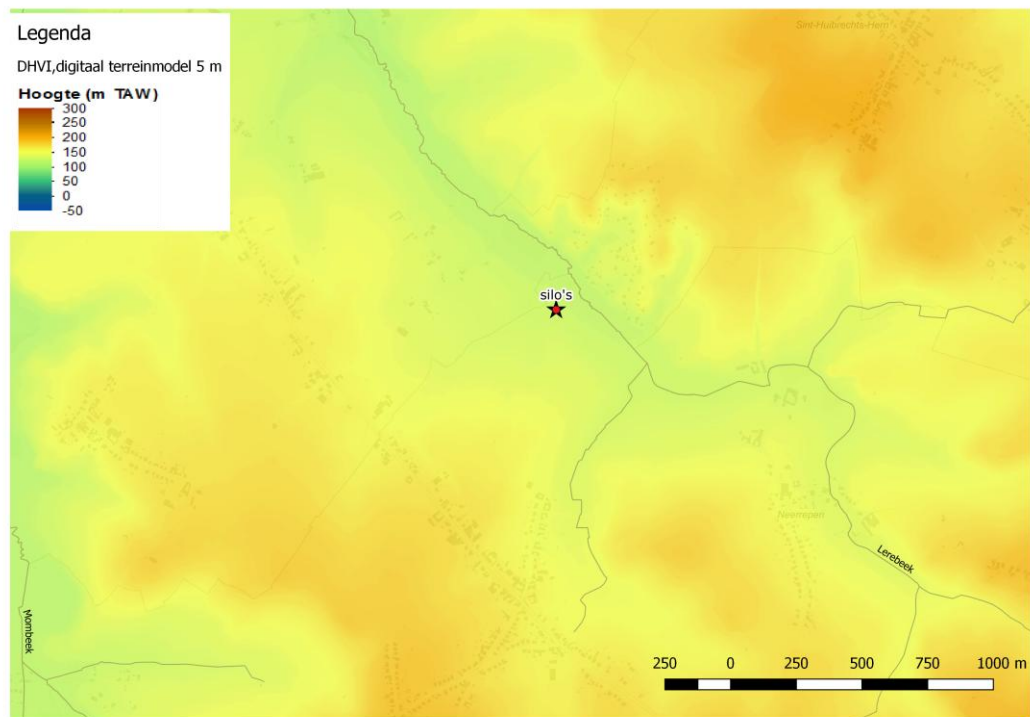
¹ Informatie over de opgraving is overgenomen uit het conceptrapport (Steenhoudt & Smeets in voorb.)



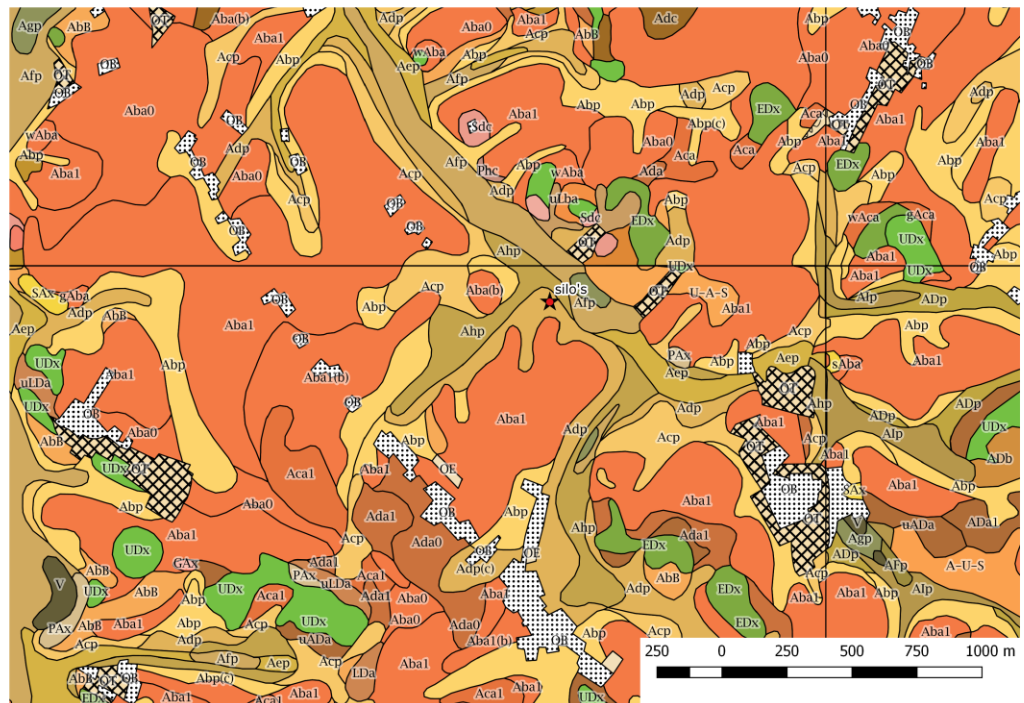
Figuur 2 Tongeren-Lerestraat, plan 2 van werkput 1 (© Studiebureau Archelogie).

Overrepen ligt in de Haspengouw, een agrarisch zeer vruchtbaar gebied en onderdeel van de Leemstreek. De omgeving van de vindplaats valt volgens Sevenant *et al.* in het 'Golvend Haspengouws Leemdistrict'.² Dit district kenmerkt zich door een sterk golvend reliëf met lokaal diepe insnijdingen en een vruchtbare leembodem. De zone met kuilen bevindt zich in werkput 1, plan 2, op de zuidelijke helling van het dal van de Lerebeek (*Figuur 3*). De werkput ligt in de bodemkundig onderscheiden zone 5. Deze zone kenmerkt zich volgens de bodemkaart door een matig natte leembodem zonder profielopbouw, wat in het veld kon worden bevestigd (*Figuur 4*).

² Sevenant *et al.* 2002, II, 98-102.



Figuur 3 Tongeren-Lerestraat, hoogtemodel van de omgeving van de zone met ijzertijdkuilen, bron: AGIV.



Figuur 4 Tongeren-Lerestraat, bodemtypes rond de zone met ijzertijdkuilen, bron: AGIV.

1.2 VRAAGSTELLING

De onderzoeksvragen in het Bijzonder Bestek hebben niet direct verband met archeobotanisch onderzoek. Er is daarom een 'standaardvraagstelling' aangehouden, waarbij de volgende punten kunnen worden geformuleerd:

- Welke cultuur- en gebruiksgewassen zijn aanwezig in de vulling van de kuilen?
- Kunnen de plantaardige resten in verband worden gebracht met opslag en zo nee, met welke activiteiten dan wel?
- Kan uit het assemblage van macroresten informatie worden ontleend omtrent bepaalde vormen van agrarische activiteit en zo ja, wat voor inzicht geeft dit in de bestaanseconomie van de gebruikers van de kuilen?

2. Materiaal en methode

2.1 ONDERZOEKSMATERIAAL

De te onderzoeken stalen zijn afkomstig uit twee sporen (Sp. 49 en Sp. 53) die zijn geïnterpreteerd als voorraadkuilen. Het aardewerk in deze kuilen dateert in de ijzertijd (Sp. 49) of meer specifiek in de late vroege ijzertijd/midden-ijzertijd (Sp. 53). Een opvallende, maar niet unieke, vondst zijn diverse weefgewichten in Sp. 53 (*Figuur 5*). Deze kunnen worden geïnterpreteerd als een rituele depositie. Beide kuilen bevatten een grijzige laag met houtskoolspikkels die is bemonsterd voor onderzoek van botanische macroresten.



Figuur 5 Tongeren-Lerestraat, coupefoto van Sp. 53 (© Studiebureau Archeologie).

2.2 STAALPREPARATIE

2.2.1 Macroresten

De bulkstalen zijn door Studiebureau archeologie met water gezeefd over een kolom normzeven. Van elk grondstaal is een substaal van 0,5 liter gezeefd over een kolom met als kleinste maaswijdte 0,25 mm, de rest van het staalvolume is gezeefd over een kolom met als kleinste maaswijdte 0,5 mm. De zeefresiduen zijn in water opgeslagen in plastic bakken. De administratieve gegevens van de stalen staan in *Tabel 1*.

Tabel 1 Tongeren-Lerestraat, administratieve gegevens van de macrorestenstalen.

spoor	laag	beschrijving	vol (l)	periode
49	2	voorraadkuil	ca. 10	IJZ
53	2	voorraadkuil	ca. 10	IJZV-M

2.3 VOORONDERZOEK EN SELECTIE

Het onderzoek van macroresten is in twee fasen uitgevoerd. De eerste fase bestond uit een inventarisatie en had als doel om tot een zinvolle selectie te komen voor de tweede fase, de analyse.

De zeefresiduen zijn door W. van der Meer geïnventariseerd met een opvallend-lichtmicroscop (Wild M8Z) met vergroting tot 10x5 voor de periode van één uur. Hierbij is de globale samenstelling en conservering van het botanisch materiaal vastgesteld. Op basis van de resultaten zijn de stalen gewaardeerd met betrekking tot vervolgonderzoek. Een goede conservering en concentratie van de botanische macroresten was het belangrijkste criterium bij deze waardering. De resultaten staan in *Bijlage 1*.

Bij de inventarisatie bleek dat beide stalen voldoende macroresten voor zinvol vervolgonderzoek bevatten. Studiebureau Archeologie bvba heeft op basis van de waarderingsresultaten in overleg met het Agentschap Onroerend Erfgoed besloten tot de verdere analyse van beide stalen.

2.4 VERVOLGONDERZOEK EN INTERPRETATIE

2.4.1 Botanische macroresten

De analyse is uitgevoerd door W. van der Meer. Hierbij is hetzelfde type microscop gebruikt als bij de inventarisatie. Voorafgaand aan analyse zijn de stalen aan de lucht gedroogd. Van alle stalen zijn de fracties in hun geheel onderzocht. Tijdens de analyse zijn de plantaardige resten op basis van hun morfologische kenmerken gedetermineerd. Daarbij is gebruik gemaakt van de gebruikelijke determinatieliteratuur en de vergelijkingscollectie van BIAx *Consult*.³ Nomenclatuur volgt de 23^e druk van de Heukels' Flora van Nederland.⁴ Bij de interpretatie van de analyseresultaten is gebruik gemaakt van enkele ecologische standaardwerken.⁵

3. Resultaten

De resultaten van het macrorestenonderzoek staan in *Bijlage 1*.

3.1 SPOOR 49, IJZERTIJD

Het monster bevat enkele tientallen resten van granen, enkele resten van peulvruchten en honderden resten van wilde soorten. De diversiteit aan cultuurgewassen is, gezien welke soorten in de ijzertijd bekend waren, hoog.⁶ De aanwezige graansoorten zijn bedekte gerst, pluimgierst, emmertarwe, spelttarwe en haver. Van de haverkorrels kon niet worden bepaald of de resten afkomstig zijn van een gedomesticeerde of van een wilde soort. Er zijn van gerst en tarwe niet alleen graankorrels aangetroffen, maar ook onverteerbare delen, zoals kafresten en fragmenten van de aarspil. De aanwezige gedomesticeerde peulvruchten zijn duivenboon, erwt en voederwikke. Van voederwikke kon,

³ Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964, 1991.

⁴ Van der Meijden 2005.

⁵ Weeda *et al.* 1985, 1987, 1988, 1991, 1994; Schaminee *et al.* 1995, 1996, 1998, 1999; Lambinon *et al.* 1998; Tamis *et al.* 2004.

⁶ Bakels 1997.

vergelijkbaar met haver, niet worden bepaald of het om de cultuurvariant ging of om een wilde ondersoort.

De resten van wilde soorten zijn grotendeels afkomstig van kruidachtige taxa uit pioniersvegetatie. Een aantal resten bestaat evenwel uit de fragmenten van de pitten van eetbare vruchten uit houtige bosrandvegetatie: sleedoorn en mogelijk meidoorn.

3.2 SPOOR 53, VROEGE-MIDDEN-IJZERTIJD

Ook dit monster bevat tientallen resten van diverse granen (bedekte gerst, emmertarwe, spelttarwe, haver, maar geen pluimgierst) en enkele resten van peulvruchten (duivenboon en erwt, maar geen voederwikke). In dit monster zijn bovendien enkele zaden van vlas aangetroffen. Van de beide tarwesoorten zijn behalve graankorrels ook kafresten aanwezig.

De wilde taxa in dit monster zijn ongeveer dezelfde als in het monster uit Sp. 49. De soortvariatie is echter kleiner en ook zijn er minder resten. Er zijn geen fragmenten van sleedoornpitten aangetroffen, maar mogelijk wel die van meidoorn.

3.3 INTERPRETATIE

3.3.1 Aanwezige cultuurgewassen en andere eetbare soorten

Beide monsters hebben een grote variëteit aan cultuurgewassen en samen bespannen ze bijna het gehele repertoire dat bekend is van de ijzertijd.⁷ Dit betreft de graangewassen bedekte gerst, emmertarwe, spelttarwe en pluimgierst, alsmede mogelijk haver.⁸ De aanwezige peulvruchten zijn erwt en duivenboon, met mogelijk ook nog voederwikke.⁹ Tenslotte is ook vlas aanwezig in Sp. 53. De pitfragmenten van sleedoorn en mogelijk meidoorn houden waarschijnlijk verband met het verzamelen van wild fruit voor menselijke consumptie.

3.3.2 Opslag of secundair gebruik?

De primaire functie van een silo bestaat uit de opslag van een grote partij graan, of misschien een ander veldgewas. De werking berust op de vertraging van bederf door zuurstofbeperking. De aanwezigheid van verkoold graan in opgegraven silo's wordt meestal verklaard vanuit het periodiek schoonbranden van de kuil.¹⁰ Een voorraadkuil. Andere verklaringen berusten op het secundair gebruik van de silo's, in de vorm van stortkuil voor (verkoold) agrarisch afval, of zelfs rituele handelingen omtrent de verlating van de silo. Het is onduidelijk of deze kuilen op een vergelijkbare manier werden gebruikt als silo's. Opvallend

⁷ Bakels 1997.

⁸ De cultivatie van haver in de ijzertijd in de Lage Landen staat nog ter discussie. In de ons omringende landen was gewone haver evenwel al wel bekend als cultuurgewas (Bakels 1997). Daarnaast is het mogelijk dat niet gedomesticeerde grassoorten, waaronder het aan gewone haver verwante oot, een akkeronkruid, gecultiveerd werden.

⁹ De soort voederwikke omvat behalve de gecultiveerde ondersoort met dezelfde naam ook nog enkele wilde ondersoorten, die voorkomen in grasland of akkeronkruidvegetatie. Voederwikke komt in archeobotanische assemblages al vanaf de bronstijd voor, maar bewijs voor verbouw dateert pas uit de Romeinse periode: Zohary *et al.* 2013, 95.

¹⁰ Van der Veen & Jones 2007.

aan de ligging van de zone met graankuilen in een gebied met matig natte bodem, is dat voor ondergrondse opslag van graan een droge bodem beter zou zijn.

De grote diversiteit aan cultuurgewassen in beide sporen, waarbij geen enkel dominant is, spreekt niet voor een interpretatie van de assemblages als de resten van de opslag van een enkele oogst.¹¹ Ook is het niet aannemelijk dat het de opslag van een mengkoren betreft, zoals ook nog wel eens wordt aangetroffen in graansilo's uit de ijzertijd.¹² Indien de aanwezige gewassen inderdaad in de kuilen waren opgeslagen, betrof het waarschijnlijk de opslag van meerdere partijen in opvolgende jaren of de opslag van meerdere partijen tegelijk in hun eigen 'container'.

Het gegeven dat met name van emmer- en spelttarwe eigenlijk meer kafresten zijn aangetroffen dan graankorrels spreekt niet per definitie tegen een interpretatie van de kuilen als voorraadkuilen. Deze tarwesoorten blijven beter bewaard wanneer ze, ongepeld, in het kaf worden opgeslagen. Bij archeobotanisch onderzoek van opslagstructuren worden niet-vrijdorsende tarwesoorten, zoals emmer en spelt, vaak aangetroffen met hun kaf. Hierbij moet worden opgemerkt dat de tarwekorrels in de twee onderzochte sporen niet langer door hun kaf omsloten waren. Dit kan veroorzaakt zijn door tafonomische processen, maar kaf in losse vorm wordt in primitieve landbouw eveneens gebruikt als beschermingsmateriaal voor de opslag van graan. Er zijn meerdere opslagmethoden bekend waarbij graan in kaf wordt verpakt om de kans op bederf te verkleinen.¹³ Een aantal daarvan wordt ook beschreven door Romeinse auteurs.¹⁴

Een reële mogelijkheid is dat de botanische resten geen relatie hebben met de primaire functie van de kuil, maar met een secundaire, waarbij de meest voor de hand liggende is, dat de kuil is gebruikt om agrarisch afval in te storten.¹⁵ Secundair gebruik van het spoor als afvalkuil verklaart ook de aanwezigheid van botresten en aardewerkscherven in het assemblage.

Het sterkste argument tegen een interpretatie als de verbrande resten van opgeslagen cultuurgewassen vormen de vele resten van wilde taxa, met name in Sp. 49. De meest aannemelijke verklaring voor de aanwezigheid van resten van wilde planten is dat ze afkomstig zijn van akkeronkruiden die tussen het graan hebben gegroeid.¹⁶ Hoewel bij primitieve landbouw graan dikwijls wordt opgeslagen in een stadium dat het nog niet van alle (kleine) akkeronkruidzaden is ontdaan, lijkt het onwaarschijnlijk dat men graan zou opslaan waarin het aandeel akkeronkruiden groter is dan het aandeel graan.¹⁷ De zaden van akkeronkruiden zouden evenwel ook deel kunnen hebben uitgemaakt van

¹¹ Vervuiling van een graanoogst met diverse cultuurgewassen is in primitieve landbouw algemeen, maar dan is wel sprake van één of twee dominante gewassen: Jones & Halstead 1995.

¹² Bakels 2009. Ook te Kerkom-Boskouterstraat: Cooremans 2005.

¹³ Sigaut 1988.

¹⁴ Zoals het bekleden van de wanden van een bovengrondse opslagstructuur met een mengsel van kaf en leem of het deponeren van graan op kaf in ondergrondse opslagstructuren: Varro, *De Re Rust.* I.57; Plinius, *Nat Hist.* XVIII.73.

¹⁵ Zoals het geval lijkt te zijn bij een ijzertijdsilo te Aalst-Rozendreef (Van der Meer 2016).

¹⁶ Van der Veen 2007.

¹⁷ Hillman 1984.

materiaal (kaf) waarmee de wanden of vloer van de kuil waren bekleed. Tevens is het mogelijk dat bij het leeghalen van de voorraadkuil een residu van vooral kleine zaden achterbleef.

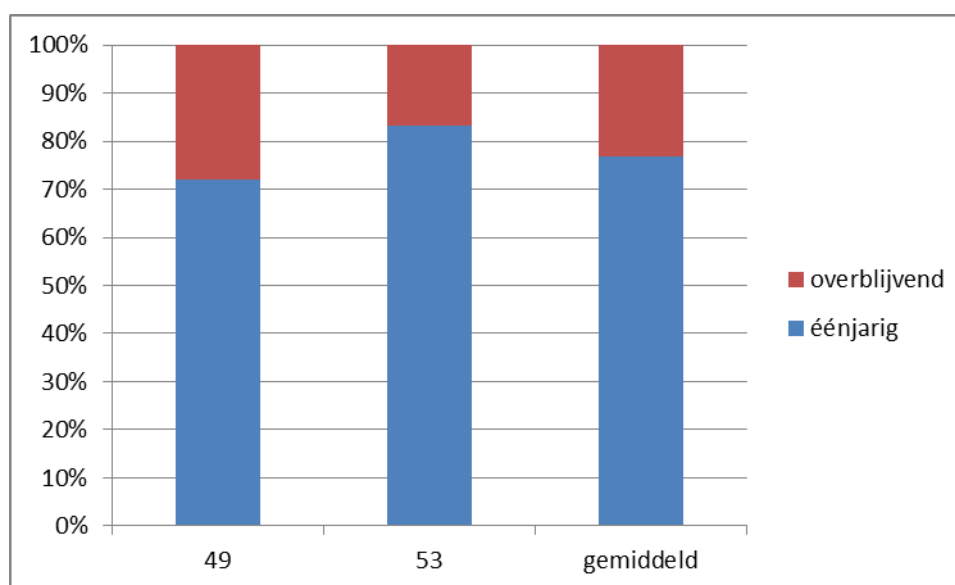
Spoor 53 bevat vondstmateriaal dat lijkt te wijzen op een rituele depositie. Rituele handelingen zouden eveneens de grote diversiteit aan cultuurgewassen kunnen verklaren. Men zou als verlatingsoffer een selectie van betekenisvolle cultuurgewassen (en wilde vruchten?) kunnen hebben verbrand. Het archeobotanisch assemblage in Sp. 53 is evenwel in grote lijnen hetzelfde als in Sp. 49, dus een verschillende verklaring voor beide sporen lijkt niet waarschijnlijk. Al met al wijst niets in beide sporen met zekerheid op een ritueel gebruik van planten.

3.3.3 Akkerbouw

De resten van wilde soorten zijn grotendeels afkomstig van taxa die algemeen zijn in pioniersvegetatie op vochtige tot droge bodem. Hieronder vallen veel soorten akkeronkruiden, hoewel er ook veel taxa zijn die (tegenwoordig) eerder worden ingedeeld bij graslandplanten. In archeobotanische assemblages worden ze evenwel vaak aangetroffen in relatie met akkergewassen. De ecologische eigenschappen van de diverse akkeronkruiden in de kuil kunnen informatie verschaffen over de kwaliteit van de akkergrond en mogelijk over de gebruikte akkerbouwtechnieken. Veel van de aanwezige taxa, zoals melganzenvoet en beklierde duizendknoop, zijn weinig indicatief en komen algemeen voor op allerlei typen landbouwgrond. Schapenzuring en éénjarige hardbloem zijn in akkeronkruidvegetatie sterke indicatoren voor een zure, kalkarme bodem. In deze context is het vermoedelijk een indicator voor een uitgeloogde leembodem. Zwaluwtong en ringelwikke zijn eveneens soorten van lichte bodemtypen, maar deze mag niet te zuur zijn. Er zijn ook taxa aangetroffen die indicatief zijn voor een basische, kalkrijke ondergrond. Deze zijn alleen aanwezig in Sp. 49, het betreft getande veldsla en kruidvlier. Sp. 49 bevat ook meer taxa die voorkomen op meer vochtige en voedselrijke ondergrond, zoals vierzadige wikke, korrelganzenvoet, vogelmuur en mogelijk reukeloze kamille. Akkerwalstro is een bijzonder akkeronkruid dat tegenwoordig niet meer voorkomt in Vlaanderen. Het is een kensoort van het verbond dat typerend is voor vlasakkers en het enkele zaadje heeft mogelijk een verband met de vlaszaden in dit spoor. Tweerijge zegge is geen typisch akkeronkruid. Het is een soort van natte bodem en zijn meest antropogene standplaats is nat grasland. Zijn aanwezigheid wijst vermoedelijk op de aanwezigheid van natte plekken in het bouwland. Het aandeel van éénjarige taxa in het assemblage geeft een indicatie van de mate van intensiviteit waarmee het akkerland werd bewerkt. Onder intensievere grondbewerking wordt in deze zin verstaan: een kortere braakperiode, (een grotere mate van) bemesting en een sterkere mate van ploegen/hakken en wieden. Over het algemeen ligt het percentage éénjarigen in de leemstreek lager in de vroege ijzertijd en hoger in de late ijzertijd.¹⁸ In Sp. 49 ligt het aandeel éénjarige taxa op 72%. In Sp. 53 is dit percentage 83%. Het gemiddelde van beide

¹⁸ Bakels 2009, 114.

monsters is 77%. Dit is lager dan het gemiddelde dat is waargenomen bij een onderzoek van diverse vindplaatsen uit de vroege ijzertijd binnen het Maas-Demer-Scheldegebied (85%) en de Moezelstreek (79%), hoewel Sp. 53 wel binnen dit bereik valt.¹⁹ Ook vergeleken met de akkeronkruiden in silo's uit de midden-ijzertijd te Borgloon-Vilsterbron is het aandeel éénjarigen in Sp. 49 laag, terwijl dat in Sp. 53 wel binnen de norm valt.²⁰ Het percentage in Sp. 49 komt overeen met dat in een silo uit de ijzertijd te Aalst-Rozendreef en dat in een silo uit de midden-ijzertijd te Geleen-Urmonderbaan.²¹



Figuur 6 Tongeren-Lerestraat, verhoudingen van één- en meerjarige akkeronkruiden in de monsters.

De maximale hoogte van akkeronkruiden kan gebruikt worden om een indicatie te geven van de manier waarop werd geoogst. De aanwezigheid van lage akkeronkruiden, zoals éénjarige hardbloem, witte klaver, getande veldsla, varkensgras en soorten binnen het hazenpootje-type, zijn indicatoren voor een lage oogsthoogte. Deze soorten groeien laag bij de grond en worden maximaal 20-40 cm hoog. Dit lijkt aan te geven dat het graan vrij laag is geoogst, dus inclusief (een groot deel van de) halm. De zeis was in deze periode nog niet veel in gebruik om graan te oogsten.²² Vermoedelijk is dus een sikkel gebruikt voor het oogsten. Een lage oogsthoogte wordt beschouwd als een minder intensieve vorm van akkerbouw dan een hoge. Bij de hoge snede kon het stro dat achterbleef worden gebruikt als diervoeder van secundaire kwaliteit. In Noord-Frankrijk werd het graan in de midden-/late ijzertijd zowel hoog als laag geoogst, maar neigde men in de late ijzertijd naar een hoge snede.²³

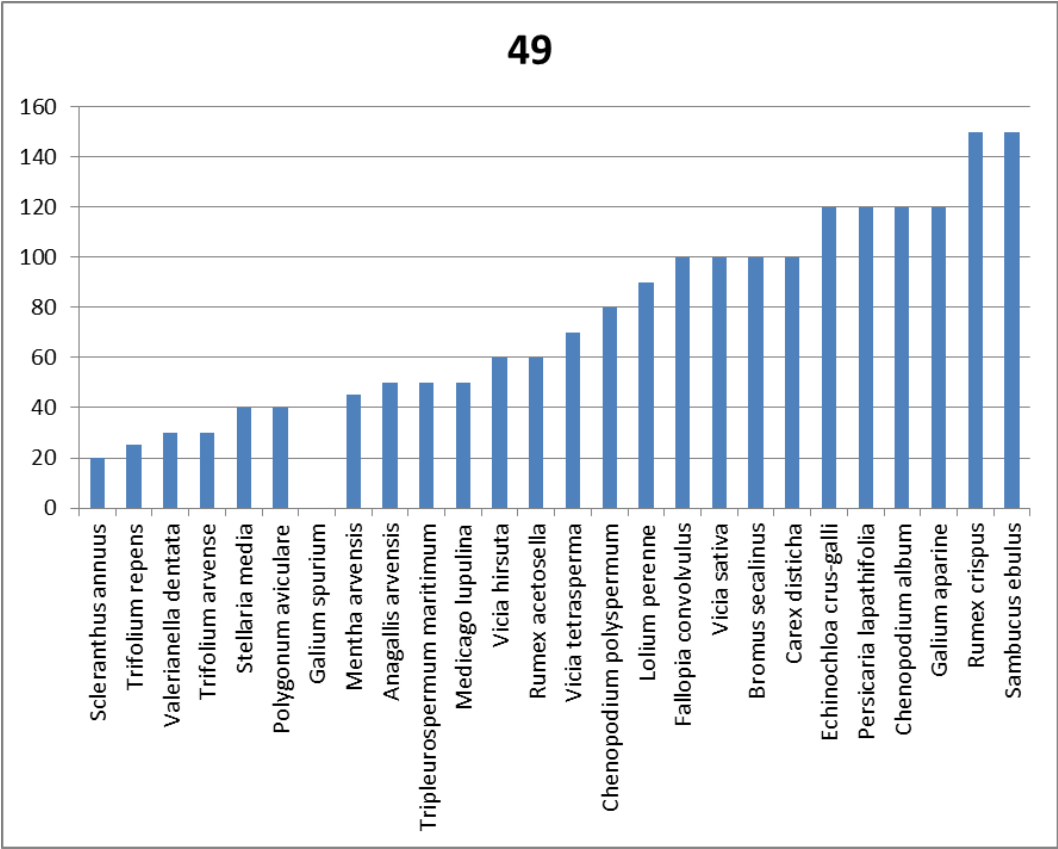
¹⁹ De Hingh 2001, 160-171.

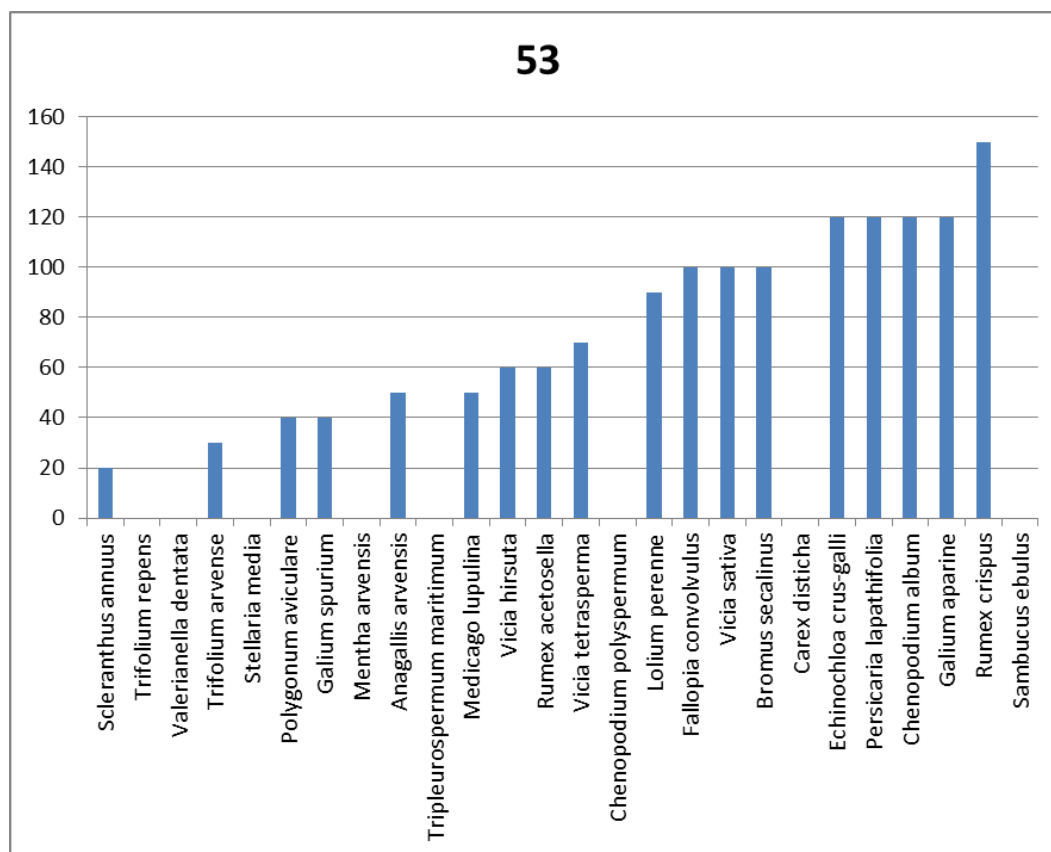
²⁰ Van der Meer 2014.

²¹ Van der Meer 2013; Van der Meer 2016.

²² Bakels 2009, 119.

²³ Zech-Matterne et al. 2009.





Figuur 7 Tongeren-Lerestraat, maximum hoogten (cm) van akkeronkruiden in Sp. 49 en Sp. 53.

Meer individueel gezien kunnen akkeronkruiden eveneens informatie leveren. Een lijst van deze informatie is beschikbaar in De Hingh 2001.²⁴ Volgens De Hingh komt éénjarige hardbloem veel voor op wintergraanakkers met emmertarwe. Engels raaigras-type is volgens deze lijst een indicator voor bemesting. Een extreme stikstofliefhebber als reukeloze kamille en een graslandsoort als tweerijige zegge kunnen ook als zodanig worden beschouwd. Planten van halfschaduw, zoals kleeftkruid en kruidvlier, die nu vooral voorkomen aan bosranden, zijn als akkeronkruid indicatief voor kleine akkerpercelen, omringd door heggen of bos. Bij de Romeinen stond kruidvlier bekend als aanwijzing voor een vruchtbare bodem.²⁵

Het is mogelijk dat het akkeronkruidassemblage in Sp. 49 kwalitatief betere landbouwgrond vertegenwoordigt dan dat in Sp. 53, waarbij dit eerder een relatie zou hebben met een extensieve vorm van akkerbouw (natuurlijk herstel bodemvruchtbaarheid, lange braak) dan met een intensieve vorm (grote aanspraak op bodemvruchtbaarheid, hoge mestgift). Verschillen tussen beide stalen worden echter mogelijk overdreven doordat het aantal resten van wilde taxa in Sp. 49 groter is.

²⁴ De Hingh 2001, 154-160.

²⁵ Plinius *Nat. Hist.* XVIII:7.

4. Conclusies

Het archeobotanisch onderzoek van de vindplaats Tongeren-Lerestraat omvatte twee macrorestenstalen uit kuilen uit de ijzertijd. Na een inventarisatie zijn beide macrorestenstalen geanalyseerd.

Beide stalen bevatten een grote diversiteit aan cultuurgewassen, zonder dat er één dominant is. Aanwezige gewassen zijn: bedekte gerst, emmertarwe, spelttarwe, pluimgierst, haver, duivenboon, erwt, voederwikke en vlas. Van haver en voederwikke is onduidelijk of het inderdaad cultuurgewassen betreffen. Behalve cultuurgewassen zijn er ook resten van eetbare vruchten aanwezig in de vorm van pitfragmenten van sleedoorn en mogelijk meidoorn.

Het lijkt weinig waarschijnlijk dat de macroresten in beide kuilen afkomstig zijn van opgeslagen gewassen, hoewel dit ook niet uitgesloten kan worden. Er zijn in het botanisch spectrum ook geen aanwijzingen voor een rol in de rituele handelingen waarvan ook de depositie van weefgewichten in Sp. 53 deel uitmaakte. De meest waarschijnlijke interpretatie is dat de botanische macroresten in beide monsters deel hebben uitgemaakt van agrarisch afval dat in de sporen is gedeponeerd of is gebruikt als bekleding van de kuilwand.

De beide monsters geven informatie over de akkerbouw door de gebruikers van de kuilen. De analyse van onkruiden wijst mogelijk op een wisselende mate van intensiviteit van akkerbouw met betrekking tot beide sporen. De onkruiden in Sp. 49 wijzen op een relatief extensieve mate van akkerbouw, met een geringere mate van bodembewerking, en in Sp. 53 op meer intensieve akkerbouw, vergelijkbaar met de meeste vindplaatsen van die periode. Het graan werd geoogst door een lage snede. Enkele akkeronkruiden wijzen er verder op dat de akkerbodem rond de vindplaats in de ijzertijd ten minste deels was ontkalkt, dit geldt sterker voor Sp. 53 dan voor Sp. 49. Deze conclusies zijn echter gebaseerd op slechts enkele stalen, waardoor ze met enige voorzichtigheid beschouwd moeten worden. De meeste soorten wijzen op een droge leembodem die al of niet uitgeloogd is. Het lijkt daarom waarschijnlijk dat de landbouwgrond waarop de gewassen werden verbouwd niet in de nattere zone rond de kuilen lag, maar hoger op de helling.

5. Literatuur

- Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.
- Bakels, C.C., 1997: De cultuurgewassen van de Nederlandse Prehistorie, 5400 v.C. – 12 v.C, in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 15-24.
- Bakels, C.C., 2009: *The Western European Loess Belt – Agrarian History, 5300 BC – AD 1000*, Dordrecht.
- 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.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- Cooremans, B., 2005: Onderzoek van de plantaardige resten, in: I. In 't Ven, W. Wouters, I. Roovers, T. Debruyne & B. Cooremans, Romeinse gebouwsporen aan de Boskouterstraat in Kerkom (Boutersem, prov. Vlaams-Brabant), Een lijn door het landschap. Archeologie en het VTN-project 1997-1998, *Archeologie in Vlaanderen, Monografie 5:1*, 290-298.
- Hillman, G., 1984: Interpretation of Archaeological Plant Remains: the Application of Ethnographic Models from Turkey, in: W. van Zeist & W.A. Casparie (eds.), *Plants and Ancient Man*, Rotterdam, 1-41.
- Hingh, A.E. de, 2001: *Food Production and Food Procurement in the Bronze Age and Early Iron Age (2000-500 BC)*, Leiden.
- Jones, G., & P. Halstead 1995: Maslins, Mixtures and Monocrops: on the Interpretation of Archaeobotanical Crop Samples of Heterogeneous Composition, *Journal of Archaeological Science* 22, 103-114.
- Körber-Grohne, U., 1964: *Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte*, Hildesheim.
- Körber-Grohne, U., 1991: Bestimmungsschlüssel für subfossile Gramineen-Früchte, overdruk uit: *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 18, Hildesheim.
- Lambinon, J., J.-E. De Langhe, L. Delvosalle & J. Duval 1998: *Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en Spermatofyten)*, Meise.
- Meer, W. van der, 2013: *Archeobotanisch onderzoek van een kuil met verbrand graan te Geleen-Urmonderbaan (IJZM)*, Zaandam (BIAXiaal 696).

- Meer, W. van der, 2014: *Akkerbouw bij de Vilsterbron in Borgloon (Limburg) in de Midden-IJzertijd en Midden-Romeinse periode*, Zaandam (BIAxiaal 755).
- Meer, W. van der, 2016: *Akkerbouw en bosexploitatie op de site Aalst-Rozendreef*, Zaandam (BIAxiaal 898).
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder, E.J. Weeda, V. Westhoff & P.W.F.M. Hommel 1995-1999: *De vegetatie van Nederland*, Leiden (vijf delen).
- Sevenant M., J. Menschaert, M. Couvreur, A. Ronse, M. Heyn, J. Janssen, M. Antrop, M. Geypens, M. Hermy & G. De Blust 2002: *Ecodistricten: Ruimtelijke eenheden voor gebiedsgericht milieubeleid in Vlaanderen*, geen plaats van uitgave (vier delen).
- Sigaut, F., 1988: A Method for Identifying Grain Storage Techniques and its Application for European Agricultural History, *Tools & Tillage* VI:1, 3-29.
- Steenhoudt, M. & M. Smeets in voorb.: *Het archeologisch onderzoek van het Aquafin-tracé aan de Lerestraat te Tongeren-Kortesseem*, Tienen (Archeorapport XXX).
- 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.
- Veen, M. van der, 2007: Formation Processes of Desiccated and Carbonized Plant Remains – the Identification of Routine Practice, *Journal of Archaeological Science* 34, 968-990.
- Veen, M. van der, & G. Jones 2007: The Production and Consumption of Cereals: A Question of Scale, in: C. Haselgrove & T. Moore (eds.), *The Later Iron Age of Britain and Beyond*, Oxford, 419-429.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985-1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties*, Deventer (vijf delen).
- Zech-Matterne, V., L. Bouby, A. Bouchette, M. Cabanis, M. Derreumaux, P. Durand, F. Marinval, B. Pradat, M.-F. Dietsch-Sellami & J. Wiethold 2009: L'agriculture du VIe au Ier siècle avant J.-C. en France : Etat des recherches carpologiques sur les établissements ruraux, in: I. Bertrand, A. Duval, J. Gomez de Soto & P. Maguer (eds.), *Habitats et paysages ruraux en Gaule et regards sur d'autres régions du Monde celtique, tome II. Actes du XXXIe colloque international de l'AFEAF, 17-20 mai 2007, Chauvigny*, 383-416.
- Zohary, D., M. Hopf & E. Weiss 2013: *Domestication of Plants in the Old World*, New York.

Bijlage 1 Tongeren-Lerestraat, resultaten macrorestenonderzoek. Verklaring: v = verkoold, cf. = gelijkend op, + = enkele, ++ = tientallen, +++ = honderden, ++++ = duizenden.

spoor	49	53	
werkput	1	1	
context	kuil	kuil	
periode	IJZ	IJZV - IJZM	
datering	800-57 v.C.	800-250 v.C.	
Cultuurgewassen			
Emmer (v)	5	2	Triticum dicoccon
Emmer, aarvorkje (v)	.	1	Triticum dicoccon
Emmer, kelkafbasis (v)	2	1	Triticum dicoccon
Emmer/spelt (v)	6	4	Triticum dicoccon/spelta
Emmer/spelt, aarvorkje (v)	2	6	Triticum dicoccon/spelta
Emmer/spelt, kelkafbasis (v)	16	7	Triticum dicoccon/spelta
Erwt (v)	1	1	Pisum sativum
Bedekte gerst (v)	7	14	Hordeum vulgare var. vulgare
Gerst, aarspilsegment (v)	1	.	Hordeum vulgare
Graan (v)	15	27	Cerealia indet.
Haver (v)	2	5	Avena
Haver, kafnaald (fr.) (v)	.	1	Avena
Pluimgierst (v)	11	.	Panicum miliaceum
Spelt (v)	.	1	Triticum spelta
Spelt, kelkafbasis (v)	8	2	Triticum spelta
Tuinboon (v)	1	7	Vicia faba
Vlas (v)	.	2	Linum usitatissimum
Voederwikke (v)	2	.	Vicia sativa
Wilde planten			
Akkerwalstro (v)	.	1	Galium spurium
Beklierde duizendknoop (v)	2	.	Persicaria lapathifolia
Beklierde duizendknoop/Perzikkruid (v)	38	4	Persicaria lapathifolia/maculosa
Dreps (v)	5	7	Bromus secalinus
Eenjarige hardbloem (v)	6	2	Scleranthus annuus
Engels raaigras-type (v)	30	6	Lolium perenne-type
Europese hanenpoot (v)	5	2	Echinochloa crus-galli
Gerst/Dolik (v)	.	1	Hordeum/Lolium
Getande veldsla (v)	1	.	Valerianella dentata
Gewoon varkensgras (v)	15	1	Polygonum aviculare
Grassenfamilie, halm (fr.) (v)	1	.	Poaceae
Guichelheil (v)	3	2	Anagallis arvensis
Hazenpootje-type (v)	8	1	Trifolium arvense-type
Hopklaver (v)	1	1	Medicago lupulina
Kleefkruid (v)	7	2	Galium aparine
Korrelganzenvoet (v)	2	.	Chenopodium polyspermum
Kruidvlier (v)	20	.	Sambucus ebulus
Krulzuring-type (v)	6	4	Rumex crispus-type
Meidoorn?, fragment (v)	2	1	cf. Crataegus
Melganzenvoet (v)	168	14	Chenopodium album
Reukeloze kamille (v)	2	.	Tripleurospermum maritimum
Ringelwikke (v)	7	.	Vicia hirsuta
Ringelwikke-type (v)	47	14	Vicia hirsuta-type
Schapenzuring (v)	11	2	Rumex acetosella
Sleedoorn, fragment (v)	2	.	Prunus spinosa
Smalle wikke-type (v)	1	6	Vicia sativa-type
Tweerijige zegge (v)	1	.	Carex disticha
Vierzadige en Slanke wikke (v)	6	1	Vicia tetrasperma
Vogelmuur (v)	2	.	Stellaria media
Water-/Akkermunt (v)	2	.	Mentha aquatica/arvensis

spoor	49	53	
werkput	1	1	
context	kuil	kuil	
periode	IJZ	IJZV - IJZM	
datering	800-57 v.C.	800-250 v.C.	
Witte klaver (v)	1	.	Trifolium repens
Zwaluwtong (v)	26	2	Fallopia convolvulus