

Hout, pollen en botanische macroresten van de vindplaats Panningen-Industrieterrein (13^e-16^e-eeuw), gemeente Peel en Maas



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

919

DATUM

OKTOBER 2016

AUTEUR

L. VAN BEURDEN & S. LANGE

Colofon

Titel:

BIAX*iaal* 919

Hout, pollen en botanische macroresten van de vindplaats Panningen-Industrieterrein (13^e-16^e-eeuw), gemeente Peel en Maas

Gemeente: Peel en Maas

Plaats: Panningen

Toponiem: Industrieterrein

Centrumcoördinaten plangebied: 197.050 / 372.235

Onderzoekmeldingsnummer: 2683403100

Auteur:

L. van Beurden & S. Lange

Opdrachtgever:

Econsultancy

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2016

Correspondentieadres:

BIAX *Consult*

Symon Spiersweg 7 D2

1506 RZ Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

fax: 075 – 61 49 980

e-mail: beurden@biax.nl

1. Inleiding

In de zomer van 2015 is door Econsultancy in opdracht van de gemeente Peel en Maas een opgraving uitgevoerd aan de Loosteeg in het plangebied Panningen-Industrieterrein. Bij de opgraving zijn sporen van onder andere een huis, een bijgebouw, een waterput, een waterkuil en meerdere greppels aangetroffen. De sporen dateren in de middeleeuwen of nieuwe tijd.

De waterput uit werkput 17 is in twee fasen gegraven. De oudste fase (spoor 65) dateert van voor de bouw van het huis en had een houten bekisting (zie *figuur 1*). Deze bekisting bestond uit vier rechtopstaande balken waartegen aan de buitenkant houten planken waren bevestigd met pen-en-gat verbindingen. In de vulling van deze waterput zijn twee leren schoenen en enkele houten voorwerpen aangetroffen die in de 16^e-eeuw dateren. Dendrochronologisch onderzoek van een duig uit de waterputvulling heeft een datering opgeleverd van ná 1506. De onderste humeuze vulling van de put is bemonsterd voor botanisch onderzoek.



Figuur 1 Panningen - Industrieterrein, waterput S65 met houten bekisting (©Econsultancy).

Boven de vierkante waterput bevond zich een plaggenput (S149) die gegraven is na de bouw van het huis. Van de plaggenput is een plag bemonsterd. Er zijn geen vondsten in de plaggenput aangetroffen.

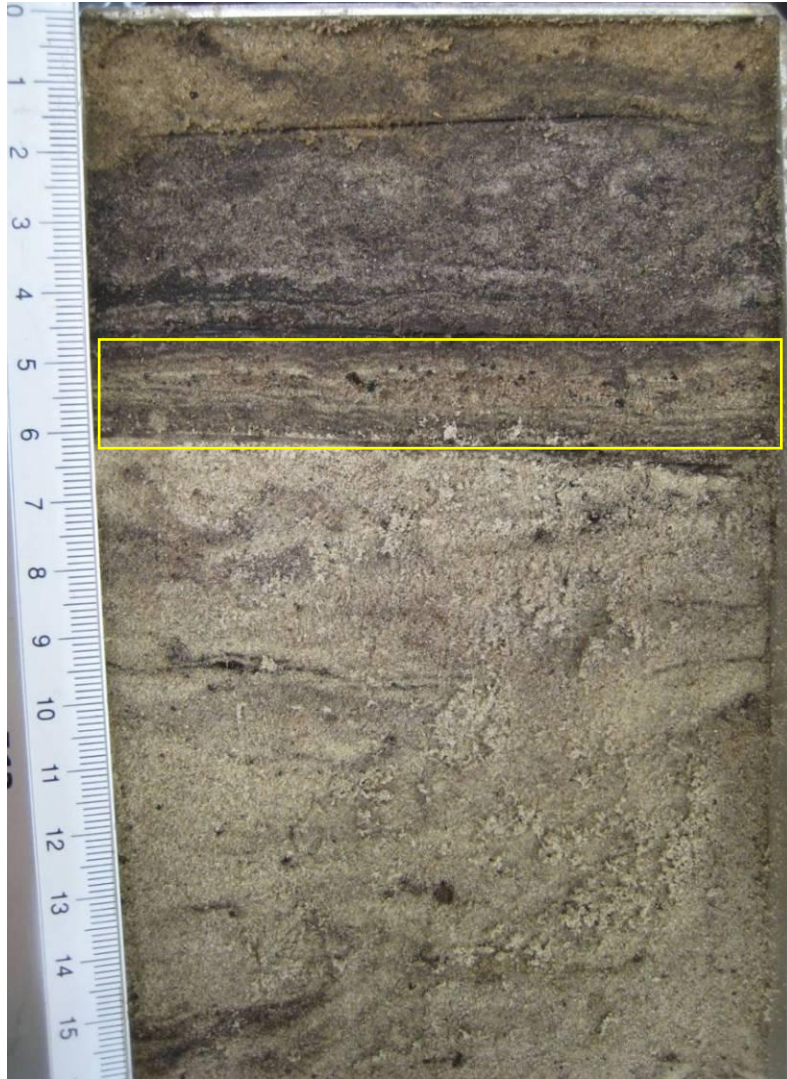
De waterkuil uit werkput 18 wordt op basis van het vondstmateriaal in de 13^e/14^e-eeuw gedateerd. De vulling van de waterkuil is met een profielbak bemonsterd voor botanisch onderzoek (*figuur 2*). De vulling van de waterkuil is zandig. Hier en daar is het zand humeus. In overleg met Econsultancy is laag 5 geselecteerd voor onderzoek. Het betreft een licht humeuze laag waarin spoel- of stuiflagen te zien zijn (zie *figuur 3*). Vermoedelijk betreft het een relatief weinig antropogeen verstoorde laag welke het beste de pollenneerslag van de vegetatie in de omgeving zal weergeven.



Figuur 2 Panningen - Industrieterrein, waterkuil S15 met positie van de pollenbak V55 en daarin met een pijl aangegeven laag 5 (©Econsultancy).

In deze rapportage worden de resultaten besproken van het pollen- en macrorestenonderzoek aan de vulling van de waterput en de waterkuil. Verder wordt in deze rapportage verslag gedaan van het houtonderzoek aan de bekisting van en houten vondsten uit de waterput.

Deze resultaten van deze onderzoeken dragen bij aan beantwoording van de onderzoeksvragen met betrekking tot de voedingseconomie en landschapsreconstructie.



Figuur 3 Panningen - Industrierrein, detail van top van pollenbak V55 met daarin met een geel kader weergegeven laag 5 (©Biax Consult).

2. Materiaal en methode

2.1 BOTANISCHE MACRORESTEN

Het monster uit de waterput betreft een bulkmonster (V98). Dit monster is door *Biax Consult* gezeefd over een serie zeven met maaswijdten van 4, 2, 1, 0.5 en 0.25 mm.¹ De zeefresiduen zijn opgeslagen in water. De waterkuil is in het veld door Econsultancy bemonsterd met een profielbak. Door *Biax Consult* is vervolgens uit laag 5 een pollenmonster genomen. Daarna is de laag gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 0,25 mm. De waterkuil is bemonsterd met een profielbak (V55, 10x10x50 cm). Uit deze bak is laag 5 bemonsterd en gezeefd over een zeef met

¹ Vooraf aan het zeven is een submonster genomen voor pollenonderzoek.

een maaswijdte van 0,25 mm.² In *tabel 1* zijn de contextgegevens van de macrorestenmonsters weergegeven.

De zeefresiduen zijn in eerste instantie gewaardeerd. Daarbij is gelet op zaden- en soortenrijkdom en conservering van de macroresten. Doelstelling van een waardering is het bepalen van de potentie van monsters voor verder onderzoek (analyse). Op basis van het positieve waarderingsresultaat is een analyse uitgevoerd van het monster uit de waterput. Het monster uit de waterkuil bleek tijdens de waardering ongeschikt voor verder onderzoek.

De analyse en waardering zijn uitgevoerd door de auteur met een opvallend lichtmicroscop met vergroting tot 10x5 maal. In enkele gevallen is gebruik gemaakt van een doervallend lichtmicroscop. Bij de determinatie is gebruik gemaakt van de standaard determinatieliteratuur en van de referentiecollectie van BIA X Consult.³

De resten van wilde planten zijn ingedeeld in ecologische groepen. De indeling is grotendeels gebaseerd op Arnolds en van der Maarel.⁴ Voor soorten met een brede ecologische amplitude is de indeling soms aangepast aan het ecotopensysteem van Runhaar *et al.*⁵ Bij de indeling geldt de huidige relatie tussen de soorten en hun leefmilieu als basis voor de reconstructie van het milieu in het verleden. De naamgeving van de planten volgt de 23^e druk van de Heukels' Flora van Nederland.⁶

Tabel 1 Panningen - Industrierrein, overzicht en contextgegevens van de macrorestenmonsters.

vondstnr.	spoor	put	vulling	context	datering	vol. (l)	analyse
98	65	17	.	waterput	16 ^e eeuw	7	ja
55	15	18	5	waterkuil	13 ^e -14 ^e eeuw	0,15	nee

2.2 POLLEN

De pollenmonsters zijn bereid volgens de standaardmethode van Erdtman.⁷ Om een indruk te krijgen van de pollenconcentratie is aan beide monsters een vaste hoeveelheid sporen (twee tabletten met ca. 9.666 sporen per tablet) van een wolfsklauwsoort (*Lycopodium*) toegevoegd. De bereiding is uitgevoerd door M. Hagen van de Vrije Universiteit van Amsterdam.

De pollenmonsters zijn in eerste instantie geïnventariseerd. Daarbij is gekeken naar de rijkdom, soortsaamenstelling en conservering van het pollen. Beide

² Vooraf aan het zeven is een submonster genomen voor pollenonderzoek.

³ Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964, 1991, Tomlinson 1985.

⁴ zie: Tamis *et al.* 2004.

⁵ Runhaar *et al.* 2004.

⁶ Van der Meijden 2005.

⁷ Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989; met modificaties van Konert 2002.

monsters zijn vervolgens geanalyseerd. Een overzicht van de pollenmonsters met hun contextgegevens wordt in *tabel 2* gegeven.⁸

De polleninventarisatie en -analyse zijn uitgevoerd door M. van Waijjen. Daarbij is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen van maximaal 10x100. Determinatie van het pollen en sporen is verricht aan de hand van de pollencollectie van BIAAX *Consult* en met behulp van de gangbare determinatieliteratuur.⁹ Nomenclatuur van de pollentypen volgt deze literatuur. Naast pollen en sporen zijn ook zogenaamde non-pollen palynomorfen (NPP's), zoals resten van schimmels gedetermineerd.¹⁰

Tabel 2 Panningen-Industrieterrein, overzicht en contextgegevens van de pollenmonsters.

vondstnr.	spoor	put	vulling	context	datering	labnr.	vol. (ml)	analyse
98	65	17	.	waterput	16 ^e eeuw	BX7412	2	ja
55	15	18	5	waterkuil	13 ^e -14 ^e eeuw	BX7411	2	ja

Om betrouwbare resultaten te verkrijgen, zijn minimaal 600 pollen en sporen geteld.¹¹ Voor de bepaling van het relatieve aandeel van de verschillende pollentypen is als uitgangspunt een totaal pollensom inclusief sporen van varens en veenmossen genomen. Van alle palynomorfen zijn percentages berekend aan de hand van deze pollensom. Pollentypen die buiten de kwantitatieve telling in de preparaten zijn aangetroffen, zijn in de resultatentabel met een plus weergegeven.

De naamgeving van de meeste pollentypen en de non-pollen palynomorfen (NPP's) volgt die van de gebruikte determinatiewerken.

In de tekst van dit rapport worden op enkele uitzonderingen na alleen de Nederlandse soortnamen vermeld. In de bijlagen worden ook de wetenschappelijke soortnamen vermeld.

2.3

HOUT

Van de waterput zijn zeventien stuks hout verzameld en voor een houtspecialistisch onderzoek overgedragen aan BIAAX *Consult*. Het hout is vervolgens door BIAAX *Consult* gewassen, beschreven en bemonsterd voor een houtsoortbepaling waarbij gebruik is gemaakt van een doorvallend lichtmicroscop met vergrotingen tot 400 maal. De houtsoortbepaling is gebaseerd op de determinatiesleutel van Schweingruber.¹² Ook is het hout bekeken op

⁸ Voor een overzicht en contextgegevens van alle macrorestenmonsters en een resultaatbeschrijving van de inventarisatie zie van Waijjen & van Beurden 2015 (BIAAX-notitie 270).

⁹ Beug 2004; Moore *et al.* 1991; Punt *et al.* 1976-2009.

¹⁰ Van Geel 1976; 1998.

¹¹ Moore *et al.* 1991, 168.

¹² Schweingruber 1982.

geschiktheid voor dendrochronologisch onderzoek. Na afloop van het onderzoek zijn de houtvondsten in plastic herverpakt.

Het houtonderzoek is uitgevoerd door S. Lange en K. Hänninen van BIAx Consult. Een overzicht van de houtvondsten met de contextgegevens wordt in *tabel 3* gegeven.

Tabel 3 Panningen-Industrieterrein, overzicht en contextgegevens van de houtmonsters.

vondstnr.	spoor	opmerking
80	65	onder in waterput
82	65	plank oost
83	65	plank noord oost boven
84	65	plank noord oost beneden
85	65	plank
86	65	plank west beneden
87	65	plank
89	65	plank west beneden 2?
90	65	plank west beneden 3/ allerlaatste plank
91	65	duig van ton
94	65	houten kom
96	65	balk
97	65	hoekstaander
98	65	onderste balk west
99	65	hoekstaander
101	65	plank noord beneden, een na onderste
?	65	staak

3. Resultaten

De resultaten van de macroresteninventarisatie zijn weergegeven in *bijlage 1*. In *bijlage 2* en *3* worden de resultaten van de macroresten- en pollenanalyse weergegeven. De resultaten van het houtonderzoek zijn weergegeven in *bijlage 4*.

3.1 POLLEN EN BOTANISCHE MACRORESTEN

3.1.1 Waterkuil S15 (13e/14e-eeuw)

Bij de inventarisatie van het macrorestenmonster uit laag 5 van de waterkuil zijn slechts enkele fragmenten houtskool en fragmenten van verkoolde heitakjes en/of worteltjes aangetroffen. Onverkoolde macroresten zijn niet aanwezig. De houtskool en andere verkoolde resten zijn, gezien de gelaagdheid van de laag, vermoedelijk in de kuil gewaaid of gespoeld en kunnen als nederzettingsruis worden geïnterpreteerd. Hoewel het volume van het macrorestenmonster zeer klein is, doet het geheel ontbreken van onverkoolde macroresten vermoeden dat de conserverende omstandigheden in de kuil tijdelijk slecht zijn geweest.

Gedacht kan worden aan het tijdelijk droogvallen van de waterkuil, of een wisselende grondwaterstand na opvulling van de kuil.

Het pollenmonster uit laag 5 van de waterkuil is zeer rijk aan goed geconserveerd pollen en sporen. Blijkbaar zijn de conserverende omstandigheden voor pollen in de kuil veel beter geweest dan voor onverkoolde macroresten.

Pollen van struikhei is dominant aanwezig (31,3%). Ook is vrij veel boompollen aangetroffen (44,3%), waarbij els (13,2%), berk (12,5%), hazelaar (6,5%), eik (5,2%) en beuk (5,2) het best vertegenwoordigd zijn. Het pollen van zwartkoren (0,1%) is mogelijk afkomstig van de bosplant hengel. Pollen uit de grassenfamilie is redelijk goed vertegenwoordigd (13,7%). Pollen van graan is in lage percentages (1,4%) aanwezig. Andere cultuurindicatoren, zoals alsem en grote klaproos-type, zijn slechts sporadisch aangetroffen. Het pollenonderzoek heeft verder een aantal microfossielen van waterorganismen (0,5%) en sporen van veenmos (2,9%) opgeleverd.

3.1.2 *Waterput S65 (16^e-eeuw)*

Het pollenmonster uit de waterputvulling is eveneens rijk aan goed geconserveerd pollen. Boompollen is met 37,1 % redelijk goed vertegenwoordigd waarbij het meeste boompollen afkomstig is van els (11,2%), gevolgd door pollen van berk (8,5%), eik (5,8%), hazelaar (5,7%) en beuk (3,4%). Ook is pollen aanwezig van zwartkoren (0,4%). Het onderzoek heeft redelijk veel pollen van struikhei (15,8%) en sporen van veenmos (9,5%) opgeleverd. Hetzelfde geldt voor pollen uit de grassenfamilie (14,6%) en van het veldzuring-type (7,7%). Verder is relatief veel pollen van graan (8,2%) aanwezig, waaronder rogge (4,4%) en gerst en/of tarwe (2,4%). Een klein deel van het graanpollen (1,4%) kan niet tot op soort/type worden gedetermineerd. Pollen van boekweit (0,4%) is sporadisch aangetroffen. Bij het pollenonderzoek zijn enkele sporen van mestschimmels aangetroffen.

Het macrorestenonderzoek aan de waterputvulling heeft veel en redelijk goed tot goed geconserveerde botanische macroresten opgeleverd. Een aanzienlijk deel van de resten bestaat uit hout, tak- en (kleine) bladfragmenten. Een van de bladfragmenten was zodanig bewaard gebleven dat aan de hand van de randvorm kon worden bepaald dat deze zeer waarschijnlijk van eik afkomstig is. Ook zijn bladknoppen aangetroffen waarvan een aantal van eik en een aantal van waarschijnlijk berk afkomstig zijn.

Het macrorestenmonster bevat verder honderden fragmenten van boekweiddoppen. Andere akkergewassen zijn in lage aantallen aangetroffen. Deze vondsten bestaan uit enkele graankorrels van gerst en rogge, enkele aarspilresten van rogge en twee kapselfragmentjes van vlas. Het macrorestenonderzoek heeft verder een klein aantal resten opgeleverd van walnoot, peer, hazelnoot, gewone braam en vlier. Al deze resten zijn in onverkoolde staat.

De vulling van de waterput is rijk aan zaden van wilde planten. Een deel van de zaden is afkomstig van planten die voorkomen op voedselrijke (bemeste),

omgewerkte gronden in akkers, tuinen en op erven, zoals kleine brandnetel en vogelmuur. Daarnaast zijn ook zaden aangetroffen van planten die vooral geassocieerd worden met akkers op droge, matig voedselrijke, zure (zand)gronden zoals eenjarige hardbloem, gewone spurrie, schapenzuring, korensla en korenbloem. De afmeting van de zaden van gewone spurrie (1,1-1,5 mm) is vergelijkbaar met die van de huidige cultivar 'sativa'. Vermoed wordt dat de zaden daarom afkomstig zijn van gecultiveerde spurrie.

Verder zijn vrij veel plantenresten van natte, voedselarme vegetaties van hoogveen en natte heide aangetroffen, waarvan enkele (veenbes, eenarig wollegras en struikhei) in verkoolde vorm. Ook zijn resten van planten van matig voedselrijk tot voedselarm water aangetroffen (drijvende waterweegbree en ondergedoken moerasscherm) als ook van voedselrijke oevers (oeverzegge en mannagras).

3.1.3 *Interpretatie*

Het macrorestenonderzoek van de 16^e eeuwse waterput heeft resten van een aantal cultuurgewassen en gebruiksplanten opgeleverd, waaronder honderden fragmenten van boekweiddoppen. Boekweiddoppen zijn de (gebroken) driekantige vruchtjes van dit gewas. Voor consumptie dient boekweit te worden gedorst en gepeld. Dat de boekweiddoppen merendeels gefragmenteerd zijn, geeft aan dat we hier te maken hebben met afval van dorsen en/of pellen van boekweit. De relatief grote hoeveelheid kan er op wijzen dat vlakbij de waterput boekweit is verwerkt of dat de dopfragmenten doelbewust als afval in de waterput zijn gegooid. Ook aarspilsegmenten van rogge en kapselfragmenten van vlas kunnen als afval van dorsen worden geïnterpreteerd, maar gezien het lage aantal resten is het de vraag of deze doelbewust in de waterput terecht zijn gekomen of dat het zwerfafval is geweest. Hoewel gewone spurrie standaard bij de akkeronkruiden wordt ingedeeld, lijkt het hier te gaan om gecultiveerde spurrie. Spurrie werd op de Brabantse zandgronden in de 16^e eeuw veel verbouwd als nagewas. De spurrie werd als groenvoeder (afgeweid) of als stalvoeder gebruikt.¹³

De aanwezigheid van dorsresten geeft aan dat de gewassen lokaal werden verbouwd. Uit de vondsten van eenjarige hardbloem, korenbloem en korensla kan worden opgemaakt dat de akkers waren gelegen op droge, matig voedselrijke, kalkarme zandgrond. Soorten van voedselrijke akkers zijn indicatief voor voedselrijke, omgewerkte gronden en komen behalve in akkers ook veel voor in (moes)tuinen. De aanwezigheid van kleine brandnetel is indicatief voor bemeste akker- of tuingrond en voor stikstofrijke plekken op een erf zoals bijvoorbeeld bij een mesthoop.

Boekweit wordt als het grote nieuwe gewas in de 15^e en 16^e eeuw beschouwd. Boekweit kan op minder goede gronden worden verbouwd, maar vraagt wel om diep doorwerkte bodem. Hierdoor is het een relatief intensief gewas. Door de diepe grondbewerking en door de onkruidverstikkende werking van de planten

¹³ Bieleman, 1992, 97-98.

zelf (sterke takvorming en groot blad), komen op boekweitakkers nauwelijks onkruiden voor.¹⁴

Het macrorestenonderzoek heeft vrij veel soorten van hoogveen en natte heide opgeleverd. Veenbloembies, tegenwoordig zeer zeldzaam, is een typische hoogveenplant. Analyse van oude veenlagen toont aan dat veenbloembies samen met veenmos in het verleden veelvuldig voorkwamen.¹⁵ Veenmos, eenarigwollegras, dophei, struikhei en kleine veenbes komen behalve in hoogveen ook in verlandende vennen en moerassige heiden voor. Het ligt voor de hand dat de resten met turf op de nederzetting terecht zijn gekomen. De aanwezigheid van enkele *verkoolde* resten van hoogveenplanten vormt echter een vrij sterke aanwijzing voor de aanwezigheid van turf en het gebruik als brandstof. De turf werd waarschijnlijk gewonnen uit de nabijgelegen Peel.

De aanwezigheid van resten van voedselrijke oevers en open stikstofrijke grond geeft aan dat op het erf natte en moderige plekken aanwezig waren, waarbij gedacht kan worden aan greppels, kuilen en drassige grond rondom de waterput.

De pollenspectra uit de 13^e/14^e -eeuwse waterkuil en 16^e-eeuwse waterput vertonen in grote lijnen een vrij overeenkomstig beeld. Boompollen is vrij goed vertegenwoordigd (respectievelijk 44,3 en 37,1%). Dergelijke percentages wijzen op de aanwezigheid van een open bos of bosrandsituatie. Het voorkomen van takken, bladresten en -knoppen in de waterput, deels afkomstig van eik en vermoedelijk berk, lijkt erop te wijzen dat bij de waterput ook een of enkele eiken en/of berken groeiden. Hierdoor mag worden aangenomen dat het vrij hoge boompollenpercentage in de waterput (deels) veroorzaakt is door deze lokale pollenbron en het landschap dus minder bebost is dan het percentage boompollen doet suggereren. Berk, beuk en eik maken deel uit van huidige bossen van de klasse van eiken- en beukenbossen op voedselarme grond.¹⁶ Deze bossen hebben een eenvoudige structuur met een dichte, soortenarme boomlaag, een weinig ontwikkelde struik- en kruidlaag en een goed ontwikkelde moslaag. Ze zijn gebonden aan zure, voedselarme, droge tot vochtige zandgrond. Mogelijk was een vergelijkbaar bostype dus ook te vinden in de omgeving van Panningen.

Hoewel het meeste boompollen in de pollenspectra afkomstig is van els, speelt deze boomsoort in bovengenoemd bostype geen rol. Het elzenpollen is vermoedelijk afkomstig van elzenbroekbos. Nabijgelegen beekdalen en het Maasdal vormen mogelijke groeiplaatsen van dit elzenbos.

Ook het aandeel pollen van de grassenfamilie is in de onderzochte monsters goed vergelijkbaar. Zowel in de 13^e/14^e-eeuw als in de 16^e-eeuw zullen grassen deel uit hebben gemaakt van vegetaties in de omgeving. Behalve in graslandvegetaties komen grassen ook voor in andere vegetatietypen zoals akker-, heide- en oevervegetaties. De aanwezigheid van pollen van blauwe knoop is indicatief voor natte tot vochtige, voedselarme grazige grond in schraal grasland of grazige heide.¹⁷ Het wordt vaak geassocieerd met hooilanden. De

¹⁴ Bieleman 1992, 90-91.

¹⁵ Weeda *et al.* 1991, 237-238.

¹⁶ Stortelder *et al.* 1999, 255 ev.

¹⁷ van der Meijden 2005, 580.

andere graslandpollentypen zijn minder specifiek. Schapenzuring wordt vaak als akkeronkruid beschouwd, maar komt ook voor in heide of hoogveen. Omdat in de vulling van de waterkuil nauwelijks pollen van akkeronkruiden aanwezig is en relatief veel pollen van graslandsoorten en van heide, lijkt het aannemelijk dat het pollen van deze soort uit dergelijke vegetaties afkomstig is.

De hoge percentages struikheide in beide pollenspectra wijzen erop dat behalve bos ook struikheide een aanzienlijke rol speelde in het omringende landschap. Met name in de 13^e/14^e-eeuwse waterkuil is het aandeel struikheidepollen hoog (circa 30% ten opzichte van 16% in de waterput). Dit lijkt erop te wijzen dat struikheide in deze periode een grotere rol in de omgeving speelde dan in de 16^e-eeuw. Struikheide komt behalve in relatief droge heide ook voor in hoogveen. In het monster uit de 16^e-eeuwse waterput is pollen van het dopheide-type en zijn relatief vrij veel veenmossporten aangetroffen, wat in combinatie met het pollen van struikheide lijkt te wijzen op de aanwezigheid van hoogveen. Het macrorestenonderzoek heeft aangetoond dat in de waterput hoogveenresten (turf) terecht zijn gekomen, wat de aanwezigheid van deze pollentypen in de waterput kan verklaren. Het blijft dan nog wel de vraag of dat ook geldt voor de waterkuil. Door het ontbreken van macroresten in de kuil is daarover geen informatie aanwezig.

Het relatief hoge percentage graanpollen in de 16^e-eeuwse waterput geeft aan dat in de buurt van de waterput graan is verwerkt. Gerst en tarwe zijn graansoorten die tijdens de bloei nauwelijks pollen verspreiden, in tegenstelling tot rogge. Bij de verwerking van graan (dorsen) komt veel pollen vrij, zodat vondsten van gerst en/of tarwe pollen altijd min of meer indicatief zijn voor lokale verbouw en verwerking. Het macrorestenonderzoek heeft daarnaast enkele aarspilsegmenten van rogge opgeleverd, welke als indicatief voor lokale verwerking kunnen worden gezien. Ook het pollen van korenbloem en gewone spurrie wijst op lokale verbouw en verwerking van graan in de nabijheid van de waterput. Het pollenonderzoek van de 13^e/14^e-eeuwse waterkuil heeft minder pollen van graan en akkeronkruiden opgeleverd dan de 16^e eeuwse waterput. Dit zou kunnen wijzen op een intensivering van lokale akkerbouwactiviteiten in de 16^e-eeuw ten opzichte van de 13^e/14^e-eeuw. Hier dient wel enige voorzichtigheid: het verschil in het aandeel aan cultuurindicatoren kan immers ook veroorzaakt zijn door de ligging van de waterkuil en van de waterput ten opzichte van activiteitszones in de 13^e/14^e- en 16^e-eeuwse nederzettingen. In de pollenspectra lijkt de mogelijke intensivering van de landbouw samen te hangen met een afname in het aandeel struikheide en (droog) bos.

Helaas zijn uit de directe omgeving van Panningen geen pollenspectra van andere laatmiddeleeuwse vindplaatsen bekend om de resultaten mee te vergelijken. Pollenonderzoek van nabijgelegen vindplaatsen Helden-De Keup en Helden-Schrames lijkt aan te tonen dat in de ijzertijd en Romeinse tijd sprake was van een open landschap: in de pollenspectra domineren graslandplanten (respectievelijk circa 78 en 73%) terwijl bomen en heide een zeer bescheiden rol spelen.¹⁸ Van wat verderop gelegen vindplaatsen zijn wel gegevens bekend uit de

¹⁸ Van Beurden 2012; Van der Meer 2008.

late middeleeuwen. Zo laat het pollenonderzoek van Weert-Kampershoek in de periode tot aan de late middeleeuwen een sterk bebost gebied zien (circa 70-93%). Vervolgens vindt ontbossing plaats, maar bossen blijven in de late middeleeuwen nog duidelijk aanwezig: de percentages boompollen (41-46%) zijn vergelijkbaar met die van het onderzoek in Panningen.¹⁹ Ook de vindplaats Bakel-Neerakker laat met een hoog percentage boompollen (circa 67%) een vrij dicht bebost (nat) landschap in de 12^e-eeuw zien, echter in de 13^e-eeuw is het aandeel boompollen (20%) vrij sterk afgenomen.²⁰ Het pollenonderzoek van de vindplaats in Someren-Ter Hofstadlaan toont een half open bos/bosrandsituatie (40% boompollen) voor de periode 10^e-15^e-eeuw,²¹ dat van de vindplaats Someren-Waterdael III een vrij open landschap (23%) met zeer plaatselijke bebossing.²² Ook het onderzoek van Venray-Merselo en St. Anthonis-Hoefstraat laten vrij lage percentages aan boompollen zien (circa 20%).²³ Hoewel het aantal onderzochte vindplaatsen en contexten te laag is om hierover vergaande uitspraken te doen, lijkt het er (voorlopig) op dat het landschap rondom de laatmiddeleeuwse vindplaatsen die ten noorden van de Peel waren gelegen, over het algemeen wat opener was dan het landschap rondom de zuidelijker gelegen vindplaatsen, waaronder Panningen.

3.2 HOUT

3.2.1 *Waterput S65 (16^e-eeuw)*

De vierkante waterput bestond uit strak bekapte eiken hoekpalen (*figuur 4*) en tangentiaal gezaagde eikenhouten planken (*figuur 5*). Van de palen en planken was het buitenste hout, het spinthout grotendeels verwijderd. Daar waar nog een deel van het spinthout aanwezig was, is aantasting door houtworm vastgesteld (V87). Dit is een aanwijzing voor hergebruikt hout, omdat houtworm in de condities van een waterput niet kan leven. De kwaliteit van het bouwhout was goed: de planken waren uit recht gegroeide stammen gehaald. Op enkele planken waren grote knoesten aanwezig (V82, V85, V89 en V101). Op basis van de wijde jaarringen die in de dwarsdoorsnede van de planken zichtbaar waren, groeiden de eiken onder goede omstandigheden met voldoende licht en een vruchtbare, vochtige bodem.

De planken waren tussen 84 en 88 cm lang, en 28 tot 41,5 cm breed. De dikte lag tussen 1,5 en 4 cm. Sommige planken waren op het uiteinde voorzien van gaten met een diameter van 1,8 cm. In sommige gaten bevonden zich resten van pennen. De gaten en pennen correspondeerden met de gaten in de hoekstaanders, waar de planken tegen waren bevestigd. Voor extra stevigheid zorgde een vierkant bekapte balk (V98) met kepen op beide uiteinden. Deze dwarsbalk met kepen was aan de binnenkant van de constructie tegen de hoekstaanders bevestigd met houten pennen (*figuur 6*).

¹⁹ Van der Linden & van Beurden 2009.

²⁰ Brinkkemper & van Waijen 2009.

²¹ Van der Meer & van der Linden 2008.

²² van der Meer & van Haaster 2010.

²³ Van Beurden 2006; Van Haaster 2007.



Figuur 4 Panningen-Industrieterrein, drie van de vier eikenhouten hoekstaanders, vondstnummers 96, 97 en 99 (©BIAX Consult).



Figuur 5 Panningen-Industrieterrein, eikenhouten planken van de bekisting, van boven links naar beneden rechts: vondstnummers 82, 86, 89, 90, 101, 85, 83 en 80 (©BIAX Consult).



Figuur 6 Panningen-Industrieterrein, eikenhouten balk met kepen op beide uiteinden, vondstnummer 98 (©BIAX Consult).

Zowel de planken als balken waren gezaagd. Op het houtoppervlak zijn haakse en schuine zaagsporen aanwezig, vermoedelijk van een raamzaag (*figuur 7*).



Figuur 7 Panningen-Industrieterrein, eikenhouten plank met schuine zaagsporen van een raamzaag, vondstnummer 89 (©BIAX Consult).

3.2.2 *Losse vondsten uit waterput S65*

In de vulling van de waterput bevond zich een eikenhouten duig van een kuip, en een kom van esdoornhout. Uitgaande van de afmetingen en vorm van de duig (*figuur 8*), had de oorspronkelijke kuip een hoogte van ca. 60 cm en liep naar boven wijder uit. De onderkant was afgeschuind, zodat de bodem vanaf de bovenkant in de kuip kon worden vastgeklemd. De bodem is niet bewaard gebleven. Van de eikenhouten duig is door dendrochronologisch onderzoek een kapdatum bepaald van ná 1506. Het jaarringpatroon van de duig komt goed overeen met referentiechronologieën van hout uit het Maasdal. De meest waarschijnlijke herkomst van het hout is dan ook het dal van de Maas.²⁴

De kom (*figuur 9*) was in lengterichting uit een stuk stamhout gehaald en had een oorspronkelijke doorsnede van 20 cm en een hoogte van 8 cm. De rand boog iets naar binnen toe. Aan buiten- en binnenkant waren draailijnen van een houtdraaibank zichtbaar. Voor de kom is esdoornhout gebruikt, een houtsoort met een karakteristieke, fijne houtnerf die gemakkelijk op de draaibank te verwerken is. In de 16^e-eeuw is essen- en beukenhout de meest gebruikte houtsoort voor het draaien van kommen, nappen en schalen. Esdoornhout is de duurdere variant en komt minder vaak voor.

²⁴ Van der Linden 2016.



Figuur 8 Panningen-Industrieterrein, eikenhouten duig van een kuip, vondstnummer 91 (©BIAX Consult).



Figuur 9 Panningen-Industrieterrein, houten kom, vondstnummer 94 (©Restaura).

4. Conclusie

Het pollenonderzoek heeft aangetoond dat zowel in de 13^e/14^e-eeuw als in de 16^e-eeuw in de omgeving van de nederzetting loofbos te vinden was met berk, eik en beuk. Deze bossen kwamen voor op relatief droge, zure gronden. Ook waren elzenbossen aanwezig. Deze waren vermoedelijk te vinden op de nattere en voedselrijkere gronden in de omgeving. In de omgeving waren ook hoogveen- en heidevegetaties te vinden. Het areaal bos en heide/hoogveen lijkt in de 16^e-eeuw te zijn afgenomen ten opzichte van de 13^e/14^e-eeuw.

Het macrorestenonderzoek toont aan dat in de 16^e-eeuwse nederzetting turf werd gebruikt als brandstof. Het lijkt aannemelijk dat turf in de nabijgelegen Peel werd gewonnen. Op de 16^e-eeuwse akkers werd rogge, gerst, vlas, boekweit en spurrie verbouwd. Zowel het gewassenspectrum als ook het onkruid spectrum passen in het beeld van akkers op kalkarme, zure, (uitgeloogde) zandgrond. Het pollenonderzoek aan de waterkuil toont aan dat in de 13^e/14^e-eeuw rogge, gerst en/of tarwe tot het gewassenspectrum behoorden.

Het bouwhout voor de 16^e-eeuwse waterput bestond uit brede planken van goede kwaliteit. Tenminste een van de planken is hergebruikt, gezien de aanwezigheid van houtwormgaten. De planken zijn met een raamzaag tangentiaal uit een stam gehaald en met pen-en-gat verbindingen aan de hoekstaanders bevestigd. De constructie is stevig gebouwd en daarom duurzaam. Blijkbaar was er voldoende eikenhout beschikbaar, want andere, mindere duurzame houtsoorten maken geen deel uit van het soortenspectrum.

5. Literatuur

- Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.
- Berggren, G., 1969: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 2: Cyperaceae*, Stockholm.
- Berggren, G., 1981: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 3: Salicaceae-Cruciferae*, Stockholm.
- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Beurden, L., van, 2006: *Pollen- en zadenonderzoek aan 11e-eeuwse waterputten van de vindplaats Merselo (gemeente Venray), Zaandam (BIAXiaal 274)*.
- Beurden, L., van 2012: *Macroresten- en pollenonderzoek aan sporen van een nederzetting uit de IJzertijd te Helden-Keup (L), Zaandam (BIAXiaal 585)*.
- Bieleman, J., 1992: *Geschiedenis van de landbouw in Nederland 1500-1950*, Meppel.

- Brinkkemper, O., & M. van Waijen 2009: *Palynologisch onderzoek aan Bakel-Neerakker*, Zaandam (BIAXiaal 438).
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk. Bot. Tidskr.* 54, 561-564.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (4th Ed.).
- Geel, B. van 1976
- Geel, B. van 1998: *A Study of Non-Pollen Objects in Pollen Slides*, Utrecht (ongepubliceerd).
- Haaster, H., van, 2007: *Pollen- en macrorestenonderzoek aan enkele grondmonsters van een laat-middeleeuwse nederzetting in Sint-Anthonis (NB)*, Zaandam (BIAXiaal 328).
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, intern rapport VU Amsterdam.
- 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.
- Linden, M. van der, 2016: *Dendrochronologisch onderzoek aan een duig uit een waterput aangetroffen bij Panningen-Industrieterrein*, Zaandam (BIAXdendrorapport 15).
- Linden, M. van der, & L. van Beurden 2009: *Weert - Kampershoeck, archeobotanisch en palynologisch onderzoek aan sporen uit de Bronstijd, Romeinse tijd en Middeleeuwen*, Zaandam (BIAXiaal 391).
- Meer, W., van der 2008: *Hongersnood en hartklachten? - Archeobotanisch onderzoek aan materiaal van de vindplaats Helden-Schrames (Bronstijd-Middeleeuwen)*, Zaandam (BIAXiaal 382).
- Meer, W. van der, & M. van der Linden 2008: *Someren-Ter Hofstadlaan, archeobotanisch en palynologisch onderzoek aan sporen uit Romeinse tijd en Middeleeuwen*, Zaandam (BIAXiaal 350).
- Meer, W. van der, & H. van Haaster 2010: *À la Merovingienne? Verslag van onderzoek aan archeobotanisch materiaal van Someren-Waterdael III (IJzertijd-Middeleeuwen)*, Zaandam (BIAXiaal 461).
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson, 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke, P. Hoen, S. Blackmore, P.J. Stafford (eds.) 1976-2009: *The Northwest European Pollen Flora*, Amsterdam (acht delen).

-
- Runhaar, J., W. van Landuyt, C.L.G. Groen, E.J. Weeda, & F. Verloove 2004: Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen voor Nederland en Vlaanderen, *Gorteria* 30, 12-26.
- Schweingruber, F.H., 1982: *Mikroskopische Holz Anatomie*, Zürich.
- Stortelder, A.H.F., J.H.J. Schamineé & P.W.F.M. Hommel 1999: *De vegetatie van Nederland*, deel 5, Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen, Uppsala-Leiden.
- Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste 2004: Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003, *Gorteria* 30-4/5, 101-195.
- Tomlinson, P., 1985: An Aid to the Identification of Fossil Buds, Bud-Scales, and Catkin-Scales of British Trees and Scrubs, *Circaea* 3:2, 45-130.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1991: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 4, Deventer.

Bijlage 1 Panningen-Industrieterrein, resultaten van de botanische macrorestenwaardering.

Verklaring: v= verkoold, o = onverkoold, + = 1-10 resten, ++ = 11-100 resten, +++ = >100 resten, ++++ = >1000 resten, U = uitstekend, G = goed, R = redelijk, M = matig, S = slecht.

vondstnummer	spoor	laag	cultuurgewassen (v)	kafresten (v)	wilde planten (v)	soortvariatie (v)	kwaliteit (v)	cultuurgewassen (o)	kafresten (o)	wilde planten (o)	soortvariatie (o)	kwaliteit (o)	cultuur- /gebruiksgewassen	wilde planten van	determineerbaar houtskool (frg.)	insecten	analyse macroresten	advies houtskoolanalyse
55	15	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
98	65	.	+	+++	+++	24	U	.	.	.	.	.	boekweit, walnoot, appel/peer, graan	akker/erf, hei/veen	30	++	ja	nee

Bijlage 2 Panningen-Industrieterrein, resultaten van de botanische macrorestenanalyse van de waterput (S65). Alle resten zijn onverkoold, tenzij anders staat vermeld.

Verklaring: v = verkoold, cf. = onzekere determinatie, + = enkele, ++ = tientallen, +++ = honderden.

vondstnummer	98	
spoor	65	
datering	16^e eeuw	
akkergewassen		
Boekweit, dopfragment	+++	Fagopyrum esculentum
Gerst	4	Hordeum
Granen	+	Cerealia
Rogge	7	Secale
Rogge, aarspilsegment	+	Secale cereale
Rogge, aarspilsegment(en)	1	Secale cereale
Vlas, vrucht	2	Linum usitatissimum
vruchten en noten		
Gewone braam	++	Rubus fruticosus
Hazelaar	1	Corylus avellana
Okkernoot	1	Juglans regia
Peer	+	Pyrus communis
Peer, kelkrest	3	Pyrus communis
Vlier	+	Sambucus
Akkeronkruiden van voedselrijke grond		
Kleine brandnetel	+++	Urtica urens
Melganzenvoet	+	Chenopodium album
Perzikkruid	+	Persicaria maculosa
Vogelmuur	+++	Stellaria media
Zwaluwtong	+	Fallopia convolvulus
Spiesmelde-type	+	Atriplex patula-type
Akkeronkruiden van matig voedselrijke (zand) grond		
Eenjarige hardbloem	+	Scleranthus annuus
Europese hanenpoot	+	Echinochloa crus-galli
Gewone spurrie (v)	1	Spergula arvensis
Gewone spurrie	+++	Spergula arvensis var. sativa
Korenbloem	+	Centaurea cyanus
Korensla	+	Arnosotis minima
Schapenzuring	++	Rumex acetosella
Smalle raai-type	+	Galeopsis angustifolia-type
Tredplanten		
Gewoon varkensgras	+++	Polygonum aviculare
Straatgras	+	Poa annua
Planten van stikstofrijke, natte grond		
Waterpeper	+	Persicaria hydropiper
Planten van voedselarme tot matig voedselrijke wateren		
Drijvende waterweegbree	1	Luronium natans
Ondergedoken moerasscherm	+	Apium inundatum
Planten van voedselrijke oevers		

vondstnummer	98	
spoor	65	
datering	16^e eeuw	
Lisdodde	1	Typha
Mannagras	+	Glyceria fluitans
Moeraswalstro	++	Galium palustre
Oeverzegge	++	Carex riparia
Gewone/Slanke waterbies	+	Eleocharis palustris/uniglumis
Gele zegge-type	+	Carex flava-type
Scherpe zegge-type	++	Carex acuta-type
Graslandplanten		
Peen	1	Daucus carota
Heide- en veenplanten		
Egelboterbloem	+	Ranunculus flammula
Eenarig wollegras, sklerenchymspoeltje	+	Eriophorum vaginatum
Eenarig wollegras, sklerenchymspoeltje (v)	1	Eriophorum vaginatum
Gewone dophei	1	Erica tetralix
Gewone dophei, blad	++	Erica tetralix
Gewone dophei, bloem	++	Erica tetralix
Veenbloembies	+	Scheuchzeria palustris
Veenbloembies, blad	++	Scheuchzeria palustris
Struikhei	+	Calluna vulgaris
Struikhei, bloem	+	Calluna vulgaris
Struikhei, twijg	++	Calluna vulgaris
Kleine veenbes, blad (v)	1	Oxycoccus palustris
Kleineveenbes, blad	1	Oxycoccus palustris
Veenmos, blad	+++	Sphagnum
Bomen en struiken		
Berk	+	Betula
Berk?, bladknop	+	cf. Betula
Quercus, bladknop	+	Indet.
Niet determineerbaar, blad	+++	Indet.
Niet determineerbaar, bladknop	++	Indet.
Niet determineerbaar, houtfragment	+++	Indet.
Niet determineerbaar, twijg	++	Indet.
Niet determineerbaar, stekel	+	Indet.
Overige		
Beemdgras	++	Poa
Mossenfamilie, blad	+	Bryales
Rozenfamilie	+	Rosaceae
Niet determineerbaar, fragment mogelijk voedsel (v)	+	Indet.
Niet determineerbaar, stengel	+	Indet.
Cenococcon	+	Cenococcon

Bijlage 3 Panningen-Industrieterrein, resultaten van de pollenanalyse van de waterput (S65) en waterkuil (S15).
 Verklaring: + = aangetroffen buiten de pollentelling, B = determinatie volgens Beug (2004), P = determinatie volgens Punt *et al.* (1976-2009), T (gevolgd door nummer) = Type sensu Van Geel (1976).

vondstnummer	55	98	
spoor	15	65	
datering	13^e/14^e eeuw	16^e eeuw	
laag	vulling 5	.	
labnummer	BX7411	BX7412	
	%	%	
Som boompollen	44,3	37,1	ΣAP
Som niet-boompollen	55,7	62,9	ΣNAP
Bomen en struiken (drogere gronden)	31,1	25,7	Bomen en struiken (drogere gronden)
Bomen (nattere gronden)	13,2	11,4	Bomen (nattere gronden)
Cultuurgewassen	1,5	8,7	Cultuurgewassen
Akkeronkruiden en ruderalen	0,4	0,4	Akkeronkruiden en ruderalen
Graslandplanten	17,0	22,7	Graslandplanten
Algemene kruiden	1,3	2,8	Algemene kruiden
Moeras- en oeverplanten	0,7	2,4	Moeras- en oeverplanten
Heide en hoogveenplanten	34,2	25,4	Heide- en hoogveenplanten
Sporenplanten	0,6	0,4	Sporenplanten
Pollenconcentratie (in aantal per cm ³)	199.006	684.353	Pollenconcentratie
Bomen, struiken en boskruiden (drogere gronden)			Bomen, struiken en boskruiden (drogere gronden)
Berk	12,5	8,5	Betula (B)
Haagbeuk	0,9	0,6	Carpinus betulus (B)
Hazelaar	6,5	5,7	Corylus (B)
Beuk	5,2	3,4	Fagus (B)
Es-type	0,4	0,4	Fraxinus excelsior-type (B)
Den	0,3	0,4	Pinus (B)
Eik	5,2	5,8	Quercus (B)
Gewone vlier-type	.	+	Sambucus nigra-type (B)
Linde	.	0,3	Tilia (B)
Iep	.	0,6	Ulmus (B)
Zwartkoren	0,1	0,4	Melampyrum
Bomen (nattere gronden)			Bomen (nattere gronden)
Els	13,2	11,2	Alnus (B)
Wilg	.	0,1	Salix (B)
Cultuurgewassen			Cultuurgewassen
Granen-type	0,4	1,4	Cerealia-type
Boekweit	.	0,4	Fagopyrum (B)
Gerst/Tarwe-type	0,6	2,4	Hordeum/Triticum-type
Rogge	0,4	4,4	Secale (B)
Akkeronkruiden en ruderalen			Akkeronkruiden en ruderalen
Alsem	+	.	Artemisia (B)
Korenbloem	.	+	Centaurea cyanus (B)
Grote klaproos-type	0,1	.	Papaver rhoeas-type (B)
Gewoon varkensgras-type	.	0,1	Polygonum aviculare-type (B)

vondstnummer	55	98	
spoor	15	65	
datering	13^e/14^e eeuw	16^e eeuw	
laag	vulling 5	.	
labnummer	BX7411	BX7412	
Hennepnetel-Ballote-groep	.	+	Galeopsis-Ballota-groep (B)
Gewone spurrie	.	0,3	Spergula arvensis
Graslandplanten			Graslandplanten
Smalle weegbree-type	0,4	0,1	Plantago lanceolata-type (B)
Grassenfamilie	13,7	14,6	Poaceae (B)
Grassenfamilie, korrels >40 µm	0,3	0,1	Poaceae >40 µm
Ganzerik-type	+	.	Potentilla-type (B)
Brunel-type /	+	.	Prunella-type (B) / Salvia pratensis-groep (B)
Veldzuring-type	2,2	7,7	Rumex acetosa-type (P)
Blauwe knoop	0,4	.	Succisa pratensis
Klaver	.	0,1	Trifolium (B)
Algemene kruiden			Algemene kruiden
Schermbloemenfamilie	+	.	Apiaceae (B)
Composietenfamilie lintbloemig	0,4	0,4	Asteraceae liguliflorae
Composietenfamilie buisbloemig	.	0,6	Asteraceae tubuliflorae
Kruisbloemenfamilie	.	0,9	Brassicaceae (B)
Anjerfamilie	.	+	Caryophyllaceae (B)
Ganzenvoetfamilie	0,1	0,1	Chenopodiaceae p.p. (B)
Rapunzel-type	0,1	.	Phyteuma-type (B)
Longkruid-type (cf. ossentong)	0,1	.	Pulmonaria-type (B) (cf. Anchusa)
Schapenzuring	0,3	.	Rumex acetosella (P)
Scherpe boterbloem-type	0,3	0,3	Ranunculus acris-type (B)
Rozenfamilie	.	0,1	Rosaceae
Moeras- en oeverplanten			Moeras- en oeverplanten
Cypergrassenfamilie	0,7	2,4	Cyperaceae (B)
Kattenstaart	.	+	Lythrum (B)
Waterdrieblad	.	+	Menyanthes trifoliata (B)
Heide- en hoogveenplanten			Heide- en hoogveenplanten
Struikhei	31,3	15,8	Calluna vulgaris (B)
Gewone dophei-type	.	0,1	Erica tetralix-type (MW)
Veenmos	2,9	9,5	Sphagnum
Veenmos-type (T.27)	.	+	Tilletia sphagni (T.27)
Sporenplanten			Sporenplanten
Niervaren-type	0,6	0,4	Dryopteris-type
Microfossielen (water)			Microfossielen (water)
Groenwier-genus Debarya	.	+	Debarya
Groenwier-genus Mougeotia	0,1	.	Mougeotia
Groenwier-genus Spirogyra (T.130)	0,1	.	Spirogyra (T.130)
Groenwier-familie Zygnemataceae	0,3	0,1	Zygnemataceae
Microfossielen (mest)			Microfossielen (mest)
(Mest-)Schimmel Sordaria-type (T.55A)	.	0,1	Sordaria-type (T.55A)

vondstnummer	55	98	
spoor	15	65	
datering	13^e/14^e eeuw	16^e eeuw	
laag	vulling 5	.	
labnummer	BX7411	BX7412	
(Mest-)Schimmel Sporormiella-type (T.113)	.	0,4	Sporormiella-type (T.113)
(Mest-)Schimmel Apiosordaria verruculosa (T.169)	.	0,1	Apiosordaria verruculosa (T.169)
gegevens t.b.v. concentratiebereking			gegevens t.b.v. concentratiebereking
Indet en Varia	1,7	0,6	Indet en Varia
EXOOT per PIL	9666	9666	EXOOT per PIL
Aantal PILLEN	2	2	Aantal PILLEN
EXOOT	34	10	EXOOT
Som AP + som NAP	688	702	ΣAP + ΣNAP
Monstervolume in ml	2	2	Monstervolume in ml

Bijlage 4 Panningen-Industrieterrein, resultaten van het houtonderzoek van de waterput (S65).
Verklaring stamcode 15 en 16:



vondstnr.	soort	wetenschappelijke		stamcode	lengte	breedte	dikte	hoogte	diameter	bewerkt
		naam	artefact							
80	eik	<i>Quercus</i>	plank	16	77,0	8,2	3,5-5	.	.	gezaagd
82	eik	<i>Quercus</i>	plank	16	86,0	32,0	3,5-4	.	.	gezaagd
83	eik	<i>Quercus</i>	plank	16	89,0	19,5	3,0	.	.	gezaagd
84	eik	<i>Quercus</i>	plank	16	85,0	41,5	1,5	.	.	gezaagd
85	eik	<i>Quercus</i>	plank	16	86,0	33,0	3-4	.	.	gezaagd
86	eik	<i>Quercus</i>	plank	16	88,0	28,0	1,8	.	.	gezaagd
87	eik	<i>Quercus</i>	plank	16	60,0	7,0	2,0	.	.	gezaagd
89	eik	<i>Quercus</i>	plank	16	88,0	35,0	2,0	.	.	gezaagd
90	eik	<i>Quercus</i>	plank	15	88,0	28,5	2,2	.	.	gezaagd
91	eik	<i>Quercus</i>	duig van kuip	16	60,0	13,5	1,5	.	.	gezaagd
94	esdoorn	<i>Acer</i>	kom	2	.	.	0,6-0,9	8,0	20,0	gedraaid
96	eik	<i>Quercus</i>	balk	16	132,0	8,5	7,5	.	.	gezaagd
97	eik	<i>Quercus</i>	balk	16	132,0	8,5	6,0	.	.	gezaagd
98	eik	<i>Quercus</i>	balk	16	88,0	6,0	6,0	.	.	gezaagd
99	eik	<i>Quercus</i>	balk	16	133,0	8,0	8,0	.	.	gezaagd
101	eik	<i>Quercus</i>	plank	16	85,0	41,0	2,0	.	.	gezaagd
?	eik	<i>Quercus</i>	staak	16	43,0	3/3,8	2-3	.	.	gekliefd