

# Onderzoeksverslag van ecologische resten in waterputten uit de Romeinse tijd en volle middeleeuwen op het voormalig Henrad-terrein in Herentals



# BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

1870

DATUM

SEPTEMBER 2026

AUTEUR

W. VAN DER MEER

## Colofon

**Titel:**

BIAX*iaal* 1870

Onderzoeksverslag van ecologische resten in waterputten uit de Romeinse tijd en volle middeleeuwen op het voormalig Henrad-terrein in Herentals

**Auteur:**

W. van der Meer (KNA Actorstatus: Senior specialist archeobotanie)

**Opdrachtgever:** INDAR bv

**Projectcode opdrachtgever:** fase 1: 2024-430, fase 2: 2024-436

**Gemeente:** Herentals

**Plaats:** Noorderwijk

**Toponiem:** Herenthoutseweg

**Projectcode:** fase 1: 2024K65, fase 2: 2024K260

**Nota-ID:** 31167

**Coördinaten vindplaats (Lambert 72):** 180.871 / 205.374

**ISSN:** 1568-2285

©BIAX, Zaandam, 2026

**Correspondentieadres:**

BIAX

Symon Spiersweg 7-D2

1506 RZ Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

e-mail: [vandermeer@biax.nl](mailto:vandermeer@biax.nl)

[www.biax.nl](http://www.biax.nl)

# 1. Inleiding

## 1.1 ALGEMEEN

Indar Archeologie & Advies deed in 2024 onder leiding van C. de Ruiter een vlakdekkende opgraving op het Henrad-terrein in Noorderwijk (gemeente Herentals) (*Figuur 1*).<sup>1</sup> Daarbij werden resten van activiteit en bewoning aangetroffen uit de Romeinse periode en middeleeuwen. De Romeinse sporen zijn niet tot gebouwstructuren te herleiden. Deze stonden mogelijk meer naar het westen. Wel zijn er twee waterputten uit deze periode. De middeleeuwse sporen kunnen worden gereconstrueerd tot ten minste twee hoofdgebouwen en twee bijgebouwen uit de volle middeleeuwen. Ook uit deze periode is er een waterput. Uit de waterputten werden stalen verzameld voor natuurwetenschappelijk onderzoek. Stalen uit een Romeinse waterput (S2) en de vol-middeleeuwse boomstamwaterput (S400) werden gekozen voor onderzoek van palynologisch materiaal en botanische macroresten. Het doel daarvan is om inzichten te verkrijgen in onder meer het landschap en de economie van de vindplaats. De resultaten van dit onderzoek worden in dit verslag besproken.

## 1.2 ONDERZOEKSVRAGEN

De onderzoeksoopdracht bevat een aantal onderzoeksvragen waarop onderzoek van palynologisch materiaal en botanische macroresten een antwoord kan geven:<sup>2</sup>

### 1.2.1 Landschappelijk kader:

- *Hoe zag het landschap er tijdens de verschillende bewonings- en gebruiksfasen uit?*
- *Zijn er doorheen de tijd, veranderingen op getreden in het landschap en het landschapsgebruik? Zijn deze veranderingen veroorzaakt door de mens?*

### 1.2.2 Nederzetting:

- *Wat is de aard van vindplaats?*

### 1.2.3 Materiële cultuur:

- *Zijn de vondsten van lokale oorsprong of wijzen deze op (handels)contacten met andere gebieden?*
- *Wat zeggen de aangetroffen vondsten over de levenswijze, sociale, economische en culturele achtergrond van de gebruikers?*

## 1.3 LANDSCHAP EN VOORKENNIS

Herentals is een kleine stad in het noorden van de Zuiderkempen, gelegen op de zuidelijke oever van de Kleine Nete. Het Henrad-terrein ligt op enige afstand ten

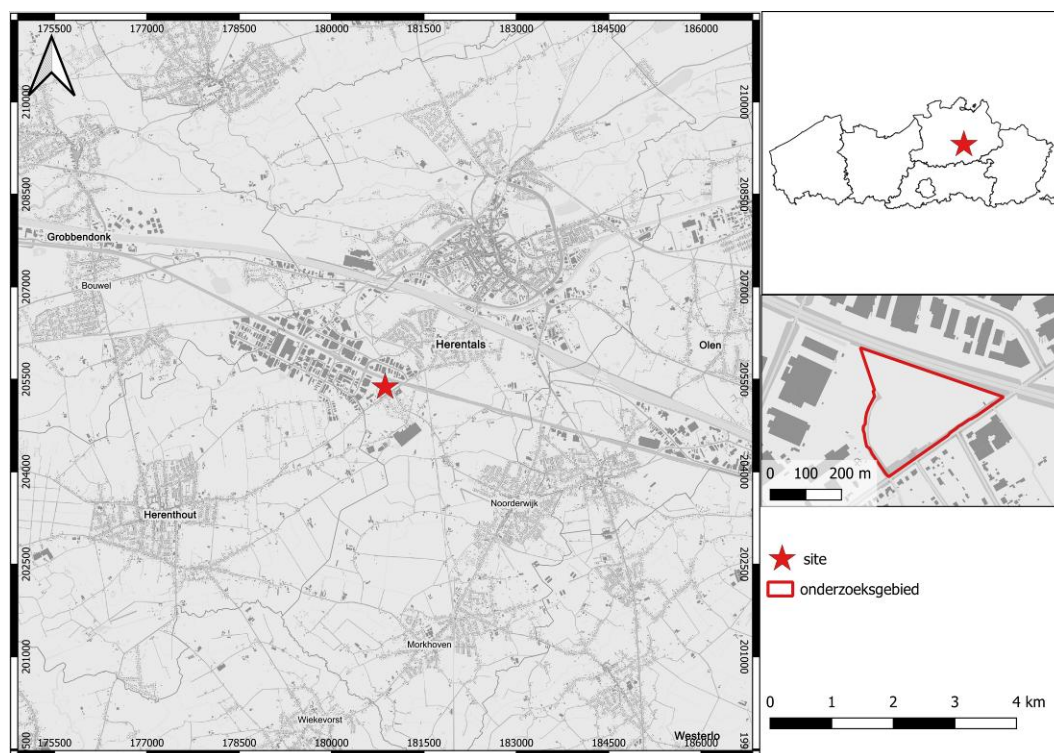
---

<sup>1</sup> De Ruiter 2025.

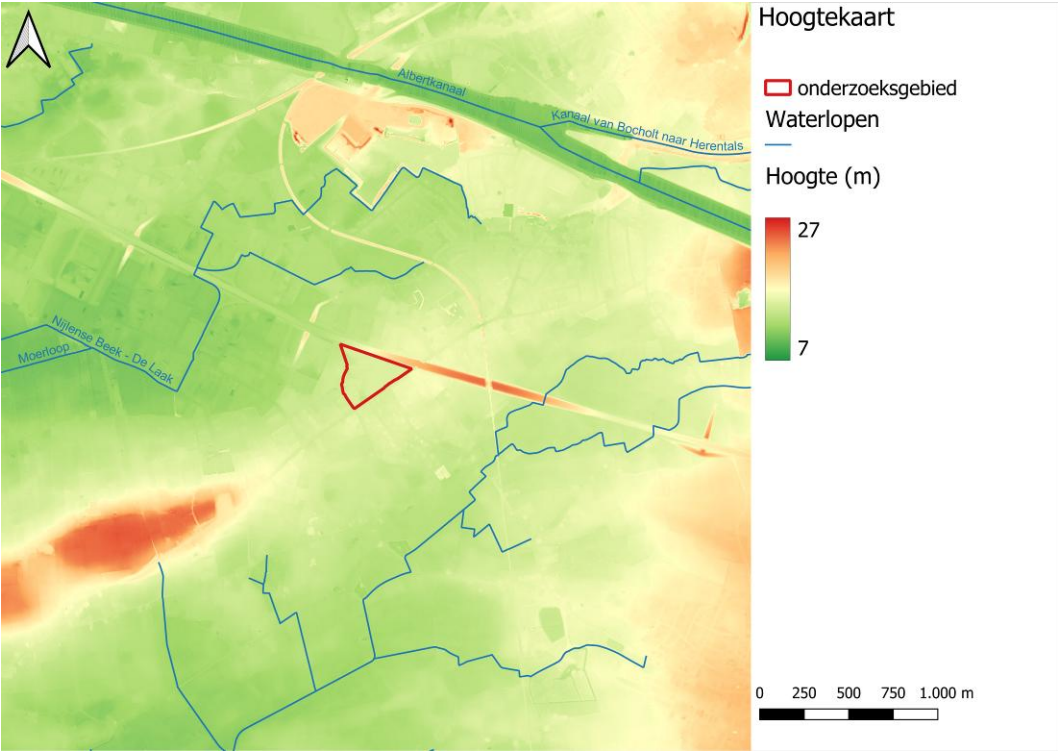
<sup>2</sup> Pepermans 2024.

zuiden van het centrum van Herentals, in de deelgemeente Noorderwijk. Sevenant *et al.* delen het gebied in bij het Centraal-Kempisch rivier- en duinendistrict. Het landschap van dit ecodistrict is vlak tot zwak golvend en wordt gekenmerkt door een groot aantal waterlopen die van oost naar west lopen, zoals de Kleine Nete (*Figuur 2*). Landduinen en twee zandruggen bepalen het reliëf. De site bevindt zich op de noordelijke flank van de westelijke uitloper van één van deze zandruggen, de zandrug van Olen-Geel. Ten zuidwesten van de site ligt de getuigenheuvel van Herenthout-Oosterhoven. Rond de site stromen enkele beken: de Moerloop, Laak, Stapkensloop, Plassendonksloop en Vennekensloop. Verscheidene van deze beken hebben een verwijzing naar een nat landschap in de naam, zoals 'moer', 'plassen', 'donk' en 'venneken'.

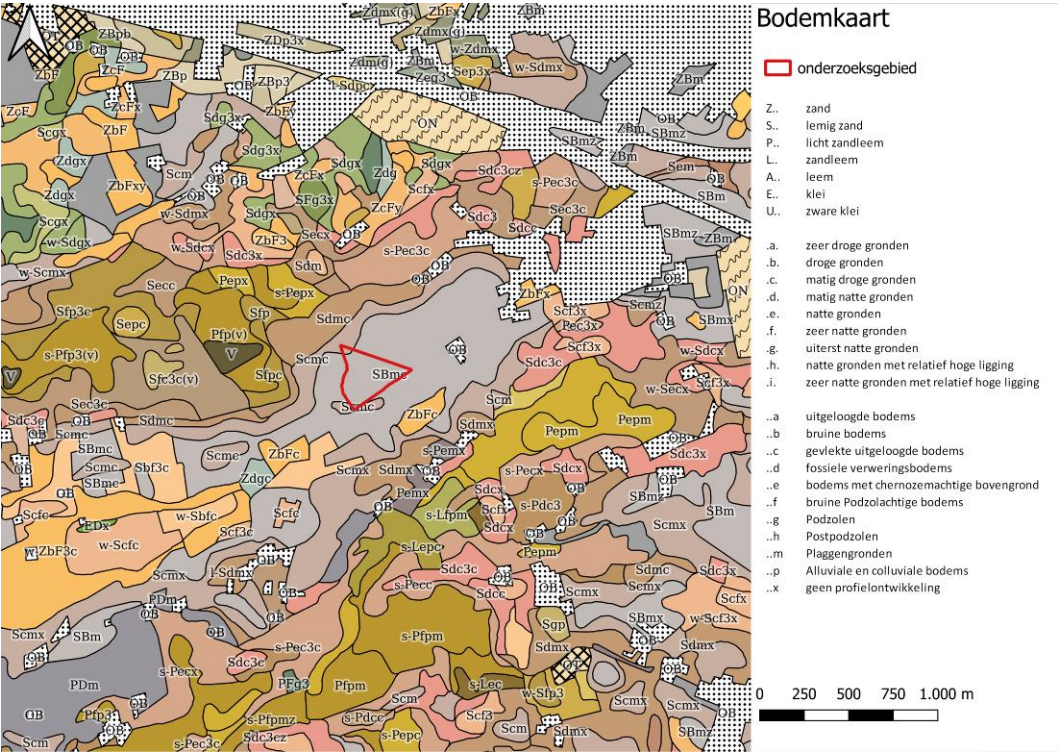
De bodem rond de vindplaats is gecategoriseerd als voornamelijk droog, lemig zand (*Figuur 3*). Op de locatie van de vindplaats bevindt zich een diepe, antropogene, humus A-horizont, een plaggendeek. De Ap-horizonten rustten veelal direct op de tertiaire onderlaag, mogelijk door vergraving in het verleden. In de beekdalen is sprake van licht zandleem en een natte tot zeer natte bodem. Hier en daar heeft zich veen gevormd.



*Figuur 1* Herentals-Herenthoutseweg, ligging van de site (bron:AGIV).



**Figuur 2** Herentals-Herenthoutseweg, ligging van de site volgens het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, met projectie van de waterlopen volgens de Vlaamse Hydrografische Atlas (bron: AGIV).



**Figuur 3** Herentals-Herenthoutseweg, uitsnede van de bodemkaart (bron: AGIV).

## 2. Materiaal en methode

### 2.1 ONDERZOEKSMATERIAAL

Het onderzoeksteam van INDAR bv heeft stalen voor natuurwetenschappelijk onderzoek genomen uit een aantal sporen. De stalen uit twee waterputten werden geselecteerd voor een eerste waardering en eventueel verder onderzoek.

#### 2.1.1 Waterput S2

Deze waterput heeft een vierkante bekisting (*Figuur 4*). Dendrochronologische datering van het hout plaatst de aanleg van de put na 54 voor Chr.<sup>3</sup> De kern is bemonsterd met pollenbakken en bulkstalen. Laag 5, de onderste organische laag, is geselecteerd voor onderzoek van palynologisch materiaal en botanische macroresten.



*Figuur 4* Herentals-Herenthoutseweg, coupe van S2 met pollenbakken (foto: Indar bv).

#### 2.1.2 Waterput S400

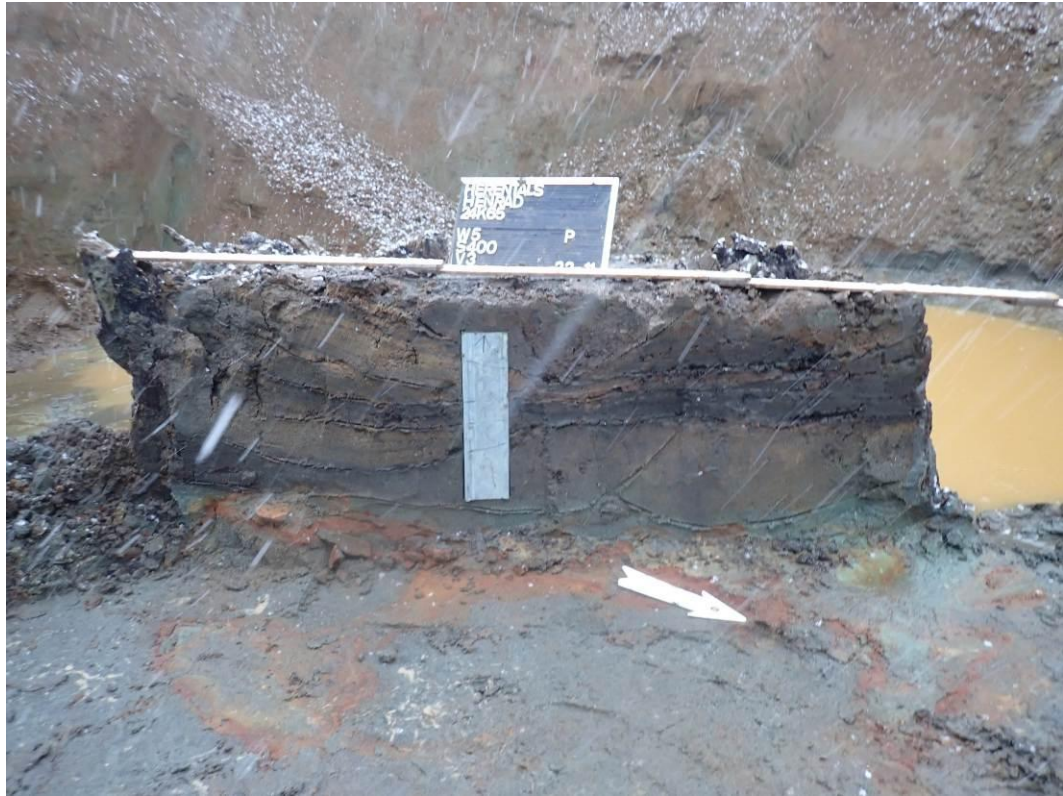
De bekisting van S400 bestaat uit een uitgeholde boomstam. Het aardewerk dateert uit de 10<sup>e</sup> eeuw.<sup>4</sup> Ook hier is de kern bemonsterd voor onderzoek van

---

<sup>3</sup> Van Daalen 2025.

<sup>4</sup> Pers. Com. K. Bouckaert 09-09-2026.

palynologisch materiaal met een pollenbak en van botanische macroresten met bulkstalen. De stalen uit laag 15 zijn geselecteerd voor onderzoek.



Figuur 5 Herentals-Herenthoutseweg, coupe van S400 met pollenbak (foto: Indar bv).

## 2.2 STAALPREPARATIE

### 2.2.1 Pollen

De stalen zijn in het veld door INDAR bv genomen met pollenbakken. Deze zijn in het laboratorium van BIAx verder bemonsterd op basis van de laagselectie door INDAR bv (*Tabel 1, Bijlage 1*). De substalen zijn vervolgens opgewerkt tot pollenpreparaten volgens de standaardmethode.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Erdtman 1960; Stockmarr 1971; Fægri *et al.* 1989, met toevoeging van *markers* (sporen van *Lycopodium clavatum*). De bereiding is uitgevoerd onder leiding van M. Hagen van het Laboratorium voor Sedimentanalyse van de Vrije Universiteit in Amsterdam.



**Figuur 6** Herentals-Herenthoutseweg, Pollenbak M20 (S2) met locatie substaal BX11673 in laag 5.



**Figuur 7** Herentals-Herenthoutseweg, Pollenbak M18 (S400) met locatie substaal BX11674 in laag 15.

**Tabel 1** Herentals-Herenthoutseweg, administratieve gegevens van de pollenstalen.

| staal | spoor | laag | context  | datering | labcode | vol. (ml) | diepte in bak |
|-------|-------|------|----------|----------|---------|-----------|---------------|
| M20   | 2     | 5    | waterput | na 54    | BX11673 | 3         | 25 cm         |
| M18   | 400   | 15   | waterput | 900-1000 | BX11674 | 3         | 12 cm         |

### 2.2.2

#### Botanische macroresten

De bulkstalen (*Tabel 2*) zijn eveneens door INDAR bv genomen. Door BIAx zijn ze in het laboratorium met leidingwater gezeefd over een kolom zeven met als kleinste maaswijdte 0,25 mm.

**Tabel 2** Herentals-Herenthoutseweg, gegevens van de macrorestenstalen.

| staal | spoor | laag | context  | datering | vol. (l) |
|-------|-------|------|----------|----------|----------|
| M75   | 2     | 5    | waterput | na 54    | 5,0      |
| M56   | 400   | 15   | waterput | 900-1000 | 3,7      |

## 2.3

### VOORONDERZOEK EN SELECTIE

Het onderzoek is in twee fasen uitgevoerd. De eerste fase bestond uit een inventarisatie en had als doel te bepalen of de stalen geschikt zijn voor

gedetailleerd onderzoek. Tijdens de inventarisatie is een schatting gemaakt van de soortenrijkdom en abundantie van het botanisch materiaal in elk staal, alsook de aantasting van het materiaal. Op basis van de resultaten is een waardering van de stalen gegeven met betrekking tot vervolgonderzoek. De belangrijkste criteria bij deze waardering zijn de informatiewaarde van de stalen voor de beantwoording van de onderzoeksvragen. Het pollen is geïnventariseerd door M. van Waijen, de botanische macroresten en houtskool door W. van der Meer. De resultaten van dit vooronderzoek en het daaruit volgende selectieadvies zijn voorgelegd aan INDAR bv.<sup>6</sup> *Bijlage 1* en *Bijlage 2* geven hiervan een samenvatting.

De palynologische stalen uit zowel S2 als S400 bleken geschikt voor analyse. Van de macrorestenstalen was alleen dat uit de Romeinse waterput S2 (M75) geschikt voor verdere analyse. Op basis van het selectieadvies heeft INDAR bv besloten om beide pollenstalen en het macrorestenstaal uit S2 verder te laten onderzoeken.

## 2.4 VERVOLGONDERZOEK EN INTERPRETATIE

### 2.4.1 Pollen

Het aanwezige pollen is steekproefsgewijs geteld.<sup>7</sup> De steekproefgrootte van de totaalpollensom bedraagt 600 en is inclusief boompollen, niet-boompollen en sporen van varens en mossen. Nomenclatuur volgt de 23<sup>e</sup> druk van de Heukels' Flora van Nederland, naamgeving van de pollentypen is gebaseerd op Beug en Punt *et al.*<sup>8</sup> M. van Waijen voerde de pollenanalyse uit en gebruikte daarbij een een doorvallend-lichtmicroscop met vergroting tot 10x40.

### 2.4.2 Botanische macroresten

De macrorestenanalyse is uitgevoerd door de auteur, met gebruik van een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 10x5. Indien nodig is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop (Olympus CHB) met vergroting tot 10x40. De fracties zijn in hun geheel of steekproefsgewijs onderzocht. Er is gebruik gemaakt van de gebruikelijke determinatieliteratuur en de vergelijkingscollectie van BIAx.<sup>9</sup> Nomenclatuur volgt de 23<sup>e</sup> druk van de Heukels' Flora van Nederland.<sup>10</sup>

### 2.4.3 Interpretatie

De resultaten van de pollenanalyse worden weergegeven in tabelvorm. De indeling van de tabel berust op de verdeling van de pollentypen in basale gebruiks- en vegetatiecategorieën.

---

<sup>6</sup> Van der Meer & Van Waijen 2025.

<sup>7</sup> Met een doorvallend-lichtmicroscop (max. 10x100). Gebruikte determinatiewerken zijn: Punt *et al.* 1976-2009; Moore *et al.* 1991; Beug 2004; Non-Pollen Palynomorfen: zie Miola 2012.

<sup>8</sup> Van der Meijden 2005; Beug 2004; Punt *et al.* 1976-2009.

<sup>9</sup> Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964, 1991; Tomlinson 1985.

<sup>10</sup> Van der Meijden 2005.

De macrorestenanalyse heeft geleid tot een lijst van soorten met het aantal macroresten of een abundantiescore. De soorten zijn geordend, waarbij cultuurgewassen zijn ingedeeld op basis van hun economische rol en wilde soorten op basis van hun ecologische groep.<sup>11</sup>

Bij de interpretatie van de analyseresultaten is gebruik gemaakt van enkele ecologische standaardwerken.<sup>12</sup> Voor de resultaten van het macrorestenonderzoek is een analyse uitgevoerd met het softwarepakket PALAEOASSOCIA 0.9.9.<sup>13</sup> Daarnaast is softwarepakket Rioja gebruikt voor een grafische weergave van de palynologische resultaten.<sup>14</sup>

### 3. Resultaten

#### 3.1 POLLEN

De resultaten van het pollenonderzoek staan in *Bijlage 3* en worden samengevat in *Figuur 8* en *Figuur 9*.

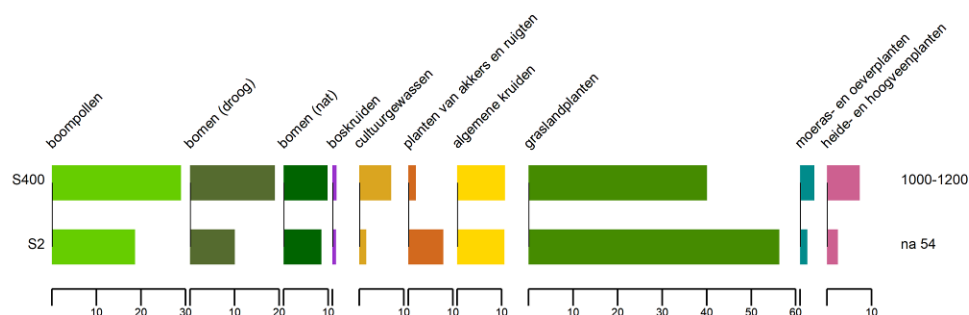
---

<sup>11</sup> Tamis *et al.* 2004.

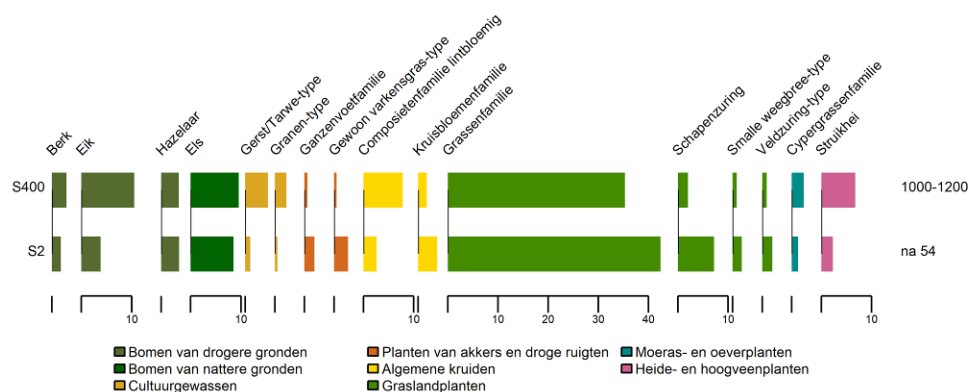
<sup>12</sup> Weeda *et al.* 1985, 1987, 1988, 1991, 1994; Schaminee *et al.* 1995, 1996, 1998, 1999; Van Landuyt *et al.* 2006.

<sup>13</sup> Hennekens & Van Tongeren 2026; Brinkkemper *et al.* 2023; Schepers *et al.* 2013.

<sup>14</sup> Juggins 2019.



**Figuur 8** Herentals-Herenthoutseweg, vereenvoudigd pollendiagram met percentages van de pollengroepen.



**Figuur 9** Herentals-Herenthoutseweg, vereenvoudigd pollendiagram met percentages van de meest voorkomende pollentypen.

### 3.1.1

#### Waterput S2, na 54

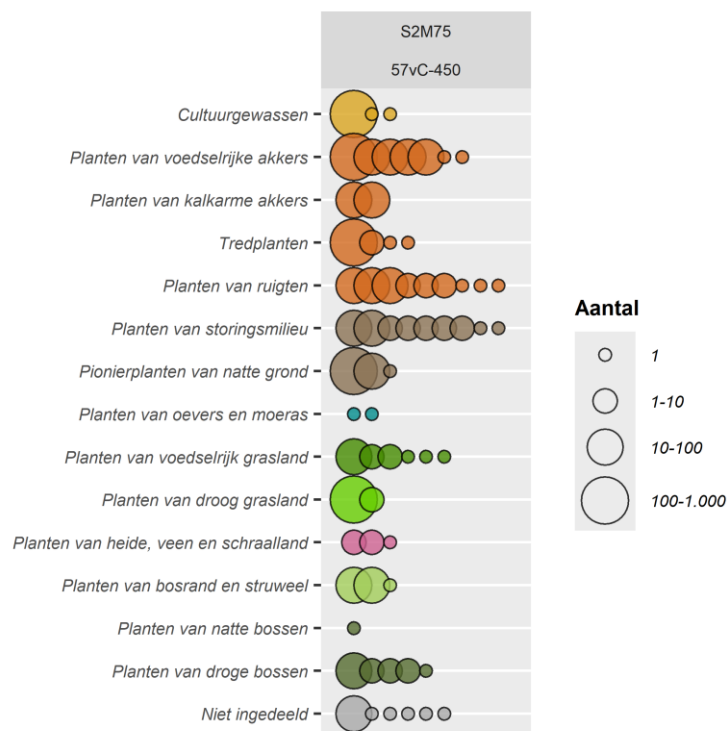
De concentratie pollen is hoog en de conservering is redelijk. Meer dan de helft van het pollen komt van de grassenfamilie en diverse graslandtypen, zoals smalle weegbree-type, schapenzuring en veldzuring-type. Ongeveer 19% van het pollen is van bomen, voornamelijk zwarte els, eik, hazelaar en berk. Daarnaast zijn er enkele sporen van varens die onder een bladerdak groeien, zoals adelaarsvaren en eikvaren. Cultuurgewassen zijn vertegenwoordigd met 1,6%. Het betreft pollen van granen (gerst/tarwe-type en rogge) en peulvruchten (duivenboon). Pollen van planten van akkers en ruigten hebben met ca. 8% een groot aandeel, dit betreft vooral de ganzenvoetfamilie en het varkensgras-type. Pollen van natte vegetatie of heide hebben geen groot aandeel in het pollenspectrum. Een vrij groot deel van het pollen kon niet in een meer specifieke groep worden geplaatst dan 'algemene kruiden'. Het betreft pollentypen waarbinnen veel soorten vallen en die dus een brede ecologische amplitude hebben. Behalve pollen en sporen van hogere planten zijn er sporen van diverse groenwieren en schimmels aangetroffen. Deze laatste zijn afkomstig van schimmels die (bijna exclusief) op mest van grote grazers leven. Ook is er een eitje van kleine leverbot aangetroffen, een endoparasiet bij grazers.

### 3.1.2 Waterput S400, 900-1000

Ook in dit staal bleek de pollenconcentratie vrij hoog, maar de conservering is iets minder dan in het staal uit S2. Net als in S2 is het meeste pollen afkomstig van de grassenfamilie en graslandtypen. Het percentage boompollen ligt met ca. 29% hoger dan bij S2, dit komt vooral door een groter aandeel pollen van eik. Het percentage cultuurgewassen is duidelijk hoger dan in S2, maar er is alleen pollen van granen aangetroffen (gerst/tarwe-type en rogge). Pollen van de lijsterbes-groep zou van fruitbomen afkomstig kunnen zijn, aangezien de meeste soorten gecultiveerd fruit hierbinnen vallen. Het pollen van akkeronkruiden en ruderalen is juist lager dan in S2. In S400 zijn iets meer pollen en sporen aanwezig van planten van moeras en heide. Ook is er meer pollen van 'algemene kruiden', vooral van lintbloemige composieten. Het staal bevat verder veel sporen van mestschimmels en van schimmels die leven op rottend hout.

## 3.2 BOTANISCHE MACRORESTEN

De resultaten van het macrorestenonderzoek worden weergegeven door *Bijlage 4* en samengevat door *Figuur 10*.



*Figuur 10* Herentals-Herenthoutseweg, bellendiagram van botanische macroresten per ecologische groep van Van der Maarel *et al.* (Tamis *et al.* 2004). Iedere bel vertegenwoordigt één taxon en is geschaald op basis van het aantal resten.

### 3.2.1 Waterput S2, na 54

Het staal M75 bestaat voornamelijk uit houtfragmenten, waaronder enkele herkenbare spaanders. Het staal is verder zeer rijk aan onverkoolde botanische

macroresten en bevat enkele verkoolde. De conservering van deze resten is redelijk goed.

Er zijn enkele honderden kafresten van pluimgierst aanwezig, alsook een verkoolde gierstkorrel. De overige cultuurgewassen zijn duivenboon en vlas. Ook zijn er resten aanwezig van planten die in het wild voorkomen en eetbare noten of vruchten hebben, namelijk hazelnoot, braam, framboos en vlier en enkele soorten die in tuinen gekweekt zouden kunnen zijn, zoals peen, hartgespan en akker-/watermunt.

De meeste resten zijn van wilde planten die voorkomen in sterk door mensen beïnvloede vegetatie, zoals akkers, betreden vegetatie en ruigten. Ook planten uit grasland zijn goed vertegenwoordigd en er zijn enkele resten van heideplanten aanwezig. Verder zijn er diverse soorten bomen en planten uit de randen of ondergroei van bossen aangetroffen.

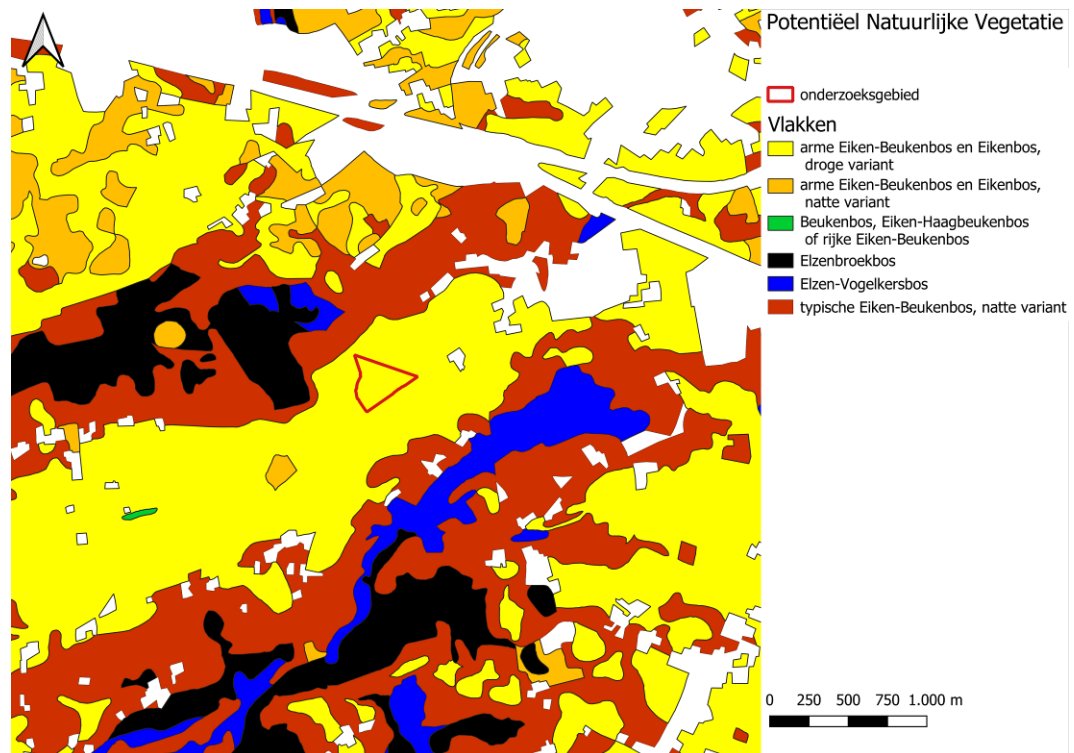
## 4. Discussie

### 4.1 UITGANGSPUNTEN VOOR INTERPRETATIE

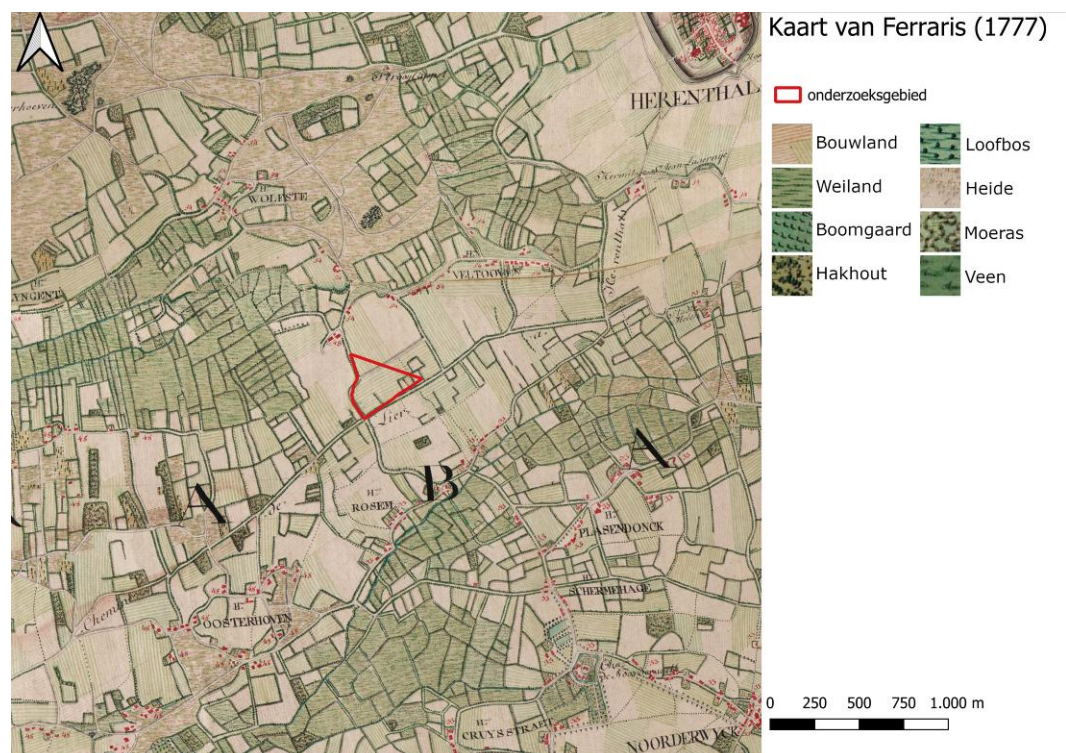
De *Potentieel Natuurlijke Vegetatie* is een model van de climaxvegetatie in een gebied, en kan als uitgangspunt dienen om de paleo-ecologische gegevens te interpreteren (*Figuur 11*).<sup>15</sup> De PNV reconstrueert op de hogere delen van het landschap arme eiken-beukenbossen of eikenbossen. Op de flanken van de beekdalen wordt typisch eiken-beukenbos ingetekend en in de laagten elzenbroekbos of elzen-vogelkersbos.

---

<sup>15</sup> Berendsen 2008, het model is evenwel gebaseerd op de huidige abiotische parameters.



Figuur 11 Herentals-Herenthoutseweg, de potentiële natuurlijke vegetatie rond de site (bron: AGIV).



Figuur 12 Herentals-Herenthoutseweg, uitsnede van de kaart van Ferraris.

Figuur 12 is een uitsnede van de kaart van Ferraris, die de situatie aan het eind van de 18<sup>e</sup> eeuw weergeeft, dus zonder de grote landschappelijke ingrepen van

de 19<sup>e</sup> en 20<sup>e</sup> eeuw. Op dit kaartbeeld ligt de site in een open landschap, waarbij het onderzoeksgebied centraal op het bouwland ligt. De beekdalen zijn in gebruik als weiland. Ten noorden van de site ligt heide, dat aansluit bij een groot heideveld tussen Herentals en Grobbendonk. Er zijn geen bossen, maar wel veel heggen aanwezig.

## 4.2 INTERPRETATIE

### 4.2.1 Totstandkoming van verzameling ecologische resten in een waterput

Een waterput is een klein pollen-opvangbekken. Hoe groot het gebied is waarop het pollenonderzoek zicht geeft, is afhankelijk van veel factoren. Eén van die factoren is de vegetatiebedekking, hoe meer bos rond het opvangbekken, des te kleiner het brongebied van het meeste pollen. In een open gebied mag worden verwacht dat het relevante brongebied van het pollen ca. 800 meter rond de waterput bedraagt.<sup>16</sup> Een deel van het pollen zal echter afkomstig zijn uit een groter gebied.

### 4.2.2 Landschap

Het percentage boompollen in de Romeinse waterput is slechts 19%, wat wijst op een open landschap.<sup>17</sup> De bosrestanten bevonden zich vermoedelijk vooral in de beekdalen, en waren rijk aan elzen. Op de hogere gronden waren vermoedelijk alleen enkele restanten van de oorspronkelijke eiken-beukenbossen aanwezig. Het pollenbeeld wijst vooral op beweide, mogelijk ook gehooide graslanden. Deze waren mogelijk deels vrij schraal, gezien het hoge percentage schapenzuring, maar aanwijzingen voor heide zijn beperkt. Ook zijn er aanwijzingen voor vrij intensieve akkerbouw, gezien het vele pollen van cultuurgewassen en akkeronkruiden. Mest van het vee dat op de graasgronden werd geweid kwam ook in de waterput terecht, getuige de vele mestschimmelsporen, maar vooral ook het eitje van kleine leverbot. Opvallend is dat kleine leverbot vooral voorkomt in gebieden waar droge graslanden grenzen aan bossen.<sup>18</sup>

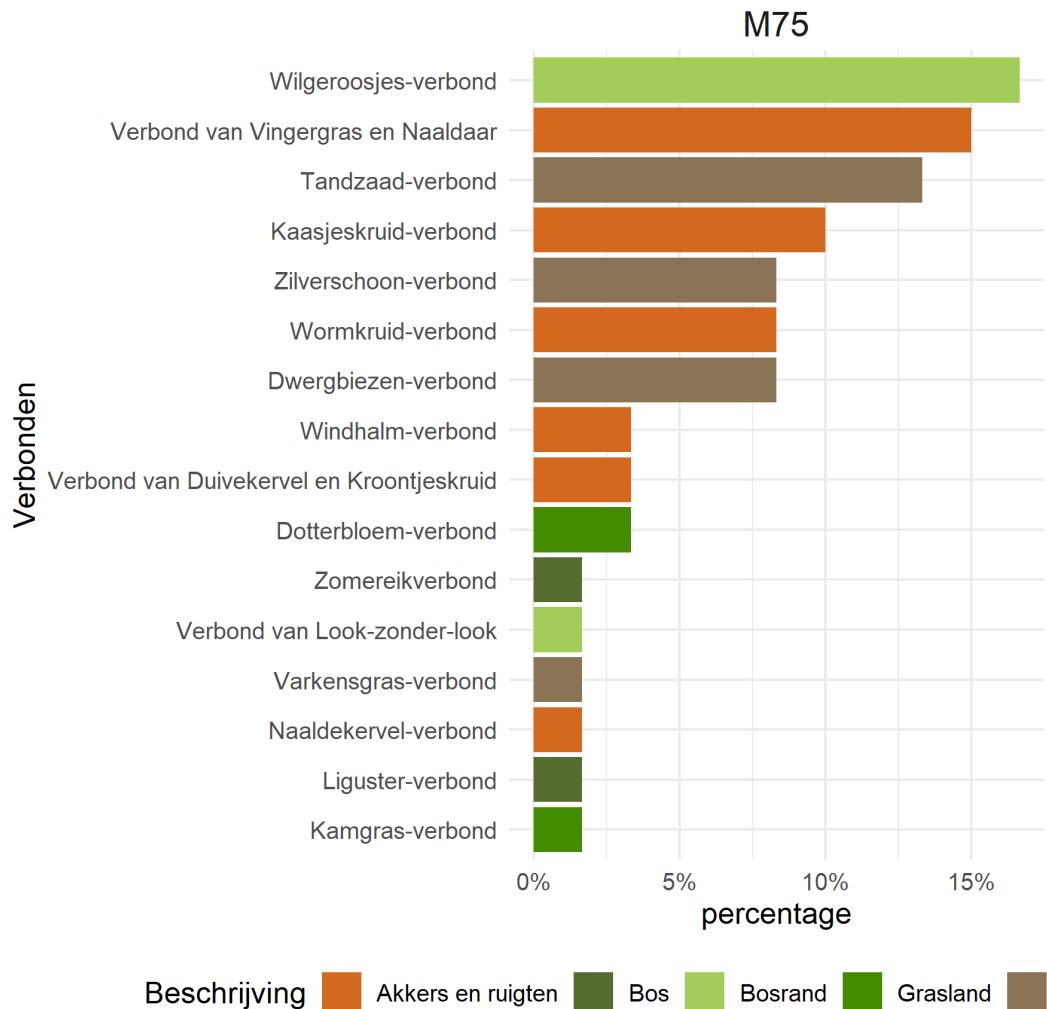
De resultaten van een analyse met PALAEOASSOCIA van de botanische macroresten wordt weergegeven in *Figuur 13*. De analyse wijst veel soorten toe aan het wilgenroosjes-verbond. Dit is de plantengemeenschap die kapvlakten van eiken-beukenbos koloniseert. Dit lijkt te suggereren dat het open landschap nog vrij jong was ten tijde van waterput S2. Veel soorten worden verder toegewezen aan de akkeronkruidgemeenschap van zomervruchtakkers op zure zand- en leemgrond, het verbond van vingergras en naalbaar. Enkele soorten passen beter in het windhalmverbond, de gemeenschap van wintergraanakkers op dezelfde bodemtypen. Veel soorten zijn toegewezen aan het tandzaadverbond en het dwergbiezenverbond. Deze plantengemeenschappen staan op plekken die 's-winters onder water staan en 's-zomers ook nog vochtig zijn. De eerste vormt een ruige vegetatie, de tweede een open, zeer lage vegetatie. Het

<sup>16</sup> Sugita 1994; Sugita *et al.* 1999; Broström *et al.* 2005.

<sup>17</sup> Groenman-Van Waateringe 1986; Sugita *et al.* 1999; Svenning 2002.

<sup>18</sup> Ekstam *et al.* 2011.

zilverschoonverbond staat op vergelijkbare plaatsen, maar vormt dan grasland. Het kaasjeskruid en wormkruidverbond omvatten ruigtegemeenschappen op (zeer) voedselrijke bodem. Ze komen voor op braakliggende akkers, moestuinen en verlaten plekjes op een erf. Het dotterbloemverbond, ten slotte, is een vegetatie van nat hooiland.



**Figuur 13** Herentals-Herenthoutseweg, resultaten analyse van botanische macroresten met PALAEOASSOCIA. Links: verhouding van toewijzingen van macrorestentaxa aan plantengemeenschappen op niveau 'verbond'.

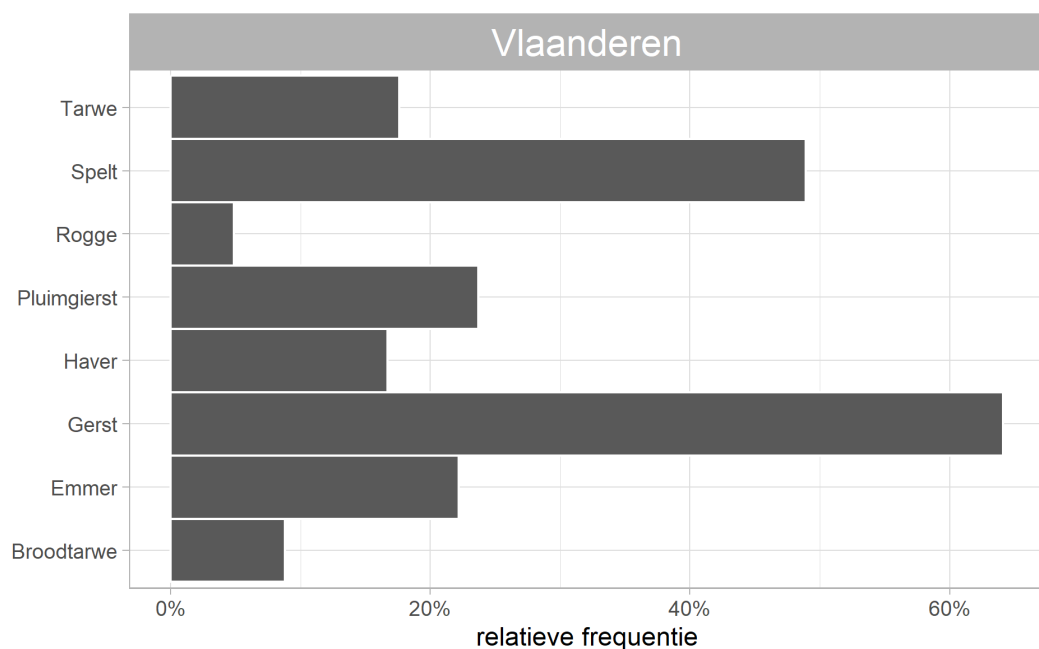
Voor de volle middeleeuwen is alleen palynologische informatie voorhanden. Op basis van een boompollenpercentage van 29% daarvan lijkt het landschap minder open te zijn dan in de Romeinse periode, dit geldt met name voor de hogere delen van het landschap. Toename van struikheipollen en afname van schapenzuringpollen wijst allicht op een verdere verschraling van de droge graasgronden en de uitbreiding van heide. Op basis van de pollenspectra lijkt het

landschap zowel in de Romeinse periode als de volle middeleeuwen min of meer vergelijkbaar te zijn geweest met de situatie zoals afgebeeld op de Ferrariskaart.

### 4.2.3 Agrarische economie

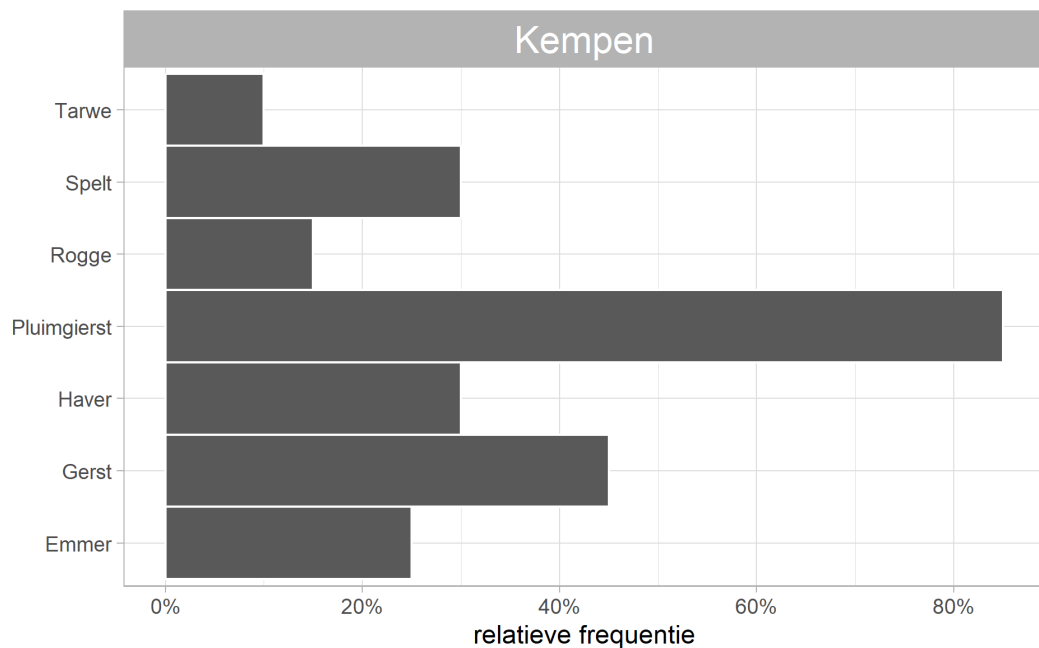
#### 4.2.3.1 *Romeinse periode*

De meeste resten van cultuurgewassen in S2 zijn van pluimgierst. Pluimgierst was een algemeen graan bij de ijzertijdboeren in Nederland en Vlaanderen. Ook bij de Romeinen was pluimgierst bekend. In sporen die behoren tot Romeinse villa's, grote agrarische bedrijven uit de 2<sup>e</sup> eeuw en jonger, speelt de soort echter een ondergeschikte rol.<sup>19</sup> In inheemse nederzettingen wordt de soort vaker aangetroffen en in de Kempen veel vaker dan in de rest van Vlaanderen (*Figuur 14* en *Figuur 15*). Pluimgierst lijkt daarmee vooral regionaal van betekenis te zijn. Het is een weinig eisend, snelgroeiend zomergewas dat goed gedijt op zandige bodem. Deze eigenschappen komen goed overeen met de vele wilde soorten die kunnen worden toegewezen aan het verbond van vingergras en naalbaar.



**Figuur 14** Relatieve frequentie (percentage van het totaal aantal monsters waarin een soort is aangetroffen) van graansoorten in Vlaanderen (m.u.v. de Kempen) tussen 57 voor Chr. en 450 na Chr. Data afkomstig van de interne databases van BIAx en BELRADAR 2009.

<sup>19</sup> Van der Meer *et al.* 2020.



**Figuur 15** Relatieve frequentie (percentage van het totaal aantal monsters waarin een soort is aangetroffen) van graansoorten in de Kempen tussen 57 voor Chr. en 450 na Chr. Data afkomstig van de interne databases van BIAx en BELRADAR 2009.

Op basis van het pollenonderzoek mag worden aangenomen dat in de nabijheid ook tarwe en/of gerst werden verbouwd. De toewijzingen van soorten aan wintergraan-plantengezelschappen hangt hiermee waarschijnlijk samen. Het roggepollen is in deze periode vermoedelijk van rogge die als akkeronkruid tussen het andere graan stond.<sup>20</sup>

Lokale teelt van vlas en duivenboon is eveneens aannemelijk. Dit zijn algemene gewassen in de Romeinse periode. Vlas levert behalve olierijke zaden ook vezels die voor textielproductie kunnen worden gebruikt. De bastvezels vormen de grondstof voor linnen. Plinius noemt Gallië als een belangrijke producent van vlas en zeildoek en schrijft dat bij de Galliërs en Germanen linnen het meest werd gewaardeerd van alle soorten textiel.<sup>21</sup> De olie uit de zaden van vlas kan worden gebruikt als spijsolie, lampolie of om hout te verduurzamen. Duivenboon is een kleinzadige variant van de huidige tuinboon, voor de introductie van de Amerikaanse bonensoorten was het de enige bonensoort in onze streken.

De Romeinsen introduceerden veel tuinbouwgewassen en fruitbomen in de Lage Landen, alsook vermoedelijk tuinbouw als concept.<sup>22</sup> In het monster zijn echter alleen fruit- en notensoorten aanwezig die ook in het wild verzameld kunnen zijn: hazelnoot, braam, framboos en vlier. Fourageren was mogelijk een

<sup>20</sup> Behre 1992.

<sup>21</sup> Plinius, *Nat. Hist.* XIX.2.

<sup>22</sup> Pals 1997.

belangrijke taak voor de bewoners van de nederzetting om in hun kwalitatieve voedingsbehoeften te voldoen.

Hartgespan is een bijzondere vondst (*Figuur 16*). Het is een zeldzame soort in Vlaanderen, waarschijnlijk oorspronkelijk afkomstig uit Centraal-Azië. Er zijn in Nederland en Vlaanderen maar enkele archeologische vindplaatsen bekend, het was vroeger waarschijnlijk dus eveneens zeldzaam. De oudste vondsten dateren uit de Romeinse tijd.<sup>23</sup> Het is daarmee aannemelijk dat de Romeinen deze plant naar onze streken hebben gebracht. Hartgespan verspreidt zich in de vacht van dieren en kan dus onbedoeld zijn megekomen met vee of lastdieren. De soort kan in Vlaanderen en Nederland standhouden in antropogene contexten. Er bestaat ook een mogelijkheid dat hartgespan doelbewust is gecultiveerd door de bewoners van de nederzetting. De plant heeft een bloedverdunnende en spierontspannende werking, en een positieve invloed bij bepaalde hartklachten, maar het is niet zeker of het om die reden bij de Romeinen in gebruik was.



*Figuur 16* Splitvruchten van hartgespan (*Leonurus cardiaca*) zoals aangetroffen bij macrorestenonderzoek van de site Helden-Schrames (NL) (foto:BIAX).<sup>24</sup>

Er zijn enkele vormen van indirect bewijs voor veehouderij door de bewoners van de site. De eerste is een eitje van kleine leverbot, een endoparasiet die meestal grazers, voornamelijk herkauwers, als laatste gastheer heeft. Deze parasiet heeft een ingewikkelde levenscyclus. De eieren worden gegeten door slakken, die jonge larven uitscheiden in cysten. Deze cysten worden door mieren gegeten, die vervolgens door de larven worden bestuurd om elke avond omhoog te klimmen en zich vast te bijten aan een blad. Daar wordt de mier uiteindelijk gegeten door een grazer. De kleine leverbot infecteert vervolgens de lever en scheidt eieren uit via de uitwerpselen. Kleine leverbot kan ook bij mensen voorkomen.

<sup>23</sup> Lauwerier *et al.* 1999; Van Beurden 2002; Van Haaster 2002; Van der Meer 2008.

<sup>24</sup> Van der Meer 2008.

Een tweede aanwijzing voor veehouderij betreft de grote diversiteit aan sporen van mestschimmels zoals brokkelspoorzwam-type, korrelkernzwam, menhirzwammetje-type, mestvaasje-type, piekhaartnetje-type, spinselbolletje-type en wratsporig punthoofdje. Deze schimmels leven min of meer uitsluitend op mest van grote grazers.<sup>25</sup> In sommige gevallen zijn ze zelfs afhankelijk van de passage door een maag-/darmkanaal voor hun kieming.

De derde aanwijzing zijn het hoge percentage pollen van de grassenfamilie en de pollentypen en botanische macroresten van graslandplanten. De botanische macroresten wijzen op de aanwezigheid van begraasd weiland met vegetatie van het zilverschoonverbond en het kamgrasverbond, alsook hooiland met een vegetatie binnen het dotterbloemverbond. Ook het pollenspectrum bevat typen die wijzen op graas-/maaibeheer, zoals veldzuring-type, smalle weegbree-type en scherpe boterbloem-type. Pollentypen zoals blauwe knoop en knoopkruid-type zijn daarbij indicatief voor schrale graslanden, zoals bijvoorbeeld beekdalhooiland.

#### 4.2.3.2 *Volle middeleeuwen*

Het pollen in het staal uit de vol-middeleeuwse waterput wijst op de lokale teelt van graan, maar geeft geen informatie over andere gewassen. Uit het pollenbeeld komt de verbouw van tarwe en/of gerst duidelijk naar voren. Er is slechts weinig pollen van rogge aangetroffen, hoewel dit in de middeleeuwen wel het dominante graangewas was in grote delen van de Kempen. In het macrorestenstaal zijn tijdens de inventarisatie wel macroresten van rogge aangetroffen en ook van haver.

Ook voor de volle middeleeuwen zijn er sterke aanwijzingen voor lokale veeteelt in de vorm van mestschimmelsporen en de dominante aanwezigheid van graspollen en pollen van graslandtypen. Net als in S2 betreft het zowel graslandtypen die voorkomen in meer intensief als in meer extensief beheerd grasland. In waterput S400 is er meer pollen van struikhei aangetroffen, wijzend op het uitbreiden van en meer exploiteren van heide, onder andere als graasgrond. Opvallend is de aanwezigheid van pollen van ijzerhard, een soort die voorkomt in grasland en ruigten op kalkrijke plekken.

### 4.3 VERGELIJKING MET CONTEMPORAINE SPOREN IN DE OMGEVING

#### 4.3.1 Algemeen

Bij het synthetiserend onderzoek van palynologische data door Storme *et al.* ligt Herentals centraal in de focusregio 'Centrale Kempen'.<sup>26</sup> Pollenstalen uit ijzertijdcontexten binnen dit gebied hebben of een hoog percentage boompollen (ca. 80-90%), te Herentals en Meerhout of een middelhoog percentage (ca. 45-60%) te Olen en Geel. In deze focusregio is er één pollenstaal uit de vroeg-Romeinse periode, uit Grobbendonk, met een boompollenpercentage van 54%. In de midden-Romeinse periode neemt het boompollen in de omgeving van Grobbendonk, toen een *vicus*, af naar ca. 15%. Op andere plaatsen, Nijlen en

<sup>25</sup> Van Geel & Aptroot 2006.

<sup>26</sup> Storme *et al.* 2026.

Zandhoven, is het percentage boompollen nog middelhoog. Tijdens de vroege en volle middeleeuwen is het percentage boompollen meestal tussen de 40-50%, met een enkele uitzondering bij Geel van ca. 15%. In de late middeleeuwen neemt de variatie in boompollenpercentages meer toe en zijn er zowel meer hoge als lage percentages. Wat heidepollen betreft, neemt het percentage in de focusregio sterk toe in de Romeinse periode, af in de vroege middeleeuwen en weer toe in de late middeleeuwen.

Voor de regionale vergelijking is binnen een straal van 5 km rond de site gezocht in de dagelijks bijgewerkte databank 'Eindverslagen archeologisch onderzoek' van het Agentschap Onroerend Erfgoed. Ook is in een iets groter gebied gezocht naar contemporaine sites in de archieven van BIAAX. De resultaten van het archeobotanisch onderzoek van S2 en S400 kunnen aldus worden vergeleken met die van verscheidene contemporaine sporen in de omgeving van Herentals.

#### 4.3.2 Romeinse periode

Te Grobbendonk is pollenonderzoek uitgevoerd van twee vroeg- en midden-Romeinse waterputten bij een heiligdom.<sup>27</sup> Rond deze *vicus* bleek het landschap zeer open te zijn geweest, met een groot aandeel grasland. Er is akkergrond, maar er is geen sterk pollensignaal voor heidevelden, net als te Herentals-Herenthoutseweg.

Op de vindplaats Nijlen-Heibloemstraat zijn twee waterputten uit de midden-Romeinse periode onderzocht.<sup>28</sup> Voor de midden-Romeinse periode zien we een nederzetting met akkers, tuinen en graslanden in een woest landschap gedomineerd door heide en open bossen. Het betreft vermoedelijk een wastinelandschap, vooral gebruikt voor het grazen van vee. De bodem was vermoedelijk te schraal om zeer productief te zijn als akkergrond. In de midden-Romeinse periode verbouwde men vlas en granen, ten minste gerst en pluimgierst, maar mogelijk ook tarwe. Ook had men een tuin waar men koriander, selderij, dille en mogelijk peen cultiveerde. Binnen het landschap rond de site lijkt akkerbouw echter maar een kleine rol te hebben gehad. Wel is er een sterk signaal voor veeteelt.

#### 4.3.3 Middeleeuwen

Bij Herentals-Roggestraat is een opgraving geweest waar vijf waterputten diepgaand zijn onderzocht.<sup>29</sup> Het pollenonderzoek laat voor deze nederzetting een laag boompollenpercentage zien met in de loop van de 6<sup>e</sup>-8<sup>e</sup> eeuw een lichte afname van de bebossing, gevolgd door een lichte toename in de 8<sup>e</sup>-9<sup>e</sup> eeuw. Er werd een groot aantal cultuurgewassen aangetroffen in de waterputten: rogge, gerst, pluimgierst, spelttarwe, vlas, biet, koriander, pruim en mogelijk walnoot en zoete/zure kers. Rogge, gerst en vlas zijn het meest frequent. De vondsten van biet, koriander en pruim duiden erop dat de bewoners van Herentals-

---

<sup>27</sup> Van der Meer 2018.

<sup>28</sup> Van der Meer 2022.

<sup>29</sup> Van der Meer 2015.

Roggestraat beschikten over moestuinen en fruitbomen. Daar werden appel en hazelnoot waarschijnlijk eveneens gecultiveerd, en mogelijk ook groot kaasjeskruid, kattenkruid, boerenwormkruid, alsem en hop.

Onderzoek van pollen en botanische macroresten van de site Geel-Eikevelden laat een voortschrijdende ontginning van de daar aanwezige bossen zien vanaf de ijzertijd.<sup>30</sup> Ook geeft het stijgende aandeel pollen van struikheide aan dat de vegetatie degradeerde door de toenemende exploitatie van het landschap. In de volle middeleeuwen verbouwde men rogge, vlas en gerst en/of tarwe. Voor de 13<sup>e</sup> eeuw zijn er aanwijzingen voor de teelt van rogge, gerst, vlas en vermoedelijk haver, alsook tuinbouw met hennep, biet, druif en wellicht huttentut. Tevens zijn er aanwijzingen voor intensieve graanteelt in de vorm van resten van het akkeronkruid korensla.

Een waterkuil en -put gevonden aan de nabijgelegen Stessenstraat te Geel dateren uit de vroege of volle middeleeuwen.<sup>31</sup> Het percentage boompollen is hoog, tussen de 60 en 70%. Pollen van grassen vormt de grootste moot van het niet-boompollen en er zijn veel sporen van veenmos aangetroffen. Het landschap rond deze site lijkt minder sterk in cultuur te zijn gebracht en de vegetatie is minder gedegradeerd door beweiding. Er zijn aanwijzingen voor de teelt van rogge, gerst en/of tarwe en pluimgierst.

Onderzoek van pollen en botanische macroresten uit een vol-middeleeuwse drenkpoel en gracht te Geel-Groenhuis geeft een beeld van een halfopen landschap met een groot aandeel grasland en heide.<sup>32</sup> Er zijn aanwijzingen voor de verbouw van rogge, tarwe, vlas en mogelijk gerst. De drenkpoel bevat ook veel heiresten en mestschimmelsporen, wijzend op het gebruik van de heidegronden als graasgrond.

Bij het Mussenpad in Nijlen, ongeveer een kilometer ten zuidoosten van Nijlen-Heibloemstraat werden twee waterputten uit de vroege middeleeuwen ontdekt.<sup>33</sup> De resultaten van beide waterputten zijn eenduidig, maar wijken in opvallende mate af van die van het onderzoek van Nijlen-Heibloemstraat. Het boompollenpercentage is lager (ca. 40%) en er is nauwelijks pollen van struikheide aanwezig. Graslandplanten zijn het sterkst vertegenwoordigd en ook de percentages cultuurgewassen en akkeronkruiden en ruderalen zijn relatief hoog. Het macrorestenonderzoek leverde een groot aantal cultuurgewassen op. Rogge was dominant en verder werden haver, gerst, vlas, hennep aangetroffen. Ook zijn diverse wilde of gecultiveerde noten- en fruitsoorten aanwezig: kers, (slee)pruim, braam, vlierbes, framboos en hazelnoot. Tenslotte is ook op deze site koriander aangetroffen. De wilde planten wijzen op akkerbouw, tuinbouw en veeteelt.

Onderzoek van macroresten in een waterput te Poederlee-Heikant geeft aan dat aldaar in de volle middeleeuwen rogge, gerst en vlas werden verbouwd,

---

<sup>30</sup> Lange *et al.* 2014.

<sup>31</sup> Van Haaster & Lange 2016.

<sup>32</sup> Verbruggen 2020.

<sup>33</sup> Bourgeois *et al.* 2015; Van der Meer & De Wolf 2009.

alsook mogelijk haver en rapen of raapzaad.<sup>34</sup> Men onderhield ook appel-, peren en pruimenbomen.

#### 4.3.4 Samenvattend

Vergeleken met de regionale data kan worden afgeleid dat het landschap rond Herentals- Herenthoutseweg al in de Romeinse periode relatief bomenarm was in tegenstelling tot veel andere vindplaatsen. Qua openheid was de situatie meer gelijk aan de omgeving van de *vicus* Grobbendonk dan die van andere nederzettingen in de Centrale Kempen. Grasland was dominant in het lokale landschap en het palynologische signaal voor heidevegetatie is zwak. Ook hierin verschilt Herentals- Herenthoutseweg van veel andere sites in de Centrale Kempen. Allicht dat de natte beekdalen ten noorden en ten zuiden van de site hierin een rol speelden. Wat betreft de agrarische economie passen de resultaten bij die van de andere sites, met een belangrijk verschil dat te Herentals- Herenthoutseweg geen duidelijke aanwijzingen zijn voor tuinbouw zoals te Nijlen-Heibloemstraat.

In de volle middeleeuwen bevatte het landschap rond de site meer bomen dan in de Romeinse periode, maar minder dan de omliggende sites. Het pollenonderzoek doet vermoeden dat tarwe en/of gerst een grotere rol speelden dan dat het geval was op de andere sites in de Centrale Kempen, waar rogge vaak het dominante gewas lijkt te zijn geweest. Er zijn te Herentals- Herenthoutseweg geen aanwijzingen voor tuinbouw zoals op veel andere sites, maar dat is mogelijk omdat het macrorestenmonster niet geschikt was voor verder onderzoek.

## 5. **Conclusies**

### 5.1 ALGEMEEN

In het kader van het archeologisch onderzoek van de site Herentals- Herenthoutseweg zijn twee waterputten uit de Romeinse periode en volle middeleeuwen bemonsterd en onderzocht. Na de waarderingsfase zijn beide palynologisch stalen en een botanische macrorestenstaal uit de Romeinse waterput geselecteerd voor vervolgonderzoek.

### 5.2 BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN

Hieronder worden de onderzoeksvragen per thema beantwoord.

#### 5.2.1 Landschappelijk kader:

- *Hoe zag het landschap er tijdens de verschillende bewonings- en gebruiksfasen uit?*
- *Zijn er doorheen de tijd, veranderingen op getreden in het landschap en het landschapsgebruik? Zijn deze veranderingen veroorzaakt door de mens?*

---

<sup>34</sup> Van der Meer 2014.

Het landschap rond Herentals- Herenthoutseweg was al in de Romeinse tijd open van karakter. Er zijn aanwijzingen dat er vlak voor de vorming van de onderzochte vullaag in de waterput een ontginningsfase is geweest, gezien veel soorten kunnen worden toegewezen aan vegetatie van kapvlakten. Grasland domineerde het landschap. Verschillen in bodemkarakteristieken en beheervorm resulteerde in verscheidene typen grasland. Zo was er sprake van meer en minder intensief begraasd weiland en van nat beekdalhooiland. Op de zandrug was er schraal, droog grasland. Heide speelde geen aanwijsbare rol in het landschap rondom de site. Er zijn veel indicatoren voor veeteelt, het grasland zelf, maar ook mestschimmelsporen en een bijzondere endoparasiet. Ook het palynologisch signaal voor akkerbouw is sterk. Behalve gerst en/of tarwe werd pluimgierst verbouwd, een graansoort die in deze periode vooral in de Kempen populair was en verder vlas en duivenboon. Hoewel geen typische tuinbouwgewassen aangetroffen zijn, zijn deze wel bekend van opgravingen in de nabije omgeving. In Herentals-Herenthoutseweg zouden hartgespan, peen en munt verbouwde tuinbouwgewassen kunnen zijn geweest. In de omgeving kon men in en langs de bosrestanten eetbare vruchten en noten verzamelen.

In de volle middeleeuwen lijkt het landschap rond de waterput meer bosrijk te zijn geweest dan in de Romeinse periode, maar niet veel meer. Een sterke mate van bosregeneratie lijkt zich in dit gedeelte van Vlaanderen niet te hebben voorgedaan. Ook in de volle middeleeuwen speelde grasland een grote rol in het landschap. Op de drogere gronden rond de site is het schrale grasland waarschijnlijk deels gedegenereerd tot heide. Het signaal voor akkerbouw is sterker dan in de Romeinse periode. Men verbouwde tarwe en/of gerst, alsook rogge en wellicht haver. Er zijn geen duidelijke indicatoren voor moestuinen en fruitbomen, hoewel van andere sites bekend is dat men deze wel had in de vroege en volle middeleeuwen. Ook voor deze periode zijn er aanwijzingen voor het houden van vee.

### 5.2.2

#### Nederzetting:

- *Wat is de aard van vindplaats?*

Zowel voor de Romeinse periode als de volle middeleeuwen lijkt er sprake te zijn van een gemengd boerenbedrijf.

### 5.2.3

#### Materiële cultuur:

- *Zijn de vondsten van lokale oorsprong of wijzen deze op (handels)contacten met andere gebieden?*

Er zijn geen redenen om aan te nemen dat de aangetroffen cultuur- en gebruiksgewassen niet lokaal zijn. Een bijzondere vondst is echter de soort hartgespan in de Romeinse waterput. Deze soort is een introductie uit de Romeinse periode, mogelijk niet als cultuurgewas, maar als het gevolg van toegenomen transport van dieren over lange afstand.

- Wat zeggen de aangetroffen vondsten over de levenswijze, sociale, economische en culturele achtergrond van de gebruikers?  
Op basis van de plantaardige resten kunnen hierover geen ondubbelzinnige uitspraken worden gedaan.

## 6. Literatuur

- Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.
- Behre, K.-E., 1981: The Interpretation of Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams, *Pollen et Spores* 23:2, 225-245.
- Behre, K.-E., 1992: The History of Rye Cultivation in Europe, *Vegetation History and Archaeobotany* 1, 141-156.
- Berendsen, H.J.A., 2008: *Landschap in delen – Overzicht van de geofactoren*, Assen.
- 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., 2002: Botanisch onderzoek in het Maas-Demer-Schelde gebied. In: H. Fokkens & R. Jansen (red.): *2000 Jaar bewoningsdynamiek. Brons- en ijzertijdbewoning in het Maas-Demer-Scheldegebied*, Leiden, 287-314.
- Bourgeois, I., A. Ervynck, R. Annaert, M. Bodin, K. Deforce, P. Degryse, H. De Wolf, K. Haneca, K. Hänninen, M. Jacobs, I. vanden Berghe, W. van der Meer, W. van Neer & M. van Strydonck 2015: Cultureel-archeologisch en ecologisch onderzoek van twee vroegmiddeleeuwse waterputten uit Nijlen: landschap en landgebruik, *Relicta* 12, 7-56.
- Brinkkemper, O., M. Schepers & O.F.R. Tongeren 2023: PALAEOASSOCIA as a methodological tool for phytosociological analyses is further developed, *Vegetation History and Archaeobotany* 33, 1-9.
- Broström A., S. Sugita, M.-J. Gaillard & P. Pilesjö 2005: Estimating Spatial Scale of Pollen Dispersal in the Cultural Landscape of Southern Sweden, *The Holocene* 15, 252-262.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- Daalen, S. van, 2026: *Herentals - Henrad Dendrochronologische onderzoek*, Wijhe.

- Ekstam, B., B. Johansson, P. Dinnetz, & P. Ellström 2011: Predicting risk habitats for the transmission of the small liver fluke, *Dicrocoelium dendriticum* to grazing ruminants, *Geospatial health* 6, 125-131.
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk Botanisk Tidskrift* 54, 561-564.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (vierde editie).
- Geel, B. van, & A. Aptroot 2006: Fossil Ascomycetes in Quaternary Deposits, *Nova Hedwigia* 82:3/4, 313-329.
- Greig, J., 1984: The palaeoecology of some British hay meadow types, In: W. van Zeist & W.A. Casparie (eds.): *Plants and Ancient Man, Studies in palaeoethnobotany; Proceedings of the Sixth Symposium of the International Work Group for Palaeoethnobotany / Groningen / 30 May - 3 June 1983*, Rotterdam, 213-226.
- Groenewoudt, B., H. van Haaster, R. van Beek & O. Brinkkemper 2007: Towards a reverse image. Botanical research into the landscape history of the eastern Netherlands (100 B.C. - A.D. 1500), *Landscape History* 27, 17-33.
- Groenman-van Waateringe, W., 1986: Grazing Possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on Palynological Data, in: K.-E. Behre (ed.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam etc., 187-202.
- Haaster, H. van, 2002: Botanische macroresten uit de Proto-Villa bij Beneden Leeuwen, *BIAxiaal* 149, Zaandam.
- Haaster, H. van, & S. Lange 2016: *Archeobotanisch onderzoek aan drie waterputten van de opgraving aan de Stessensstraat te Geel (ijzertijd-middeleeuwen)*, Zaandam (BIAxiaal 859).
- Hennekens, S., & O.F.R. van Tongeren 2026: *PALAEOASSOCIA 0.9.9*.
- Hjelle, K.L., 1999: Modern pollen assemblages from mown and grazed vegetation types in western Norway, *Review of Palaeobotany and Palynology* 107, 55-81.
- Juggins, S., 2019: *Rioja: Analysis of Quaternary Science Data*.
- 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.
- Lambinon, J., J.-E. De Langhe, L. Delvosalle & J. Duvigneaud, 1998: *Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en Spermatofyten)*, Meise.
- Landuyt, W. van, I. Hoste, L. Vanhecke, W. Vercruysse, P. Van Den Brecht & D. De Beer 2006: *Atlas van de flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest*, Meise.

- Lange, S., F. Verbruggen, M. van der Linden & C. Vermeeren 2014: *Archeobotanisch onderzoek van een opgraving in Geel, Vlaanderen (België) . Onderzoek aan pollen, macroresten en hout van waterputten uit de IJzertijd, Romeinse periode en Middeleeuwen*, Zaandam (BIAXiaal 532).
- Lauwerier, R.C.G.M., B.J. Groenewoudt, O. Brinkkemper & F.J. Laarman 1999: Between Ritual and Economics: Animals and Plants in a Fourth-century Native Settlement at Heeten, the Netherlands, *Berichten ROB* 43, 155-198.
- Lindemans, P., 1952: *Geschiedenis van de landbouw in België*, Antwerpen (twee delen).
- 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, 2014: *Archeobotanisch onderzoek van een vol-middeleeuwse waterput op de vindplaats Poederlee-Heikant*, Zaandam (BIAXiaal 770).
- Meer, W. van der, 2015: *Vroegmiddeleeuwse akker- en tuinbouw te Herentals-Roggestraat*, Zaandam (BIAXiaal 850).
- Meer, W. van der, 2018: *Palynologisch onderzoek van twee waterputten bij een Romeins templum te Grobbendonk-Nijverheidsstraat 6*, Zaandam (BIAXiaal 1063).
- Meer, W. van der, 2022: *Archeobotanisch onderzoek van waterputten uit de Romeinse periode en late middeleeuwen te Nijlen-Heibloemstraat*, Zaandam (BIAXiaal 1532).
- Meer, W. van der, & H. de Wolf 2009: *Zo hard als ijzer, archeobotanisch onderzoek aan twee vroeg-middeleeuwse waterputten en een ijzertijd-loopvlak van de vindplaats Nijlen-Mussenpad*, Zaandam (BIAXiaal 412).
- Meer, W. van der, L. Kubiak-Martens & T.F.M. Oudemans 2020: *Archeobotanisch onderzoek van de sporen van een Romeinse villa te Dilbeek-Wolsemveld*, Zaandam (BIAXiaal 1034).
- Meer, W. van der, & M. van Waijen 2025: *Selectieadvies Herentals-Herenthoutseweg: pollen en botanische macroresten*, Zaandam (BIAX Selectieadvies).
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen.
- Miola, A., 2012: Tools for Non-Pollen Palynomorphs (NPPs) analysis: A list of Quaternary NPP types and reference literature in English language (1972–2011), *Review of Palaeobotany and Palynology* 186, 142–161.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Pals, J.P., 1997: De introductie van cultuurgewassen in de Romeinse Tijd, in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 25-51.
- Pepermans, J., 2024: *Herentals, Herenthoutseweg Henrad fase 1 – zone 1 aanpassing behoud in situ: Programma van maatregelen*. Beerse.

- Punt, W., & G.C.S. Clarke, P. Hoen, S. Blackmore, P.J. Stafford (red.) 1976-2009: *The Northwest European Pollen Flora*, Amsterdam (negen delen).
- Ruiter, C. de, 2025: *Herentals Henrad fase 1: Archeologierapport van een opgraving ter hoogte van de Herenthoutseweg te Herentals*, Beerse (Indar Rapport 24-0430AR).
- 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).
- Schepers, M., J.F. Scheepens, R.T.J. Cappers, O.F.R. van Tongeren, D.C.M. Raemaekers, R.M. Bekker 2013: An objective method based on assemblages of subfossil plant macro-remains to reconstruct past natural vegetation: a case study at Swifterbant, the Netherlands, *Vegetation History & Archaeobotany* 22, 243–255.
- 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).
- Stockmarr, J., 1971: Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis, *Pollen et Spores* 14(4), 615-621.
- Storme, A., E. Deschepper, L. Lombaert, E. Otte, W. van der Meer, F. Verbruggen & K. Deforce 2026: *Looking down the well - Een onderzoek naar de evolutie van landschap en vegetatie in Vlaanderen op basis van palynologisch onderzoek van waterputten*, Brussel (SYNTAR 34).
- Sugita S., 1994: Pollen Representation of Vegetation in Quaternary Sediments, *Journal of Ecology* 82, 881-897.
- Sugita, S., M.-J. Gaillard & A. Broström 1999: Landscape Openness and Pollen Records: a Simulation Approach, *The Holocene* 9, 409-421.
- Svenning, J.C., 2002: A Review of Vegetation Openness in North-Western Europe, *Biological Conservation* 104, 133-148.
- 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.
- Verbruggen, F., 2020: *Archeobotanisch onderzoek aan een vol-middeleeuwse drenkpoel en gracht te Geel-Groenhuis*, Zaandam (BIAXiaal 1235).
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985-1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties*, Deventer (vijf delen).

**Bijlage 1** Herentals-Herenthoutseweg, resultaten van de polleninventarisatie.

Verklaring: . = afwezig, + = zeldzaam, ++ = aanwezig, +++ = talrijk, ++++ = zeer talrijk, +++++ = dominant.

| staal                               |                  | M20              | M18               |                                            |                               |
|-------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|
| spoor                               |                  | 2                | 400               |                                            |                               |
| laag                                |                  | 5                | 15                |                                            |                               |
| context                             |                  | waterput         | waterput          |                                            |                               |
| datering                            |                  | ROM              | 900-1000          |                                            |                               |
| labcode                             |                  | BX11673          | BX11674           |                                            |                               |
| <i>rijkdom</i>                      |                  | <i>zeer rijk</i> | <i>matig arm</i>  | <i>rijkdom</i>                             |                               |
| <i>conservering</i>                 |                  | <i>redelijk</i>  | <i>matig/red.</i> | <i>conservering</i>                        |                               |
| <i>geschikt voor analyse</i>        |                  | <i>ja</i>        | <i>ja</i>         | <i>geschikt voor analyse</i>               |                               |
| <i>globale AP/NAP</i>               |                  | <i>15/85</i>     | <i>20/80</i>      | <i>globale verhouding bomen/niet-bomen</i> |                               |
| bomen van drogere gronden           |                  | ++               | ++                | bomen van drogere gronden                  |                               |
| waaronder:                          | haagbeuk         | +                | +                 | waaronder:                                 | <i>Carpinus</i>               |
| bomen van nattere gronden           |                  | +                | ++                | bomen van nattere gronden                  |                               |
| boskruiden                          |                  | +                | +                 | boskruiden                                 |                               |
| cultuurgewassen                     |                  | +                | ++                | cultuurgewassen                            |                               |
| waaronder:                          | gerst/tarwe-type | +                | +                 | waaronder:                                 | <i>Hordeum/Triticum</i> -type |
|                                     | granen-type      | .                | +                 |                                            | Cerealìa-type                 |
|                                     | rogge            | .                | +                 |                                            | <i>Secale cereale</i>         |
| planten van akkers en droge ruigten |                  | +++              | +                 | planten van akkers en droge ruigten        |                               |
| graslandplanten                     |                  | +++              | +++               | graslandplanten                            |                               |
| algemene kruiden                    |                  | +++              | ++                | algemene kruiden                           |                               |
| heideplanten                        |                  | ++               | ++                | heideplanten                               |                               |
| hoogveenplanten                     |                  | +                | .                 | hoogveenplanten                            |                               |
| moeras- en oeverplanten             |                  | +                | +                 | moeras- en oeverplanten                    |                               |
| algen en dergelijke                 |                  | +                | +                 | algen en dergelijke                        |                               |
| mestschimmels                       |                  | ++               | ++                | mestschimmels                              |                               |
| endoparasieten                      |                  | +                | .                 | endoparasieten                             |                               |
| verkoalde plantenresten             |                  | ++               | +++               | verkoalde plantenresten                    |                               |
| onverkoalde organische resten       |                  | ++               | ++++              | onverkoalde organische resten              |                               |

*Bijlage 2* Herentals-Herenthoutseweg, resultaten van de inventarisatie van botanische macroresten. Verklaring: o = onverkoold, v= verkoold, . = afwezig, + = 1-10 resten, ++ = 11-100 resten, +++ = >100 resten, ++++ = >1000 resten, U = uitstekend, G = goed, R = redelijk, M = matig, S = slecht.

| spoor | staal | cultuurgewassen (v) | wilde planten (v) | soortvariatie (v) | kwaliteit (v) | cultuurgewassen (o) | wilde planten (o) | soortvariatie (o) | kwaliteit (o) | cultuur- /gebruiksgewassen | wilde planten van                | houtskool | botresten | aardewerk | analyse macroresten |
|-------|-------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------|----------------------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------|
| 2     | M75   | .                   | .                 | .                 | .             | +                   | ++++              | 24                | R             | gierst, braam              | akkers/tuinen, grasland, bosrand | .         | .         | .         | j                   |
| 400   | M56   | +                   | .                 | 2                 | G             | .                   | +                 | 7                 | M             | rogge, haver               | akkers                           | +         | .         | +         | n                   |

**Bijlage 3** Herentals-Herenthoutseweg, resultaten van de pollenanalyse.  
 Verklaring: + = waarneming buiten pollensom, (B) = pollentype Beug 2004, (M) = type Moore & Webb  
 (P) = pollentype Punt *et al.*, T... = type NPP.

| <b>staal</b>                               | <b>M20</b>      | <b>M18</b>      |                                             |
|--------------------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------------------|
| <b>spoor</b>                               | <b>2</b>        | <b>400</b>      |                                             |
| <b>laag</b>                                | <b>5</b>        | <b>15</b>       |                                             |
| <b>context</b>                             | <b>waterput</b> | <b>waterput</b> |                                             |
| <b>datering</b>                            | <b>na 54</b>    | <b>900-1000</b> |                                             |
| <b>labcode</b>                             | <b>BX11673</b>  | <b>BX11674</b>  |                                             |
| Getelde pollensom                          | 611             | 666             |                                             |
| Pollenconcentratie (*1000 korrels/ml)      | 313             | 165             |                                             |
| Som boompollen                             | 18.7            | 29.0            |                                             |
| Som niet-boompollen                        | 81.3            | 71.0            |                                             |
| Bomen van drogere gronden                  | 10.1            | 19.1            |                                             |
| Bomen van nattere gronden                  | 8.5             | 9.9             |                                             |
| Boskruiden                                 | 0.8             | 0.9             |                                             |
| Cultuurgewassen                            | 1.6             | 7.2             |                                             |
| Planten van akkers en droge ruigten        | 7.9             | 1.7             |                                             |
| Algemene kruiden                           | 10.6            | 10.7            |                                             |
| Graslandplanten                            | 56.3            | 40.1            |                                             |
| Moeras- en oeverplanten                    | 1.6             | 3.2             |                                             |
| Heide- en hoogveenplanten                  | 2.5             | 7.4             |                                             |
| <b>Bomen van drogere gronden</b>           |                 |                 |                                             |
| Berk                                       | 1.8             | 2.9             | Betula (B)                                  |
| Beuk                                       | 0.2             | 0.8             | Fagus (B)                                   |
| Den                                        | 0.2             | 0.3             | Pinus (B)                                   |
| Eik                                        | 3.8             | 10.5            | Quercus (B)                                 |
| Gewone vlier-type                          | +               | .               | Sambucus nigra-type (B)                     |
| Haagbeuk                                   | 0.2             | 0.5             | Carpinus betulus (B)                        |
| Hazelaar                                   | 3.6             | 3.5             | Corylus (B)                                 |
| Hulst                                      | 0.2             | .               | Ilex aquifolium (B)                         |
| Iep                                        | +               | 0.3             | Ulmus (B)                                   |
| Lijsterbes-groep                           | .               | 0.3             | Sorbus-groep (B)                            |
| Linde                                      | 0.3             | 0.2             | Tilia (B)                                   |
| <b>Bomen van nattere gronden</b>           |                 |                 |                                             |
| Els                                        | 8.5             | 9.6             | Alnus (B)                                   |
| Wilg                                       | .               | 0.3             | Salix (B)                                   |
| <b>Boskruiden</b>                          |                 |                 |                                             |
| Adelaarsvaren                              | 0.8             | 0.6             | Pteridium aquilinum (M)                     |
| Eikvaren                                   | +               | 0.2             | Polypodium (M)                              |
| Zwartkoren                                 | .               | 0.2             | Melampyrum                                  |
| <b>Cultuurgewassen</b>                     |                 |                 |                                             |
| Gerst/Tarwe-type                           | 1.0             | 4.5             | Hordeum/Triticum-type                       |
| Granen-type                                | 0.5             | 2.3             | Cerealia-type                               |
| Rogge                                      | 0.2             | 0.5             | Secale (B)                                  |
| Duivenboon                                 | +               | .               | Vicia faba                                  |
| <b>Planten van akkers en droge ruigten</b> |                 |                 |                                             |
| Alsem                                      | 0.8             | 0.5             | Artemisia (B)                               |
| Brandnetelfamilie                          | 0.3             | .               | Urticaceae (B)                              |
| Ganzenvoetfamilie                          | 2.0             | 0.6             | Chenopodiaceae p.p. (B)                     |
| Gewone spurrie                             | 0.2             | 0.2             | Spergula arvensis                           |
| Gewoon varkensgras-type                    | 2.8             | 0.5             | Polygonum aviculare-type (B)                |
| IJzerhard                                  | .               | +               | Verbena officinalis (B)                     |
| Kaardebol /Duifkruid-type                  | .               | +               | Dipsacus (B) / Scabiosa columbaria-type (B) |
| Perzikkruid-type                           | 1.0             | .               | Persicaria maculosa-type (B)                |
| Zandblauwtje-type                          | 0.8             | .               | Jasione montana-type (B)                    |
| Zwarte nachtschade-type                    | +               | .               | Solanum nigrum-type (B)                     |

| staal                            | M20      | M18      |                               |
|----------------------------------|----------|----------|-------------------------------|
| spoor                            | 2        | 400      |                               |
| laag                             | 5        | 15       |                               |
| context                          | waterput | waterput |                               |
| datering                         | na 54    | 900-1000 |                               |
| labcode                          | BX11673  | BX11674  |                               |
| <b>Algemene kruiden</b>          |          |          |                               |
| Anjerfamilie                     | 0.5      | +        | Caryophyllaceae (B)           |
| Composietenfamilie buisbloemig   | 1.1      | 0.2      | Asteraceae tubuliflorae       |
| Composietenfamilie lintbloemig   | 2.6      | 7.8      | Asteraceae liguliflorae       |
| Distel/Vederdistel               | .        | .        | Carduus/Cirsium               |
| Geel hauwmos                     | .        | 0.2      | Phaeoceros laevis (M)         |
| Kamille-type                     | 0.5      | 0.3      | Matricaria-type (B)           |
| Kruisbloemenfamilie              | 3.8      | 1.7      | Brassicaceae (B)              |
| Land-/Watervorkje                | 0.2      | .        | Riccia (M)                    |
| Lathyrus-Wikke-type              | +        | 0.2      | Lathyrus-Vicia-type (B)       |
| Rapunzel-type                    | 0.2      | .        | Phyteuma-type (B)             |
| Rozenfamilie                     | 0.3      | .        | Rosaceae                      |
| Schermbloemenfamilie             | 1.1      | 0.3      | Apiaceae (B)                  |
| Zwart hauwmos                    | 0.3      | 0.2      | Anthoceros punctatus (M)      |
| <b>Graslandplanten</b>           |          |          |                               |
| Blauwe knoop                     | +        | .        | Succisa pratensis (P)         |
| Ganzerik-type                    | 1.1      | 0.3      | Potentilla-type (B)           |
| Grassenfamilie                   | 41.7     | 33.2     | Poaceae (B)                   |
| Grassenfamilie, korrels >40 mu   | 0.7      | 2.1      | Poaceae >40 mu                |
| Klaver                           | .        | 0.2      | Trifolium                     |
| Kluwenzuring-groep               | .        | +        | Rumex conglomeratus-groep (P) |
| Knoopkruid-type                  | 0.2      | 0.2      | Centaurea jacea-type (B)      |
| Ridderzuring-groep               | .        | +        | Rumex obtusifolius-groep (P)  |
| Schapezuring                     | 7.2      | 2.0      | Rumex acetosella (P)          |
| Scherpe boterbloem-type          | 0.3      | 0.5      | Ranunculus acris-type (B)     |
| Smalle weegbree-type             | 1.8      | 0.8      | Plantago lanceolata-type (B)  |
| Sterbladigenfamilie              | 0.3      | .        | Rubiaceae (B)                 |
| Veldzuring-type                  | 2.0      | 0.9      | Rumex acetosa-type (P)        |
| Vlinderbloemenfamilie            | 0.8      | 0.2      | Fabaceae p.p. (B)             |
| Weegbree                         | 0.2      | .        | Plantago                      |
| <b>Moeras- en oeverplanten</b>   |          |          |                               |
| Cypergrassenfamilie              | 1.3      | 2.4      | Cyperaceae (B)                |
| Gele lis-type                    | +        | .        | Iris pseudacorus-type (B)     |
| Grote en Blonde egelskop-type    | .        | +        | Sparganium erectum-type (P)   |
| Niervaren-type                   | 0.3      | 0.8      | Dryopteris-type (M)           |
| <b>Heide- en hoogveenplanten</b> |          |          |                               |
| Heifamilie (overig)              | .        | 0.2      | Ericaceae (overig)            |
| Struikhei                        | 2.3      | 6.8      | Calluna vulgaris (B)          |
| Veenmos                          | 0.2      | 0.5      | Sphagnum (M)                  |
| <b>Algen</b>                     |          |          |                               |
| Groenwier-familie Zygnemataceae  | 0.3      | +        | Zygnemataceae                 |
| Groenwier-genus Botryococcus     | .        | .        | Botryococcus                  |
| Groenwier-genus Debarya          | 0.2      | 0.2      | Debarya                       |
| water-type (T.128A)              | 0.2      | .        | Type 128A                     |
| <b>Darmparasieten</b>            |          |          |                               |
| Kleine leverbot                  | +        | .        | Dicrocoelium dendriticum      |
| <b>Mestschimmelsporen</b>        |          |          |                               |
| Brokkelspoorzam-type (T.113)     | 0.7      | 1.7      | Sporormiella-type             |
| Korrelkernzwam (T.172)           | 0.2      | .        | Coniochaeta                   |
| Kwastkopje (T.7A)                | .        | 0.3      | Chaetomium                    |
| Menhirzwammetje-type (T.368)     | 0.2      | 0.5      | Podospora-type                |

| <b>staal</b>                                  | <b>M20</b>      | <b>M18</b>      |                                             |
|-----------------------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------------------|
| <b>spoor</b>                                  | <b>2</b>        | <b>400</b>      |                                             |
| <b>laag</b>                                   | <b>5</b>        | <b>15</b>       |                                             |
| <b>context</b>                                | <b>waterput</b> | <b>waterput</b> |                                             |
| <b>datering</b>                               | <b>na 54</b>    | <b>900-1000</b> |                                             |
| <b>labcode</b>                                | <b>BX11673</b>  | <b>BX11674</b>  |                                             |
| Mesthaarbolkje                                | .               | 0.3             | Delitschia                                  |
| Mestvaasje-type (T.55A)                       | 0.8             | 0.5             | Sordaria-type                               |
| Mestvaasje-type (T.55B)                       | 0.2             | 0.2             | Sordaria-type                               |
| Piekhaartnetje-type (T.112)                   | 0.2             | 0.5             | Cercophora-type                             |
| Spinselbolletje-type (T.261)                  | +               | .               | Arnium-type                                 |
| Wratsporig punthoofdje (T.169)                | 0.2             | 0.3             | Apiosordaria verruculosa                    |
| <b>Houtschimmels</b>                          |                 |                 |                                             |
| Korsthoutskoolzwam (T.44)                     | .               | 0.9             | Kretzschmaria deusta                        |
| saprofytische schimmel op rottend hout        | .               | 0.6             | Sporoschisma                                |
| Schimmels op rottend hout/bast van loofbomen  | .               | 0.6             | Brachysporium + Bactrodesmium, div. soorten |
| <b>Overige microfossielen</b>                 |                 |                 |                                             |
| Assulina muscorum (T.32A)                     | .               | 0.2             | Assulina muscorum                           |
| Dictyosporium (T.498)                         | .               | 2.7             | Dictyosporium                               |
| Indet                                         | 0.8             | 4.4             | Indet                                       |
| <b>gegevens t.b.v. concentratieberekening</b> |                 |                 |                                             |
| Exoten per pil                                | 10679           | 10679           | Exoten per pil                              |
| Aantal pillen met exoot                       | 1               | 1               | Aantal pillen met exoot                     |
| Getelde exoten                                | 7               | 15              | Getelde exoten                              |
| Monstervolume in ml                           | 3               | 3               | Monstervolume in ml                         |

**Bijlage 4** Herentals-Herenthoutseweg, resultaten van de macrorestenanalyse.  
 Verklaring: (o) = onverkoold, (v) = verkoold, cf. = gelijkend op, + = enkele, ++ = tientallen, +++ = honderden, ++++ = duizenden.

| <b>staal<br/>spoor<br/>context<br/>datering</b> | <b>M75<br/>2<br/>waterput<br/>na 54</b> |                                   |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Granen</b>                                   |                                         |                                   |
| Pluimgierst (v)                                 | 1                                       | Panicum miliaceum                 |
| Pluimgierst, kaf (o)                            | +++                                     | Panicum miliaceum                 |
| <b>Peulvruchten</b>                             |                                         |                                   |
| Tuinboon (o)                                    | 1                                       | Vicia faba                        |
| <b>Nijverheidsgewassen</b>                      |                                         |                                   |
| Vlas (v)                                        | 1                                       | Linum usitatissimum               |
| <b>Planten van voedselrijke akkers</b>          |                                         |                                   |
| Hondspeterselie (o)                             | ++                                      | Aethusa cynapium                  |
| Klein kruiskruid (o)                            | 1                                       | Senecio vulgaris                  |
| Perzikkruid (o)                                 | ++                                      | Persicaria maculosa               |
| Vlaswarkruid (v)                                | 1                                       | Cuscuta epilinum                  |
| Vogelmuur (o)                                   | ++                                      | Stellaria media                   |
| Zwaluwtong (o)                                  | ++                                      | Fallopia convolvulus              |
| Zwarte en Beklierde nachtschade (o)             | +++                                     | Solanum nigrum                    |
| <b>Planten van kalkarme akkers</b>              |                                         |                                   |
| Knopherik, vrucht (o)                           | ++                                      | Raphanus raphanistrum             |
| Spurrie (o)                                     | ++                                      | Spergula arvensis subsp. arvensis |
| <b>Tredplanten</b>                              |                                         |                                   |
| Gewoon varkensgras (o)                          | +++                                     | Polygonum aviculare               |
| Grote en Getande weegbree (o)                   | +                                       | Plantago major                    |
| Schijfkamille (o)                               | 1                                       | Matricaria discoidea              |
| Straatgras (o)                                  | 1                                       | Poa annua                         |
| <b>Planten van ruigten</b>                      |                                         |                                   |
| Beklierde duizendknoop (o)                      | ++                                      | Persicaria lapathifolia           |
| Klein kaasjeskruid (o)                          | +                                       | Malva neglecta                    |
| Melganzenvoet (o)                               | ++                                      | Chenopodium album                 |
| Stippelganzenvoet (o)                           | 1                                       | Chenopodium ficifolium            |
| Uitstaande melde-type (o)                       | ++                                      | Atriplex patula-type              |
| Vlasbekje (o)                                   | 1                                       | Linaria vulgaris                  |
| Gevlekte scheerling (o)                         | +                                       | Conium maculatum                  |
| Hartgespan (o)                                  | 1                                       | Leonurus cardiaca                 |
| Ridderzuring, bloemdek (o)                      | +                                       | Rumex obtusifolius                |
| <b>Planten van storingsmilieu</b>               |                                         |                                   |
| Behaarde boterbloem (o)                         | ++                                      | Ranunculus sardous                |
| Gewone/Slanke waterbies (o)                     | ++                                      | Eleocharis palustris/uniglumis    |
| Hazenzegge (o)                                  | 1                                       | Carex ovalis                      |
| Kruipende boterbloem (o)                        | +                                       | Ranunculus repens                 |
| Kruipende boterbloem-type (o)                   | +                                       | Ranunculus repens-type            |
| Krul-/Ridderzuring (o)                          | +                                       | Rumex crispus/obtusifolius        |
| Pitrus-type (o)                                 | +                                       | Juncus effusus-type               |
| Water-/Akkermunt (o)                            | 1                                       | Mentha aquatica/arvensis          |
| Zomprus-type (o)                                | +                                       | Juncus articulatus-type           |
| <b>Pionierplanten van natte grond</b>           |                                         |                                   |
| Greppelrus (o)                                  | +++                                     | Juncus bufonius                   |
| Veerdelig tandzaad (o)                          | 1                                       | Bidens tripartita                 |

| staal<br>spoor<br>context<br>datering         | M75<br>2<br>waterput<br>na 54 |                             |
|-----------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Waterpeper (o)                                | ++                            | Persicaria hydropiper       |
| <b>Planten van oevers en moeras</b>           |                               |                             |
| Pijptorkruid (o)                              | 1                             | Oenanthe fistulosa          |
| Moerasandoorn (o)                             | 1                             | Stachys palustris           |
| <b>Planten van voedselrijk grasland</b>       |                               |                             |
| Gewone brunel (o)                             | +                             | Prunella vulgaris           |
| Grasmuur (o)                                  | 1                             | Stellaria graminea          |
| Moeras-/Gewoon struisgras (o)                 | ++                            | Agrostis canina/capillaris  |
| Peen (o)                                      | +                             | Daucus carota               |
| Veld-/Ruw Beemdgras (o)                       | 1                             | Poa pratensis/trivialis     |
| Zachte dravik en Duindravik (o)               | 1                             | Bromus hordeaceus           |
| <b>Planten van droog grasland</b>             |                               |                             |
| Geelhartje (o)                                | +                             | Linum catharticum           |
| Schapenzuring (o)                             | +++                           | Rumex acetosella            |
| <b>Planten van heide, veen en schraalland</b> |                               |                             |
| Egelboterbloem (o)                            | 1                             | Ranunculus flammula         |
| Struikhei (o)                                 | 1                             | Calluna vulgaris            |
| Struikhei, bloemdek (o)                       | 1                             | Calluna vulgaris            |
| Tormentil (o)                                 | +                             | Potentilla erecta           |
| <b>Planten van bosrand en struweel</b>        |                               |                             |
| Framboos (o)                                  | 1                             | Rubus idaeus                |
| Grote brandnetel (o)                          | ++                            | Urtica dioica               |
| Gewone vlier (o)                              | ++                            | Sambucus nigra              |
| <b>Planten van natte bossen</b>               |                               |                             |
| Zwarte els (o)                                | 1                             | Alnus glutinosa             |
| <b>Planten van droge bossen</b>               |                               |                             |
| Gewone braam (o)                              | +                             | Rubus fruticosus            |
| Hazelaar (o)                                  | +                             | Corylus avellana            |
| Adelaarsvaren, blad (o)                       | ++                            | Pteridium aquilinum         |
| Adelaarsvaren, stengel (o)                    | +                             | Pteridium aquilinum         |
| Ratelpopulier, knop(schub) (o)                | 1                             | Populus tremula             |
| Winter-/Zomereik, fragment (o)                | +                             | Quercus petraea/robur       |
| Winter-/Zomereik, knop(schub) (o)             | 1                             | Quercus petraea/robur       |
| <b>Niet ingedeeld</b>                         |                               |                             |
| Akker-/Bosandoorn (o)                         | 1                             | Stachys arvensis/sylvatica  |
| Gespleten hennepnetel-type (o)                | ++                            | Galeopsis bifida-type       |
| Haarmos, stengel (o)                          | 1                             | Polytrichum                 |
| Smalle raai-type (o)                          | 1                             | Galeopsis angustifolia-type |
| Snavel-/Blaaszegge (o)                        | 1                             | Carex rostrata/vesicaria    |
| Veenmos, blad (o)                             | 1                             | Sphagnum                    |
| <b>Dierlijke resten</b>                       |                               |                             |
| Regenwormen, eikapsel                         | +                             | Lumbricidae                 |
| <b>Archeologische resten</b>                  |                               |                             |
| Hout                                          | ++                            | Hout                        |
| Hout, spaander                                | +                             | Hout                        |
| Houtskool                                     | +                             | Houtskool                   |