

# Pollen en macroresten in laatmiddeleeuwse grachten te Gistel-Kasteelstraat



# BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

1255

DATUM

APRIL 2020

AUTEUR

W. VAN DER MEER

## Colofon

**Titel:**

BIAXiaal 1255

Pollen en macroresten in laatmiddeleeuwse grachten te Gistel-Kasteelstraat

**Auteur:**

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

**Opdrachtgever:** BAAC Vlaanderen bvba

**Projectcode opdrachtgever:** 2018-0786

**Gemeente:** Gistel

**Plaats:** Gistel

**Toponiem:** Kasteelstraat 4-16

**Projectcode:** 2019L113

**Centrumcoördinaten vindplaats:** 52.000/206.279

**ISSN:** 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2020

**Correspondentieadres:**

BIAX *Consult*

Symon Spiersweg 7-D2

1506 RZ Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

e-mail: vandermeer@biax.nl

www.biax.nl

# 1. Inleiding

## 1.1 ALGEMEEN

In maart en april 2019 voerde BAAC Vlaanderen bvba, geleid door A.-S. De Witte en N. Janssens opgravingen uit aan de Kasteelstraat te Gistel (*figuur 1*).<sup>1</sup> Tijdens het veldwerk werden drie grachtlichamen aangetroffen. De breedste van deze staan mogelijk in relatie met het kasteel van Gistel uit de tweede helft van de 13<sup>e</sup> eeuw, dat zich ten zuiden van de dorpskerk heeft bevonden.<sup>2</sup> Ook is er mogelijk een relatie met de 11<sup>e</sup>-eeuwse motte direct ten oosten van de site, de voorganger van het Kasteel van Gistel.<sup>3</sup>

Gistel ligt op het westelijk uiteinde van een reeks smalle parallelle dekzandruggen, die de begrenzing vormt tussen de kustpolders ten noorden en de Vlaamse Zandstreek ten zuiden ervan. De kleine zandrug van Gistel wordt door een depressie van de reeks dekzandruggen gescheiden en ligt daardoor als het ware omringd door lager gelegen polders (*Figuur 2*). De, grotendeels gegraven, waterlopen maken onderdeel uit van het IJzerbekken.

De poldergronden zijn ontstaan uit een kwelderlandschap dat in de ijzertijd door toegenomen mariene activiteit ontstond uit het oorspronkelijke veengebied. In de loop van de laat-Romeinse tijd en vroege middeleeuwen slibten de kwelders hoog op en ontstond een zoutweidelandschap.<sup>4</sup> Het landschap rond Gistel bestaat aldus uit twee sterk verschillende ecologische districten, door Sevenant *et al.* benoemd als het 'Noord-Vlaams dekzandruggendistrict' en het 'Kustpoldersdistrict'.<sup>5</sup> Op de zandrug is de bodemtextuur zandig (Z..) en droog (.b.) tot matig nat (.d.) (*Figuur 3*). De poldergronden ten noorden van Gistel bestaan uit klei met een ondergrond van marien zand (Dk5), eolisch zand (P6) en veen/klei (F2). De top van de poldergronden bestaat uit een kleipakket (Nieuwlandpolders), afgezet tijdens overstromingen in de middeleeuwen en/of nieuwe tijd.

Tijdens de opgraving heeft het veldwerkteam uit de sterk organische vulling van twee afzonderlijke grachtlichamen stalen genomen voor onderzoek van palynologische resten en botanische macroresten. Deze stalen zijn geselecteerd voor archeobotanisch onderzoek om een beeld te vormen van het landschap en de activiteiten rond de site in deze periode. Dit deelonderzoek is uitgevoerd door BIAx. De resultaten ervan worden in dit verslag besproken.

---

<sup>1</sup>Informatie over het archeologisch onderzoek is betrokken uit het archeologierapport: Janssens & De Witte 2019.

<sup>2</sup>Sadones 2018.

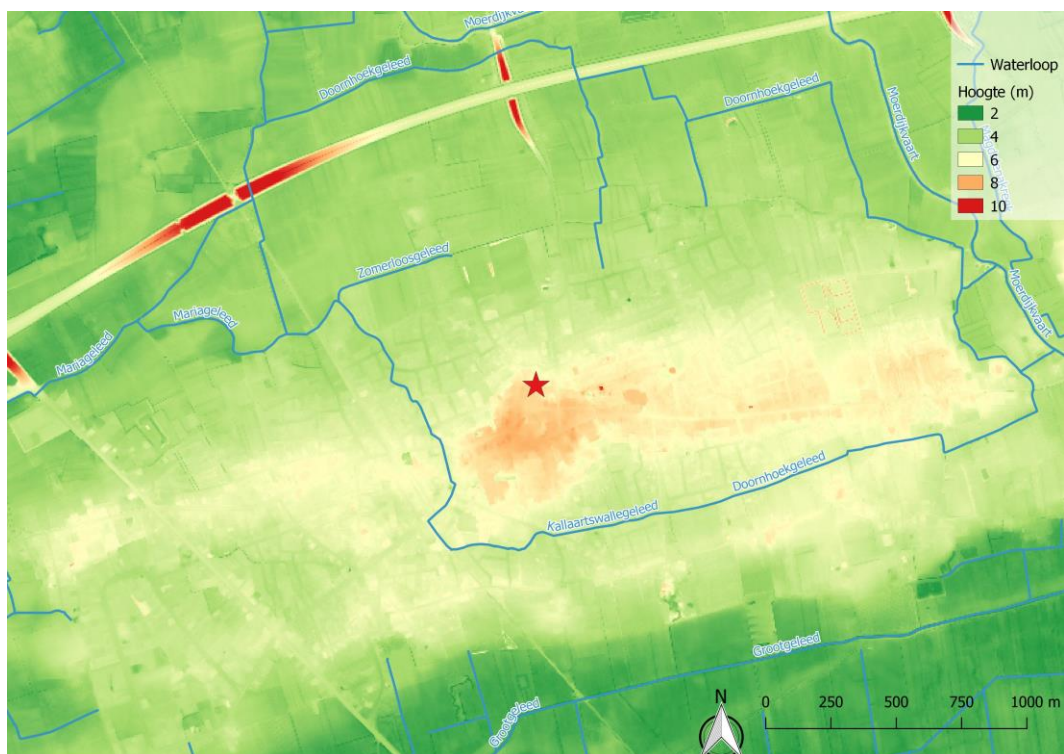
<sup>3</sup>Zie ook <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/themas/14383>, geraadpleegd op 18-03-2020.

<sup>4</sup>Baeteman 1981; Tys 2002.

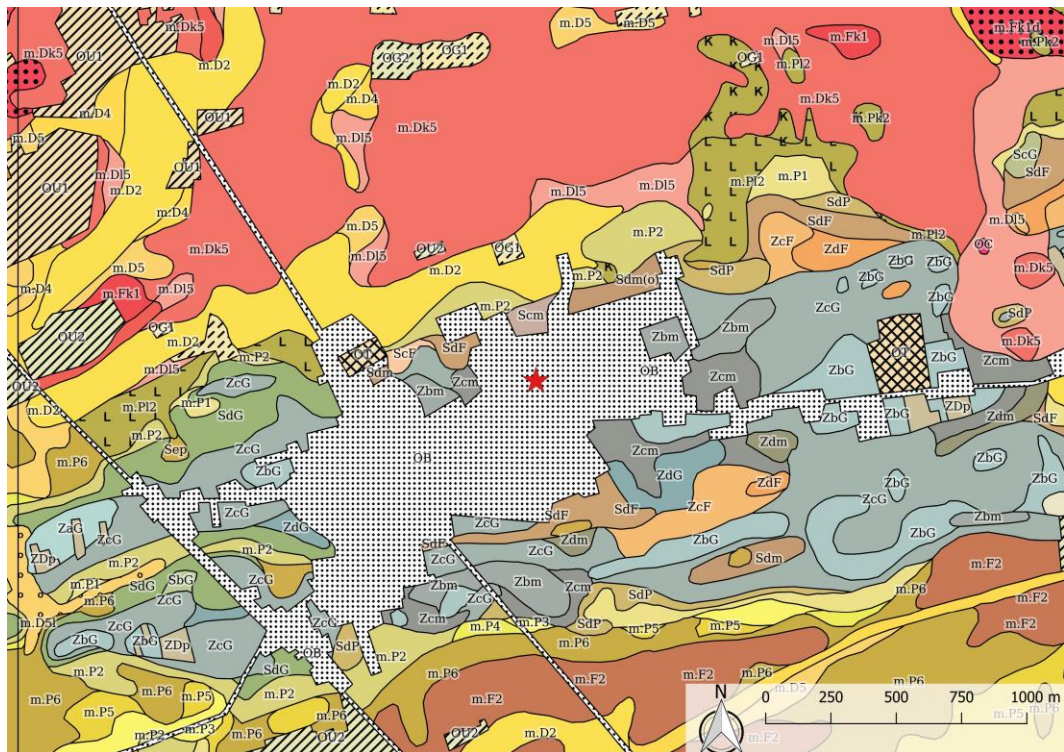
<sup>5</sup>Sevenant *et al.* 2002.



Figuur 1 Gistel-Kasteelstraat, ligging van de vindplaats (rode ster) (bron:AGIV).



Figuur 2 Gistel-Kasteelstraat, ligging van de site (rode ster) volgens het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, met projectie van de waterlopen volgens de Vlaamse Hydrografische Atlas (bron: AGIV).



**Figuur 3** Gistel-Kasteelstraat, uitsnede van de bodemkaart, de site is aangegeven met een rode ster (bron: AGIV).

## 1.2

### ONDERZOEKSVRAGEN

De onderzoeksopdracht bevat een aantal onderzoeksvragen die betrekking hebben op het archeobotanisch onderzoek:<sup>6</sup>

- *Wat is de bewaartoestand van het aanwezige paleo-ecologische archief?*
- *Kan er op basis van de onderzochte stalen uit de gracht een beeld worden opgeworpen inzake consumptiepatroon en eventuele status van de 'bewoners' van de site?*
- *Kan er op basis van de onderzochte stalen uit de gracht een beeld worden opgeworpen inzake het lokale milieu op en rondom de onderzochte site?*
- *Welke onderzoeken zijn in de toekomst nog mogelijk en wenselijk, op basis van de uitgevoerde assessment van het vondstenmateriaal? Mogelijk kan het interessant zijn het vullingspakket van de slotgracht verder te analyseren (pollenonderzoek).*
- *Welke conserveringsmaatregelen moeten genomen worden om een goede bewaring en toekomstig onderzoek te garanderen?*

<sup>6</sup> Janssens & De Witte 2019.

## 2. Materiaal en methode

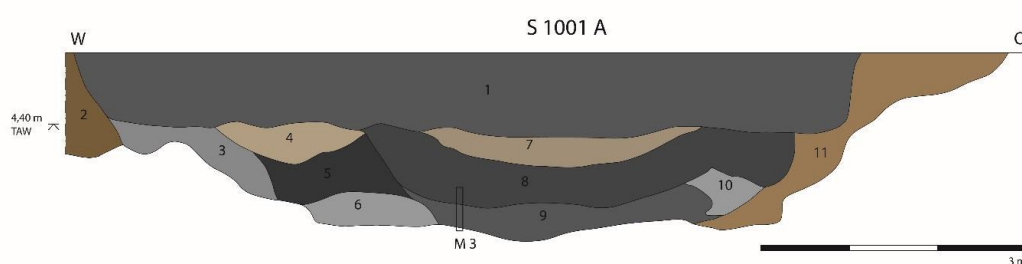
### 2.1 ONDERZOEKSMATERIAAL

#### 2.1.1 S1.001, gracht, late middeleeuwen

Dit spoor bestaat uit het restant van een brede, diepe gracht. Het vondstmateriaal, waaronder veel organisch materiaal, plaatst de demping in de 14<sup>e</sup> eeuw. Het compacte, organische pakket onderin (lagen 8 en 9) werd bemonsterd met een profielbak (M3) en een bulkstaal (M4) (Figuur 4 en Figuur 5). Het dikke organische pakket is geïnterpreteerd als een sediment dat over een langere periode is afgezet.



Figuur 4 Gistel-Kasteelstraat, foto van coupe A van greppel S1.001 (© BAAC Vlaanderen bvba).



Figuur 5 Gistel-Kasteelstraat, tekening van coupe A van greppel S1.001 (© BAAC Vlaanderen bvba).

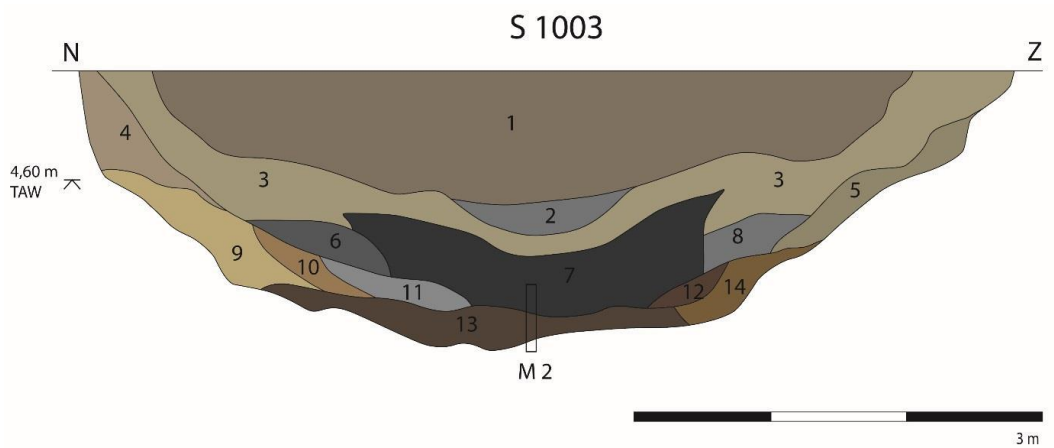
#### 2.1.2 S1.003, gracht, late middeleeuwen

Dit was een smallere gracht, haaks op en oversneden door S1.001. De vulling is vrij rijk aan vondstmateriaal, dat dateert uit de 13<sup>e</sup> eeuw. De onderste vulling bestaat uit een laag met spoelbandjes (laag 13), waarboven een compact organisch pakket (laag 7) aanwezig is (Figuur 6 en Figuur 7). Deze lagen werden

bemonsterd met een profielbak (M2) en uit laag 7 werd een bulkstaal (M1) genomen.



*Figuur 6* Gistel-Kasteelstraat, coupefoto van greppel S1.003 (© BAAC Vlaanderen bvba).

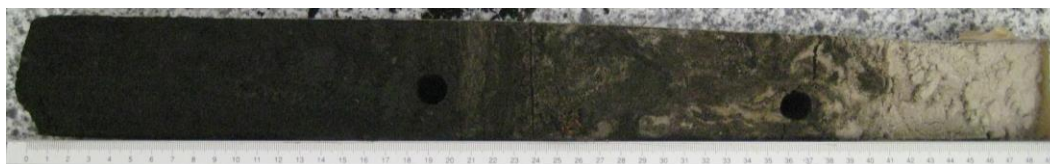


*Figuur 7* Gistel-Kasteelstraat, coupetekening van greppel S1.003 (© BAAC Vlaanderen bvba).

## 2.2 STAALPREPARATIE

### 2.2.1 Pollen

De profielbakken zijn op basis van de laagselectie door BAAC Vlaanderen bvba in het laboratorium van BIAX Consult bemonsterd (*Figuur 8* en *Figuur 9*). De substalen zijn opgewerkt volgens de standaardmethode (*tabel 1*).<sup>7</sup>



*Figuur 8* Gistel-Kasteelstraat, profielbak M2 (S1.003) met locatie van pollenstalen.



*Figuur 9* Gistel-Kasteelstraat, profielbak M3 (S1.001) met locatie van pollenstalen. In het midden van de bak is een houten tak aangetroffen *in situ*.

*Tabel 1* Gistel-Kasteelstraat, administratieve gegevens van de pollenstalen.

| spoor | laag | monster | diepte in bak | volume | labcode | context | datering |
|-------|------|---------|---------------|--------|---------|---------|----------|
| 1003  | 7    | M2      | 19-20 cm      | 4 ml   | BX8933  | gracht  | 13       |
| 1003  | 13   | M2      | 36-37 cm      | 4 ml   | BX8934  | gracht  | 13       |
| 1001  | 8    | M3      | 13-14 cm      | 3 ml   | BX8935  | gracht  | 14       |
| 1001  | 9    | M3      | 37-38 cm      | 3 ml   | BX8936  | gracht  | 14       |

### 2.2.2 Botanische macroresten

De bulkstalen werden in het lab van BIAX gezeefd over een kolom normzeven (*tabel 2*).<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Erdtman 1960; Stockmarr 1971; Fægri *et al.* 1989, met toevoeging van *tracers* (sporen van *Lycopodium clavatum* n=2\* 17.641). De bereiding is uitgevoerd onder leiding van M. Hagen van het Laboratorium voor Sedimentanalyse van de Vrije Universiteit in Amsterdam.

<sup>8</sup> Een substaal van 0,5 l werd met leidingwater gezeefd over een kolom van vijf zeven met maaswijdten van 4, 2, 1, 0,5 en 0,25 mm. Vervolgens werd de rest van het staal gezeefd over de kolom zonder de zeef van 0,25 mm maaswijdte.



Tabel 2 Gistel-Kasteelstraat, gegevens van de bulkstalen.

| spoor | laag | monster | volume | context | datering |
|-------|------|---------|--------|---------|----------|
| 1003  | 7    | 1       | 7,2 l  | gracht  | 13       |
| 1001  | 9    | 4       | 6,5 l  | gracht  | 14       |

## 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 waren voor gedetailleerd onderzoek.<sup>9</sup> Op basis van de resultaten is een waardering van de stalen gegeven met betrekking tot vervolgonderzoek, gebaseerd op de conservering en dichtheid van de ecologische resten. Het pollen is geïnventariseerd door M. van Waijjen, de botanische macroresten door W. van der Meer. De resultaten van het vooronderzoek en het daaruit volgende selectieadvies zijn overlegd aan BAAC Vlaanderen bvba (*bijlage 1*).

Zowel beide macrorestenstalen als de vier pollenstalen bleken rijk aan plantaardig materiaal en werden daarom geschikt bevonden voor verder onderzoek. BAAC Vlaanderen bvba besloot daarop al de stalen te laten analyseren.

## 2.4 VERVOLGONDERZOEK EN INTERPRETATIE

### 2.4.1 Pollen

Het aanwezige pollen is steekproefsgewijs geteld.<sup>10</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>11</sup> M. van Waijjen voerde de pollenanalyse uit.

De resultaten van de analyse worden weergegeven in tabelvorm. De indeling van de tabel berust op de verdeling van de pollentypen in pollengroepen, zoals bos op droge grond, heide, grasland etc. Bij de interpretatie van de analyseresultaten is gebruik gemaakt van enkele ecologische standaardwerken.<sup>12</sup>

### 2.4.2 Botanische macroresten

Het staal is door W. van der Meer geanalyseerd met gebruik van een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 10x10. Van de fijnste fracties zijn de macroresten steekproefsgewijs onderzocht. Er is gebruik gemaakt van de gebruikelijke determinatieliteratuur en de vergelijkingscollectie van BIAAX

<sup>9</sup> Tijdens de inventarisatie is in beperkte tijd een schatting gemaakt van de soortenrijkdom en abundantie van het botanisch materiaal in elk monster, alsook de aantasting van het materiaal.

<sup>10</sup> Met een doorvallend-lichtmicroscop (max. 10x100). Gebruikte determinatiewerken zijn: Punt *et al.* 1976-2009; Moore *et al.* 1991; Beug 2004; Non-Pollen Palynomorfen: Van Geel 1976, 1998.

<sup>11</sup> Van der Meijden 2005; Beug 2004; Punt *et al.* 1976-2009.

<sup>12</sup> Weeda *et al.* 1985, 1987, 1988, 1991, 1994; Schaminee *et al.* 1995, 1996, 1998, 1999; Lambinon *et al.* 1998; Tamis *et al.* 2004; Van Landuyt *et al.* 2006.

*Consult.*<sup>13</sup> Nomenclatuur volgt de 23<sup>e</sup> druk van de Heukels' Flora van Nederland.<sup>14</sup>

De analyse heeft geleid tot een lijst van soorten met het exacte aantal macroresten of een abundantiescore. Om deze soortenlijst te ordenen zijn cultuurgewassen onderscheiden van wilde soorten. De cultuurgewassen zijn vervolgens ingedeeld in categorieën gebaseerd op hun economische rol. De wilde soorten zijn ingedeeld op basis van hun ecologische groep.<sup>15</sup> Bij de interpretatie van de analyseresultaten is gebruik gemaakt van enkele ecologische standaardwerken.<sup>16</sup>

### 3. Resultaten en discussie

#### 3.1 RESULTATEN

De resultaten van het pollenonderzoek staan in *Bijlage 2* en die van het macrorestenonderzoek in *Bijlage 3*. Ze zijn gevisualiseerd in een aantal figuren: *Figuur 10* tot en met *Figuur 12* en *Bijlage 4*. Deze zogenaamde pollendiagrammen geven een beeld van de verandering in het relatieve aandeel van de verschillende pollentypen. Gezien de stratigrafie en samenhang van de bemonsterde contexten konden de monsters in de juiste chronologische volgorde op de y-as worden geplaatst, maar aangezien de absolute chronologie onbekend is, heeft de tussenliggende afstand op de y-as geen betekenis.

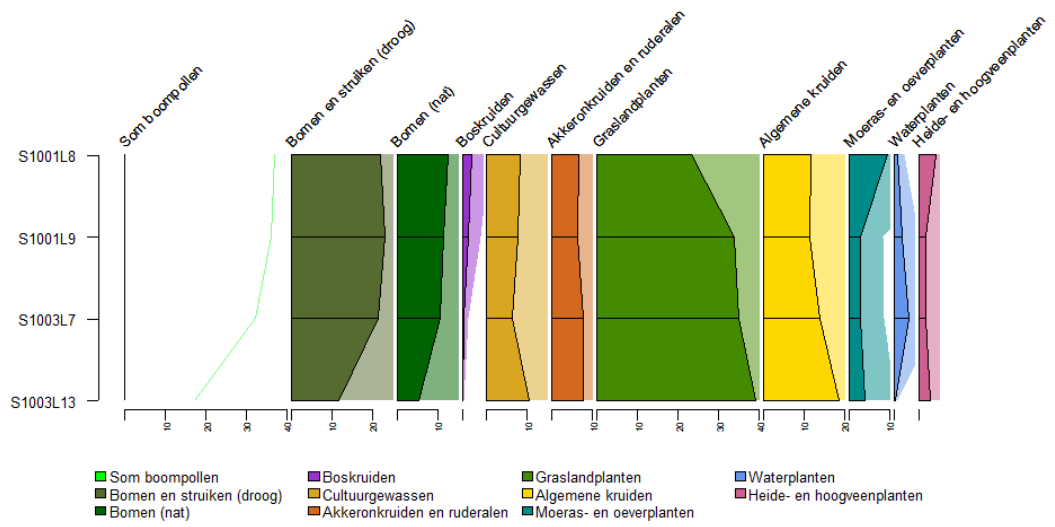
---

<sup>13</sup> Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964, 1991; Tomlinson 1985.

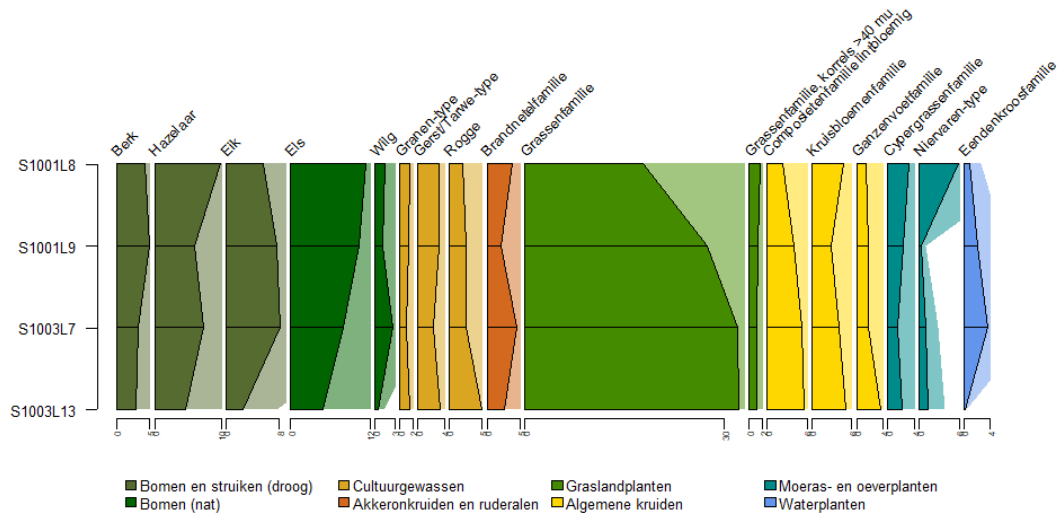
<sup>14</sup> Van der Meijden 2005.

<sup>15</sup> Tamis *et al.* 2004.

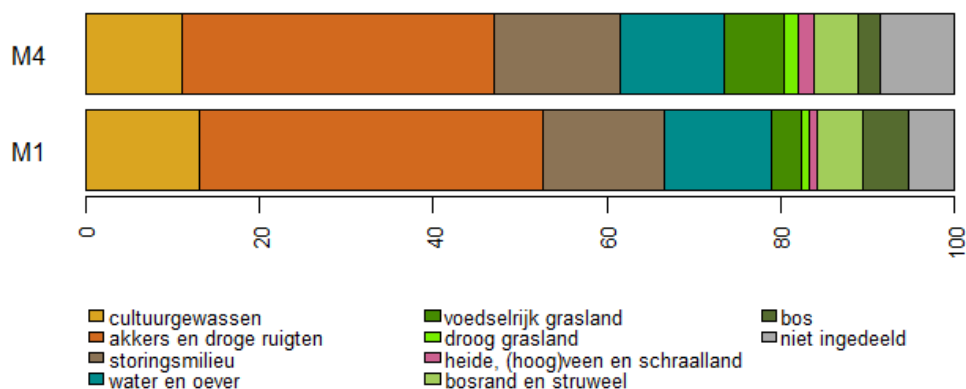
<sup>16</sup> Weeda *et al.* 1985, 1987, 1988, 1991, 1994; Schamineé *et al.* 1995, 1996, 1998, 1999; Lambinon *et al.* 1998; Van Landuyt *et al.* 2006.



Figuur 10 Gistel-Kasteelstraat, pollendiagram met percentages van pollengroepen.



Figuur 11 Gistel-Kasteelstraat, vereenvoudigd pollendiagram met percentages van de meest voorkomende pollentypen.



Figuur 12 Gistel-Kasteelstraat, verhoudingen macrorestentaxa per ecologische groep.

In alle stalen is de conservering van het plantaardige materiaal goed, zowel van het pollen als van de botanische macroresten. De diversiteit van taxa en pollentypen is zeer groot en omvat veel cultuurgewassen en wilde soorten.

### 3.2 HET WATER IN DE GRACHT EN HERKOMST VAN HET PLANTAARDIG MATERIAAL

De onderzochte monsters zijn afkomstig van organische pakketten in twee grachten. Al tijdens het veldwerk kon worden waargenomen dat de bemonsterde lagen veel vondstmateriaal bevatten. Kennelijk werden de grachten gebruikt voor de stort van allerlei afval, waarschijnlijk van huishoudelijke aard.

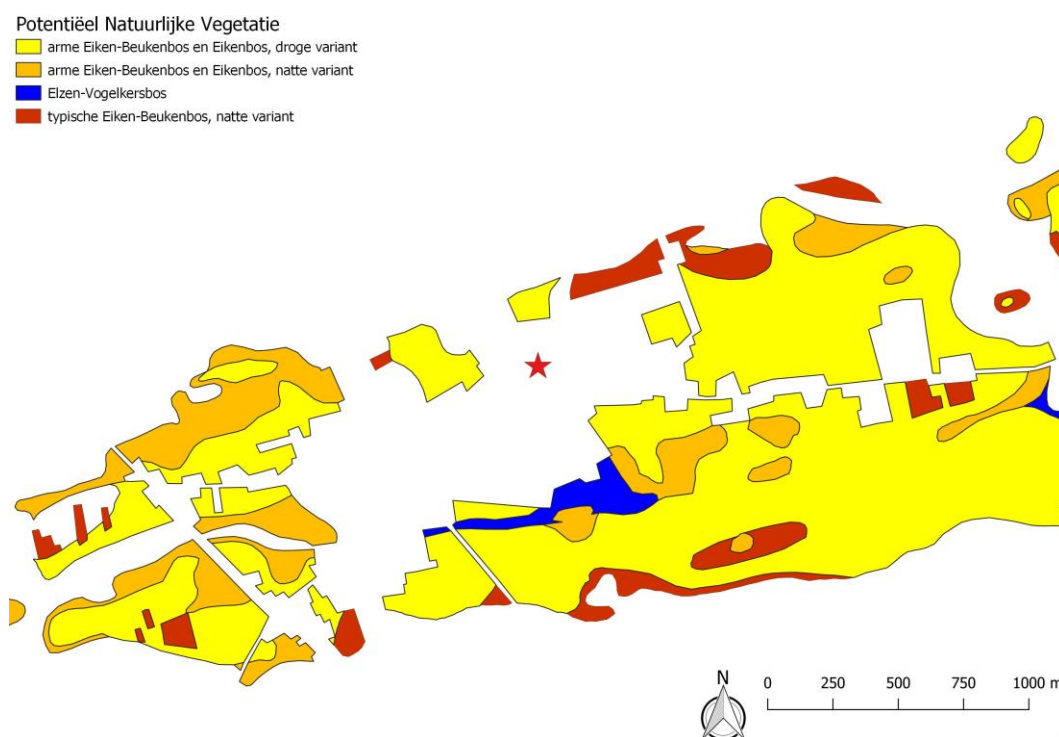
De aangetroffen resten van waterplanten weerspiegelen het beeld van een gracht waarin organisch afval werd gededoneerd. Fijn hoornblad, vaak vergezeld door punkroos, komt in het bijzonder voor in grachten rond (boeren)erven in het kustgebied, waar sprake is van sterke vervuiling met mest en ander organisch afval. Opvallend is dat in de oudste gracht (S1.003) ook enkele taxa aanwezig zijn die in een vrij voedselarm aquatisch milieu voorkomen, zoals oeverkruid, duizendbladfonteinkruid en stijve moerasweegbree. Mogelijk zijn dit resten van de pionierende vegetatie op het moment dat de gracht net gegraven was.

In de context van een gracht die als afvalstort wordt gebruikt, kan niet worden aangenomen dat het palynologische en archeobotanische materiaal uitsluitend op natuurlijke wijze in de sedimenten terecht is gekomen. Transport van plantaardig materiaal uit de omgeving door mensen en vee zal eveneens een bijdrage hebben geleverd aan de samenstelling van de ecologische stalen. Hieronder zal dit worden besproken wanneer het relevant is voor de interpretatie.

### 3.3 DE VEGETATIE IN HET LANDSCHAP ROND DE SITE

Het boompollenpercentage is vrij laag. In het oudste staal is het percentage zeer laag en het neemt enigszins toe in de jongere lagen. Het landschap rond Gistel

zal in de 13<sup>e</sup> en 14<sup>e</sup> eeuw vrij open zijn geweest.<sup>17</sup> De belangrijkste pollentypen zijn els, hazelaar, eik, berk en wilg. Pollen van els wijst op bosvegetatie in de omringende moerassige laagten, terwijl pollen van eik vermoedelijk grotendeels afkomstig is van lokale bosrestanten op de zandrug (*Figuur 13*). Onder de macroresten zijn vooral snelgroeiende boomsoorten als wilg en populier sterk vertegenwoordigd. Samen met verschillende soorten planten uit bosrand en struweel kunnen deze macroresten worden geïnterpreteerd als aanwijzingen voor houtig gewas rond de site. In deze context wijzen de resten van populier en wilg waarschijnlijk op een sterk door mensen beïnvloed houtbestand, bijvoorbeeld geriefhout. Maretak is een indicator voor bomen, vermoedelijk populier, op kalkrijke bodem, dus in de polders. Het pollen van tamme kastanje en prunus wijst eveneens op de aanplant van bomen, in dit geval waarschijnlijk als boomgaard.



*Figuur 13* Gistel-Kasteelstraat, de potentiële natuurlijke vegetatie rond de vindplaats (rode ster). Er is geen vegetatiemodel opgesteld voor de middeleeuwse overstromingsafzettingen in het poldergebied (bron: AGIV). De *Potentiële Natuurlijke Vegetatie* is een model van de climaxvegetatie in een gebied, dat als uitgangspunt kan dienen om de palynologische gegevens te interpreteren. Het model is gebaseerd op de huidige abiotische parameters. Deze kunnen sterk afwijken van die situatie in de middeleeuwen, in het bijzonder in het geval van de polderstreek, waar laat-middeleeuwse of jongere overstromingsafzettingen de oudere bodem afdekken.

Pollen van de grassenfamilie neemt de belangrijkste plaats in onder het pollen van kruidachtige gewassen en het aantal andere pollentypen van graslandvegetatie is zeer divers. De macrorestenstalen bevatten eveneens veel

<sup>17</sup> De relatie boompollen en bebossing wordt onder andere beschreven in: Groenman-Van Waateringe 1986; Sugita *et al.* 1999; Svenning 2002.

taxa en resten die in een graslandvegetatie passen. Behalve de “planten van voedselrijk grasland” zijn dit ook de diverse taxa uit storingsmilieu. Een aantal van deze soorten uit storingsmilieu is algemeen in grasland op voormalige kwelders, het zogenaamde zilverschoongrasland. Behalve zilverschoon zijn dit ook valse voszegge, fioringras en rood zwenkgras. Het is aannemelijk dat deze soorten wijzen op de exploitatie van de graslanden op de voormalige kwelders rond de site. Diverse pollentypen (smalle weegbree-type, veldzuring-type en scherpe boterbloem-type) wijzen op een vrij intensieve begrazing van het grasland, maar er zijn ook taxa die voornamelijk voorkomen in extensief begraasd grasland (knoopkruid-type, ratelaar).<sup>18</sup> Verder zijn er vrij veel sporen van diverse soorten mestschimmels aanwezig. De combinatie van begrazingsindicatoren en mestschimmels is een sterke indicator voor de lokale aanwezigheid van vee en/of paarden.<sup>19</sup> Mogelijk is een deel van het botanische materiaal met mest van de gehouden dieren in de grachten terecht gekomen.

Hoewel de pollenstalen veel overeenkomsten vertonen, zijn uit de pollendiagrammen toch enkele veranderingen in omringende vegetatie op te maken. Het meest opvallend is de daling van het pollen van grassen, andere graslandtypen en de ganzenvoetfamilie. In relatie hiermee staat de stijging van het pollen van els, de cypergrassenfamilie en sporen van het niervaren-type en koningsvaren-type. Een aannemelijke verklaring is dat zich een ontwikkeling afspeelt in de lage gebieden rond de zandrug. Kennelijk worden de aanvankelijk nog zouttolerante taxa in de graslanden, vertegenwoordigd door de ganzenvoetfamilie, opgevolgd door andere soorten. De stijging van indicatoren voor natte bodem zou kunnen wijzen op vernatting van het gebied, mogelijk door waterafvoerproblemen in het achterland na verdere opslibbing van het Nieuwland en/of de aanleg van dijken.<sup>20</sup>

De toename van cypergrassen en het niervaren-type in S1.001 kan echter ook een zeer lokale oorzaak hebben, namelijk de verlanding van delen van het grachtlichaam. De stijging van het aandeel elzenpollen is echter zeer duidelijk en constant, wat niet alleen lijkt te wijzen op vernatting van de ruimere omgeving, maar ook op een toenemende bebossing van deze natte gronden. Dit zou kunnen aangeven dat de laagste delen kennelijk niet langer intensief konden worden geëxploiteerd. Deze onderzoeksresultaten komen niet overeen met de historische bronnen, waaruit kan worden opgemaakt dat de moerassen van Moere ten zuiden van Gistel in de 13<sup>e</sup> eeuw werden ontgonnen.<sup>21</sup>

Deze observaties zijn van belang voor het beeld van het agrarische draagvlak van het landschap rond middeleeuws Gistel. Problematisch is echter de mogelijkheid dat het beeld van de natuurlijke vegetatie sterk vertekend is door de vermenging van pollen uit de pollenregen met door mensen getransporteerd pollen. In het bijzonder gaat het in dit geval om pollen uit turf, waarvan ook enkele verkoolde brokken zijn aangetroffen in M4.

<sup>18</sup> Behre 1981; Greig 1984.

<sup>19</sup> Van Geel & Aptroot 2006.

<sup>20</sup> Zie bijvoorbeeld de situatie in De Moeren (Baeteman 1981, 262-263) en in Zeeland in Nederland (De Klerk 2000, 32).

<sup>21</sup> Inventaris Onroerend Erfgoed <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/themas/14384>, geraadpleegd op 07-04-2020.

De turf in M4 werd waarschijnlijk gestoken uit het vroegere Oppervlakteveen, dat aanwezig is in grote delen van de Vlaamse kustvlakte. Deze veenlagen bevatten resten van laag- en hoogveenvegetatie. Pollen van els, gagel, de cypergrassenfamilie en struikhei en sporen van het niervaren-type en veenmos kunnen hierin voorkomen, soms in hoge concentratie. Deze typen zijn ook in de grachten aangetroffen, hoewel meestal niet in zeer hoge percentages, en kunnen dus wijzen op de exploitatie van ofwel oude veenlagen ofwel de aanwezigheid van contemporaine moerasvegetatie. De microfossielen van organismen uit hoogveenmilieu in deze stalen, namelijk *Tilletia sphagni* en *Assulina seminulum*, moeten echter wel wijzen op veenexploitatie, deze microfossielen verspreiden zich niet door de lucht. De depositie van turf/veen verklaart ook de zaden van waterdrieblad, een veenvormer, in M4. Het blijft daarom onduidelijk of er daadwerkelijk sprake was van een toenemende vernatting en bebossing van de lage delen van het landschap rond Gistel.

Vergelijking met sites uit de volle en late middeleeuwen in dezelfde geografische situatie laten zien dat deze altijd in een open tot vrij open landschap liggen, zoals te Jabbeke-Varsenareweg (volle middeleeuwen) en Sijsele-Stakendijke (12<sup>e</sup> eeuw).<sup>22</sup> De pollenstalen, met name het oudste staal, van Gistel-Kasteelstraat passen in dit beeld. Ook elders in de polderstreek bevatten middeleeuwse sporen lage boompollenpercentages, zoals te Koksijde-Golf ter Hille en Koksijde-Hof ter Hille.<sup>23</sup>

### 3.4 CULTUURGEWASSEN EN AGRARISCHE ECONOMIE

Pollen en macroresten die wijzen op akkerbouw vormen een belangrijk onderdeel van de stalen. Pollen van cultuurgewassen en van akkeronkruiden en ruderalen liggen in ieder staal tussen de 5% en 10%. In de macrorestenstalen vormen cultuurgewassen en taxa van akkers en ruigten samen ongeveer 50% van het totaal aantal taxa.

Binnen deze context is het niet duidelijk hoe deze resten erin terecht zijn gekomen. De lagen in de gracht bevatten een grote component huishoudelijk afval. De plantaardige resten kunnen hier onderdeel van zijn. Zeer waarschijnlijk betreft het behalve dit huishoudelijk afval ook resten van tuinbouw en wellicht andere agrarische activiteiten in nabijheid van de grachten.

#### 3.4.1 Graanteelt rond de site

De stalen bevatten resten van de vier belangrijkste graansoorten in de middeleeuwen: rogge, broodtarwe, haver en gerst. Er zijn vooral verkoolde graankorrels aangetroffen, maar ook onverkoold dorsafval (aarspilssegmenten). In de pollenstalen zijn hoge percentages pollen van rogge en tarwe en/of gerst aanwezig.<sup>24</sup> Vermoedelijk werden deze gewassen op verschillende plaatsen rond de site verbouwd. Op de Vlaamse zandgronden, zoals de zandrug van Gistel, was in de late middeleeuwen rogge het belangrijkste gewas. De vruchtbare

<sup>22</sup> Van der Meer 2011, 2019b.

<sup>23</sup> Moolhuizen & Van Asch 2015, Van der Meer *et al.* 2018.

<sup>24</sup> Het pollen van tarwe, haver en gerst vertoont veel overlap van de karakteristieken.

grond van de zeepolders echter, was uitermate geschikt voor de verbouw van het meer veeleisende tarwe. Haver en gerst waren vooral belangrijk als zomergraan en zijn minder kieskeurig wat bodem betreft. Een vergelijkbare samenstelling van granen is te zien op de site Jabbeke-Varsenareweg (volle middeleeuwen), dat eveneens is gelegen op de overgang van dekzandrug naar poldergrond.<sup>25</sup> Meer centraal op de dekzandrug gelegen sites zoals Zerkegem en Sijsele-Stakendijke laten vooral assemblages rijk aan rogge zien, terwijl een meer in de polders gelegen site als Dudzele alleen broodtarwe als wintergraan toont.<sup>26</sup>

De tweedeling in akkerbouw op de schrale grond van de zandrug en de kalkrijke poldergronden is duidelijk te zien in het akkeronkruidspectrum van de stalen. Dit betreft enerzijds de aanwezigheid van kalkminnende soorten zoals naaldenkervel en grote leeuwenklauw, en anderzijds die van zuurindicatoren soorten zoals spurrie, schapenzuring, kleine leeuwenklauw en ruige klaproos. Op basis van de ecologische eigenschappen van deze onkruiden is het aannemelijk dat de bewoners van de site graan gebruikten uit twee geografisch verschillende zones: de zandrug zelf en de poldergronden daaromheen.

### 3.4.2 Tuinbouw

De macrorestenstalen bevatten veel aanwijzingen voor tuinbouw in de nabijheid van de gracht. Een deel van de aanwezige cultuurgewassen zijn typische tuinbouwgewassen, zoals venkel, tuinboon, bonenkruid en echte kervel. Daarnaast zijn er veel soorten aanwezig die in het wild voorkomen, maar ook in tuinen worden of werden verbouwd. Uit de middeleeuwen bekende soorten groenten of tuinkruiden met wilde vertegenwoordigers zijn raapzaad (knolraap en meiraap), zwarte mosterd, postelein, pastinaak, groot kaasjeskruid, zevenblad en grote klit.<sup>27</sup> Behalve groenten en tuinkruiden werden er waarschijnlijk ook noten- en fruitbomen onderhouden. In de pollenstalen is tamme kastanje aanwezig en in de macrorestenstalen zijn fruitstenen aangetroffen van pruim, kers en mispel. Ook bevat M1 bladknoppen van een prunussoort. Er zijn pitten aangetroffen van vijg en druif in M4. Deze van oorsprong mediterrane soorten werden in de late middeleeuwen en nieuwe tijd ook in de Lage Landen verbouwd, daarnaast werden ze op grote schaal in gedroogde vorm geïmporteerd en verhandeld.<sup>28</sup> Tenslotte zijn er in M1 uit S1.003 zaden van goudbloem aangetroffen. Deze niet-inheemse sierplant werd vroeger ook geacht medicinaal werkzaam te zijn. Dit is de vroegste vondst van goudbloem in de lage landen.<sup>29</sup>

Veel van de macroresten zijn afkomstig van taxa die kenmerkend zijn voor zeer voedselrijke bodem, zoals kleine brandnetel, korrelganzenvoet, ridderzuring, gevlekte scheerling, hartgespan, late stekelnoot etc. Op een zandige ondergrond komen deze soorten vooral voor in de onkruidvegetatie van tuinen.

<sup>25</sup> Van der Meer 2019b.

<sup>26</sup> Zerkegem (Cooremans 1993), Dudzele (Cooremans 2005a), Sijsele-Stakendijke (Van der Meer 2011).

<sup>27</sup> Harvey 1979.

<sup>28</sup> Van Haaster 2008.

<sup>29</sup> Bron: Belradar2009 (Cooremans 2009).



Opvallend is ook de grote diversiteit en het grote aantal taxa van kalkrijke ruigten, zoals bilzenkruid, sofiekruid, wegdistel, muurganzenvoet en malrove. In Vlaanderen komen deze soorten voornamelijk, soms zelfs uitsluitend, voor op zeer voedselrijke plekken in de duinen. In deze context kunnen ze op twee manieren worden geïnterpreteerd, namelijk als aanwijzing voor de exploitatie van kalkrijke mariene zandgronden vanuit Gistel (bijvoorbeeld als graasgrond of hooiwinningsgebied), of als aanwijzing voor het aanreiken van de lokale tuingrond met kalkrijk materiaal, zoals, mergel, schelpen of botten. Resten van mariene diatomeeën zoals *Aulacodiscus* en *Podosira stelliger* lijken inderdaad te wijzen op transport van materiaal van mariene oorsprong naar de site. Daarnaast werden een aantal van deze kalkminnende plantensoorten gebruikt als medicinale kruiden, de bekendste hiervan zijn hartgespan, malrove en ossentong. De jonge bloemhoofden van wegdistel (een zeer grote plant) werden in het verleden overigens ook wel gegeten als groente, vergelijkbaar met die van de verwante artisjok.<sup>30</sup>

Vergelijkbare en min of meer contemporaine contexten in West en Oost-Vlaanderen leveren soms eveneens aanwijzingen op voor tuinbouw vlakbij (vermoedelijk binnen) een circulaire gracht. Dit was bijvoorbeeld het geval voor de grachten van rurale *moated sites* te Koksijde-Hof ter Hille (11<sup>e</sup>-14<sup>e</sup> eeuw) en Wortegem-Diepestraat (12<sup>e</sup> eeuw).<sup>31</sup> In deze gevallen was het aantal soorten tuinbouwgewassen echter vrij beperkt. Veel meer vergelijkbare resten werden aangetroffen in een perceelsgracht uit de 14<sup>e</sup>-15<sup>e</sup> eeuw te Poperinge-Ieperstraat, in stedelijke context.<sup>32</sup> Hier werden overigens ook zaden van goudbloem aangetroffen.

### 3.4.3 Vezelgewassen

Er zijn macroresten van vlas en er is pollen aangetroffen van vlas en hennep. Beide soorten vezelgewassen zijn in alle twee de grachten aanwezig. De soorten zijn niet sterk vertegenwoordigd, maar gezien de resten is het wel aannemelijk dat zij in de omgeving van de site werden verbouwd. Ook wanneer er geen specialisatie in vezelproductie was, hadden de meeste boerenbedrijven in de middeleeuwen waarschijnlijk een hennepuin en vlastuin, voor eigen gebruik. Resten van hennep en vlas worden overigens waargenomen in allerlei contexten, van rurale tot stedelijke en elite.

## 4. **Conclusies**

### 4.1 ALGEMEEN

Als onderdeel van het archeologisch onderzoek te Gistel-Kasteelstraat is natuurwetenschappelijk onderzoek verricht aan pollen en macroresten uit twee laatmiddeleeuwse grachten.

---

<sup>30</sup> Kops 1807, 99.

<sup>31</sup> Moolhuizen & Van Asch 2015; Van der Meer & Lange 2016.

<sup>32</sup> Van der Meer 2019a.

## 4.2 BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN

- *Wat is de bewaartoestand van het aanwezige paleo-ecologische archief?*  
Zowel pollen als macroresten zijn goed bewaard gebleven in beide bemonsterde grachtlichamen.
  
- *Kan er op basis van de onderzochte stalen uit de gracht een beeld worden opgeworpen inzake consumptiepatroon en eventuele status van de 'bewoners' van de site?*  
De bewoners van de site bezaten tuinen met groenten, keukenkruiden, fruit- en notenbomen en medicinale kruiden en/of sierplanten. In de 14<sup>e</sup> eeuw verbouwden ze zelf vijgen en druiven, of kochten deze. Het graan dat ze consumeerden was afkomstig van akkers die zowel in het poldergebied als op de zandgronden lagen. Er zijn aanwijzingen dat de bewoners de nabijgelegen duingebieden exploiteerden. Op de site werd vee en/of werden paarden gehouden. Als brandstof gebruikte men turf, vermoedelijk uit de lokale poldergronden. Hieruit komt een beeld naar voren van bewoners die een zekere welvaart bezaten en exploitatierechten konden doen gelden over een vrij groot gebied.
  
- *Kan er op basis van de onderzochte stalen uit de gracht een beeld worden opgeworpen inzake het lokale milieu op en rondom de onderzochte site?*  
Het botanisch materiaal wijst op een aanvankelijk open landschap, met vooral graslanden, in een verzoetend kweldergebied. Op de zandrug zijn nog bosrestanten aanwezig, terwijl in de poldervlakte jonge houtbestanden voorkomen. Met het verloop van de 13<sup>e</sup> en 14<sup>e</sup> eeuw werd het landschap rond de site zoeter. Tegelijk is er mogelijk sprake van vernatting en toenemende bebossing van (delen) van de lager gelegen gebieden, maar dit is niet zeker. Op en rond de site staan noten- en fruitbomen en is een houtbestand met snelgroeiende houtsoorten (wilg en populier) aanwezig. Het houden van dieren en/of het gebruik van mest heeft geleid tot een zeer voedselrijk milieu in de gracht. Er zijn aanwijzingen voor intensieve bodembewerking met materiaal dat van elders is aangevoerd, waarschijnlijk ten behoeve van de tuinen op of rond de site.
  
- *Welke onderzoeken zijn in de toekomst nog mogelijk en wenselijk, op basis van de uitgevoerde assessment van het vondstenmateriaal? Mogelijk kan het interessant zijn het vullingspakket van de slotgracht verder te analyseren (pollenonderzoek).*  
De genomen stalen zijn reeds voldoende intensief onderzocht, onderzoek van meer stalen uit dezelfde vullingen zal waarschijnlijk niet wezenlijk meer informatie opleveren.
  
- *Welke conserveringsmaatregelen moeten genomen worden om een goede bewaring en toekomstig onderzoek te garanderen?*

Stalen met botanisch materiaal worden idealiter luchtdicht verpakt en in het donker en actief gekoeld bewaard.

## 5. Literatuur

- Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.
- Baeteman, C., 1981: *De holocene ontwikkeling van de westelijke kustolakte*, Brussel (Proefschrift Vrije Universiteit Brussel).
- Behre, K.-E., 1981: The Interpretation of Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams, *Pollen et Spores* 23:2, 225-245.
- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Berggren, G., 1969: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 2: Cyperaceae*, Stockholm.
- Berggren, G., 1981: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 3: Salicaceae-Cruciferae*, Stockholm.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- Cooremans, B., 1993: Botanische macroresten, in: Y. Hollevoet, B. Cooremans, K. Desender & A. Ervynck, Een Karolingische vlechtwerkwaterput uit Zerkegem (gem. Jabbeke, prov. West-Vlaanderen): culturele en ecologische archaeologica, *Archeologie in Vlaanderen* III, 243-254.
- Cooremans, B., 2005: Onderzoek van zaden en vruchten, in: I. in 't Ven, B. Hillewaert, J. Deschieter, A. Ervynck, M. Vandenbruaene & B. Cooremans, Vroeg- en volmiddeleeuwse sporen aan de Zeelaan te Dudzele/Brugge (prov. West-Vlaanderen) Een lijn door het landschap. Archeologie en het VTN-project 1997-1998, *Archeologie in Vlaanderen, Monografie* 5, deel 2, 20-24.
- Cooremans, B., 2009: BELRADAR.
- 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, 1976: *A Palaeoecological Study of Holocene Peat Bog Sections, based on the Analysis of Pollen, Spores and Macro- and Microscopic Remains of Fungi, Algae, Cormophytes and Animals*, Amsterdam (Proefschrift Universiteit van Amsterdam).
- Geel, B. van, 1998: *A Study of Non-Pollen Objects in Pollen Slides*, ongepubliceerd.
- Geel, B. van, & A. Aptroot 2006: Fossil Ascomycetes in Quaternary Deposits, *Nova Hedwigia* 82:3/4, 313-329.

- 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.
- Greig, J., 1984: The palaeoecology of some British hay meadow types ( Iron Age), in: van Zeist, W. & Casparie, W.A. (eds.), *Plants and Ancient Man: Studies in Palaeoethnobotany*, Rotterdam, 213-226.
- Haaster, H. van, 2008: *Archeobotanica uit 's-Hertogenbosch. Milieuomstandigheden, bewoningsgeschiedenis en agrarische ontwikkelingen in en rond een (post)midleeeuwse groeistad*, thesis, Groningen (Groningen Archaeological Studies 6).
- Hannon, G.E. & M.-J. Gaillard 1997: The plant-macrofossil record of past lake-level changes, *Journal of Paleolimnology* 18, 15–28.
- Harvey, J., 1979: Garden plants of around 1525: The Fromond List, *Garden History* 17, 122-134.
- Janssens, N. & A.-S. De Witte 2019, *Archeologierapport Gistel, Kasteelstraat 4-16*, Gent (BAAC Vlaanderen Archeologierapport).
- Klerk, A.P. de, 2000: Zuidwestelijk zeekleilandschap, in: S. Barends, H.G. Baas, M.J. de Harde, J. Renes, T. Stol, J.C. van Triest, R.J. de Vries & F.J. van Woudenberg, *Het Nederlandse landschap – Een historisch-geografische benadering*, Utrecht, 28-39.
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, intern rapport VU Amsterdam.
- Kops, J., H.C. van Hall, J.E. van der Trappen, P.M.E. Gevers Deynoot, F.A. Hartsen, F.W. van Eeden, L. Vuyck, W.J. Lütjeharms & A. de Wever 1800-1934: *Flora Batava* (28 delen), 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. Vercruyse, P. Van Den Brecht en D. De Beer 2006: *Atlas van de flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest*, Meise.
- Meer, W. van der, 2011: *Archeobotanisch onderzoek aan waterputten van de vindplaats Sijsele-Stakendijke, Damme, West-Vlaanderen (ROMMB-LMEA)*, Zaandam (BIAXiaal 553).
- Meer, W. van der, 2019a: *Onderzoek van botanisch materiaal uit een afvalaag in een laatmiddeleeuwse perceelsgracht te Poperinge-Ieperstraat*, Zaandam (BIAXiaal 1108).

- Meer, W. van der, 2019b: *Onderzoek van pollen en macroresten van de site Jabbeke-Varsenareweg, Zaandam* (BIAXiaal 1157).
- Meer, W. van der, J.T. Zeiler & W. Van Neer 2017: *Natuurwetenschappelijk onderzoek bij de opgravingen van woonsteden uit de volle middeleeuwen te Koksijde-Golf ter Hille (ca. 875-1150), Zaandam* (BIAXiaal 997).
- Meer, W. van der, & S. Lange 2016: "Veel bomen en nochtans maar weinig bos" - *Archeobotanisch onderzoek van diverse sporen te Wortegem-Diepestraat (ijzertijd – nieuwe tijd), Zaandam* (BIAXiaal 896).
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen.
- Moolhuizen, C., & N. van Asch 2015: Analyse botanische macroresten, vruchten en zaden, in: J. Loopik & A. Lehouck, *Koksijde – Hof ter Hille, een archeologische opgraving*, Leuven (Vlaams Erfgoed Centrum rapporten 30), 77-96.
- 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 (red.) 1976-2009: *The Northwest European Pollen Flora*, Amsterdam (negen delen).
- Sadones, S., 2018: *Nota Gistel, Kasteelstraat 4-16, Gent* (BAAC Vlaanderen Rapport Nr. 873).
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder, E.J. Weeda, V. Westhoff & P.W.F.M. Hommel 1995-1999: *De vegetatie van Nederland*, Leiden (vijf delen).
- Sevenant M., J. Menschaert, M. Couvreur, A. Ronse, M. Heyn, J. Janssen, M. Antrop, M. Geypens, M. Hermy & G. De Blust 2002: *Ecodistricten: Ruimtelijke eenheden voor gebiedsgericht milieubeleid in Vlaanderen, geen plaats van uitgave* (vier delen).
- Stockmarr, J., 1971: Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis, *Pollen et Spores* 14(4), 615-621.
- 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 Natural 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.
- Tys, D., 2004: De inrichting van een getijdenlandschap, *Archeologie in Vlaanderen* VIII, 257-279.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985-1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties*, Deventer (vijf delen).

*Bijlage 1* Gistel-Kasteelstraat, Voorstel Selectieadvies.

Bijlage 2 Gistel-Kasteelstraat, resultaten van pollenanalyse (percentages).

Verklaring: + = waarneming buiten pollensom, (B) = pollentype Beug 2004, (P) = pollentype Punt *et al.*, T... = type NPP sensu Van Geel 1976, 1998.

| <b>staal</b>                               | <b>M3</b>       | <b>M3</b>       | <b>M2</b>       | <b>M2</b>       |                              |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------------|
| <b>spoor</b>                               | <b>1001</b>     | <b>1001</b>     | <b>1003</b>     | <b>1003</b>     |                              |
| <b>laag</b>                                | <b>8</b>        | <b>9</b>        | <b>7</b>        | <b>13</b>       |                              |
| <b>diepte in bak</b>                       | <b>13-14 cm</b> | <b>37-38 cm</b> | <b>19-20 cm</b> | <b>36-37 cm</b> |                              |
| <b>context</b>                             | <b>gracht</b>   | <b>gracht</b>   | <b>gracht</b>   | <b>gracht</b>   |                              |
| <b>periode</b>                             | <b>14</b>       | <b>14</b>       | <b>13</b>       | <b>13</b>       |                              |
| <b>labcode</b>                             | <b>BX8935</b>   | <b>BX8936</b>   | <b>BX8933</b>   | <b>BX8934</b>   |                              |
| Som boompollen                             | 36.8            | 36.1            | 32.4            | 17.2            |                              |
| Som niet-boompollen                        | 63.2            | 63.9            | 67.6            | 82.8            |                              |
| Bomen en struiken (drogere gronden)        | 21.9            | 23.1            | 21.4            | 11.8            |                              |
| Bomen (nattere gronden)                    | 12.7            | 11.6            | 10.5            | 5.3             |                              |
| Boskruiden                                 | 2.3             | 1.5             | 0.5             | 0.1             |                              |
| Cultuurgewassen                            | 8.1             | 7.7             | 6.3             | 10.5            |                              |
| Akkeronkruiden en ruderalen                | 6.5             | 6.2             | 7.8             | 7.7             |                              |
| Graslandplanten                            | 23.3            | 33.9            | 35.0            | 39.0            |                              |
| Algemene kruiden                           | 11.7            | 11.4            | 13.9            | 18.7            |                              |
| Moeras- en oeverplanten                    | 9.4             | 2.8             | 2.9             | 3.8             |                              |
| Waterplanten                               | 0.9             | 2.1             | 3.7             | 0.3             |                              |
| Heide- en hoogveenplanten                  | 4.1             | 1.8             | 1.8             | 3.0             |                              |
| <b>Bomen en struiken (drogere gronden)</b> |                 |                 |                 |                 |                              |
| Berk                                       | 4.3             | 4.9             | 3.2             | 2.8             | Betula (B)                   |
| Beuk                                       | 0.1             | 0.3             | 0.2             | 0.6             | Fagus (B)                    |
| Den  | .               | 0.4             | 0.5             | 0.4             | Pinus (B)                    |
| Eik  | 5.7             | 7.7             | 8.2             | 2.6             | Quercus (B)                  |
| Esdoorn                                    | .               | .               | 0.2             | .               | Acer (B)                     |
| Es-type                                    | 0.4             | 0.1             | 0.2             | 0.3             | Fraxinus excelsior-type (B)  |
| Gewone vlier-type                          | 0.1             | 0.7             | 0.3             | 0.3             | Sambucus nigra-type (B)      |
| Haagbeuk                                   | 0.1             | +               | .               | +               | Carpinus betulus (B)         |
| Hazelaar                                   | 9.8             | 5.9             | 7.3             | 4.6             | Corylus (B)                  |
| Hulst                                      | 0.3             | 1.3             | 0.2             | .               | Ilex aquifolium (B)          |
| Iep  | 0.4             | 0.3             | 0.5             | 0.1             | Ulmus (B)                    |
| Kastanje                                   | .               | .               | +               | 0.1             | Castanea (B)                 |
| Lijsterbes-groep                           | .               | 0.1             | .               | .               | Sorbus-groep (B)             |
| Linde                                      | 0.4             | 0.9             | 0.8             | +               | Tilia (B)                    |
| Prunus                                     | .               | +               | .               | .               | Prunus                       |
| Sporkehout                                 | 0.1             | 0.3             | .               | +               | Rhamnus frangula             |
| <b>Bomen (nattere gronden)</b>             |                 |                 |                 |                 |                              |
| Els  | 11.2            | 10.4            | 7.9             | 4.8             | Alnus (B)                    |
| Wilg                                       | 1.4             | 1.2             | 2.6             | 0.4             | Salix (B)                    |
| <b>Boskruiden</b>                          |                 |                 |                 |                 |                              |
| Adelaarsvaren                              | 0.1             | 0.7             | .               | 0.1             | Pteridium aquilinum (M)      |
| Eikvaren                                   | +               | +               | .               | .               | Polypodium (M)               |
| Klimop                                     | 0.1             | .               | .               | .               | Hedera helix (B)             |
| Koningsvaren                               | 2.0             | 0.7             | 0.5             | .               | Osmunda regalis (M)          |
| Maretak                                    | .               | .               | +               | .               | Viscum album (B)             |
| <b>Cultuurgewassen</b>                     |                 |                 |                 |                 |                              |
| Gerst/Tarwe-type                           | 3.3             | 3.3             | 2.3             | 3.4             | Hordeum/Triticum-type        |
| Granen-type                                | 1.4             | 1.3             | 0.9             | 1.6             | Cerealia-type                |
| Hennep                                     | 0.6             | 0.1             | .               | +               | Cannabis sativa (P)          |
| Hennepfamilie                              | 0.9             | 0.3             | 0.3             | 0.6             | Cannabinaceae (B)            |
| Rogge                                      | 2.0             | 2.5             | 2.6             | 4.8             | Secale (B)                   |
| Tuinboon                                   | +               | .               | .               | .               | Vicia faba                   |
| Venkel                                     | cf. +           | 0.1             | 0.2             | +               | Foeniculum vulgare (P)       |
| Vlas-type                                  | .               | .               | .               | 0.1             | Linum usitatissimum-type (B) |



| <b>staal</b>                             | <b>M3</b>       | <b>M3</b>       | <b>M2</b>       | <b>M2</b>       |                                     |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------------|
| <b>spoor</b>                             | <b>1001</b>     | <b>1001</b>     | <b>1003</b>     | <b>1003</b>     |                                     |
| <b>laag</b>                              | <b>8</b>        | <b>9</b>        | <b>7</b>        | <b>13</b>       |                                     |
| <b>diepte in bak</b>                     | <b>13-14 cm</b> | <b>37-38 cm</b> | <b>19-20 cm</b> | <b>36-37 cm</b> |                                     |
| <b>context</b>                           | <b>gracht</b>   | <b>gracht</b>   | <b>gracht</b>   | <b>gracht</b>   |                                     |
| <b>periode</b>                           | <b>14</b>       | <b>14</b>       | <b>13</b>       | <b>13</b>       |                                     |
| <b>labcode</b>                           | <b>BX8935</b>   | <b>BX8936</b>   | <b>BX8933</b>   | <b>BX8934</b>   |                                     |
| <b>Akkeronkruiden en ruderalen</b>       |                 |                 |                 |                 |                                     |
| Akkerwinde-type                          | 0.1             | .               | +               | .               | Convolvulus arvensis-type (B)       |
| Alsem                                    | .               | 0.3             | 0.6             | 1.7             | Artemisia (B)                       |
| Bolderik                                 | .               | +               | .               | .               | Agrostemma githago (B)              |
| Brandnetelfamilie                        | 3.7             | 2.1             | 4.4             | 2.6             | Urticaceae (B)                      |
| Gewone spurrie                           | 0.1             | .               | 0.2             | 0.3             | Spergula arvensis                   |
| Gewoon varkensgras-type                  | 0.6             | 0.4             | 0.3             | 0.4             | Polygonum aviculare-type (B)        |
| Groot kaasjeskruid-type                  | +               | +               | .               | 0.1             | Malva sylvestris-type (P)           |
| Hardbloem                                | .               | .               | +               | .               | Scleranthus (B)                     |
| Korenbloem                               | 0.6             | 1.3             | 1.2             | 0.7             | Centaurea cyanus (B)                |
| Land-/Watervorkje                        | .               | .               | .               | +               | Riccia (M)                          |
| Late stekelnoot-type                     | +               | .               | .               | .               | Xanthium strumarium-type (B)        |
| Mosterd-type                             | 0.4             | 0.3             | +               | 0.3             | Sinapis-type (M)                    |
| Perzikkruide-type                        | .               | +               | .               | +               | Persicaria maculosa-type (B)        |
| Reigersbek                               | .               | .               | .               | 0.1             | Erodium (B)                         |
| Schapezuring                             | 1.0             | 1.6             | 1.1             | 1.3             | Rumex acetosella (P)                |
| Zwart hauwmos                            | .               | 0.1             | .               | .               | Anthoceros punctatus (M)            |
| Zwarte nachtschade-type                  | .               | .               | .               | 0.1             | Solanum nigrum-type (B)             |
| <b>Graslandplanten</b>                   |                 |                 |                 |                 |                                     |
| Blauwe knoop                             | .               | +               | .               | .               | Succisa pratensis (P)               |
| Brem-type / Heidebrem-type               | .               | 0.4             | 0.3             | 0.6             | Cytisus-type (B) / Genista-type (B) |
| Distel/Vederdistel                       | .               | 0.1             | .               | .               | Carduus/Cirsium                     |
| Ganzerik-type                            | .               | .               | 0.2             | .               | Potentilla-type (B)                 |
| Gewone waternavel                        | .               | 0.3             | .               | .               | Hydrocotyle vulgaris (B)            |
| Grassenfamilie                           | 17.8            | 27.4            | 31.9            | 32.1            | Poaceae (B)                         |
| Grassenfamilie, korrels >40 mu           | 1.6             | 1.3             | 1.1             | 1.1             | Poaceae >40 mu                      |
| Grote, Getande en/of Ruige weegbree-type | 0.1             | 0.1             | .               | .               | Plantago major-media-type (B)       |
| Klaver                                   | 0.1             | 0.1             | .               | 0.3             | Trifolium                           |
| Knoopkruid-type                          | .               | .               | +               | +               | Centaurea jacea-type (B)            |
| Ratelaar-type                            | .               | 0.1             | .               | .               | Rhinanthus-type (B)                 |
| Rolklaver                                | 0.1             | 0.1             | .               | 0.1             | Lotus (B)                           |
| Scherpe boterbloem-type                  | 0.3             | 1.6             | 0.5             | 2.6             | Ranunculus acris-type (B)           |
| Smalle weegbree-type                     | 0.6             | 0.3             | 0.5             | 0.4             | Plantago lanceolata-type (B)        |
| Sterbladigenfamilie                      | 0.1             | .               | .               | +               | Rubiaceae (B)                       |
| Veldzuring-type                          | 1.0             | 0.7             | 0.3             | 0.4             | Rumex acetosa-type (P)              |
| Vlinderbloemenfamilie                    | 1.6             | 0.9             | 0.3             | 1.1             | Fabaceae p.p. (B)                   |
| Weegbree                                 | .               | 0.1             | .               | 0.3             | Plantago                            |
| <b>Algemene kruiden</b>                  |                 |                 |                 |                 |                                     |
| Anjerfamilie                             | 0.1             | 0.1             | 0.3             | 0.3             | Caryophyllaceae (B)                 |
| Composietenfamilie buisbloemig           | 1.6             | 0.6             | 1.2             | 1.3             | Asteraceae tubuliflorae             |
| Composietenfamilie lintbloemig           | 2.3             | 4.0             | 5.2             | 5.6             | Asteraceae liguliflorae             |
| Ganzenvoetfamilie                        | 1.4             | 1.8             | 1.7             | 3.7             | Chenopodiaceae p.p. (B)             |
| Kamille-type                             | 0.9             | 1.5             | 0.9             | 1.4             | Matricaria-type (B)                 |
| Kruisbloemenfamilie                      | 4.7             | 2.8             | 4.1             | 5.1             | Brassicaceae (B)                    |
| Kruiskruide-type                         | 0.3             | 0.1             | 0.2             | 0.4             | Senecio-type (B)                    |
| Rozenfamilie                             | .               | .               | 0.2             | .               | Rosaceae                            |
| Schermbloemenfamilie                     | 0.4             | 0.3             | +               | 0.9             | Apiaceae (B)                        |
| Silene-type                              | .               | .               | 0.2             | .               | Silene-type (B)                     |
| Zwartkoren                               | .               | 0.1             | .               | .               | Melampyrum                          |
| <b>Moeras- en oeverplanten</b>           |                 |                 |                 |                 |                                     |

| <b>staal</b>                                  | <b>M3</b>       | <b>M3</b>       | <b>M2</b>       | <b>M2</b>       |                                    |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|
| <b>spoor</b>                                  | <b>1001</b>     | <b>1001</b>     | <b>1003</b>     | <b>1003</b>     |                                    |
| <b>laag</b>                                   | <b>8</b>        | <b>9</b>        | <b>7</b>        | <b>13</b>       |                                    |
| <b>diepte in bak</b>                          | <b>13-14 cm</b> | <b>37-38 cm</b> | <b>19-20 cm</b> | <b>36-37 cm</b> |                                    |
| <b>context</b>                                | <b>gracht</b>   | <b>gracht</b>   | <b>gracht</b>   | <b>gracht</b>   |                                    |
| <b>periode</b>                                | <b>14</b>       | <b>14</b>       | <b>13</b>       | <b>13</b>       |                                    |
| <b>labcode</b>                                | <b>BX8935</b>   | <b>BX8936</b>   | <b>BX8933</b>   | <b>BX8934</b>   |                                    |
| Bitterzoet                                    | .               | .               | .               | 0.1             | Solanum dulcamara (B)              |
| Cypergrassenfamilie                           | 3.1             | 2.2             | 1.4             | 2.1             | Cyperaceae (B)                     |
| Grote en Blonde egelskop-type                 | 0.1             | .               | .               | 0.1             | Sparganium erectum-type (P)        |
| Grote lisdodde-type                           | +               | .               | .               | .               | Typha latifolia-type (B)           |
| Kleine egelskop-type                          | .               | 0.1             | .               | .               | Sparganium emersum-type (P)        |
| Munt-type                                     | .               | .               | 0.3             | +               | Mentha-type (B)                    |
| Niervaren-type                                | 6.0             | 0.3             | 0.9             | 1.3             | Dryopteris-type (M)                |
| Ondergedoken moerasscherm-type                | .               | .               | 0.2             | .               | Apium inundatum-type (P)           |
| Spirea  | .               | 0.1             | 0.2             | 0.1             | Filipendula (B)                    |
| Vlotgras-type                                 | 0.1             | .               | .               | .               | Glyceria-type                      |
| Waterdrieblad                                 | .               | +               | .               | .               | Menyanthes trifoliata (B)          |
| Waterweegbree-type                            | +               | .               | .               | .               | Alisma-type (B)                    |
| <b>Waterplanten</b>                           |                 |                 |                 |                 |                                    |
| Aarvederkruid                                 | .               | .               | +               | .               | Myriophyllum spicatum (B)          |
| Eendenkroosfamilie                            | 0.9             | 2.1             | 3.5             | 0.1             | Lemnaceae (B)                      |
| Fonteinkruid                                  | .               | .               | 0.2             | 0.1             | Potamogeton                        |
| <b>Microfossielen (water)</b>                 |                 |                 |                 |                 |                                    |
| Groenwier Tetraedron cf. T. minimum (T.371)   | .               | .               | .               | 1.3             | Tetraedron cf. T. minimum (T.371)  |
| Groenwier-familie Zygnemataceae               | .               | .               | +               | +               | Zygnemataceae                      |
| Groenwier-genus Debarya                       | .               | .               | .               | +               | Debarya                            |
| Groenwier-genus Pediastrum                    | .               | 0.4             | 0.5             | 2.0             | Pediastrum                         |
| Groenwier-genus Spirogyra (T.130)             | .               | +               | 0.3             | .               | Spirogyra (T.130)                  |
| Groenwier-genus Spirogyra (T.131)             | .               | 0.4             | 0.9             | .               | Spirogyra (T.131)                  |
| Sponsnaalden                                  | .               | .               | 0.3             | 0.1             | Spongillidae spicules (T.220/T.42) |
| Watertype (T.128A)                            | .               | .               | 0.5             | 0.3             | Type 128A                          |
| <b>Heide- en hoogveenplanten</b>              |                 |                 |                 |                 |                                    |
| Heifamilie (overig)                           | 0.1             | .               | 0.2             | +               | Ericaceae (overig)                 |
| Struikhei                                     | 1.6             | 1.0             | 1.1             | 1.3             | Calluna vulgaris (B)               |
| Veenmos                                       | 1.8             | 0.7             | 0.2             | 1.4             | Sphagnum (M)                       |
| Wilde gagel                                   | 0.6             | +               | 0.5             | 0.3             | Myrica gale (B)                    |
| <b>Microfossielen (brak/zout)</b>             |                 |                 |                 |                 |                                    |
| Kiezelwier van zout/brakwater                 | 0.3             | 0.1             | 0.2             | +               | Aulacodiscus argus                 |
| Kiezelwier van zout/brakwater                 | 1.0             | 0.4             | 0.3             | 0.3             | Podosira stelliger (T.5085)        |
| <b>Mestindicatoren</b>                        |                 |                 |                 |                 |                                    |
| (Mest-)Schimmel Arnium imitans-type (T.262)   | 0.1             | .               | .               | .               | Arnium imitans-type (T.262)        |
| Brokkelspoorzwam-type                         | 2.0             | 1.0             | 1.4             | 1.4             | Sporormiella-type (T.113)          |
| Menhirzwammetje-type                          | .               | +               | 0.3             | .               | Podospora-type (T.368)             |
| Mestvaasje-type                               | 2.3             | 1.0             | 2.3             | 2.7             | Sordaria-type (T.55A)              |
| Mestvaasje-type                               | +               | 0.3             | 0.3             | 0.4             | Sordaria-type (T.55B)              |
| <b>Microfossielen (overig)</b>                |                 |                 |                 |                 |                                    |
| Assulina seminulum (T.32B)                    | .               | .               | .               | 0.1             | Assulina seminulum (T.32B)         |
| cf. Entophlyctis lobata (T.13)                | .               | .               | .               | +               |                                    |
| Korsthoutschoolzwam (T.44)                    | .               | 0.1             | .               | .               | Kretzschmaria deusta (T.44)        |
| Kwastkopje                                    | .               | .               | 0.5             | .               | Chaetomium (T.7A)                  |
| Neurospora (brandindicator)                   | .               | 0.1             | .               | .               | Type 55C                           |
| Veenmos-type (T.27)                           | 0.1             | 0.1             | .               | .               | Tilletia sphagni (T.27)            |
| Indet en Varia                                | 1.3             | 1.8             | 1.1             | 1.3             | Indet en Varia                     |
| <b>gegevens t.b.v. concentratieberekening</b> |                 |                 |                 |                 |                                    |
| Pollenconcentratie                            | 310,133         | 538,639         | 166,833         | 82,518          |                                    |

| <b>staal</b>            | <b>M3</b>       | <b>M3</b>       | <b>M2</b>       | <b>M2</b>       |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>spoor</b>            | <b>1001</b>     | <b>1001</b>     | <b>1003</b>     | <b>1003</b>     |
| <b>laag</b>             | <b>8</b>        | <b>9</b>        | <b>7</b>        | <b>13</b>       |
| <b>diepte in bak</b>    | <b>13-14 cm</b> | <b>37-38 cm</b> | <b>19-20 cm</b> | <b>36-37 cm</b> |
| <b>context</b>          | <b>gracht</b>   | <b>gracht</b>   | <b>gracht</b>   | <b>gracht</b>   |
| <b>periode</b>          | <b>14</b>       | <b>14</b>       | <b>13</b>       | <b>13</b>       |
| <b>labcode</b>          | <b>BX8935</b>   | <b>BX8936</b>   | <b>BX8933</b>   | <b>BX8934</b>   |
| Exoten per pil          | 17641           | 17641           | 17641           | 17641           |
| Aantal pillen met exoot | 2               | 2               | 2               | 2               |
| Getelde exoten          | 27              | 15              | 35              | 76              |
| Getelde pollensom       | 703             | 675             | 655             | 702             |
| Monstervolume in ml     | 3               | 3               | 4               | 4               |

*Bijlage 3* Gistel-Kasteelstraat, resultaten macrorestenanalyse.

Verklaring: (o) = onverkoold, (v) = verkoold, cf. = gelijkend op, + = enkele, ++ = tientallen, +++ = honderden, ++++ = duizenden.

| <b>staal</b>                           | <b>M4</b>     | <b>M1</b>     |                              |
|--|---------------|---------------|------------------------------|
| <b>spoor</b>                           | <b>1001</b>   | <b>1003</b>   |                              |
| <b>context</b>                         | <b>gracht</b> | <b>gracht</b> |                              |
| <b>periode</b>                         | <b>14</b>     | <b>13</b>     |                              |
| <b><u>Cultuurgewassen</u></b>          |               |               |                              |
| <b>Granen</b>                          |               |               |                              |
| Bedekte gerst (v)                      | 2             | 5             | Hordeum vulgare var. vulgare |
| Graan (v)                              | 2             | 10            | Cerealia indet.              |
| Haver (v)                              | 7             | 10            | Avena                        |
| Rogge (v)                              | .             | 11            | Secale cereale               |
| Rogge, aarspilssegment (o)             | +             | +             | Secale cereale               |
| Rogge, aarspilssegment (v)             | 2             | 1             | Secale cereale               |
| Tarwe (v)                              | 2             | 17            | Triticum aestivum            |
| Tarwe, aarspilssegment (o)             | 1             | .             | Triticum aestivum            |
| <b>Groenten</b>                        |               |               |                              |
| Raapzaad (o)                           | 1             | +             | Brassica rapa                |
| <b>Peulvruchten</b>                    |               |               |                              |
| Erwt (v)                               | 1             | .             | Pisum sativum                |
| Tuinboon (v)                           | 1             | 1             | Vicia faba                   |
| <b>Tuinkruiden</b>                     |               |               |                              |
| Bonenkruid (o)                         | .             | 1             | Satureja hortensis           |
| Echte kervel (o)                       | .             | +             | Anthriscus cerefolium        |
| Zwarte mosterd (o)                     | 1             | .             | Brassica nigra               |
| <b>Fruit</b>                           |               |               |                              |
| Druif (o)                              | 1             | .             | Vitis vinifera               |
| Mispel (o)                             | .             | 1             | Mespilus germanica           |
| Pruim, fragment (o)                    | .             | +             | Prunus domestica             |
| Prunus, knop (o)                       | .             | 2             | Prunus                       |
| Vijg (o)                               | ++            | .             | Ficus carica                 |
| Zoete/Zure kers (o)                    | 1             | .             | Prunus avium/cerasus         |
| Zoete/Zure kers, fragment (o)          | .             | +             | Prunus avium/cerasus         |
| <b>Nijverheidsgewassen</b>             |               |               |                              |
| Vlas (o)                               | 1             | 1             | Linum usitatissimum          |
| <b>Tuinplanten</b>                     |               |               |                              |
| Goudsbloem (o)                         | .             | 1             | Calendula officinalis        |
| <b><u>Wilde planten</u></b>            |               |               |                              |
| <b>Planten van voedselrijke akkers</b> |               |               |                              |
| Akker-/trostravik (v)                  | .             | 1             | Bromus arvensis/racemosus    |
| Akkerdistel/Kale jonker (o)            | +             | +             | Cirsium arvense/palustre     |
| Aktermelkdistel (o)                    | +             | +             | Sonchus arvensis             |
| Bolderik (o)                           | +             | +             | Agrostemma githago           |
| Gekroesde melkdistel (o)               | +             | +             | Sonchus asper                |
| Gewone melkdistel (o)                  | +             | 1             | Sonchus oleraceus            |
| Guichelheil (o)                        | 1             | +             | Anagallis arvensis           |
| Herik (o)                              | +             | ++            | Sinapis arvensis             |
| Herik, vrucht (o)                      | +             | +             | Sinapis arvensis             |
| Kleine brandnetel (o)                  | ++            | +++           | Urtica urens                 |
| Korrelganzenvoet (o)                   | .             | 1             | Chenopodium polyspermum      |
| Paarse dovenetel (o)                   | .             | 1             | Lamium purpureum             |
| Perzikkruid (o)                        | ++            | +             | Persicaria maculosa          |
| Ringelwikke? (o)                       | .             | 1             | Vicia cf. hirsuta            |
| Vogelmuur (o)                          | ++            | +++           | Stellaria media              |
| Zwaluw tong (o)                        | +             | 1             | Fallopia convolvulus         |

|  |    |     |                                    |
|--|----|-----|------------------------------------|
| Zwarte en Beklierde nachtschade (o)                  | ++ | ++  | Solanum nigrum                     |
| <b>Planten van kalkrijke akkers</b>                  |    |     |                                    |
| Grote leeuwenklauw (o)                               | 1  | 1   | Aphanes arvensis                   |
| Naaldenkervel (o)                                    | .  | +   | Scandix pecten-veneris             |
| <b>Planten van kalkarme akkers</b>                   |    |     |                                    |
| Bleke/Grote klaproos (o)                             | +  | .   | Papaver dubium/rhoeas              |
| Dreps (v)  | .  | 2   | Bromus secalinus                   |
| Kleine leeuwenklauw (o)                              | 1  | 1   | Aphanes australis                  |
| Knopherik, vrucht (o)                                | +  | .   | Raphanus raphanistrum              |
| Korenbloem (o)                                       | +  | +   | Centaurea cyanus                   |
| Postelein (o)  | 1  | .   | Portulaca oleracea                 |
| Rondzadige Schapenzuring (o)                         | +  | .   | Rumex acetosella subsp. pyrenaicus |
| Ruige klaproos (o)                                   | +  | +   | Papaver argemone                   |
| Smalle wikke-type (v)                                | .  | 4   | Vicia sativa-type                  |
| Spurrie (o)  | +  | .   | Spergula arvensis subsp. arvensis  |
| <b>Tredplanten</b>                                   |    |     |                                    |
| Engels raaigras-type (v)                             | .  | 1   | Lolium perenne-type                |
| Gewoon varkensgras (o)                               | ++ | ++  | Polygonum aviculare                |
| Grote en Getande weegbree (o)                        | 1  | ++  | Plantago major                     |
| Herderstasje (o)                                     | 1  | .   | Capsella bursa-pastoris            |
| Straatgras (o)                                       | 1  | .   | Poa annua                          |
| <b>Planten van voedselrijke ruigten</b>              |    |     |                                    |
| Avondkoekoeksbloem (o)                               | +  | +   | Silene latifolia (subsp. alba)     |
| Beklierde duizendknoop (o)                           | +  | ++  | Persicaria lapathifolia            |
| Groot kaasjeskruid (o)                               | +  | .   | Malva sylvestris                   |
| Klein kaasjeskruid (o)                               | +  | +   | Malva neglecta                     |
| Kleine/Donzige klit (o)                              | +  | +   | Arctium minus/tomentosum           |
| Late stekelnoot (o)                                  | .  | 1   | Xanthium strumarium                |
| Melganzenvoet (o)                                    | ++ | ++  | Chenopodium album                  |
| Spiesmelde (o)                                       | .  | 1   | Atriplex prostrata                 |
| Stinkende kamille (o)                                | +  | +   | Anthemis cotula                    |
| Stippelganzenvoet (o)                                | +  | 1   | Chenopodium ficifolium             |
| Uitstaande melde-type (o)                            | ++ | +   | Atriplex patula-type               |
| <b>Planten van kalkrijke ruigten</b>                 |    |     |                                    |
| Bilzekruid (o)                                       | +  | +   | Hyoscyamus niger                   |
| Malrove (o)  | ++ | +++ | Marrubium vulgare                  |
| Muurganzenvoet (o)                                   | ++ | +   | Chenopodium murale                 |
| Sofiekruid (o)                                       | 1  | +   | Descurainia sophia                 |
| Wegdistel (o)  | ++ | ++  | Onopordum acanthium                |
| <b>Planten van humeuze ruigten</b>                   |    |     |                                    |
| Boerenwormkruid (o)                                  | 1  | .   | Tanacetum vulgare                  |
| Gevlekte scheerling (o)                              | +  | ++  | Conium maculatum                   |
| Grote klit (o)                                       | .  | +   | Arctium lappa                      |
| Hartgespan (o)                                       | .  | 1   | Leonurus cardiaca                  |
| Ridderzuring, bloemdek (o)                           | +  | +++ | Rumex obtusifolius                 |
| <b>Planten van storingsmilieus</b>                   |    |     |                                    |
| Behaarde boterbloem (o)                              | +  | +   | Ranunculus sardous                 |
| Fioringras (o)                                       | .  | 1   | Agrostis stolonifera               |
| Geknikte vossenstaart (o)                            | 1  | +   | Alopecurus geniculatus             |
| Gewone/Slanke waterbies (o)                          | +  | ++  | Eleocharis palustris/uniglumis     |
| Kluwen-/Bloedzuring (o)                              | 1  | .   | Rumex conglomeratus/sanguineus     |
| Kruipende boterbloem-type (o)                        | +  | +   | Ranunculus repens-type             |
| Krul-/Ridderzuring (o)                               | +  | +++ | Rumex crispus/obtusifolius         |
| Krul-/Ridderzuring (v)                               | 1  | .   | Rumex crispus/obtusifolius         |
| Valse voszegge (o)                                   | 1  | .   | Carex otrubae                      |
| Vertakte leeuwentand (o)                             | 1  | .   | Leontodon autumnalis               |
| Zilverschoon (o)                                     | +  | +   | Potentilla anserina                |
| <b>Pionierplanten van stikstofrijke, natte grond</b> |    |     |                                    |

|   |     |     |  |
|---|-----|-----|--|
| Blaartrekkende boterbloem (o)                               | ++  | +   | Ranunculus sceleratus                        |
| Goudzuring (o)  | +   | .   | Rumex maritimus                              |
| Goudzuring, bloemdek (o)                                    | +++ | ++  | Rumex maritimus                              |
| Goudzuring/Moeraszuring (v)                                 | 1   | .   | Rumex maritimus/palustris                    |
| Greppelrus (o)  | +++ | ++  | Juncus bufonius                              |
| Moeraskers (o)  | +   | 1   | Rorippa palustris                            |
| Veerdelig tandzaad (o)                                      | +   | +   | Bidens tripartita                            |
| Waterpeper (o)  | 1   | 1   | Persicaria hydropiper                        |
| Zeegroene/Rode Ganzenvoet (o)                               | ++  | +   | Chenopodium glaucum/rubrum                   |
| <b>Pionierplanten van matig voedselarme, vochtige grond</b> |     |     |  |
| Borstelbies (o)   | .   | 1   | Isolepis setacea                             |
| Klein bronkruid (o)   | +   | +   | Montia minor                                 |
| <b>Planten van voedselrijke wateren</b>                     |     |     |  |
| Drijvend fonteinkruid (o)                                   | 1   | +   | Potamogeton natans                           |
| Eendenkroos (o)   | +++ | ++  | Lemna  |
| Fijn hoornblad (o)  | +++ | +++ | Ceratophyllum submersum                      |
| Fijne waterranonkel-type (o)                                | +   | +   | Ranunculus aquatilis-type                    |
| Gekroesd fonteinkruid (o)                                   | 1   | .   | Potamogeton crispus                          |
| Stervruchtige waterweegbree (o)                             | 1   | +   | Damasonium alisma                            |
| <b>Planten van voedselarme wateren</b>                      |     |     |  |
| Duizendknoopfonteinkruid (o)                                | .   | 1   | Potamogeton polygonifolius                   |
| Oeverkruid (o)  | .   | 1   | Littorella uniflora                          |
| Stijve moerasweegbree (o)                                   | .   | 1   | Baldellia ranunculoides subsp. ranunculoides |
| <b>Planten van voedselrijke oevers</b>                      |     |     |  |
| Heen (o)  | ++  | +   | Bolboschoenus maritimus                      |
| Moeraswalstro (v)   | 1   | .   | Galium palustre                              |
| Ruige zegge/Oeverzegge (o)                                  | .   | 1   | Carex hirta/riparia                          |
| Ruwe bies (o)   | +   | 1   | Schoenoplectus tabernaemontani               |
| Ruwe bies (v)   | 1   | 3   | Schoenoplectus tabernaemontani               |
| Scherpe zegge-type (o)                                      | .   | 1   | Carex acuta-type                             |
| Watertorkruid (o)   | 1   | .   | Oenanthe aquatica                            |
| Wolfspoot (o)   | +   | ++  | Lycopus europaeus                            |
| Zittende, Brede en Gesteelde zannichellia (o)               | 1   | .   | Zannichellia palustris                       |
| Bitterzoet (o)  | +   | .   | Solanum dulcamara                            |
| Moerasandoorn (o)   | +   | 1   | Stachys palustris                            |
| <b>Planten van vochtig, voedselrijk grasland</b>            |     |     |  |
| Distel/Vederdistel (o)                                      | +   | +   | Carduus/Cirsium                              |
| Gewone brunel (o)   | +   | 1   | Prunella vulgaris                            |
| Grasmuur (o)  | +   | .   | Stellaria graminea                           |
| Moeras-/Gewoon struisgras (o)                               | ++  | .   | Agrostis canina/capillaris                   |
| Pastinaak (o)   | 1   | .   | Pastinaca sativa subsp. sativa               |
| Veld-/Ruw Beemdgras (o)                                     | ++  | ++  | Poa pratensis/trivialis                      |
| Paardenbloem (o)  | 1   | 1   | Taraxacum                                    |
| Zachte dravik en Duindravik (o)                             | +   | .   | Bromus hordeaceus                            |
| <b>Planten van droog grasland</b>                           |     |     |  |
| Kleine leeuwentand (o)                                      | 1   | .   | Leontodon saxatilis                          |
| Schapenzuring (o)   | ++  | +   | Rumex acetosella                             |
| <b>Planten van heide en (hoog)veen</b>                      |     |     |  |
| Waterdrieblad (o)   | +   | .   | Menyanthes trifoliata                        |
| Struikhei, twijg (v)  | .   | 1   | Calluna vulgaris                             |
| Veenmos, blad (o)   | 1   | .   | Sphagnum                                     |
| <b>Planten van voedselrijke zomen en struweel</b>           |     |     |  |
| Akkerkool (o)   | 1   | ++  | Lapsana communis                             |
| Dagkoekoeksbloem? (o)                                       | 2   | .   | Silene cf. dioica                            |
| Grote brandnetel (o)  | +++ | +++ | Urtica dioica                                |
| IJle dravik (o)   | .   | 1   | Anisantha sterilis                           |
| Zevenblad (o)   | 1   | +   | Aegopodium podagraria                        |
| Fijne kervel (o)  | ++  | +++ | Anthriscus caucalis                          |

|                                   |     |     |                              |
|-----------------------------------|-----|-----|------------------------------|
| Gewone vlier (o)                  | ++  | +   | Sambucus nigra               |
| <b>Planten van bossen</b>         |     |     |                              |
| Es, knopschub (o)                 | .   | 1   | Fraxinus excelsior           |
| IJle zegge (o)                    | .   | +   | Carex remota                 |
| Zwarte els (o)                    | .   | 1   | Alnus glutinosa              |
| Wilg, knopschub (o)               | ++  | ++  | Salix                        |
| Wilg, twijg (o)                   | .   | ++  | Salix                        |
| Wilg, vrucht (o)                  | +++ | ++  | Salix                        |
| Gewone braam (o)                  | +   | ++  | Rubus fruticosus             |
| Populier, knopschub (o)           | +   | +   | Populus                      |
| <b>Niet ingedeeld</b>             |     |     |                              |
| Alsem (o)                         | 1   | .   | Artemisia                    |
| Fonteinkruid (o)                  | .   | 1   | Potamogeton                  |
| Gele zegge-type (o)               | +   | .   | Carex flava-type             |
| Gespleten hennepnetel-type (o)    | +   | +   | Galeopsis bifida-type        |
| Grassenfamilie (v)                | 2   | .   | Poaceae                      |
| Grassenfamilie, stengel (v)       | 1   | .   | Poaceae                      |
| Hoornbloem (o)                    | ++  | +   | Cerastium                    |
| Klokje (o)                        | 1   | .   | Campanula                    |
| Kromhals/gewone ossentong (o)     | .   | 1   | Anchusa arvensis/officinalis |
| Kruiskruid (o)                    | 1   | .   | Senecio                      |
| Vergeet-mij-nietje (o)            | +   | .   | Myosotis                     |
| Violtje (o)                       | .   | +   | Viola                        |
| Vlinderbloemenfamilie, vrucht (o) | +   | .   | Fabaceae                     |
| Waterweegbree (v)                 | 1   | .   | Alisma                       |
| Zuring, stengel (o)               | .   | 1   | Rumex                        |
| <b>Dierlijke resten</b>           |     |     |                              |
| Insecten, skeletdeel              | ++  | ++  | Insecta skeletdeel           |
| Insekten, skeletdeel              | ++  | ++  | Insecta skeletdeel           |
| Mijten, skeletdeel                | ++  |     | Acari skeletdeel             |
| Tweekleppigen, -                  |     | +   | Bivalvia -                   |
| Vliegen, pop                      |     | +   | Brachycera pop               |
| Vogels, eierschaal                | +   |     | Aves eierschaal              |
| Watervlo, ephippium               | +++ | +++ | Daphnia ephippium            |
| Zoogdieren, bot                   | 1   |     | Mammalia bot                 |
| <b>Archeologische resten</b>      |     |     |                              |
| Aardewerk                         | +   | +   |                              |
| Hout                              |     | +++ |                              |
| Houtskool                         | +   | +   |                              |
| Leer                              |     | +   |                              |
| Verkoolde turf                    |     | +   |                              |

---

Bijlage 4 Gistel-Kasteelstraat, pollendiagram

