

Archeobotanisch onderzoek aan een 17^e-eeuwse vestgracht te Mechelen



BIAXiaal

REPORT NUMMER
AT 11
AUTEURS

157
JANUARI 2021

E. LAMMERTSMA & M. VAN WAIJEN



Colofon

Titel:

BIAXiaal 1367 concept

Archeobotanisch onderzoek aan een 17^e-eeuwse vestgracht te Mechelen

Auteurs: E. Lammertsma & M. van Waijjen (Senior KNA Specialist
Archeobotanie)

Opdrachtgever: ABO nv

Projectcode: 28633 (intern)

Gemeente: Mechelen

Plaats: Mechelen

Toponiem: Komet

Projectnummer Agentschap Onroerend Erfgoed: 020F212

Centrumcoördinaten vindplaats (Lambert72): 15700, 190530

ISSN: 1568-2285

©BIAX Consult, Zaandam, 2021

Correspondentieadres:

BIAX Consult

Symon Spiersweg 7 D2

1506 RZ Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

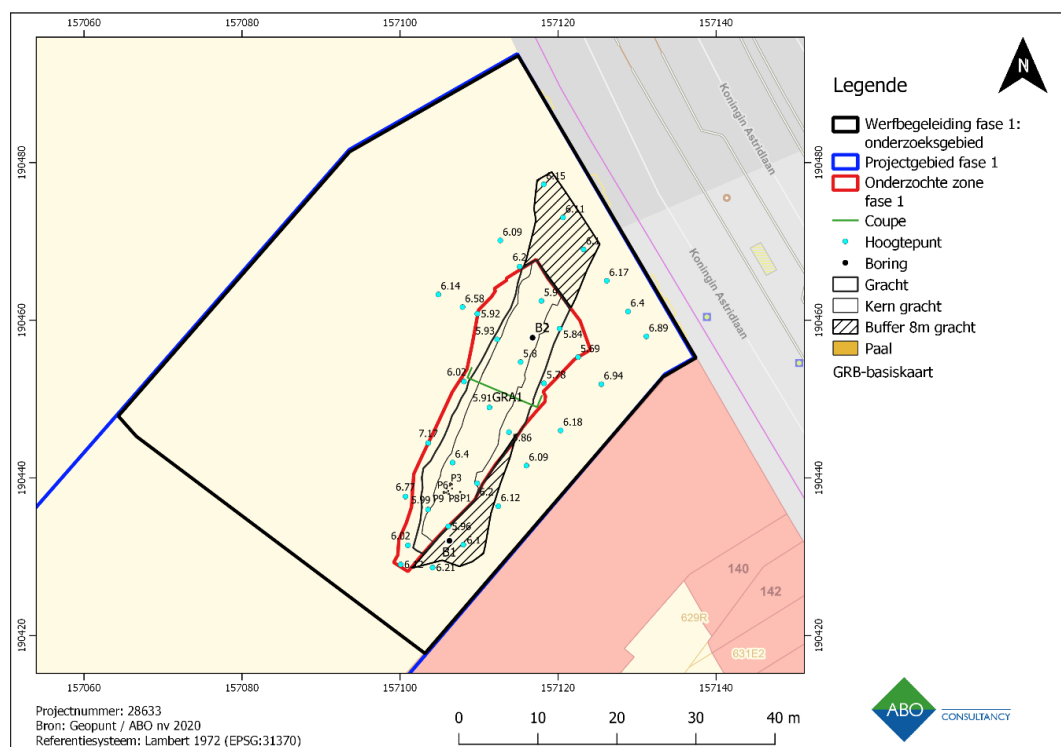
e-mail: waijjen@biax.nl

www.biax.nl

1. Inleiding

Ter hoogte van de industriële site Komet te Mechelen (provincie Antwerpen) gaat een nieuwe buurt met wooneenheden en ondergrondse parking gecreëerd worden. Naar aanleiding van de verwachte bodemverstoring door sanering en bouwactiviteiten is eerst archeologisch onderzoek uitgevoerd door ABO nv (juli/augustus 2020). Hierbij zijn in het onderzoeksgebied onder andere resten gevonden van een deel van een 17^e-eeuwse vestgracht, die was gelegen langs een bastion.¹ Van het bastion zelf zijn geen resten gevonden, maar de eerste invulling van de vestgracht is wel bewaard gebleven (*Figuur 1*).

Deze vestgrachtvulling is bemonsterd voor onderzoek aan palynologische resten (pollen, sporen en andere palynomorfen). In zo'n antropogene context als een vestgracht van een stad is te verwachten dat deze botanische resten een samenstelling zullen zijn van natuurlijke depositie (lokaal groeiende planten, aanvoer via wind en water) en niet-natuurlijke depositie (aanvoer van nederzettingsafval). Op basis van het archeobotanisch onderzoek kan een beeld worden geschetst van de cultuur- en gebruiksgewassen van dat moment, het milieu in en bij de vestgracht en het landschap in de bredere omgeving.



Figuur 1 Mechelen-Komet, overzicht van werkput 1 met de coupe aangegeven waaruit de profielbak is genomen (bron: ABO nv).

¹ Cleda 2020.

2. Vraagstellingen

Archeobotanisch onderzoek kan bijdragen aan het beantwoorden van de volgende vragen:²

- Wat is de aard en conserveringsgraad van de botanische resten in de grachtvulling?
- Welke cultuur- en gebruiksgewassen waren in gebruik?
- Wat was de vegetatie in- en langs de oevers van de vestgracht?
- Hoe zag het biotische landschap (vegetatie) in de ruimere omgeving er uit?

3. Materiaal en methode

3.1 VESTGRACHT (S1)

De aangetroffen resten van de vestgracht (S1) hebben een afmeting van circa 10 m breed en 50 m lang. In het midden is de bewaringsdiepte van de vulling circa 1 m. Deze vulling is beschreven als gelaagd, waarbij bovenin een bruine vulling aanwezig is (laag 1), eronder een dunne, bruinzwarte, humeuze laag met organisch materiaal (laag 4) en daaronder een lichte, blauwgrijze, gereduceerde vulling (laag 3) (*Figuur 2*). Aardewerkvondsten in de grachtvulling dateren in de nieuwe tijd, wat aansluit op de ouderdom van de vestgracht en het bastion in 17^e eeuw.³

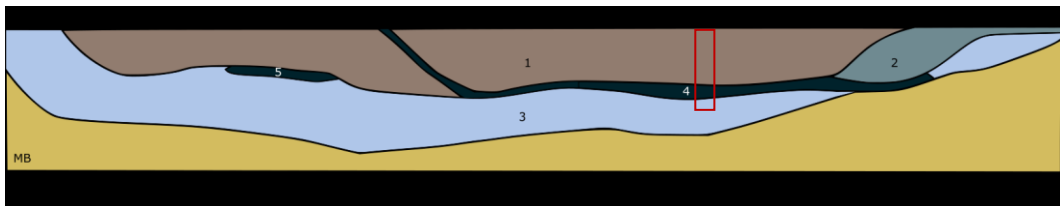
De hierboven beschreven lagen zijn in het veld bemonsterd met een profielbak van 5 x 50 cm. Van de bruinzwarte humeuze laag (4) is door BIAx vervolgens een staal genomen voor palynologisch onderzoek (*Bijlage 1*). Omdat in laag 4 duidelijke plantenresten zichtbaar waren en een determinatie daarvan bijdraagt aan de interpretatie van de palynologische bevindingen, is aanvullend een klein staal genomen voor een *quickscan* van botanische macroresten. Een overzicht van de stalen met hun contextgegevens is gegeven in *tabel 1*.

Tabel 1 Mechelen-Komet, overzicht van de onderzochte stalen. Verklaring: P = staal voor palynologisch onderzoek, M = staal voor macroresten *quickscan*, vnr = vondstnummer, diepte = diepte vanaf de top van de profielbak.

staal	vnr	spoor	laag	aard spoor	datering	diepte	labcode
P	1	1	4	vestgracht	17 ^e eeuw	42-43cm	BX9448
M	1	1	4	vestgracht	17 ^e eeuw	36-44 cm	-

² In het Archeologierapport zijn geen concrete onderzoeksvragen met betrekking tot archeobotanie gesteld.

³ Cleda 2020.



Figuur 2 Mechelen-Komet, coupefoto en coupetekening van vestgracht S1 met de profielbak in rood aangegeven (bron: ABO nv).

3.2 PALYNOLOGISCH ONDERZOEK

Het staal voor palynologisch onderzoek (3 ml) is opgewerkt tot microscopiepreparaten volgens de standaardmethode van Erdtman.⁴ De bereiding is uitgevoerd door het Laboratorium voor Sedimentanalyse aan de Faculteit Aard- en Levenswetenschappen van de Vrije Universiteit in Amsterdam, onder leiding van M. Hagen. Een bekende hoeveelheid sporen van de in Vlaanderen zeldzame wolfsklauwsoort (*Lycopodium clavatum*) is aan het staal toegevoegd om de concentratie palynologische resten (pollen, sporen en niet-pollen palynomorfen) te kunnen bepalen.⁵

Het palynologisch onderzoek is in twee fases uitgevoerd: de waarderingsfase en de analysefase. Zowel de waardering als de analyse is uitgevoerd met een doorvallend-lichtmicroscop, met een maximale vergroting van 1000 maal. Bij het waarderend onderzoek is geïnventariseerd of het staal geschikt is voor

⁴ Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989.

⁵ Aan elk staal zijn twee tabletten met elk ca. 18407 sporen toegevoegd.

analyse. Hieruit bleek dat het staal goed geconserveerd en (soorten)rijk pollen en andere resten bevat.⁶ Door de opdrachtgever is daarom besloten dit staal te analyseren. De waardering is uitgevoerd door M. van Waijjen.

Voor de analyse zijn alle waargenomen pollen en sporen gedetermineerd aan de hand van de referentiecollectie van BIAX en met behulp van determinatieliteratuur.⁷ Zogenaamde niet-pollen palynomorfen (NPP's, bijvoorbeeld resten van algen of schimmels) zijn gedetermineerd met behulp van NPP-determinatiewerken.⁸ Er is een pollensom van ten minste 600 pollen en sporen geteld, waarbij alle landplanten zijn meegenomen. De rest van het preparaat is vervolgens doorgekeken om nog niet eerder waargenomen, sporadisch voorkomende soorten te noteren. De pollensom van ten minste 600 geeft een betrouwbaar beeld van de verhouding van de diverse taxa in het staal. Aan de hand van deze pollensom zijn percentages berekend voor alle palynomorfen. De analyse is uitgevoerd door E. Lammertsma.

3.3 QUICKSCAN BOTANISCHE MACRORESTEN

Als aanvulling op het palynologisch onderzoek en om een idee te krijgen welke planten lokaal aanwezig waren zijn aanwezige botanische macroresten doorgekeken. Hiervoor is een plak van 8 cm rond het pollenstaal uit de profielbak genomen. Het staal is met leidingwater gezeefd over een serie zeven met maaswijdten van 4, 2, 0,5 en 0,25 mm. De zeefresiduen zijn steekproefsgewijs bekeken met een opvallend-licht microscoop met een maximale vergroting van 500 maal. Dit *quickscan*-onderzoek is uitgevoerd door L. Kubiak-Martens.

3.4 INTERPRETATIE

De verwachte standplaatsen van de wilde planten zijn bepaald met behulp van standaard ecologische naslagwerken.⁹ Op basis van de huidige relatie tussen de taxa en de milieus waarin deze taxa (gezaamenlijk) voorkomen kan een beeld worden opgemaakt van het landschap en de aanwezige vegetatietypes in het verleden. Resten van cultuurgewassen kunnen in context worden geplaatst door de vergelijking met sites uit dezelfde periode en regio en met behulp van historische bronnen.

3.5 KWALITEITSBORGING EN ARCHIVERING

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform de richtlijnen in de vigerende KNA, het protocol Specialistisch onderzoek (BRL 4006) en het interne kwaliteitshandboek van BIAX. Hiermee wordt tevens voldaan aan de Code van Goede Praktijk.

⁶ Waijjen 2020.

⁷ Beug 2004; Moore *et al.* 1991; Punt *et al.* 1976-2009. De naamgeving volgt de 23^e druk van de Heukels' Flora van Nederland.

⁸ Van Geel 1976 en alle referenties in het verzamelwerk van Van Hove & Hendrikse 1998, met het zwaartepunt van de bijdragen daarin door Van Geel.

⁹ Lambinon *et al.* 1998; Weeda *et al.* 1985-1994; Tamis *et al.* 2004; Van der Meijden 2005.

De profielbak en het zeefresidu zijn na analyse geretourneerd aan ABO nv. De pollenpreparaten zijn in verband met kwetsbaarheid opgeslagen in het archief van BIAX Consult.

De onderzoeksgegevens zijn na twee jaar beschikbaar via www.biax.nl.

4. Resultaten en discussie

De resultaten van het palynologisch onderzoek zijn gegeven in *bijlage 2*. Een overzicht van de waarnemingen bij de botanische macroresten *quickscan* is gegeven in *bijlage 3*. De vondsten worden hieronder besproken in hun meest waarschijnlijke context en oorsprong. Vervolgens worden de vondsten vergeleken met vondsten uit 17^e-eeuwse beerputten van de site Mechelen-Zoutwerf.

4.1 VESTGRACHT (S1)

4.1.1 Cultuurgewassen en cultuurvolgers

In de humeuze vulling aan de basis van de gracht (laag 4) is pollen gevonden van diverse cultuur- en gebruiksgewassen. Het meest voorkomend hiervan is stuifmeel van granen, waaronder rogge, tarwe en mogelijk ook gerst.¹⁰ Stuifmeel van rogge is het vaakst aangetroffen, maar dat hoeft niet te betekenen dat dit gewas ook het meest voorkomend was. Rogge is namelijk een gewas dat, in tegenstelling tot tarwe en gerst, door de wind wordt bestoven. Hierbij verspreid het pollen zich ver en in grote aantallen van de oorspronkelijke plant. Het pollen van tarwe en gerst blijft in de aar en komt pas in grote aantallen vrij als deze aar wordt beschadigd, zoals bij dorsen. Naast de bovengenoemde granen is ook een enkele stuifmeelkorrel van het 'schijngraan' boekweit aangetroffen, dat tegenstelling tot 'echte granen' geen lid van de grassenfamilie is, maar wel op dezelfde wijze (als graanproduct) wordt gegeten.¹¹ De bloeiwijze van boekweit wordt bevrucht door insecten. Door deze efficiënte manier van bestuiving produceert boekweit relatief weinig pollen en is het aantreffen van een enkele stuifmeelkorrel hier toch indicatief voor de aanwezigheid van dit gewas. Boekweit is geschikt om te verbouwen op arme zandgronden en werd gedurende de 16^e eeuw steeds uitgebreider geteeld in de Kempen, het Waasland en de Vlaamse zandstreken.¹² Zowel rogge als boekweit waren voedsel voor de armere klasse. Het brood dat hiermee gemaakt wordt rijst niet zo mooi als brood gemaakt met tarwe.

Ook is sporadisch stuifmeel aangetroffen van de groenten en kruiden (snij)biet, spinazie, echte kervel en mogelijk venkel, en van de peulvrucht erwt. In het *cruydeboeck* van Dodoens staat beschreven dat in de 16^e eeuwse hoven zowel *beete*

¹⁰ Vanwege de sterk overeenkomende kenmerken van pollen van gerst en tarwe is in een aantal gevallen niet met zekerheid te zeggen van welk gewas het pollen afkomstig is.

¹¹ De naam 'boekweit' is afkomstig van de vervoeging boek (beuk) en weit (graan), omdat het boekweitzaad qua vorm vergelijkbaar is met een beukennootje.

¹² Lindemans 1952, II, 116-120 en historische bronnen daarin beschreven.

(witte en rode snijbiet) als *roomse roode beete* (rode biet) werden verbouwd.¹³ Ook van erwt werden verschillende varianten verbouwd op de velden: de *grootste erwt* (een struikerwt met *purperbruyne* bloemen), de *grote erwt* (een klimerveit met witte bloemen) en de *cleyn erwt* (een struikerwt met rond wit of groen zaad).¹⁴ Deze varianten zijn op basis van het pollen niet te onderscheiden, dus van welke van deze gewassen het pollen afkomstig is, is niet zeker. Daarnaast zijn enkele pollenkorrels gevonden van het hennep en/of hop, waarvan een enkele zeker van hennep is.¹⁵ Hennep werd in deze periode als gebruiksplant verbouwd voor de vezels ten behoeve van de touw- en textielproductie, en voor de zaden waar olie uit geperst kan worden.

In de buurt van de gracht hebben ook een of meerdere fruitbomen (waarschijnlijk kersen of pruimen) gestaan, mogelijk in een hof of boomgaard. Ook hebben een of meerdere notelaren in de omgeving gestaan. Van beide is pollen aangetroffen.

Op een historische kaart uit de 18^e eeuw is te zien dat direct buiten de stad ter hoogte van de site akkers en velden lagen en langs dit deel van de vestgracht binnen de stad bovendien moestuinen aanwezig waren (*Figuur 3*). Mogelijk waren deze in de 17^e eeuw ook al (deels) aanwezig. Het is aannemelijk dat het stuifmeel van de bovengenoemde cultuur- en gebruiksgewassen van planten op deze nabijgelegen akkers, velden en moestuinen afkomstig is. Mogelijk werden de cultuurgewassen (ook) in de nabijheid van de vestgracht verwerkt. Het is niet uit te sluiten dat het pollen van cultuurgewassen (deels) via consumptieafval in de gracht terecht is gekomen. Er zijn echter geen resten van darmparasieten en nauwelijks mestschimmelsporen gevonden die wijzen op de aanvoer van poep.

Naast de bovengenoemde cultuur- en gebruiksgewassen is stuifmeel van diverse typische akker- en moestuinonkruiden aangetroffen. Hiervan zijn gewone spurrie, schapenzuring, en mogelijk korenbloem in en bij akkers op armere zandgrond te plaatsen. Gewone en ruige klapproos zijn te vinden in niet al te arme graanakkers met meer lemig zand. Gewone klapproos gedijt bovendien ook in hakvruchtakkers (vooral met bieten!) en moestuinen, waar ook zwarte nachtschade in te plaatsen is.¹⁶ Een deel van het pollen van de zogenoemde 'algemene kruiden' is waarschijnlijk ook afkomstig van planten die op of langs akkers aanwezig waren. Omdat deze taxa op basis van de pollenkenmerken niet specifiek op soort zijn te brengen, kunnen ze echter niet zo direct worden geplaatst.

¹³ Lindemans 1952, II, 165. Het pollen van biet kan ook afkomstig zijn van de strandbiet, een wilde plant die voorkomt in de kuststreken. Dat het hier zou gaan om deze wilde soort is niet waarschijnlijk.

¹⁴ Lindemans 1952, II, 166.

¹⁵ Door de sterk overeenkomende kenmerken van het pollen van hennep en hop is het niet altijd mogelijk een betrouwbaar onderscheid te maken tussen deze twee.

¹⁶ Weeda *et al.* 1985, 262; Weeda *et al.* 1988, 188.



Figuur 3 Uitsnede Ferrariskaart (1771-1778) van Mechelen en het buitengebied ten zuidwesten van de stad. Het betreffende bastion in deze studie is aangegeven met een witte pijl. Het 'canal de Louvain', wat op deze kaart de akkers doorsnijdt, was hier in de 17^e eeuw echter nog niet aangelegd (bron: geopunt.be).

Een interessante verschijning is het pollen van tuinbingelkruid; een cultuurvolger uit het Middellandse Zeegebied die in de 17^e eeuw ingeburgerd is geraakt in akkers en moestuinen van deze regio.¹⁷ Al sinds de oudheid is tuinbingelkruid bekend als geneeskruid, wat door de eeuwen heen heeft geholpen bij de verspreiding van de soort. De plant is tweeslachtig. Door Dodoens wordt het *Tam Binghel-cruyt Manneken* en het *Tam Binghel-cruyt Wijfken* onderscheiden, echter is dit door onjuiste interpretatie van de plantkenmerken precies andersom (Figuur 4).¹⁸ Vrouwen zouden bij het drinken van een aftreksel van de mannelijke plant (met 'vrouwelijke kenmerken') een dochter baren, en bij het drinken van een aftreksel van de vrouwelijke plant (met 'mannelijke kenmerken') een zoon baren.¹⁹ Hippocrates heeft bingelkruid aangeraden voor 'alle vrouwelijke gebreken'.²⁰ Daarnaast zou het helpen bij etterende wonden en een laxerend effect hebben ('*verwecken tot camerganck*' volgens Dodoens).²¹

De waargenomen cultuur- en gebruiksgewassen en cultuurvolgers wijzen op graanverbouw op (arme) zandige grond en (moes)tuinbouw in de omgeving. Mechelen bevindt zich op de overgang van de Zuiderkempen naar de Zandleem-

¹⁷ Weeda *et al.* 1988, 10.

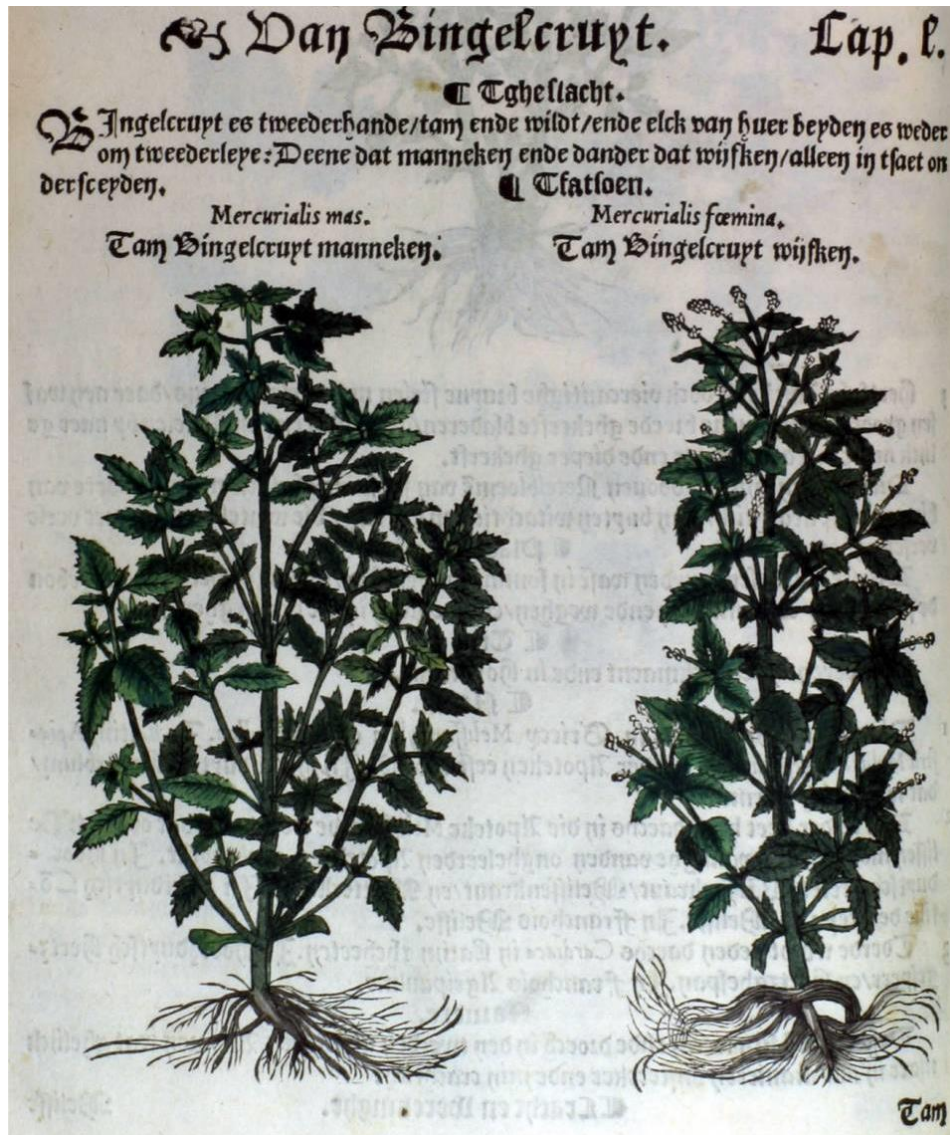
¹⁸ Dodoens 1554, 95.

¹⁹ Nielsen 1979, 81. Ze worden ook beschreven als 'wijfjesverwekker' en 'mannetjesverwekker'.

²⁰ Lorenz *et al.* 2013.

²¹ Dodoens 1554, 95; Lorenz *et al.* 2013.

en Leemstreek, met vooral (lemig) zand en zandleem in de ondergrond, dus dit soort akkers zijn in de omgeving te plaatsen.²²



Figuur 4 Dodoens' beschrijving en schetsen van het *Tam Bingelcruyt*, met links het *manneken* (eigenlijk het vrouwtje) en rechts het *wijfken* (eigenlijk het mannetje) (bron: Dodoens 1554).

4.1.2 In en bij de vestgracht

In het staal zijn resten aangetroffen van diverse water- en oeversoorten. Van fonteinkruid- en eendenkroosfamilie is alleen stuifmeel aanwezig, van aarvederkruid en waterranonkel zijn aanvullend ook botanische macroresten waargenomen. Deze soorten, of soorten binnen deze families, komen voor in uiteenlopende min of meer voedselrijke watermilieus.²³ Aarvederkruid kan niet

²² www.geopunt.be, bodemkaart.

²³ De wortels van eendenkroos hangen in het water en zijn daarom afhankelijk van in het water opgeloste nutriënten.

te veel schaduw van bijvoorbeeld eendenkroos verdragen, dus waarschijnlijk was de vestgracht afwisselend open en meer dichtgegroeid met (drijvende) waterplanten. Ook van diverse aquatische algen zijn talrijke resten aangetroffen.

Langs de kanten van de vestgracht groeiden diverse kruiden. Grote waterweegbree en mannagras (macroresten en pollen) en watertorkruid (alleen pollen) zijn oeverpioniers die natte, open grond nodig hebben. Deze komen vaak samen voor met andere grassen en zegges aan verstoorde waterkanten (*Figuur 5*).²⁴ Ook waterpeper en zachte duizendknoop/ kleine duizendknoop, waarvan macroresten zijn gevonden, gedijen als pioniers goed op omgewerkte (stikstofrijke) waterkanten. De laagveenplant egelboterbloem is ook in een open oevervegetatie te plaatsen. Spirea, brandnetel en mogelijk kale jonker stonden in een natte ruigtevegetatie, op plekken waar waarschijnlijk minder verstoring plaatsvond. Waarschijnlijk is ook hier een deel van het stuifmeel van 'algemene kruiden' afkomstig van planten die langs of nabij de waterkanten stonden. Hetzelfde geldt voor diverse soorten grassen naast mannagras die in natte milieus voorkomen. Het geheel van pollen, ondersteund met macroresten-waarnemingen, van kruiden tezamen schetsen een beeld van een diverse, open en voedselrijke waterkant.



Figuur 5 Voorbeeld van een oever begroeid met grassen, cypergrassen, waterweegbree en egelskop (waarvan in dit spoor echter geen pollen is gevonden) (© BIAx).

²⁴ Weeda *et al.* 1987, 268.

Toch hebben er ook zeker bomen in de buurt gestaan. Stuifmeel van bomen wordt vaak geïnterpreteerd in de context van de bredere omgeving, als het voorkomen van bossen/ boschages of hagen in het landschap. Echter, in dit staal is zowel zeer talrijk pollen (43%!) als ook bladknoppen, bladfragmenten, twijgjes en vruchtfragmenten van eik aangetroffen. Een of meerdere eiken hebben ter hoogte van de site gestaan. Ook van es is relatief veel pollen aangetroffen; deze boomsoort brengt over het algemeen vrij weinig stuifmeel voort.²⁵ Dus ook een of meerdere essen zullen langs de vestgracht hebben gegroeid. Op de historische kaart is te zien dat er in ieder geval in de 18^e eeuw een rij bomen stond langs de hele vestgracht (zie *Figuur 3*). Het is goed denkbaar dat deze er in de 17^e eeuw ook al (deels) stonden.

4.1.3 Vegetatie in de bredere omgeving

Zoals uit het bovenstaande duidelijk wordt, is een belangrijk deel van het pollen in dit staal afkomstig van zeer lokaal voorkomende eiken. Ook een belangrijk deel van de kruiden in het pollenspectrum (inclusief algemene kruiden) is in een lokaal oevermilieu te plaatsen. Rekening houdend met deze oververtegenwoordiging van lokale soorten kan voorzichtig het volgende beeld opgemaakt worden van het landschap in de bredere omgeving. Naast dat van eik komt pollen van andere boomsoorten, waaronder berk, els, hazelaar, beuk, haagbeuk, linde en iep, slechts sporadisch voor. Bijvoorbeeld berk, els en hazelaar zijn zeer grote pollenproducenten. Dat van deze boomsoorten het pollen slechts in zulke kleine aantallen is aangetroffen, is een aanwijzing dat, buiten de lokale eiken en mogelijk essen, maar weinig bomen in de omgeving aanwezig waren. Het landschap in de omgeving lijkt dus vrij open te zijn geweest.

Dit open landschap bestond waarschijnlijk deels uit akkers, zoals eerder besproken, maar ook uit graslanden. Pollen van gras is zeer talrijk aanwezig in het staal, wat (deels) verklaard kan worden door niet-gedetermineerde grassoorten aan de oever. Echter, dat er ook sprake was van matig voedselrijke graslanden die werden gemaaid en/of begraaasd blijkt uit het voorkomen van pollen van typische graslandplanten als smalle weegbree-type, veldzuring-type, scherpe boterbloem-type en klaver. Voor de aanwezigheid van heidelandschappen in de omgeving zijn nauwelijks aanwijzingen gevonden.

4.2 VERGELIJKING MET 17^e EEUWSE BEERPUTVULLING UIT MECHELEN

Om de archeobotanische vondsten van de vestgrachtlaag in context te plaatsen worden de waarnemingen vergeleken met archeobotanisch onderzoek aan twee 17^e-eeuwse beerputten van een site aan de Zoutwerf in Mechelen.²⁶ Wat betreft de cultuurgewassen en cultuurvolgers zijn er grote overeenkomsten tussen de twee sites. In de beerputten zijn pollen en/of botanische macroresten gevonden van boekweit, rogge, tarwe, erwt, spinazie, biet, kervel, hennep en walnoot, die ook in dit onderzoek zijn aangetroffen. Resten van venkel, waarvan in deze studie mogelijk pollen is waargenomen, zijn ook geregistreerd bij het Zoutwerf

²⁵ Maes 2006.

²⁶ Van der Meer 2016.

onderzoek. Deze planten waren dus in ieder geval in gebruik in 17^e-eeuws Mechelen. Ook zijn in de beerputten resten gevonden van diverse soorten vruchten zoals kers en pruim, die het in de vestgracht aangetroffen *Prunus* pollentype produceren. In het onderzoek aan de beerputten is zijn bovendien ook onder andere de akker- en tuinonkruiden ruige en grote klaproos, tuinbingelkruid, schapenzuring en korenbloem waargenomen. Daarnaast zijn resten van vlier en hazelaar aanwezig in de beerputten, waarvan in dit spoor sporadisch pollen is waargenomen. Mogelijk groeiden deze soorten in de omgeving en zijn de bessen en noten door de bewoners van de stad verzameld.

Het soortenbestand van cultuur-/gebruiksgewassen in de beerputten is vanzelfsprekend veel uitgebreider, aangezien het ook resten bevat van gebruiksplanten die moeten zijn geïmporteerd zoals zwarte peper en kruidnagel. Echter, de overeenkomende consumptie-/gebruiksgewassen zijn vooral afkomstig van planten die waarschijnlijk in de omgeving zijn verbouwd of verzameld. Door het verschil in context is het niet zinnig de waargenomen wilde planten van beide sporen te vergelijken.

5. Conclusies

Op basis van het palynologisch en botanisch macroresten onderzoek kan als volgt antwoord worden gegeven op de onderzoeksvragen:

Wat is de aard en conserveringsgraad van de botanische resten in de grachtvulling?
Zowel de palynologische resten als de botanische macroresten zijn goed geconserveerd. Het pollenstaal is soortenrijk.

Welke cultuur- en gebruiksgewassen waren in gebruik?

In het pollenstaal zijn diverse cultuur- en gebruiksgewassen aangetroffen. Stuifmeel van granen is relatief veelvoorkomend (~7%), waarbij met name rogge maar ook tarwe en mogelijk gerst is waargenomen. Ook het schijngraan boekweit is aanwezig. Aanvullend is sporadisch stuifmeel gevonden van (snij)biet, erwt, kervel, spinazie, fruitbomen (mogelijk kers of pruim), walnoot en hennep. De determinatie van venkel is niet helemaal zeker, maar uit de vergelijking met resten van 17^e-eeuwse beerputten van de Zoutwerf blijkt dat deze gewassen toen wel in gebruik waren.

Wat was de vegetatie in- en langs de oevers van de vestgracht?

In het grachtwater en aan de kanten waren diverse kruiden aanwezig, zo blijkt uit zowel palynologische resten als botanische macroresten. De aangetroffen waterplantsoorten wijzen op een ieder geval matig voedselrijk milieu, waarbij het wateroppervlak niet volledig was dichtgegroeid. Aan de kant stonden diverse kruiden die een voorkeur hebben voor een verstoorde (stikstof)rijke ondergrond en een open vegetatie. Er stonden echter ook een of meerdere eiken en mogelijk ook essen langs de vestgracht.

Hoe zag het biotische landschap (vegetatie) er uit?

Rekening houdend met de oververtegenwoordiging van de lokaal voorkomende eik(en) lijkt het landschap over het algemeen open te zijn geweest. Naast akkers waren er waarschijnlijk ook diverse typen graslanden aanwezig, waaronder graslanden die begraasd en/of gemaaid werden. Er zijn nauwelijks aanwijzingen voor de aanwezigheid van heidelandschap in de omgeving.

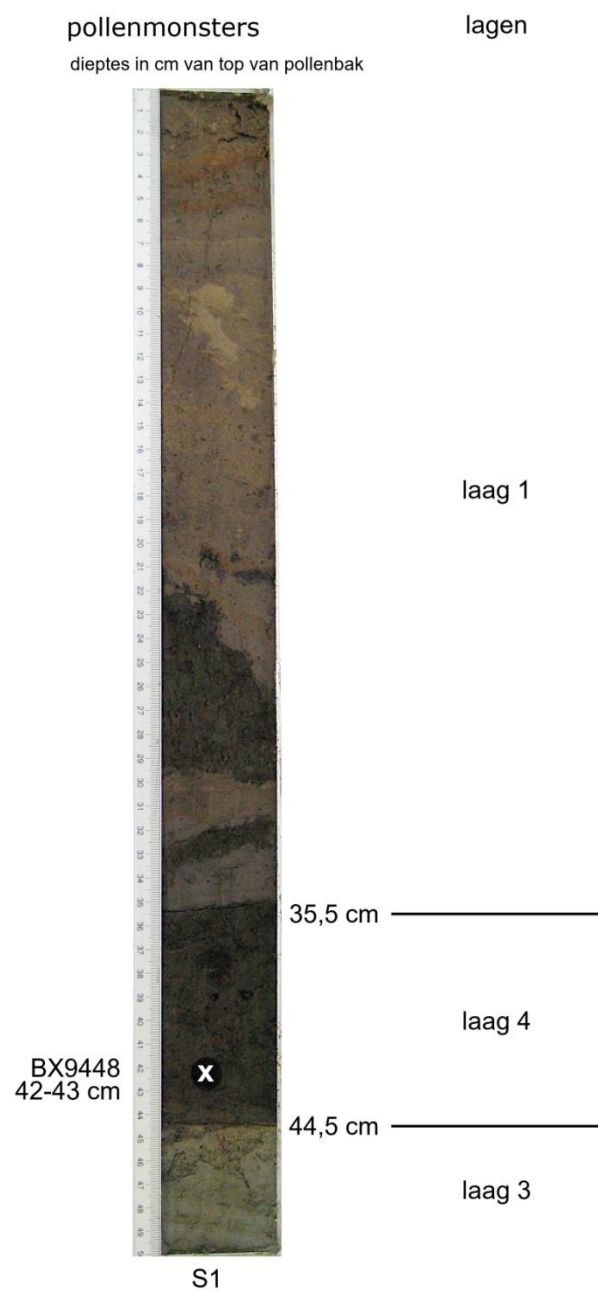
6. Literatuur

- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Cleda, B. 2020: *Archeologische evaluatie van het bodemarchief op de Komet-site te Mechelen, fase 1 (Prov. Antwerpen)*, Aarstelaar (ABO Archeologische Rapporten 1311).
- Dodoens, R., 1554: *Cruijdeboeck*, Antwerpen.
- 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 (4e 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*, thesis, Amsterdam.
- Hoeve, M.L. van, & M. Hendrikse 1998: *A Study of Non-Pollen Objects in Pollen Slides*, Utrecht (ongepubliceerd).
- Lambinon, J., J.-E. De Langhe, L. Delvosalle & J. Duvalignaud 1998: *Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en Spermatofyten)*, Meise.
- Lindemans, P., 1952: *Geschiedenis van de landbouw in België*, Antwerpen (twee delen).
- Lorenz, P., C. Beckmann, J. Felenda, U. Meyer & F. C. Stintzing 2013: Das Waldbingekraut (*Mercurialis perennis* L.)–Pharmakognosie einer alten Arzneipflanze. *Zeitschrift für Phytotherapie*, 34(01), 40-46.
- Maes, B., 2006: *Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen: herkenning, verspreiding, geschiedenis en gebruik*, Amsterdam.
- Meer, W. van der, 2016: *Archeobotanisch onderzoek van beerputten en een gracht uit de 13e tot en met de 17e eeuw op de vindplaats Mechelen-Zoutwerf, Zaandam (BIA Xiaal 1011)*.
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Nielsen, H., 1979: *Giftige planten*, Amersfoort.
- Punt, W., et al., 1976-2009: *The Northwest European Pollen Flora* (negen delen), Amsterdam.
- 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.

Waijjen, M. van, 2020: *Voorstel voor selectieadvies Mechelen-Komet: waarderend pollen-, macroresten- en houtonderzoek*. BIAx, Zaandam.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985; 1987; 1988; 1991; 1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1 t/m 5*, Deventer.

Bijlage 1 Mechelen-Komet, stratigrafiefoto van de profielbak uit S1 met de locatie van het pollenstaal. Het botanische macrorestenstaal is vervolgens hieruit genomen, tussen 36-44 cm.



Bijlage 2 Mechelen-Komet, resultaten palynologisch onderzoek. De codering die achter het pollentype vermeld staat geeft aan welke determinatieliteratuur is gebruikt voor de naamgeving (B= Beug 2004, M = Moore, Webb & Collinson 1991, P = Punt *et al.* 1976-2009). Verklaring: . = afwezig, + = aanwezig buiten de telling.

vondstnummer	1	1	vondstnummer
spoor	1	1	spoor
laag	4	4	laag
context	gracht	gracht	context
datering	17e eeuw	17e eeuw	datering
labcode (BX)	9448	9448	labcode (BX)
diepte in pollenbak (cm)	42-43	42-43	diepte in pollenbak (cm)
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	absoluut (N) / relatief (%)
Totalen per groep			
Bomen van drogere gronden	317	45,4	Bomen van drogere gronden
Bomen van nattere gronden	14	2,0	Bomen van nattere gronden
Cultuurgewassen	66	9,5	Cultuurgewassen
Planten van akkers en droge ruigten	26	3,7	Planten van akkers en droge ruigten
Graslandplanten	194	27,8	Graslandplanten
Algemene kruiden	58	8,3	Algemene kruiden
Heide- en hoogveenplanten	3	0,4	Heide- en hoogveenplanten
Moeras- en oeverplanten	9	1,3	Moeras- en oeverplanten
Waterplanten	11	1,6	Waterplanten
Som boompollen	331	47,4	
Som niet-boompollen	367	52,6	
Getelde pollensom	698	698	
Pollenconcentratie (*1000 korrels/ml)	140	140	
Bomen van drogere gronden			
Berk	4	0,6	Betula (B)
Beuk	+	+	Fagus (B)
Den	4	0,6	Pinus (B)
Eik	300	43,0	Quercus (B)
Gewone vlier-type	1	0,1	Sambucus nigra-type (B)
Haagbeuk	+	+	Carpinus betulus (B)
Hazelaar	2	0,3	Corylus (B)
Iep	4	0,6	Ulmus (B)
Jeneverbes-type	1	0,1	Juniperus communis-type (B)
Linde	1	0,1	Tilia (B)
Bomen van nattere gronden			
Els	2	0,3	Alnus (B)
Es-type	11	1,6	Fraxinus excelsior-type (B)
Wilg	1	0,1	Salix (B)
Boskruiden			
Cultuurgewassen			
Biet	2	0,3	Beta
Boekweit	1	0,1	Fagopyrum (B)
Erwt	+	+	Pisum sativum (B)
Gerst/Tarwe-type	12	1,7	Hordeum/Triticum-type
Granen-type	12	1,7	Cerealia-type
Hennep	1	0,1	Cannabis sativa (P)
Hennepfamilie	5	0,7	Cannabinaceae (B)
Kers	+	+	Prunus
Kervel	+	+	Anthriscus cerefolium
Rogge	28	4,0	Secale (B)
Tarwe-type	2	0,3	Triticum-type (B)

vondstnummer	1	1	vondstnummer
spoor	1	1	spoor
laag	4	4	laag
context	gracht	gracht	context
datering	17e eeuw	17e eeuw	datering
labcode (BX)	9448	9448	labcode (BX)
diepte in pollenbak (cm)	42-43	42-43	diepte in pollenbak (cm)
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	absoluut (N) / relatief (%)
Venkel	cf. +	cf. +	Foeniculum vulgare
Walnoot	3	0,4	Juglans (B)
Planten van akkers en droge ruigten			
Alsem	3	0,4	Artemisia (B)
Gewone spurrie	1	0,1	Spergula arvensis
Gewoon varkensgras-type	1	0,1	Polygonum aviculare-type (B)
Grote klaproos-type	1	0,1	Papaver rhoeas-type (B)
Korenbloem	cf. +	cf. +	Centaurea cyanus (B)
Ruige klaproos	+	+	Papaver argemone
Schapenzuring	13	1,9	Rumex acetosella (P)
Tuinbingelkruid-type	7	1,0	Mercurialis annua-type (B)
Zwarte nachtschade-type	+	+	Solanum nigrum-type
Graslandplanten			
Grassenfamilie	143	20,5	Poaceae (B)
Grassenfamilie, korrels >40 µ	13	1,9	Poaceae >40 µ
Klaver	1	0,1	Trifolium
Rode klaver-type	1	0,1	Trifolium pratense-type (B)
Rolklaver	1	0,1	Lotus (B)
Scherpe boterbloem-type	2	0,3	Ranunculus acris-type (B)
Smalle weegbree-type	20	2,9	Plantago lanceolata-type (B)
Sterbladigenfamilie	3	0,4	Rubiaceae (B)
Veldzuring-type	9	1,3	Rumex acetosa-type (P)
Vlinderbloemenfamilie	+	+	Fabaceae p.p. (B)
Weegbree	1	0,1	Plantago
Algemene kruiden			
(Veder)distel	4	0,6	cf. Cirsium
Anjerfamilie	+	+	Caryophyllaceae (B)
Brandnetelfamilie	2	0,3	Urticaceae (B)
Composietenfamilie buisbloemig	1	0,1	Asteraceae tubuliflorae
Composietenfamilie lintbloemig	12	1,7	Asteraceae liguliflorae
Ganzenvoetfamilie	4	0,6	Chenopodiaceae p.p. (B)
Kamille-type	4	0,6	Matricaria-type (B)
Kruisbloemenfamilie	8	1,1	Brassicaceae (B)
Kruiskruid-type	1	0,1	Senecio-type (B)
Mosterd-type	4	0,6	Sinapis-type (M)
Ranonkelfamilie (overig)	9	1,3	Ranunculaceae (overig)
Rapunzel-type	+	+	Phyteuma-type (B)
Schermbloemenfamilie	6	0,9	Apiaceae (B)
Zuring (overig)	3	0,4	Rumex
Heide- en hoogveenplanten			
Struikhei	2	0,3	Calluna vulgaris (B)
Wilde gagele	1	0,1	Myrica gale (B)
Moeras- en oeverplanten			
Cypergrassenfamilie	2	0,3	Cyperaceae (B)
Niervaren-type	+	+	Dryopteris-type (M)
Spirea	1	0,1	Filipendula (B)
Vlotgras-type (mannagras)	+	+	Glyceria-type
Watertorkruid-groep	+	+	Oenanthe aquatica-groep (P)

vondstnummer	1	1	vondstnummer
spoor	1	1	spoor
laag	4	4	laag
context	gracht	gracht	context
datering	17e eeuw	17e eeuw	datering
labcode (BX)	9448	9448	labcode (BX)
diepte in pollenbak (cm)	42-43	42-43	diepte in pollenbak (cm)
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	absoluut (N) / relatief (%)
Waterweegbree-type	6	0,9	Alisma-type (B)
Waterplanten			
Eendenkroosfamilie	5	0,7	Lemnaceae (B)
Fijne waterranonkel-groep	3	0,4	Ranunculus aquatilis-groep (P)
Fonteinkruid	3	0,4	Potamogeton
Teer vederkruid	+	+	Myriophyllum alterniflorum (B)
Algen			
Groenwier-familie Volvocaceae (T.128A)	66	9,5	Volvocaceae
Groenwier-familie Volvocaceae (T.128B)	3	0,4	Volvocaceae
Groenwier-familie Zygnemataceae	2	0,3	Zygnemataceae
Groenwier-genus Botryococcus	3	0,4	Botryococcus
Groenwier-genus Pediastrum	3	0,4	Pediastrum
Mestschimmelsporen			
Mestvaasje-type (T.55A)	2	0,3	Sordaria-type
Wratsporig punthoofdje (T.169)	1	0,1	Apiosordaria verruculosa
Overige microfossielen			
Flesjesschimmel (T.143)	1	0,1	Diporotheca rhizophila
Tetraploa aristata (T.89)	1	0,1	Tetraploa aristata (T.89)
Glomus cf. G. fasciculatum (T.207)	3	0,4	Glomus cf. G. fasciculatum (T.207)
Houtskool fragmenten	++	++	
Verkoolde plantenresten	++	++	
Indet	11	1,6	
gegevens t.b.v. concentratieberekening			
Exoten per pil	18407	18407	
Aantal pillen met exoot	2	2	
Getelde exoten	62	62	
Monstervolume in ml	3	3	

Bijlage 3 Mechelen-Komet, overzicht van waarnemingen botanische macroresten *quickscan*. Omdat het slechts een klein staal betreft geeft dit overzicht van botanische macroresten geen volledig beeld.

vondstnummer	1	
spoor	1	
laag	4	
context	gracht	
Periode	17e eeuw	
diepte in profielbak	36-44 cm	
Nederlandse naam		wetenschappelijke naam
Eik, blad	+++	Quercus
Eik, knop	+++	Quercus
Eik, twijg	+	Quercus
Eik, vrucht	+	Quercus
Planten van natte graslanden		
Kale jonker?	2	Cirsium cf. palustre
Egelboterbloem	+	Ranunculus flammula
Planten van oevers en moerassen		
Kleine/Zachte duizendknoop	1	Persicaria minor/mitis
Waterpeper	+	Persicaria hydropiper
Grote waterweegbree	+	Alisma plantago-aquatica
Mannagras	++	Glyceria fluitans
Waterplanten		
Aarvederkruid	1	Myriophyllum spicatum
Fijne waterranonkel-type	+	Ranunculus aquatilis-type