

Natuurwetenschappelijk onderzoek aan twee grachten en een inhumatie te Geraardsbergen-Hunnegem (volle middeleeuwen t/m nieuwe tijd)



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

1306

DATUM

JUNI 2020

AUTEUR

F. VERBRUGGEN



Colofon

Titel:

BIAXiaal 1306

Natuurwetenschappelijk onderzoek aan twee grachten en een inhumatie te
Geraardsbergen-Hunnegem (volle middeleeuwen t/m nieuwe tijd)

Auteur: F. Verbruggen (Senior KNA Specialist Archeobotanie)

Opdrachtgever: BAAC Vlaanderen

Projectcode opdrachtgever: 2018-0365

Gemeente: Geraardsbergen

Plaats: Geraardsbergen

Toponiem: Hunnegem

Vergunningsnummer: 2018C120

Coördinaten site: x: 115068,8 y: 161938,8 (noord)

x: 115091,3 y: 161905,5 (oost)

x: 115037,5 y: 161857,9 (zuid)

x: 115003,4 y: 161879,3 (west)

ISSN: 1568-2285

© BIAX Consult, Zaandam, 2020

Correspondentieadres:

BIAX Consult

Symon Spiersweg 7 D2

1506 RZ Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

e-mail: verbruggen@biax.nl

www.biax.nl

1. Inleiding

In 2018 en 2019 heeft BAAC Vlaanderen een gefaseerd archeologisch onderzoek uitgevoerd te Geraardsbergen-Hunnegem. Hierbij zijn onder andere de stadsgracht van Geraardsbergen aangetroffen, evenals diverse sporen die geïnterpreteerd zijn als randfenomenen met betrekking tot de historische ontwikkeling van Geraardsbergen, zoals een ophoogpakket, greppels, kuilen en een gracht die mogelijk verband heeft met de oudere nederzetting Hunnegem en haar priorij.¹ Uit een tiende-/elfde-eeuwse gracht en de veertiende- tot laatachtste-eeuwse stadsgracht zijn stalen genomen voor natuurwetenschappelijk onderzoek aan respectievelijk palynologische resten (pollen, sporen en niet-pollen palynomorfen) en botanische macroresten (veelal zaden en vruchten).² Bovendien zijn botresten van een aangetroffen inhumatie gedateerd door middel van een radiokoolstof (¹⁴C) datering. Tevens is een stabiele koolstof- en stikstofisotopenonderzoek uitgevoerd aan deze botresten.

1.1 NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

Botanische macroresten raken bij natuurlijke depositie vaak begraven nabij de plant die ze produceerde. Macroresten schetsen dan ook een beeld van de lokale vegetatie nabij de stadsgracht. Aan de hand van pollenonderzoek kan een beeld verkregen worden van plantengemeenschappen uit de wijdere regio van de onderzoekslocatie. Immers, pollen is zeer klein en licht en verspreidt over het algemeen beter dan macroresten. Bij archeologische sporen, zoals grachten, moet echter rekening gehouden worden met de mogelijkheid dat plantaardig materiaal op niet-natuurlijke wijze in de sporen terecht kan zijn gekomen. Zo kan er huishoudelijk afval of dorsafval (al dan niet bewust) in terecht zijn gekomen of kan er bijvoorbeeld plantaardig materiaal, dat in de omgeving lag opgeslagen, zijn ingewaaid. Vaak gaat het in zulke gevallen om gebruiksplanten, die informatie kunnen geven over de voedingsgewoonten van de vroegere bewoners van Geraardsbergen of over de ambachten die zij beoefenden.

Aan de hand van het daterend ¹⁴C-onderzoek van botresten kan de absolute ouderdom van het individu worden bepaald. Het onderzoek van stabiele isotopen van koolstof (C) en stikstof (N) geeft daarnaast inzicht in de algemene voedingsgewoonten van het begraven individu in het verleden.

1.2 DOEL ONDERZOEK

Het onderzoek aan macroresten en pollen kan bijdragen aan de beantwoording van diverse onderzoeksvragen. De volgende onderzoeksvragen, zoals gesteld in

¹ Billefont 2019, 9-11; 14.

² Palynologische resten worden vaak afgekort naar 'pollen', wat in feite niet de gehele lading dekt omdat ook sporen en andere microfossielen onder deze resten vallen. Om redenen van leesbaarheid zal hieronder verwezen worden naar 'pollen'.

het Programma van Maatregelen, hebben betrekking op het natuurwetenschappelijk onderzoek aan plantaardige resten:³

- Uit welke periode dateren de vondsten? Kan er een functionele interpretatie aan gegeven worden? Houden ze verband met bepaald activiteiten?
- Wat kan gezegd worden over het lokale milieu/de gebruikte gewassen?
- Wat is de bewaartoestand van het aanwezige paleo-ecologische archief?
- Wat kan worden gezegd over de fasering binnen de aangesneden grachten (coupes)? Is er sprake van een actieve fase tgo. één of meerdere dempingsfase?
- Is er een horizontale variatie op te merken in dempingspakketten? Is er sprake van specifieke dempings- of stortpakketten?
- Kan er op basis van de onderzochte stalen uit de vestinggracht 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 vestinggracht een beeld worden opgeworpen inzake het lokale milieu op en rondom de onderzochte site?
- Wat zijn de oudste sporen? Wat zijn de ontplooidde activiteiten in deze vroegste occupatie?
- Wat kan op basis van het vondstmaterieel en de onderzochte stalen worden gezegd over de status van de bewoners van de site?

2. Materiaal en methode

2.1 STAALNAME

2.1.1 Gracht S1060

Tijdens het archeologisch onderzoek was zowel in vlak 1 als in vlak 2 een brede gracht zichtbaar (spoor S1060, *figuur 1*). De gracht buigt vanuit het zuidoostelijk deel van het onderzoeksgebied richting het oosten (zie *figuur 2*).

Aardewerkvondsten dateren deze gracht in de volle middeleeuwen (tiende/elfde eeuw).⁴

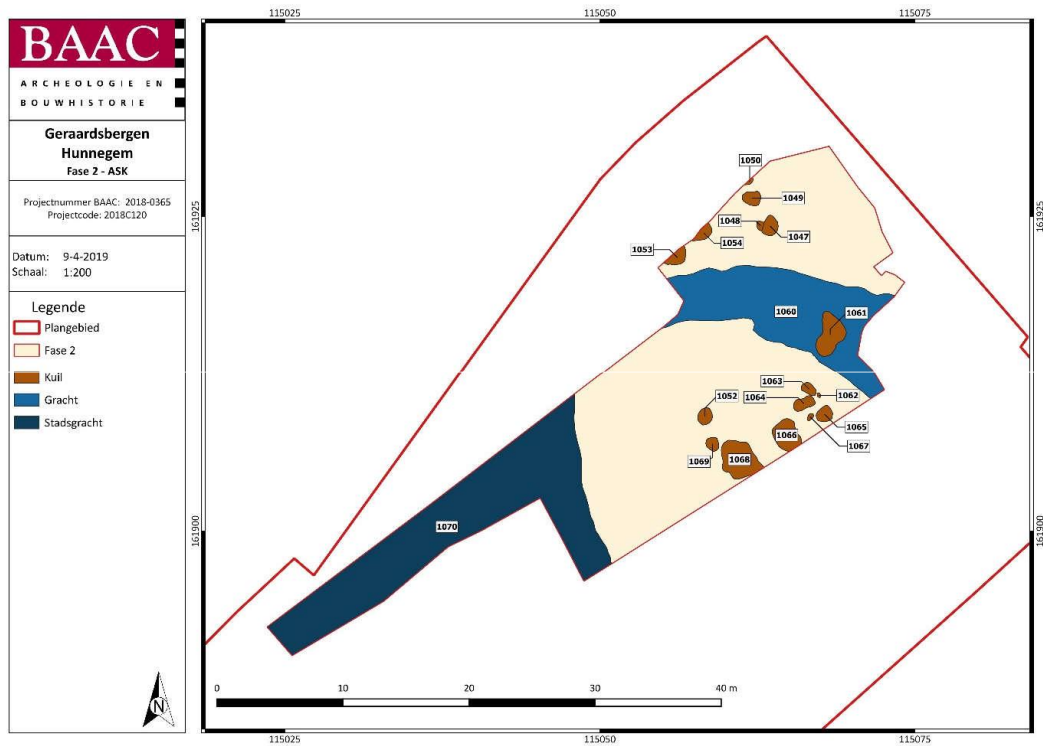
Gracht S1060 is bemonsterd met behulp van pollenbak M2. Uit laag 4, 5 en 6 zijn in het laboratorium van BIAX substalen genomen voor palynologisch onderzoek. De exacte staallocalatie van de palynologische stalen is weergegeven in *bijlage 1*.

³ Claus & Krug 2016, 7-8.

⁴ Persoonlijke mededeling I. Gierts (per e-mail, 14 januari 2020).



Figuur 1 Geraardsbergen-Hunnegem, coupe op gracht S1060 (© BAAC Vlaanderen).

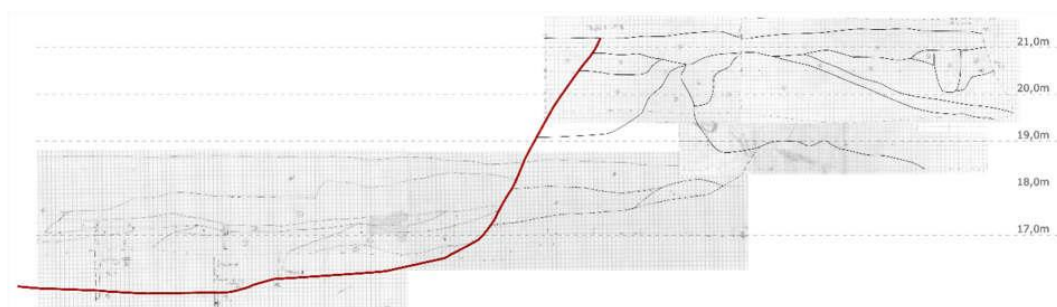


Figuur 2 Geraardsbergen-Hunnegem, locatie van gracht S1060 (lichtblauw) en stadsgracht S1070 (donkerblauw) in het tweede archeologische vlak (© BAAC Vlaanderen).

2.1.2 Stadsgracht S1070

In het zuidoostelijk deel van het onderzoeksgebied is stadsgracht S1070 (*figuur 3*) aangetroffen (zie *figuur 2*). De vestingwerken en daarmee de aanleg van de stadsgracht, startten vanaf de veertiende eeuw en het is bekend dat de gracht vanaf 1781 systematisch werd gedempt.⁵

Uit de dieper gelegen lagen van de gracht, die zichtbaar waren in het tweede archeologische vlak, zijn stalen genomen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. Het betreft macrorestenstalen M5, M6 en M7 uit respectievelijk lagen 4, 6 en 8.



Figuur 3 Geraardsbergen-Hunnegem, uitsnede van profiel 2 met in het rood de insnijdende stadsgracht (© BAAC Vlaanderen).

2.1.3 Inhumatie

Naast een subrecente afvalstructuur is botmateriaal van een inhumatie aangetroffen (zie *figuur 4*), tezamen met restanten van de kist en kledijfragmenten. Het bot is gedateerd door middel van een ¹⁴C-datering. Bovendien is het botmateriaal onderzocht op stabiele koolstof- en stikstofisotopen.



Figuur 4 Geraardsbergen-Hunnegem, naast een subrecente afvalstructuur zijn botresten van individu 1 aangetroffen (© BAAC Vlaanderen).

⁵ Persoonlijke mededeling I. Gierts (per e-mail, 17 juni 2020).

2.2 POLLENONDERZOEK

Een overzicht van de pollenstalen is weergegeven in *tabel 1*.

Tabel 1 Geraardsbergen-Hunnegegem, overzicht van de pollenstalen. Het vetgedrukte staal is geanalyseerd.

staal	put	spoor	laag	aard spoor	datering	labcode	volume (ml)	toegevoegde <i>Lycopodium</i> sporen	diepte in pollenbak (cm)
M2	1	1060	4	gracht	900-1100	BX8976	6	34.922	1-2
M2	1	1060	5	gracht	900-1100	BX8977	6	34.922	19,5-20,5
M2	1	1060	6	gracht	900-1100	BX8978	6	34.922	41-42

2.2.1 Voorbehandeling

De pollenstalen zijn opgewerkt tot pollenpreparaten volgens de standaardmethode van Erdtman.⁶ Hierbij is aan elk staal een bekende hoeveelheid sporen van een zeer zeldzame wolfsklauwsoort (*Lycopodium clavatum*) toegevoegd om de pollenconcentratie te bepalen.⁷ De bereiding is uitgevoerd onder leiding van M. Hagen van het Laboratorium voor Sedimentanalyse van de Vrije Universiteit te Amsterdam.

2.2.2 Waardering en analyse

De pollenpreparaten zijn onderzocht met behulp van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 1000 maal (eventueel met fasecontrast). Het pollen en de sporen zijn gedetermineerd met behulp van determinatieliteratuur en aan de hand van de referentiecollectie van BIAX.⁸ Niet-pollen palynomorfen (NPP's) zoals resten van schimmels, zijn gedetermineerd met behulp van standaard NPP-determinatiewerken.⁹

In eerste instantie is de geschiktheid van de pollenstalen voor analyse bepaald op basis van concentratie, conserveringstoestand, globale samenstelling van het pollen en de informatiewaarde.¹⁰ Uit dit waarderend onderzoek (zie *bijlage 2*) bleek dat vulling 4 en vulling 6 beide zeer arm zijn aan pollen. De lage concentratie maakt het niet mogelijk om de pollenstalen uit deze lagen te analyseren. Het pollenstaal uit vulling 5 is matig rijk en bevat goed geconserveerd pollen. In overleg met de opdrachtgever is dit staal geanalyseerd.

Voor de pollenanalyse is een pollensom van minimaal 600 pollen en sporen gehanteerd. Voor het bepalen van de percentages van de aanwezige palynologische resten zijn pollen en sporen van alle planten in de pollensom opgenomen. Zowel de waardering als de analyse zijn uitgevoerd door de auteur.

⁶ Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989; met modificaties van Konert 2002.

⁷ Stockmarr 1971. Aan elk staal zijn twee tabletten met elk 17.461 sporen toegevoegd.

⁸ Beug 2004; Moore *et al.* 1991; Punt *et al.* 1976-2009.

⁹ Bijv. Van Geel 1976 en alle referenties in het verzamelwerk van Van Hove & Hendrikse 1998, met het zwaartepunt van de bijdragen daarin door Van Geel.

¹⁰ Zie Verbruggen 2020.

2.3 BOTANISCHE MACRORESTENONDERZOEK

Een overzicht van de macrorestenstalen is weergegeven in *tabel 2*.

Tabel 2 Geraardsbergen-Hunnegem, overzicht van de macrorestenstalen. Alle stalen zijn geanalyseerd.

staal	put	vlak	spoor	laag	aard spoor	datering	volume (l)
M5	1	2	1070	4	stadsgracht	1300-1781	4
M6	1	2	1070	6	stadsgracht	1300-1781	4
M7	1	2	1070	8	stadsgracht	1300-1781	4

2.3.1 Voorbehandeling

Van elk macrorestenstaal is een substaal ongezeefd apart gehouden, bijvoorbeeld voor eventueel pollenonderzoek. Daarna zijn de stalen in het laboratorium van BIAX met leidingwater gezeefd over een serie zeven met maaswijdten van 4, 2, 1, 0,5 en 0,25 mm. De zeefresiduen zijn in potten met water bewaard.

2.3.2 Waardering en analyse

De zeefresiduen zijn onderzocht met behulp van een opvallend-lichtmicroscop met een vergroting van maximaal 50 maal. De botanische macroresten zijn gedetermineerd volgens standaardwerken en met behulp van de referentiecollectie van BIAX.¹¹

In eerste instantie zijn de stalen gewaardeerd teneinde de geschiktheid voor analyse te bepalen aan de hand van de concentratie, conserveringstoestand, globale samenstelling van de plantaardige macroresten en hun informatiewaarde.¹² Waar vulling 4 matig rijk is aan redelijk goed geconserveerde macroresten, is vulling 6 matig arm aan redelijk geconserveerde zaden. Vulling 8 is zeer rijk en de conservering van de macroresten is goed. Dit maakt de drie stalen uit de stadsgracht alle geschikt voor analyse (zie *bijlage 3*). In overleg met de opdrachtgever zijn alle stalen geanalyseerd. Het waarderend onderzoek is uitgevoerd door de auteur. De analyse is uitgevoerd door L. Kubiak-Martens (Senior KNA Specialist Archeobotanie, BIAX).

2.4 DATEREND ONDERZOEK EN ISOTOPENONDERZOEK

Het aangeleverde botmateriaal is ter datering ingestuurd naar het ¹⁴C-laboratorium van Poznan, dat onder leiding staat van Prof. hab. T. Goslar. Aldaar is de collageenfractie in het bot geëxtraheerd. Het ¹⁴C-onderzoek is uitgevoerd aan het collageenextract. Het collageenextract is vervolgens aangeleverd aan de Goethe University te Frankfurt voor een onderzoek naar de samenstelling van de stabiele koolstof- en stikstofisotopen aan het bot.

¹¹ Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964, 1991.

¹² Zie Verbruggen 2020.

2.5 NAAMGEVING, INTERPRETATIE EN VERGELIJKING

De nomenclatuur van de macrofossielen en microfossielen volgt de gebruikte determinatieliteratuur. De naamgeving van de planten die het pollen en de macroresten hebben geproduceerd volgt de drieëntwintigste druk van de Heukels' Flora van Nederland.¹³ In de tekst worden de Nederlandse namen vermeld. De wetenschappelijke namen zijn te raadplegen in de bijlagen met de onderzoeksresultaten.

De cultuurgewassen zijn ingedeeld naar vermoed gebruik. De verwachte standplaatsen van de wilde planten zijn bepaald met behulp van standaard ecologische naslagwerken.¹⁴

De onderzoeksresultaten zijn waar mogelijk en relevant vergeleken met andere sites uit dezelfde periode in de regio.

2.6 KWALITEITSBORGING EN ARCHIVERING

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

De staalrestanten zijn na analyse geretourneerd aan BAAC Vlaanderen. De pollenpreparaten zijn in verband met de kwetsbaarheid opgeslagen in het archief van BIAX. Bijzondere macroresten zijn opgeslagen in het archief van BIAX. De resultaten van het macrorestenonderzoek zijn opgeslagen in de interne macrorestendatabase van BIAX. De onderzoeksgegevens zijn na twee jaar beschikbaar via www.biax.nl.

3. Resultaten en discussie

De resultaten van het natuurwetenschappelijk onderzoek zullen hieronder in chronologische volgorde worden besproken en geïnterpreteerd. Gracht S1060 komt eerst aan bod, gevolgd door stadsgracht S1070 en tot slot de inhumatie van individu 1.

3.1 GRACHT S1060: 900-1100

De resultaten van het pollenonderzoek van vulling 5 van de tiende-/elfde-eeuwse gracht S1060 zijn weergegeven in *bijlage 4*. In *figuur 5* is het pollenspectrum grafisch weergegeven, waarbij de herkomst van het pollen binnen verschillende vegetatietypen inzichtelijk is gemaakt.

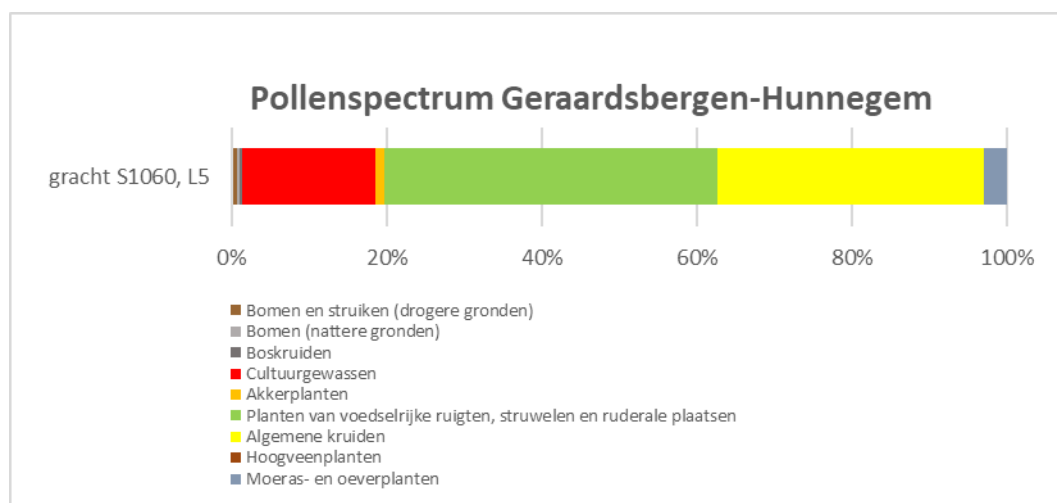
3.1.1 Landschap

Het pollenspectrum van de gracht is uitzonderlijk te noemen. Enerzijds bestaat het voor een groot deel uit soorten die vaker voorkomen in archeologische

¹³ Van der Meijden 2005.

¹⁴ Lambinon *et al.* 1998; Weeda *et al.* 1985-1994; Tamis *et al.* 2004; Van der Meijden 2005.

context, namelijk cultuurgewassen en planten van ruigten. Echter deze soorten komen maar zelden in dergelijke hoge percentages voor in archeologische sporen. Anderzijds zijn soorten die normaliter talrijk zijn in vol-middeleeuwse contexten, zoals bomen, in zeer lage percentages vertegenwoordigd in de gracht. Uit het pollenspectrum kan dan ook geconcludeerd worden dat het naar alle waarschijnlijkheid een zeer lokaal signaal betreft dat niet zozeer een beeld geeft van de ruimere omgeving van de gracht, maar wel van de situatie direct aan de gracht en van antropogeen materiaal dat daarin terecht is gekomen. Door de oververtegenwoordiging van pollen van de lokale vegetatie en mogelijk ook cultuurgewassen in gracht S1060 is het dan ook niet zinvol om de mate van bebossing, of juist de openheid van het landschap te reconstrueren aan de hand van de verhouding tussen het aandeel boompollen en kruidpollen.



Figuur 5 Geraardsbergen-Hunnegem, pollenspectrum met daarin het aandeel van de vegetatietypen in vulling 5 van tiende-/elfde-eeuwse gracht S1060.

Een aantal pollentypen valt direct op in vulling 5, namelijk dat van bijvoet/alsem (30% van de pollensom), de hennepfamilie (14%) en de brandnetelfamilie (11%). Daarnaast zijn grassen (11%), schermbloemigen (6%) lintbloemige composieten (5%) en planten die pollen van het kamille-type produceren (4%) duidelijk vertegenwoordigd. Bijvoet en brandnetel zijn planten die ruigten vormen op plekken die sterk zijn verrijkt in voedingsstoffen, maar waar de mate van verstoring beperkt is. Langs (vervallen) gebouwen en bij opslagplaatsen zijn typische plaatsen waar deze planten talrijk kunnen voorkomen (zie *figuur 6*). Ook ridderzuring (1%) en kamille (4%) komen op dergelijke plekken voor, evenals grassen (11%).

Tijdens het proefsleuvenonderzoek zijn enkele kuilen aangetroffen, waaronder één paalkuil op ongeveer 5 meter ten westen van de gracht.¹⁵ Aangezien deze

¹⁵ Hoewel er bij de opgraving geen bewoningssporen zijn aangetroffen, is het wel goed mogelijk dat deze resten er wel ooit waren. Mogelijk zijn ze verloren gegaan bij de aanleg van de stadsversterkingen vanaf de veertiende eeuw (persoonlijke mededeling I. Gierts, per e-mail, 17 juni 2020).

paalkuil uit de tiende/elfde eeuw dateert, is het goed mogelijk dat de vegetatie zich bij dit gebouw bevond.



Figuur 6 Langs dit gebouw in Landschap De Liereman groeien bijvoet (1), grote brandnetel (2), ridderzuring (3), kamille (witte bloemen voorgrond) en grassen uitbundig (© BIAX).

Het pollen van de hennepfamilie is door hennep of hop geproduceerd en zal in paragraaf 3.1.2 uitvoeriger besproken worden. Hop is een algemeen voorkomende slingerplant van voedselrijke, humeuze, vochtige grond.¹⁶ Het past dan ook in het beeld van een ruigte nabij de gracht en sluit eveneens goed aan bij de interpretatie van de aangetroffen sporen als randfenomenen binnen de historische ontwikkeling van Geraardsbergen.¹⁷ Mogelijk klom hop omhoog langs de muren van een (mogelijk in onbruik geraakt) gebouw of langs de stammen van gewone vlier, waarvan tevens pollen is gevonden (1%). Gewone vlier is een struik/boom die struwelen vormt op dergelijke humeuze plekken waar voedingsstoffen zijn opgehoopt en waar weinig verstoring optreedt (zie *figuur 7*).

Het is niet zeker hoe het vele pollen van bovengenoemde ruigteplanten in de gracht terecht is gekomen. Van natuurlijke depositie kan zeker sprake zijn, maar het uitzonderlijk hoge percentage van planten die in ruigten voorkomen (43% van de pollensom) kan er ook op duiden dat men juist de ruigtevegetatie heeft weggehaald waarbij het afval in gracht S1060 is beland.

¹⁶ Hop komt van nature veelal voor in elzen- en wilgenbossen en in doornstruwelen (Weeda *et al.* 1985, 124). In het pollenspectrum van vulling 5 van de gracht zijn echter geen indicaties voor de aanwezigheid van bos in de directe nabijheid. Indien er els aanwezig zou zijn geweest, zou er zeker pollen van verwacht kunnen worden. Els is immers een grote pollenproducent.

¹⁷ Zie Billefont 2019, 14.



Figuur 7 Links: langs een houtopslag zijn diverse kruiden opgekomen, zoals hop (1, achter het dak), grote brandnetel en zevenblad, een schermbloemige (2). Rechts: gewone vlier (3) kan struvelen vormen langs (verlaten) gebouwen, waar ook grote brandnetel (4) en ridderzuring (5) voorkomen (© BIAx).

Pollen van oeverplanten is slechts in lage percentages aanwezig in vulling 5. Mogelijk was er geen sprake van een weelderige vegetatie aan de gracht, maar bestond de plantengemeenschap op de oevers uit enkele cypergrassen zoals zeggen of biezen, paardenstaart, grote lisdodde, munt, watertorkruid en vlotgras. Een andere mogelijkheid is dat de oeverplanten in vulling 5 ondervertegenwoordigd zijn als gevolg van de grote hoeveelheid pollen van ruigteplanten en (mogelijke) cultuurgewassen.

In vulling 5 zijn geen resten van waterplanten of algen gevonden. Wel zijn enkele ascosporen van mestschimmels zoals van het piekhaartonnetje-type en het mestvaasje-type gevonden. Mestschimmels voeden zich, zoals de naam reeds doet vermoeden, met dierlijke mest. Mogelijk dronken dieren water uit de gracht. De uitwerpselen die ze op de oever achterlieten, kunnen zijn aangetast door schimmels waarvan de sporen uiteindelijk in de gracht terecht zijn gekomen. Ook is het mogelijk dat er mest in de omgeving lag opgeslagen. De mest zal tot een lokale verrijking in voedingsstoffen hebben geleid, waardoor zich een ruigte met bovengenoemde planten kon ontwikkelen.

3.1.2 Cultuurgewassen en antropogene indicatoren

Zoals eerder gesteld kan het vele pollen van de hennepfamilie dat in vulling 5 van gracht S1060 is aangetroffen, zijn geproduceerd door zowel hop als hennep. Er is een aantal korrels aangetroffen die met zekerheid aan hennep moeten worden toegeschreven (zie *figuur 8*), maar er zijn ook korrels die het meeste lijken op die van hop. Het overgrote deel van het pollen van de hennepfamilie is naar alle waarschijnlijkheid afkomstig van hennep.

Hennep werd vroeger in een '*kemphof*' nabij de boerderij verbouwd en voorzag de bewoners, na het roten en verwerken van de stengels, in relatief

grove vezels die werden gebruikt in de touwslagerij en textielverwerking.¹⁸ Ook konden er teugels en garen voor de pekdraad van schoenmakers van gemaakt worden.¹⁹ De twaalfde-eeuwse Benedictijnse abdis Hildegard von Bingen schrijft in haar boek 'Physica' dat hennepdoeken werden gebruikt om wonden en zweren mee te verbinden. De oliehoudende zaden van hennep werden in de middeleeuwen onder andere gebruikt in de maaltijdbereiding, maar ook geroemd om de geneeskrachtige werking. Ook kent Von Bingen de genezende werking van hennepzaden die volgens haar de goede humores naar voren haalt en de slechte humores doet afnemen bij gezonde mensen.²⁰ Ze waarschuwt wel dat het gebruik schadelijk kan zijn voor mensen met mentale problemen.²¹



Figuur 8 Geraardsbergen-Hunnegem, in gracht S1060 is stuifmeel van hennep aanwezig. Het pollen is 28 µm breed (© BIAAX).

Het hoge percentage pollen van de hennepfamilie in de gracht kan erop duiden dat men in de tiende-/elfde eeuw gracht S1060 heeft gebruikt voor het roten van hennep. Om deze vezels vrij te krijgen werden de hennepstengels in water gelegd (geroot). En mogelijk is het niet bij hennepstengels gebleven. Immers, ook uit brandnetelstengels (11% van de pollensom!) konden vezels gewonnen worden. Bij de rootactiviteiten zal zich naar verwachting organisch materiaal hebben opgehoopt nabij de gracht, wat de groei van een ruigtevegetatie zal hebben bespoedigd. Het roten ging gepaard met een onaangename stankontwikkeling. Dit zou goed passen in de interpretatie van de site als randfenomeen tijdens de ontwikkeling van de stad Geraardsbergen.

Indien het pollen van de hennepfamilie deels afkomstig is van hop, is het het meest aannemelijk dat hop deel heeft uitgemaakt van de ruigtevegetatie

¹⁸ Lindemans 1952 (tweede deel), 247.

¹⁹ Lindemans 1952 (tweede deel), 247.

²⁰ In de middeleeuwse geneeskunst werd aangenomen dat de gemoedstoestand van mensen beïnvloed werd door vier humores of temperamenten (de lichaamssappen bloed, gele gal, zwarte gal en slijm waaraan de eigenschappen energiek, lichtgeraakt, neerslachtig en koel werden toegekend).

²¹ Throop 1998.

Verder zijn in vulling 5 van gracht S1060 diverse stuifmeelkorrels van granen gevonden. Een aantal korrels kon niet nader gedetermineerd worden (granen-type). Twee korrels bleken geproduceerd door rogge. Rogge werd gedurende de middeleeuwen steeds populairder. Dit zal niet in de minste plaats zijn, omdat het gewas op relatief schrale (zand)gronden nog een goede opbrengst kon hebben. Verder is stuifmeel van het tarwe-type en het gerst/tarwe-type aangetroffen. Het pollen van het tarwe-type zal, zoals de naam reeds doet vermoeden, geproduceerd zijn door tarwe. Het pollen van het gerst/tarwe-type kan onder andere afkomstig zijn van tarwe, gerst en/of pluimgierst.

Naast pollen van cultuurgewassen is ook stuifmeel gevonden van diverse antropogene indicatoren. De eerder genoemde ruigtekruiden zijn daar een voorbeeld van. Ze komen voor op plekken die lokaal zeer voedselrijk zijn, maar waar de mate van verstoring beperkt is. Ook is pollen gevonden van planten die juist wel worden gevonden op verstoorde plekken, zoals akkers en moestuinen. Zo is in vulling 5 van de gracht pollen aanwezig van korenbloem, hardbloem en gewone spurrie. Deze kruiden zijn vaak te vinden op matig voedselrijke akkers en zijn daarom veel geziene planten op roggeakkers. Ook is pollen aanwezig van het perzikkruid-type en het zwarte nachtschade-type. Dit pollen wordt geproduceerd door diverse eenjarige stikstofliefhebbers. Dit zijn planten die goed gedijen op (zeer) voedselrijke, verstoorde plekken. Daarnaast zijn sporen gevonden van diverse hauwmossen, zoals zwart en geel hauwmos en landvorkje/watervorkje. Deze mossen komen voor op vochtige akkers en stoppelvelden op lemige tot zandige gronden, met name op dichtgeslagen (verslechte) plekken.²² Het is echter ook goed mogelijk dat deze hauwmossen aan de gracht hebben gestaan.

3.1.3 Regionale vergelijking

Het lokale karakter van het pollenspectrum van gracht S1060 bemoeilijkt een regionale vergelijking. Bovendien is het aantal pollenonderzoeken aan vol-middeleeuwse sporen uit deze regio beperkt. Er kan een vergelijking gemaakt worden met een elfde-/twaalfde-eeuwse organische laag en een twaalfde-eeuwse gracht te Oudenaarde-Tussenbruggen, een dertiende-eeuwse poel te Erpe-Mere-Bosstraat en een dertiende-eeuwse gracht te Ronse-Grote Markt.²³ Opvallend is dat het aandeel boompollen iet alleen te Geraardsbergen-Hunnegem, maar ook bij de andere sites bijzonder laag is (maximaal 5%). Het is dan ook waarschijnlijk dat het landschap in het Zuid-Vlaams lemig heuveldistrict zeer open was in de volle middeleeuwen en het begin van de late middeleeuwen.²⁴ Wat verder opvalt is dat ook in de dertiende-eeuwse gracht van Ronse-Grote Markt het pollen van de hennepfamilie met 12% zeer hoog is, waardoor ook daar een verband gelegd

²² Koelbloed & Kroeze 1965, 106-107.

²³ Respectievelijk Van der Meer 2016; 2019; 2020.

²⁴ Het Zuid-Vlaams lemig heuveldistrict is een ecodistrict zoals beschreven door Sevenant *et al.* 2002, 158.

kon worden met roten.²⁵ Het lijkt dan ook geen toeval dat ook in Ronse sprake was van een duidelijk aanwezige 'ruige' vegetatie.²⁶

3.2 STADSGRACHT S1070: 1300-1781

De resultaten van het botanische macrorestenonderzoek van stadsgracht S1070 zijn te vinden in *bijlage 5*.

3.2.1 Landschap

In de verschillende vullingen van stadsgracht S1070 zijn diverse zaden van wilde planten gevonden. Het merendeel is onverkoold bewaard gebleven. De onverkoolde zaden schetsen een beeld van de lokale vegetatie in en om de gracht in de periode vanaf de veertiende eeuw tot de demping in 1781. Er zijn duidelijke verschillen in de macrorestenspectra van de onderste onderzochte vulling (vulling 8) en die van de bovenliggende vullingen (vullingen 6 en 4).

3.2.1.1 *Vroege fase: vulling 8*

Met name in de onderste bestudeerde vulling (vulling 8) zijn zaden van lokale oevervegetatie zeer talrijk. De oevers van de gracht waren ten tijde van de vorming van deze laag begroeid met een weelderige oevervegetatie bestaande uit watertorkruid, wolfsfoot, oeverzegge, pijlkruid, slanke/grote waterweegbree, blaartrekkende boterbloem, watermuur, grote egelskop, grote kattenstaart, kleine watereppe, greppelrus, heen en hoge cyperzegge. Op verstoorde plekken, bijvoorbeeld waar de watertafel varieerde, was water-/akkerpunt te vinden, evenals valse voszegge en russen die zaden van het zompkruid-type maken.

Ten tijde van de vorming van laag 8 groeiden kranswieren en gekroesd fonteinkruid in de gracht. Kranswieren komen voor in heldere, kalkrijke wateren.²⁷ Het zijn typische aquatische pionierplanten die pas gevormde wateren snel kunnen koloniseren.²⁸ Ook gekroesd fonteinkruid is een plant van kalkrijke, vrij voedselrijke wateren, waar hij verdwijnt zodra zich organisch afbraakmateriaal ophoopt op de bodem.²⁹ Beide waterplanten zijn dan ook typisch voor een vroege fase van de stadsgracht. Ook wanneer er gebaggerd wordt, dat wil zeggen als de organische laag verwijderd wordt en er een nieuwe pioniersituatie ontstaat, kan gekroesd fonteinkruid zich handhaven. Gekroesd fonteinkruid is goed bestand tegen schommelingen in de watertafel en zelfs kortstondig droogvallen. De plant komt vaak voor tezamen met waterranonkels. Zo ook in de stadsgracht, zo blijkt uit de vondst van zaden van het fijne waterranonkel-type. Aan het wateroppervlak dreef eendenkroos; een plant die goed gedijt onder voedselrijke omstandigheden.

De goede vertegenwoordiging van graslandplanten in gracht S1070, met name in vulling 8, lijkt een weerspiegeling van graslanden in de omgeving van de stadsgracht. Het betreffen met name soorten van vochtige tot natte, voedselrijke

²⁵ Van der Meer 2020, 8-9.

²⁶ Van der Meer 2020, 8.

²⁷ Simons & Nat 1996.

²⁸ Beltman & Allegrini 1997.

²⁹ Weeda *et al.* 1991, 255.

graslanden, zoals peen, smalle weegbree, scherpe/kruipende boterbloem, ogentroost/helmogentroost, gewone brunel, beemdgras en ijzerhard. Peen en ijzerhard zijn beide wilde planten, die vandaag de dag vooral bekend zijn als economische planten. In de late middeleeuwen was men bekend met verschillende peenrassen. Zo vermeldt Rembert Dodoens in zijn 'Crujdeboek' uit 1554 het bestaan van 'wilde peen' en 'tamme peen'. De tamme (een gele en een roodbruine variant) werden '*in die moeshoven ghesaeyet*'. De wilde kwamen niet uitsluitend voor in graslanden, maar '*wassen aen die canten van den velden/ by den wegen ende op rouwe ongheboude plaetsen*'. Gezien de vele zaden van graslandplanten, is het aannemelijk dat het hier wilde peen betreft. Ijzerhard (beter bekend onder de wetenschappelijk naam *Verbena*) is geen inheemse plant in Vlaanderen. De plant is afkomstig uit het Middellandse Zeegebied en komt vanaf de Romeinse tijd voor in de Lage Landen. Het is een plant van kalkrijke graslanden, maar ook in ruigten komt ijzerhard voor. Al in de Klassieke Oudheid stond dit kruid bekend als toverkruid. Het werd dan ook gebruikt als medicinale plant en om deze reden verbouwd in tuinen. Steven Blankaart schrijft in zijn 'Herbarius' uit 1698 dat het dienst deed als '*wond-kruid*'. Er werden aan ijzerhard veel meer 'hoedanigheden toegeschreven', die hijzelf niet al te zeer vertrouwde.³⁰ Ook Dodoens vermeldt het gebruik van ijzerhard bij de verzorging van wonden.³¹

3.2.1.2 *Latere fase: vullingen 6 en 4*

Het is goed mogelijk dat de gracht in een latere fase, ten tijde van de vorming van laag 6, vrij werd gehouden van oevervegetatie, want zaden van oeverplanten zijn in deze lagen slechts zeer sporadisch aanwezig. Opvallend is dat er wederom een omslag lijkt te zijn aan de gracht ten tijde van de vorming van laag 4. In deze vulling zijn vele honderden zaden van zowel gewone braam als dagkoekoeksbloem gevonden. Dit wijst erop dat er sprake was van een doornstruweel of -haag langs de stadsgracht. Dagkoekoeksbloem is een zoomplant van vochtige, voedselrijke plekken, langs heggen en slootkanten.³² De plant komt ook voor langs bramenstruiken (zie *figuur 9*).

Daarnaast zijn in gracht S1070 sporadisch zaden gevonden van knopig helmkruid en van drienerfmuur. Hoewel ze niet in dezelfde laag zijn gevonden, komen beide planten wel tezamen voor op open plekken in bosschages en struwelen.³³ Met name in struwelen waar veel plantaardig materiaal wordt afgebroken (ruigten) komt drienerfmuur voor. Het is dan ook zeer aannemelijk dat drienerfmuur, waarvan de zaden het talrijkst zijn in vulling 4, onderdeel uitmaakte van de 'ruige' braamstruwelen, waarin waarschijnlijk ook gewone vlier voorkwam. Ook van grote brandnetel en hondsdrif zijn zaden aanwezig. Deze planten waren waarschijnlijk, net zoals drienerfmuur, bilzekruid, grote kaardebol en gevlekte scheerling, onderdeel van de ruigten aan de stadsgracht.

³⁰ Blankaart 1698, 602.

³¹ Dodoens 1554 (deel 1, capitel 84), 156.

³² Weeda *et al.* 1985, 206.

³³ Weeda *et al.* 1988, 204.



Figuur 9 Recente vegetatie met bramenstruweel en daarlangs onder andere dagkoekoeksbloem (roze bloeiwijzen; © BIAX).

Een andere interessante vondst is die van zaden van Maarts viooltje in elke onderzochte vulling van de stadsgracht, maar met name in vulling 4. Zaden van deze plant zijn bekend van slechts elf vindplaatsen in Nederland en Vlaanderen, waarvan er een aantal vondsten niet zeker zijn.³⁴ Maarts viooltje is een typische tuinplant. Dodoens beschrijft dat *'die tamme welrieckende violetten wassen onder die haghende aen die canten van den coren velden, op goeden vetten grondt, ende worden in die hoven gheplant'*.³⁵ De vondst van zaden in elke vulling kan erop duiden dat er nabij de stadsgracht een tuin gesitueerd was, maar het is zeker niet uitgesloten dat Maarts viooltje langs de gracht voorkwam, bijvoorbeeld langs de bramenhaag.

In de latere fasen zijn er weinig resten van waterplanten gevonden; slechts enkele oogonia van kranswieren. Naarmate de gracht langer in gebruik was, zal er naar alle waarschijnlijkheid veel organisch materiaal zijn geaccumuleerd, waardoor gekroesd fonteinkruid is verdwenen.

3.2.2 Cultuurgewassen en antropogene indicatoren

In gracht S1070 zijn enkel in vulling 6 verkoolde resten van granen gevonden. Het betreft enkele stengelfragmenten en een graankorrel van broodtarwe. Broodtarwe is een gangbare graansoort in de late middeleeuwen en Nieuwe tijd. Er kon bijvoorbeeld gerezen (wit)brood van gemaakt worden.

Verder zijn resten gevonden van fruit en noten. Gewone braam, gewone vlier en hazelaar zijn wilde, inheemse planten die nabij de gracht kunnen hebben gegroeid. Hun bessen en noten kunnen verzameld zijn door de bewoners van Geraardsbergen. Daarnaast is een zaadje van vijg en een fragment van een dop

³⁴ Bron: archeobotanische database RADAR (versie 2012) en de interne macrorestendatabase van BIAX.

³⁵ Dodoens 1554 (deel 2, capitel 1), 183.

van walnoot gevonden. Beide soorten zijn niet inheems, maar zijn door de Romeinen in de Lage Landen geïmporteerd.³⁶ Vijg en walnoot werden in deze periode veel gegeten.

Overige mogelijke gebruiksplanten waarvan zaden zijn aangetroffen in de gracht zijn de eerder genoemde peen en ijzerhard.

De vondst van zaden van zogenaamde tredplanten, zoals gewoon varkensgras, grote en getande weegbree en straatgras duidt erop dat de omgeving van de stadsgracht betreden werd. Opvallend is de zaden van deze planten afwezig zijn in vulling 4; de vulling waar duidelijke indicaties zijn voor de aanwezigheid van een bramenhaag of -struweel. De braamstruiken zullen ervoor hebben gezorgd dat het terrein bij de stadsgracht moeilijk begaanbaar was. Of het een bewuste keuze was, bijvoorbeeld om ongewenste indringers buiten te houden, is niet te zeggen.

In de grachtvullingen 6 en 8 zijn zaden van akkerplanten duidelijk aanwezig. Mogelijk zijn deze als (dors)afval in de gracht beland. Deze planten stellen vaak specifieke eisen aan de ondergrond en kunnen om deze reden inzicht geven in de milieuomstandigheden op de akkers. Het grootste deel van de akkerplanten komt voor op akkers waarvan de vruchtbaarheid goed op peil is. Veel ervan zijn zogenaamde eenjarige stikstofliefheders, zoals melganzenvoet, perzikkruid, vogelmuur en beklierde duizendknoop. Deze planten komen ook veel voor op moestuinen, die goed bemest moesten worden en waar de mate van verstoring behoorlijk is.

Andere wilde akkerplanten, zoals bleke/grote klaproos en glad/gewoon biggenkruid duiden op matig voedselrijke omstandigheden. Het is ook goed mogelijk dat de akkers op sommige plekken (lokaal) wat minder voedselrijk waren.

3.2.3 Regionale vergelijking

Een waterput en twee kuilen uit de late middeleeuwen/Nieuwe tijd te Nederbrakel-Marktplein bieden mogelijkheden tot vergelijking.³⁷ Te Nederbrakel zijn dezelfde cultuurgewassen aangetroffen als in de stadsgracht van Geraardsbergen, waarbij ook ijzerhard en peen zijn aangetroffen. Het cultuurgewassenspectrum is echter veel uitgebreider te Nederbrakel dan te Geraardsbergen.

Het spectrum van consumptiegewassen is gangbaar voor de late middeleeuwen en Nieuwe tijd. Dit blijkt uit de vele vondsten ervan in archeologische sporen uit deze periode.³⁸ Ook bij een zeventiende-/achttiende-eeuwse beerput uit Oudenaarde-Tussenbruggen zijn van broodtarwe, gewone braam, gewone vlier, hazelnoot, vijg en walnoot zaden en/of pollen gevonden.³⁹

³⁶ Pals 1997, 31.

³⁷ Van der Meer & Hänninen 2018, bijlage 2.

³⁸ Bron: archeobotanische database RADAR, BELRADAR en de interne macrorestendatabase van BIAx.

³⁹ Van der Meer 2016, bijlagen 4 en 7.

3.3 INHUMATIE

3.3.1 Daterend onderzoek

De resultaten van het daterend onderzoek zijn samengevat in *tabel 3*. Het individu dat naast de subrecente afvalstructuur is aangetroffen, dateert ofwel in de periode 1671-1779, ofwel in de periode 1798-1892, ofwel in de periode 1907-1943. De atomische C/N-ratio van het collageenextract van 3,19, in combinatie met een hoge extractieratio van 4,3 geeft dat aan dat de kwaliteit van het collageen zeer goed was.⁴⁰

Tabel 3 Geraardsbergen-Hunnegem, resultaten van het daterend onderzoek.
* = gekalibreerd met behulp van OxCal 4.3.2 met behulp van de IntCal13 kalibratiecurve.

<u>gedateerd materiaal</u>	<u>labcode</u>	<u>datering (¹⁴C-jaar BP)</u>	<u>ouderdom (jaar n.Chr.)*</u>
bot	Poz-120936	135±30	1671-1779 (40,8%) 1798-1892 (39,6%) 1907-1943 (15%)

3.3.2 Stabiele isotopenonderzoek⁴¹

Koolstof en stikstof worden door consumptie van vlees, vis en plantaardig voedsel in het lichaam (bot en tandglazuur) opgenomen. De $\delta^{13}\text{C}$ - en $\delta^{15}\text{N}$ -waarden van het collageenextract zijn een weerspiegeling van het geconsumeerde voedsel, met daarbovenop een fractionering die het gevolg is van de fysiologische weg door het menselijke lichaam. In andere woorden: je bent wat je eet. Tijdens fysische, chemische en vooral biologische processen vindt er een voorkeur plaats voor bijvoorbeeld het lichtere isotoop ^{12}C ten opzichte van het zwaardere ^{13}C , waardoor tijdens het verteren van het voedsel de ratio $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ van het geconsumeerde voedsel geleidelijk verandert. Deze fractionering resulteert in specifieke isotopenratio's die (onder andere) enerzijds afhankelijk zijn van het type ecosysteem (marine vs. terrestrische voedselbronnen) en anderzijds de positie in de voedselketen (het trofisch niveau).

Aan de hand van stikstofisotopenonderzoek kan het relatieve belang van plantaardige en dierlijke producten in het voedselpatroon worden aangetoond. De variatie in $\delta^{15}\text{N}$ in gematigde terrestrische ecosystemen, zoals in Vlaanderen, wordt vooral veroorzaakt door de plek van het individu in de voedselketen. Binnen een terrestrisch ecosysteem staan bijvoorbeeld de planten (primaire producenten) onderaan de voedselketen, gevolgd door de planteneters (herbivoren) en vervolgens de vleeseters (carnivoren). Bij zoogdieren is het bekend dat er een aanrijking in $\delta^{15}\text{N}$ van 3‰ tot 5‰ per hoger trofisch niveau plaatsvindt. Aangenomen wordt, dat dit voor mensen vergelijkbaar is, hoewel de exacte waarde hiervoor niet bekend is. Aan de hand van stikstofisotopenonderzoek kan het relatieve belang van plantaardige en dierlijke producten in het voedselpatroon worden aangetoond. Dit belang is echter niet of

⁴⁰ Een C/N-ratio tussen 2.9 en 3.5 geeft een goede kwaliteit van het collageen aan; persoonlijke mededeling T. Goslar (per e-mail, 22 april 2020), zie ook DeNiro 1985.

⁴¹ Deze tekst grotendeels overgenomen van L. Kootker (in Verbruggen *et al.* 2017) en is met toestemming overgenomen en aangepast.

slecht te kwantificeren. Er zijn namelijk geen isotopische verschillen tussen vegetariërs en vleeseters waarneembaar. Dit komt omdat vegetariërs meestal wel dierlijke eiwitten in de vorm van melk(producten) en eieren consumeren. Daarom zijn duidelijke isotopische verschillen wel waarneembaar tussen vegetariërs/vleeseters en veganisten, die zich volledig onthouden van dierlijke eiwitten. Mariene organismen die aan de basis van de voedselketen staan, hebben meestal hogere $\delta^{15}\text{N}$ -waarden dan terrestrische organismen. Als gevolg hiervan hebben vissen en zeezoogdieren ook een hogere $\delta^{15}\text{N}$ dan terrestrische dieren. Naast de plek van een individu binnen de voedselketen hebben ook bemesting van het land en de zilte gronden in het kustgebied invloed op de $\delta^{15}\text{N}$ -waarde: beide parameters verhogen de $\delta^{15}\text{N}$ -waarde, waardoor runderen bijvoorbeeld dezelfde $\delta^{15}\text{N}$ -waarde kunnen hebben als omni- of carnivoren en de $\delta^{15}\text{N}$ waarde dus ten onrechte verkeerd geïnterpreteerd kan worden.

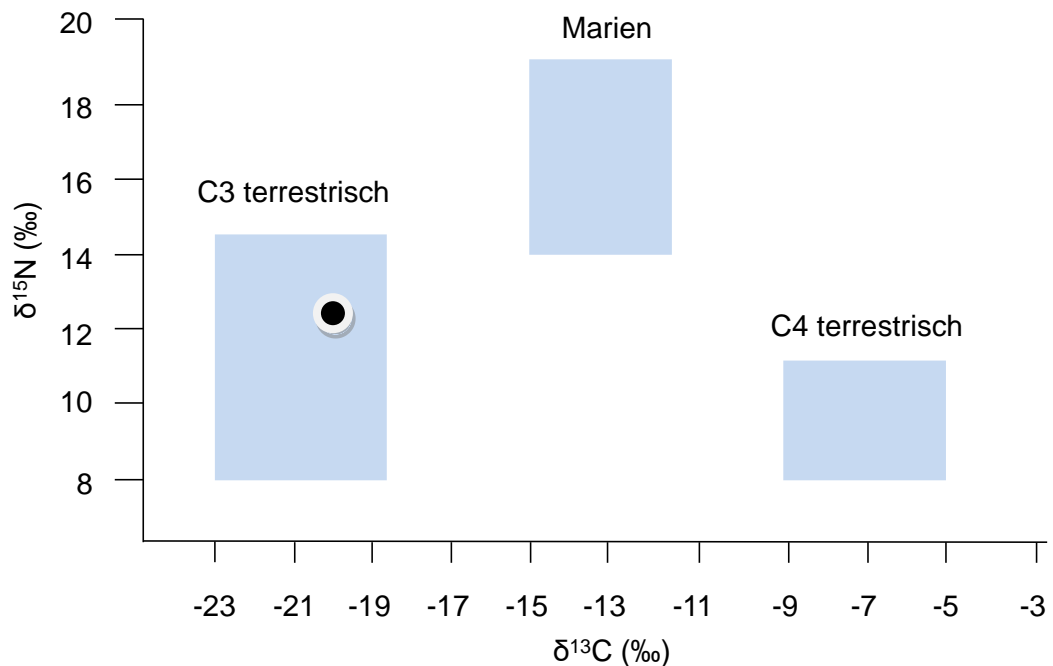
Het onderzoek aan stikstofisotopen wordt gecompliceerd door het onderzoek aan koolstofisotopen. De grootste variaties in $\delta^{13}\text{C}$ zijn een direct gevolg van de twee hoofdtypen koolstofassimilatie (fotosynthese) die in de natuur plaatsvinden. Er is onderscheid te maken tussen de zogenaamde C₃- en C₄-planten. In Noordwest-Europa zijn van nature bijna alleen C₃-planten aanwezig.⁴² De koolstofisotopen worden voornamelijk ingezet om een onderscheid te kunnen maken tussen voedselpatronen die voornamelijk op terrestrische planten en dieren en mariene (water) planten en dieren zijn gebaseerd. De resultaten van het koolstof- en stikstofisotopenonderzoek zijn weergegeven in *tabel 4*. Op basis van de gegeneraliseerde data zoals gepresenteerd in *figuur 10* heeft dit individu met name landproducten gegeten (terrestrisch dieet), waarbij de consumptie van zeevis duidelijk ondergeschikt was aan dat van vlees.⁴³

Tabel 4 Geraardsbergen-Hunnegem, resultaten van het stabiele isotopenonderzoek. Verklaring: C = koolstof, N = stikstof, % = percentage, $\delta^{13}\text{C}$ = stabiele isotopenwaarde, $\delta^{15}\text{N}$ = stabiele stikstofisotopenwaarde (‰).

gedateerd materiaal	% C vóór extractie	% N vóór extractie	extractie- ratio	C/N-ratio collageen- extract	$\delta^{13}\text{C}$ collageen- extract	$\delta^{15}\text{N}$ collageen- extract
bot	8,4	2,4	4,3	3,19	-20,1‰	12,3‰

⁴² C₄-planten zijn tot nu toe alleen bekend uit tropische gebieden; een uitzondering daarop zijn gierst en maïs.

⁴³ Voor de meest accurate interpretatie moet eigenlijk ook *baseline fauna data* gemeten worden als een referentie. De resultaten zouden dan vergeleken moeten worden.



Figuur 10 Grafisch overzicht van de verschillende diëten die op basis van de koolstof- en stikstofisotopen van elkaar onderscheiden kunnen worden. De zwarte stip representeert het isotopensignaal van het bot van individu 1 van Geraardsbergen-Hunnegem. Hoe hoger een individu of dier in het blauwe vlak plot, hoe hoger het aandeel dierlijke proteïnen in het dieet is geweest (© L.M. Kootker, VU).

4. Conclusies

Aan de hand van het pollenonderzoek aan een tiende-/elfde-eeuwse gracht van de nederzetting Hunnegem en het macrorestenonderzoek aan de stadsgracht van Geraardsbergen uit de veertiende tot laat-achttiende eeuw kunnen de gestelde onderzoeksvragen als volgt beantwoord worden:

- *Uit welke periode dateren de vondsten? Kan er een functionele interpretatie aan gegeven worden? Houden ze verband met bepaald activiteiten?*

Uit het pollenonderzoek aan de tiende-/elfde-eeuwse gracht S1060 lijkt het aannemelijk dat de gracht is gebruikt voor het roten van hennep, en wellicht ook brandnetel. Van de vezels kunnen onder andere touwen en textiel vervaardigd worden.

Aan de veertiende- tot laat-achttiende-eeuwse stadsgracht S1070 was sprake van een doornstruweel bestaande uit gewone braam en diverse kruiden die vaak langs hagen worden gevonden. Er zijn echter geen vondsten gedaan die duiden op specifieke activiteiten in en om de stadsgracht.

- *Wat kan gezegd worden over het lokale milieu/de gebruikte gewassen?*

In het geval van de tiende-/elfde-eeuwse gracht kan gesteld worden dat er lokaal sprake was van een milieu dat sterk verrijkt was in voedingsstoffen,

waardoor zich een ruigtevegetatie kon ontwikkelen. Mogelijk heeft dit verband met het rotten van hennep en/of de aanwezigheid van een opslag of een verlaten gebouw. In de gracht is pollen aanwezig van hennep dat waarschijnlijk voor de vezels werd verbouwd. Daarnaast is pollen van granen aangetroffen, waaronder rogge, tarwe en mogelijk ook gerst en/of pluimgierst.

In het geval van de stadsgracht kan gesteld worden dat er na de aanleg van de gracht sprake was van een weelderige, soortenrijke oevervegetatie. In de gracht groeiden pionier-waterplanten die wijzen op helder, kalkrijk water. Later lijkt deze oevervegetatie plaats te hebben gemaakt voor een bramenhaag of -struweel. In de periode 1300-1781 had men gewone braam, gewone vlier, hazelnoot, vijg, walnoot en broodtarwe ter beschikking. Wilde planten zoals peen en ijzerhard konden eveneens een gebruiksfunctie hebben gehad. Maarts viooltje is een tuinplant, maar moet in dit geval waarschijnlijk nabij de bramenstruiken geplaatst worden.

- *Wat is de bewaartoestand van het aanwezige paleo-ecologische archief?*

In vullingen 4 en 6 van de tiende-/elfde-eeuwse gracht S1060 is pollen slecht bewaard. De conservering van het weinige pollen daarin is matig tot redelijk. In vulling 5 is wel goed geconserveerd pollen bewaard, hoewel de concentratie (28.000 korrels/ml) niet zeer hoog is.

De macroresten in vullingen 4, 6 als 8 van stadsgracht S1070 zijn over het algemeen redelijk tot goed geconserveerd. De concentratie macroresten varieert sterk. Waar de onderste onderzochte vulling 8 zeer rijk is aan zaden, is vulling 6 matig arm. De bovenste onderzochte vulling 4 is matig rijk aan zaden, met name door de aanwezigheid van zaden van gewone braam en dagkoekoeksbloem. De macroresten zijn grotendeels onverkoold bewaard gebleven. Tevens zijn enkele verkoolde macroresten in de onderzochte grachtvullingen aanwezig.

- *Wat kan worden gezegd over de fasering binnen de aangesneden grachten (coupes)? Is er sprake van een actieve fase tgo. één of meerdere dempingsfase?*

Van gracht S1060 is dit niet te zeggen, omdat er slechts één vulling analysewaardig bleek.

In gracht S1070 lijkt wel degelijk sprake van een fasering: het macrorestenspectrum van vullingen 8, 6 en 4 varieert sterk, waarbij het verschil tussen vulling 8 enerzijds en vullingen 6 en 4 anderzijds het grootst is.

- *Is er een horizontale variatie op te merken in dempingspakketten? Is er sprake van specifieke dempings- of stortpakketten?*

Het is niet bekend welke vullingen gezien moeten worden als natuurlijke opvulling en welke als dempingspakket geïnterpreteerd moeten worden. In de stadsgracht is in elk geval sprake van een verschillend macrorestenspectrum in vullingen 4, 6 en 8 (zie voorgaande vraag).

- *Kan er op basis van de onderzochte stalen uit de vestinggracht een beeld worden opgeworpen inzake consumptiepatroon en eventuele status van de 'bewoners' van de site?*

In de vestinggracht zijn macroresten van cultuurplanten niet zeer talrijk. Het gaat om sporadische vondsten van broodtarwe, vijn en walnoot. Wel zijn zaden van wilde planten met eetbare vruchten die in de omgeving kunnen zijn verzameld kunnen zijn, met name talrijk in vulling 4. Het betreft gewone braam, gewone vlier, hazelnoot en peen. Alle aangetroffen economische planten zijn gangbaar voor de late middeleeuwen en Nieuwe tijd. Daardoor is een status niet af te leiden: door alle sociale klassen zullen deze gewassen geconsumeerd zijn.

- *Kan er op basis van de onderzochte stalen uit de vestinggracht een beeld worden opgeworpen inzake het lokale milieu op en rondom de onderzochte site?*

Aan de stadsgracht was na de aanleg sprake van een weelderige, soortenrijke oevervegetatie. Later lijkt deze oevervegetatie plaats te hebben gemaakt voor een bramenhaag of -struweel. Of deze verruiging van het milieu een bewuste keuze was om indringers buiten te houden, is niet met zekerheid te zeggen.

- *Wat zijn de oudste sporen? Wat zijn de ontplooide activiteiten in deze vroegste occupatie?*

De tiende-/elfde-eeuwse gracht S1060 is het oudste spoor dat hier natuurwetenschappelijk is onderzocht. De resultaten van het pollenonderzoek maken het aannemelijk dat men in deze gracht rootactiviteiten ontplooide, waarbij de stengels van hennep en mogelijk brandnetels als bron voor vezels dienden. Na het verwerkingsproces kon hiervan bijvoorbeeld textiel of touw worden gemaakt.

- *Wat kan op basis van het vondstmaterieel en de onderzochte stalen worden gezegd over de status van de bewoners van de site?*

Op basis van het pollen- en macrorestenonderzoek zijn hier geen uitspraken over te doen. Alle aangetroffen plantaardige resten zijn gangbaar voor de periode; er zijn geen indicaties voor luxe eetgewoonten.

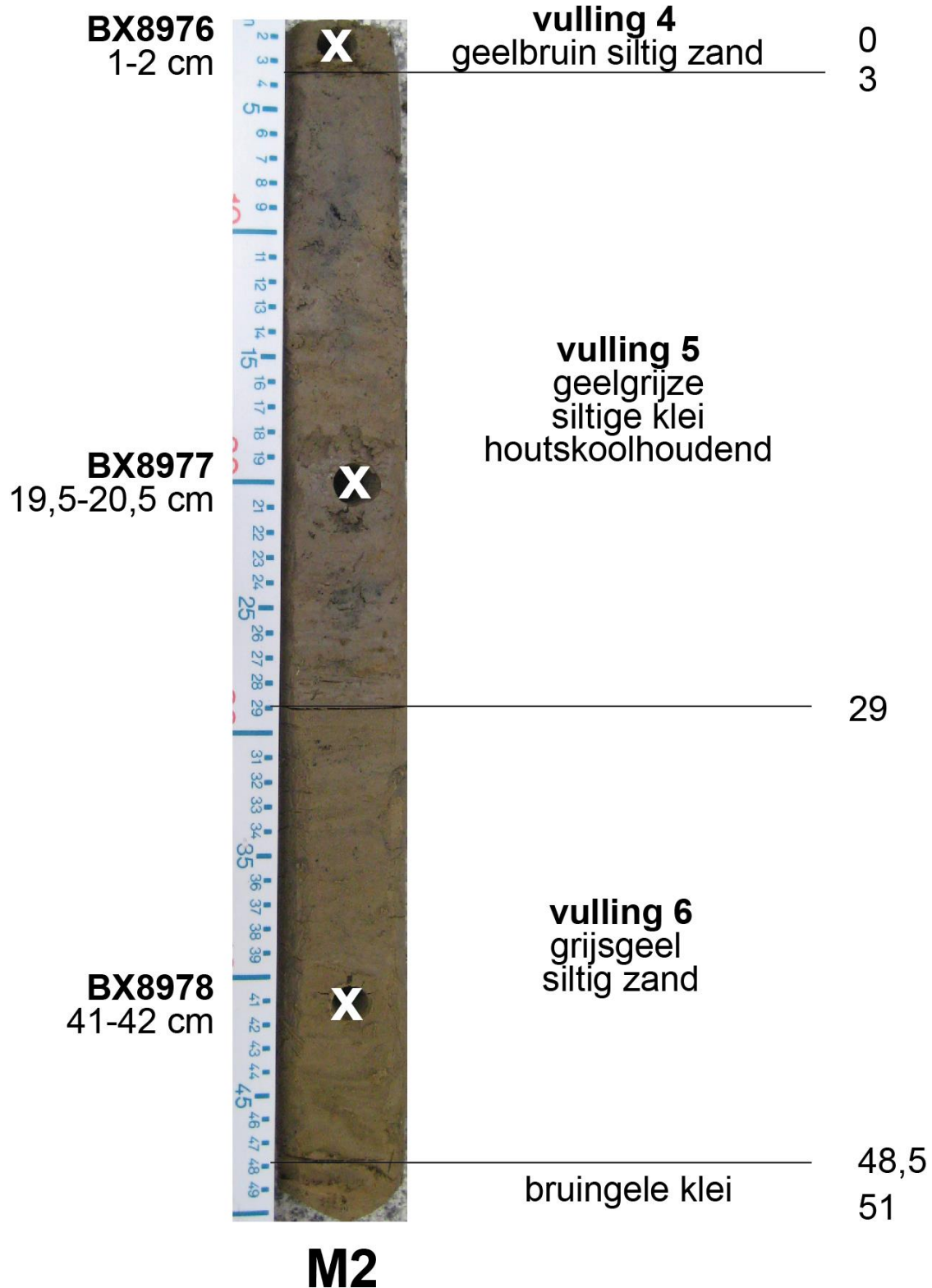
5. Literatuur

- Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.
- Behre K.-E., 1999: The history of beer additives in Europe – a review, *Vegetation history and archaeobotany* 8, 35-48.
- Beltman B. & C. Allegrini 1997: Restoration of lost aquatic plant communities: new habitats for *Chara*, *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 30, 331-7.
- Berggren, G., 1969: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 2: Cyperaceae*, Stockholm.
- Berggren, G., 1981: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 3: Salicaceae-Cruciferae*, Stockholm.
- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Billemont, J., 2019: *Archeologierapport Geraardsbergen, Hunnegem, Gent (BAAC Vlaanderen Archeologierapport)*.
- Blankaart, S., 1698: *Den Neder-landschen Herbarius ofte kruid-boek der voornaamste kruiden*, Amsterdam.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- Claus, A., & C. Krug 2016: *Archeologienota Geraardsbergen, Hunnegem – Deel 3: Programma van maatregelen, Bassevelde (Archeologienota BAAC Vlaanderen)*.
- DeNiro, M.J., 1985: Postmortem preservation and alteration of *in vivo* bone collagen isotope ratios in relation to palaeodietary reconstruction, *Nature* 317, 806-809.
- 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 (4^e 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).
- Hoeve, M.L. van, & M. Hendrikse 1998: *A Study of Non-Pollen Objects in Pollen Slides*, Utrecht (ongepubliceerd).
- Koelbloed K.K., & J.M. Kroeze 1965: Hauwmossen (*Anthoceros*) als cultuurbegeleiders, *Boor en Spade* 14, 104-109.

- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, Amsterdam (Intern Rapport Vrije Universiteit).
- Körber-Grohne, U., 1964: *Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte*, Hildesheim.
- Körber-Grohne, U., 1991: Bestimmungsschlüssel für subfossile Gramineen-Früchte, *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 18.
- 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.
- Lindemans, P., 1952: *Geschiedenis van de landbouw*, Antwerpen (twee delen).
- Meer, W. van der, 2016: *Afval in allerlei sporen uit de middeleeuwen en nieuwe tijd van de vindplaats Oudenaarde-Tussenbruggen*, Zaandam (BIAXiaal 899).
- Meer, W. van der, 2019: *Onderzoek van macroresten, pollen en houtskool van de site Erpe-Mere – Bosstraat*, Zaandam (BIAXiaal 1154).
- Meer, W. van der, 2020: *Archeobotanisch onderzoek van pollen en macroresten uit een gracht en een beerkuil te Ronse-Grote Markt (late middeleeuwen)*, Zaandam (BIAXiaal 1253).
- Meer, W. van der, & K. Hänninen 2018: *Archeobotanisch onderzoek van een waterput en twee mogelijke mestkuilen te Nederbrakel-Marktplein*, Zaandam (BIAXiaal 1066).
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen etc.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Pals, J.P., 1997: De introductie van cultuurgewassen in de Romeinse Tijd, in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 25-51.
- Punt, W. et al., (red.) 1976-2009: *The Northwest European Pollen Flora I t/m IX*, Amsterdam.
- Sevenant M., J. Menschaert, M. Couvreur, A. Ronse, M. Antrop, M. Geypens, M. Hermey & G. De Blust 2002: Ecodistricten: Ruimtelijke eenheden voor gebiedsgericht milieubeleid in Vlaanderen. Deelrapport II: Afbakening van ecodistricten en ecoregio's: Verklarende teksten. Studieopdracht in het kader van actie 134 van het Vlaams Milieubeleidsplan 1997-2001. In opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Administratie Milieu, Natuur, Land- en Waterbeheer.
- Simons J., & E. Nat 1996 : Past and present distribution of stoneworts (Characeae) in The Netherlands, *Hydrobiologia* 340, 127-135.
- Stockmarr, J., 1971: Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis, *Pollen et Spores* 14(4), 615-621.

-
- 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.
- Throop, P., 1998: *Hildegard von Bingen's Physica. The Complete English Translation of Her Classic Work on Health and Healing*, Vermont.
- Verbruggen, F., S. Lange, L. Kootker, J. Zeiler & M. van der Linden 2017: *Van een hut in de put naar de hond in de pot: archeobotanisch en archeozoologisch onderzoek aan de wierde Mollenest (Medenerweg 11) te Den Ham, Zaandam (BIAXiaal 974)*.
- Verbruggen, F., 2020: *Voorstel voor selectieadvies Geraardsbergen-Hunnegem, waaronder onderzoek palynologische resten en macroresten, Zaandam (rapportage met voorstel voor selectieadvies BIAX)*.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985-1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 1 t/m 5, Deventer.

Geraardsbergen Hunnegem



Bijlage 2 Geraardsbergen-Hunnegem, resultaten van het inventariserend palynologisch onderzoek.

Verklaring: GR = gracht. = afwezig, + = sporadisch aanwezig, ++ = aanwezig, +++ = regelmatig/veel aanwezig, ++++ = zeer veel aanwezig.

staal		M2	M2	M2	
werkput		1	1	1	
spoor		1060	1060	1060	
vulling		4	5	6	
context		GR	GR	GR	
labcode		BX8976	BX8977	BX8978	
diepte in pollenbak (cm)		1-2	19,5-20,5	41-42	
	rijkdom	zeer arm	matig arm	zeer arm	rijkdom
	conservering	redelijk	goed	matig	conservering
	analyse	nee	ja!	nee	analyse
	globale AP/NAP	nvt	5/95	nvt	globale verhouding bomen/niet-bomen
	bomen en struiken (drogere gronden)	+	+	+	bomen en struiken (drogere gronden)
	bomen (nattere gronden)	+	+	.	bomen (nattere gronden)
	cultuurgewassen	++	+++	+	cultuurgewassen
	waaronder: gerst/tarwe-type	++	+	+	waaronder: <i>Hordeum/Triticum</i> -type
	granen-type	+	+	.	<i>Cerealia</i> -type
	hennep	.	++	+	<i>Cannabis sativa</i>
	hennep/hop	+	+++	.	<i>Cannabis/Humulus</i>
	rogge	.	+	.	<i>Secale cereale</i>
	tarwe-type	+	.	.	<i>Triticum</i> -type
	haver-type	+	.	.	<i>Avena</i> -type
	haver/tarwe-type	+	+	.	<i>Avena/Triticum</i> -type
	akkeronkruiden en ruderalen	+	+++	+	akkeronkruiden en ruderalen
	waaronder: alsem/bijvoet	+	+++	+	waaronder: <i>Artemisia</i>
	graslandplanten en kruiden (algemeen)	++	+++	++	graslandplanten en kruiden (algemeen)
	ruigtekruiden	+	+	.	ruigtekruiden
	moeras- en oeverplanten	+	+	++	moeras- en oeverplanten
	waterplanten	.	+	.	waterplanten
	hoogveenplanten	.	+	+	heide
	varens	++	+	+	varens
	mestschimmels	++	+?	+?	mestschimmels
	verkolde plantenresten	++++	++++	++++	verkolde plantenresten

Bijlage 3 Geraardsbergen-Hunnegem, resultaten van het inventariserend onderzoek aan botanische macroresten. Verklaring: GR = gracht, o = onverkoold, v= verkoold, . = afwezig, + = 1-10 resten, ++ = 11-100 resten, +++ = >100 resten, ++++ = >1000 resten, G = goed, R = redelijk.

staal	spoor	spoor	context	datering	cultuurgewassen (v)	kafresten (v)	wilde planten (v)	soortvariatie (v)	kwaliteit (v)	cultuurgewassen (o)	kafresten (o)	wilde planten (o)	soortvariatie (o)	kwaliteit (o)	cultuur-/gebruiksgewassen	wilde planten van	determineerbaar houtskool (frg.)	aardewerk	bot	analyse macroresten	geschikt materiaal voor ¹⁴ C-datering	advies houtskoolanalyse
M5	1070	4	GR	18-19E	?	.	+	2	S	.	.	+++	12+	R- G	gewone braam, gewone vlier, graan?	akker/moestuin, ruderaal plaatsen, oever, water	+	+		ja	ja	nee
M6	1070	6	GR	18-19E	+	.	.	1	M	.	.	++	14+	R	gewone braam, gewone vlier, peen, broodtarwe?	grasland, oever, betreden en ruderaal plaatsen	+	+	+	ja	ja	nee
M7	1070	8	GR	18-19E	.	.	+	1	S	+	.	++++	39+	G	vijg, hazelaar, ijzerhard	oever, water, grasland, bos, akker/moestuin, betreden en ruderaal plaatsen	+	+	+	ja	ja	nee

Bijlage 4 Geraardsbergen-Hunnegegem, 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 *et al.* 1991, P = Punt *et al.* 1976-2009).
Verklaring: GR = gracht. = afwezig, + = aanwezig buiten de telling, ++++ = zeer talrijk aanwezig.

staal	M2	
werkput	1	
spoor	1060	
vulling	5	
context	GR	
begindatering (n.Chr.)	900	
einddatering (n.Chr.)	1100	
labcode (BX)	8977	
absoluut (N) / relatief (%)	N	%
Totalen		
Bomen en struiken (drogere gronden)	5	0,8
Bomen (nattere gronden)	2	0,3
Boskruiden	2	0,3
Cultuurgewassen	105	16,7
Akkerplanten	7	1,1
Planten van ruigten, struwelen en ruderaal plaatsen	271	43,0
Algemene kruiden	219	34,8
Hoogveenplanten	+	+
Moeras- en oeverplanten	19	3,0
Som boompollen	9	1,4
Som niet-boompollen	621	98,6
Getelde pollensom	630	630
Pollenconcentratie (*1000 korrels/ml)	28	28
Bomen en struiken (drogere gronden)		
Berk	+	+ Betula (B)
Haagbeuk	+	+ Carpinus betulus (B)
Hazelaar	1	0,2 Corylus (B)
Beuk	1	0,2 Fagus (B)
Eik	3	0,5 Quercus (B)
Gelderse roos-type	+	+ Viburnum opulus-type (B)
Bomen (nattere gronden)		
Els	2	0,3 Alnus (B)
Boskruiden		
Eikvaren	1	0,2 Polypodium (M)
Adelaarsvaren	1	0,2 Pteridium aquilinum (M)
Cultuurgewassen		
Granen-type	6	1,0 Cerealia-type
Gerst/Tarwe-type	4	0,6 Hordeum/Triticum-type
Hennep	5	0,8 Cannabis sativa (P)
Hennepfamilie	85	13,5 Cannabinaceae
Hop?	2	0,3 cf. Humulus lupulus (P)
Rogge	2	0,3 Secale (B)
Tarwe-type	1	0,2 Triticum-type (B)
Akkerplanten		
Korenbloem	+	+ Centaurea cyanus (B)
Perzikkruid-type	2	0,3 Persicaria maculosa-type (B)
Zwarte nachtschade-type	1	0,2 Solanum nigrum-type (B)
Hardebloem	1	0,2 Scleranthus (B)
Gewone spurrie	1	0,2 Spergula arvensis
Zwart hauwmos	1	0,2 Anthoceros punctatus (M)
Geel hauwmos	1	0,2 Phaeoceros laevis (M)
Land-/Watervorkje	+	+ Riccia (M)
Planten van voedselrijke ruigten, struwelen en ruderaal plaatsen		

staal	M2		
werkput	1		
spoor	1060		
vulling	5		
context	GR		
begindatering (n.Chr.)	900		
einddatering (n.Chr.)	1100		
labcode (BX)	8977		
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	
Brandnetelfamilie	69	11,0	Urticaceae (B)
Bijvoet/alsem	191	30,3	Artemisia (B)
Gewone vlier-type	3	0,5	Sambucus nigra-type (B)
Groot kaasjeskruid-type	1	0,2	Malva sylvestris-type (P)
Gewoon varkensgras-type	+	+	Polygonum aviculare-type (B)
Wolfsmelk	1	0,2	Euphorbia (B)
Ridderzuring-groep	6	1,0	Rumex obtusifolius-groep (P)
Algemene kruiden			
Schermbloemenfamilie type 1	25	4,0	Apiaceae type 1
Schermbloemenfamilie	12	1,9	Apiaceae (B)
Composietenfamilie lintbloemig	30	4,8	Asteraceae liguliflorae
Composietenfamilie buisbloemig	4	0,6	Asteraceae tubuliflorae
Kruisbloemenfamilie	17	2,7	Brassicaceae (B)
Anjerfamilie	4	0,6	Caryophyllaceae (B)
Ganzenvoetfamilie	15	2,4	Chenopodiaceae p.p. (B)
Sikkelkruid	1	0,2	Falcaria vulgaris-type (P)
Kamille-type	23	3,7	Matricaria-type (B)
Vlinderbloemenfamilie	1	0,2	Fabaceae p.p. (B)
Smalle weegbree-type	11	1,7	Plantago lanceolata-type (B)
Grote, Getande en/of Ruige weegbree-type	2	0,3	Plantago major-media-type (B)
Grassenfamilie	70	11,1	Poaceae (B)
Grassenfamilie, korrels >40 mu	1	0,2	Poaceae >40 mu
Scherpe boterbloem-type	1	0,2	Ranunculus acris-type (B)
Sterbladigenfamilie	1	0,2	Rubiaceae (B)
Veldzuring-type	1	0,2	Rumex acetosa-type (P)
Hoogveenplanten			
Veenmos	+	+	Sphagnum (M)
Moeras- en oeverplanten			
Cypergrassenfamilie	7	1,1	Cyperaceae (B)
Munt-type	1	0,2	Mentha-type (B)
Vlotgras-type	1	0,2	Glyceria-type
Watertorkruid-groep	2	0,3	Oenanthe aquatica-groep (P)
Grote lisdodde-type	1	0,2	Typha latifolia-type (B)
Late stekelnoot-type	1	0,2	Xanthium strumarium-type (B)
Niervaren-type	2	0,3	Dryopteris-type (M)
Paardenstaart	4	0,6	Equisetum (M)
Mestindicatoren			
Piekhaartonnetje-type (T.112)	1	0,2	Cercophora-type
(Mest-)Schimmel Rhytidospora cf. tetraspora (T.171)	1	0,2	Rhytidospora cf. tetraspora
Mestvaasje-type (T.55A)	2	0,3	Sordaria-type
Geremanieerd pollen			
Vleugelnoot	1	0,2	Pterocarya (B)
Overige microfossielen			
Tilletia sphagni (T.27)	1	0,2	Tilletia sphagni
Korsthoutskoolzwam (T.44)	1	0,2	Kretzschmaria deusta
Kogelmatje (T.55C)	1	0,2	Neurospora
Verkoolde plantenresten	++++	++++	Verkoolde plantenresten
Niet determineerbaar	6	1,0	Indeterminatae

Bijlage 5 Geraardsbergen-Hunnegem, resultaten van het onderzoek aan botanische macroresten. Alle resten zijn onverkoold tenzij anders aangegeven.
 Verklaring: GR = gracht, cf. = gelijkend op, . = afwezig, + = 1-10 resten, ++ = 11-100 resten, +++ = 100-1000 resten, ++++ = >1000 resten.

staal	M5	M6	M7	
werkput	1	1	1	
spoor	1070	1070	1070	
vulling	4	6	8	
context	GR	GR	GR	
begindatering (n.Chr.)	1300	1300	1300	
einddatering (n.Chr.)	1781	1781	1781	
Nederlandse naam				wetenschappelijke naam
Granen				
Granen, halm (fr.) (v)	.	+	.	Cerealia
Broodtarwe (v)	.	1	.	Triticum aestivum
Fruit en noten				
Gewone braam	+++	6	+	Rubus fruticosus
Gewone vlier	2	1	.	Sambucus nigra
Gewone vlier, fragment	+	+	.	Sambucus nigra
Hazelaar	.	.	2	Corylus avellana
Vijg	.	.	1	Ficus carica
Walnoot, fragment	.	1	.	Juglans regia
Planten van voedselrijke akkers en moestuinen				
Beklierde duizendknoop	.	.	+	Persicaria lapathifolia
Bolderik, fragment	.	.	+	Agrostemma githago
Gekroesde melkdistel	.	1	.	Sonchus asper
Gewone duivenkervel	.	.	1	Fumaria officinalis
Gewone zandmuur	.	7	.	Arenaria serpyllifolia
Herik, vrucht	.	.	1	Sinapis arvensis
Korrelganzenvoet	.	12	.	Chenopodium polyspermum
Melganzenvoet	.	8	++	Chenopodium album
Perzikkruid	.	.	++	Persicaria maculosa
Ringelwikke (v)	1	.	.	Vicia hirsuta
Tuinwolfsmelk	.	.	1	Euphorbia peplus
Uitstaande melde-type	.	+	+	Atriplex patula-type
Vogelmuur	.	4	+	Stellaria media
Zwarte en Beklierde nachtschade	.	.	+	Solanum nigrum
Planten van matig voedselrijke akkers				
Bleke/Grote klaproos	.	1	.	Papaver dubium/rhoeas
Glad/Gewoon Biggenkruid	.	.	+	Hypochaeris glabra/radicata
Stinseplanten				
Maarts viooltje	4	1	2	Viola odorata
Maarts viooltje, fragment	+	.	.	Viola odorata
Planten van betreden plaatsen				
Gewoon varkensgras	.	+	+	Polygonum aviculare
Grote en Getande weegbree	.	.	+	Plantago major
Straatgras	.	+	+	Poa annua
Planten van voedselrijke ruigten, struwelen en ruderaal plaatsen				
Bilzekruid	.	.	1	Hyoscyamus niger
Dagkoekoeksbloem	+++	.	.	Silene dioica
Gevlekte scheerling	.	1	.	Conium maculatum
Grote brandnetel	++	3	++	Urtica dioica
Grote kaardebol	.	.	1	Dipsacus fullonum
Hondsdrif	1	.	4	Glechoma hederacea
Planten van bossen en struwelen				
Drienerfmuur	++	+	.	Moehringia trinervia
Knopig helmkruid	.	.	1	Scrophularia nodosa
Planten van graslanden				
Beemdgras	.	1	+	Poa

staal	M5	M6	M7	
werkput	1	1	1	
spoor	1070	1070	1070	
vulling	4	6	8	
context	GR	GR	GR	
begindatering (n.Chr.)	1300	1300	1300	
einddatering (n.Chr.)	1781	1781	1781	
Gevleugeld hertshooi	++	.	.	Hypericum tetrapterum
Gewone brunel	.	.	++	Prunella vulgaris
Gewone en Glanzige hoornbloem?	.	.	+	Cerastium cf. fontanum
Grassenfamilie (v)	1	.	.	Poaceae
IJzerhard	.	.	++	Verbena officinalis
Ogentroost/Helmogentroost	.	.	+	Euphrasia/Odontites
Peen	.	7	3	Daucus carota
Scherpe/kruipende boterbloem	.	+	+++	Ranunculus acris/repens
Smalle weegbree	.	.	1	Plantago lanceolata
Struis-/Beemdgras	+	.	.	Agrostis/Poa
Planten van storingsmiielus				
Valse voszegge	.	.	3	Carex otrubae
Water-/Akkermunt	.	+	+++	Mentha aquatica/arvensis
Zomprus-type	+	+	.	Juncus articulatus-type
Planten van oever en moeras				
Blaartrekkende boterbloem	.	.	++	Ranunculus sceleratus
Greppelrus	.	.	+	Juncus bufonius
Grote egelskop	.	.	++	Sparganium erectum
Grote kattenstaart	.	.	+	Lythrum salicaria
Heen	.	.	2	Bolboschoenus maritimus
Hoge cyperzegge	.	.	1	Carex pseudocyperus
Kleine watereppe	1	.	9	Berula erecta
Mannagrass	.	.	+	Glyceria fluitans
Oeverzegge	.	.	+++	Carex riparia
Pijlkruid	.	.	++	Sagittaria sagittifolia
Slanke/Grote Waterweegbree	.	.	++	Alisma lanceolatum/plantago-aquatica
Watermuur	.	.	++	Myosoton aquaticum
Watertorkruid	1	.	++++	Oenanthe aquatica
Waterweegbree, embryo	+	1	.	Alisma
Wolfspoot	.	.	+++	Lycopus europaeus
Waterplanten				
Eendenkroos	.	.	+	Lemna
Fijne waterranonkel-type	.	.	+	Ranunculus aquatilis-type
Gekroesd fonteinkruid	.	.	3	Potamogeton crispus
Kranswieren, oogonium/oospore	+	.	+	Chara
Niet in te delen planten				
Akkerdistel/Kale jonker	.	.	++	Cirsium arvense/palustre
Distel/Vederdistel	.	.	++	Carduus/Cirsium
Dravik, fragment (v)	.	.	1	Bromus
Mos, blad	.	.	+	Bryales
Overige botanische resten				
Hout	.	+	++	
Houtskool	+	+	.	
Dierlijke resten				
Bot	+	.	+	
Weekdieren, schelp	.	.	+	Mollusca
Insecten, skeletdeel	.	.	++	Insecta
Mijten, skeletdeel	.	.	+	Acari
Zakvormig mosdierkje, statoblast	.	.	++	Lophopus crystallinus
Zoetwatersponzen, gemmula	++	+	+++	Spongillidae
Overige niet-botanische resten				
Aardewerk	.	.	+	