



biologische archeologie &
landschapsreconstructie

Onderzoek van palynologisch materiaal en botanische macroresten uit een laatmiddeleeuwse waterkuil te Geel-Liessel



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

1687

DATUM

JULI 2024

AUTEUR

W. VAN DER MEER

Colofon

Titel:

BIAX*iaal* 1687

Onderzoek van palynologisch materiaal en botanische macroresten uit een laatmiddeleeuwse waterkuil te Geel-Liessel

Auteur:

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

Opdrachtgever: Studiebureau Archeologie bv

Projectcode opdrachtgever: 2022G268

Gemeente: Geel

Plaats: Geel

Toponiem: Liessel

Projectcode OE: 2022G268

Nota-ID: 4874

Coördinaten vindplaats (Lambert 72): 190.865/ 201.481

ISSN: 1568-2285

©BIAX, Zaandam, 2024

Correspondentieadres:

BIAX

Symon Spiersweg 7-D2

1506 RZ Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

e-mail: vandermeer@biax.nl

www.biax.nl

1. Inleiding

1.1 ALGEMEEN

Studiebureau Archeologie bv voerde in 2023 onder leiding van L. van den Bruel archeologisch onderzoek uit op de plek van de aan te leggen wegenis binnen de toekomstige KMO-zone te Geel-Liessel (*Figuur 1*).¹ Er werden sporen blootgelegd uit verschillende perioden. Deze kunnen worden geïnterpreteerd als bijgebouwen en kuilen uit de perifere zones van nederzettingen uit de ijzertijd, Romeinse periode en volle/late middeleeuwen, met daarnaast nog greppels uit de nieuwe tijd. Door het lintvormige karakter van het projectgebied, dat de wegenis volgt, kon geen van deze sites volledig worden opgegraven. Onder de sporen uit de volle en late middeleeuwen bevinden zich een aantal waterkuilen, die zijn bemonsterd voor onderzoek van palynologisch materiaal en botanische macroresten. De resultaten van dat onderzoek worden in dit verslag besproken.

1.2 ONDERZOEKSVRAGEN

In het PvM zijn een aantal onderzoeksvragen geformuleerd, waarop archeobotanisch onderzoek een antwoord kan geven:²

1.2.1 (Paleo)landschappelijke gesteldheid en bestaanseconomie

- *Wat is de relatie tussen de ligging van (onderdelen van) de site/nederzetting en de landschappelijke omgeving?*
- *Wat kan er gezegd worden over de inrichting van het landschap en de toenmalige vegetatie (al dan niet verbouwde gewassen) in de nabije omgeving van de vindplaatsen?*
- *Wat kan er op basis van het (an)organisch vondstmateriaal worden gezegd over de materiële cultuur, het voedselpatroon en de bestaanseconomie van de nederzetting(en)?*

1.3 LANDSCHAP EN VOORKENNIS

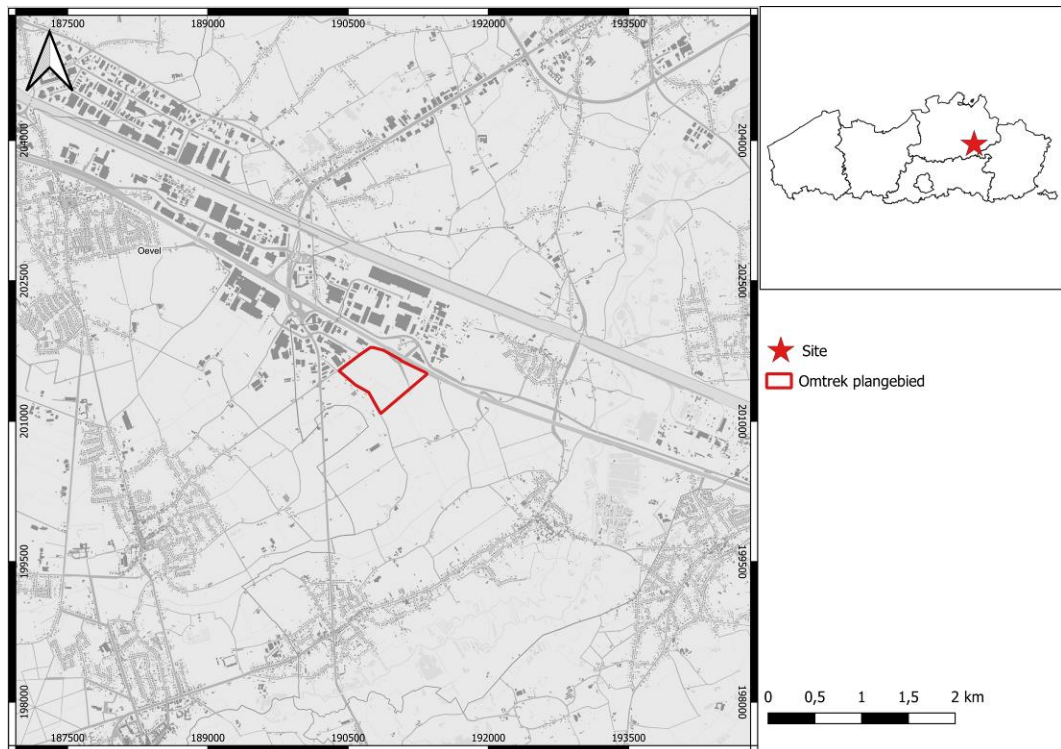
Geel is een stad in de Zuiderkempen, of, volgens de verdeling in ecodistricten van Sevenant *et al.*, in het Centraal Kempisch Rivierduinendistrict.³ Dit is een laaggelegen, vlak tot zwak golvend gebied met vele waterlopen. De stad ligt op de zandrug Olen-Geel, tussen de valleien van de Kleine Nete, de Kleine Laak en de Wimp. De site ligt ten zuidwesten van het oude centrum, op de noordelijke flank van de vallei van de Wimp, in het dal van de in de jaren '70 vergraven Puntloop (*Figuur 2*). Binnen het projectgebied is sprake van natte gronden in het dal van de Puntbeek, terwijl de bodem naar het noordoosten daarvan droog tot matig droog is en die ten zuidwesten ervan matig nat. De bodemtextuur bestaat volgens de bodemkaart uit lemig zand en lichte zandleem (*Figuur 3*).

¹ Informatie over site en opgraving is overgenomen uit het concept eindrapport (Van Roy, in voorb.).

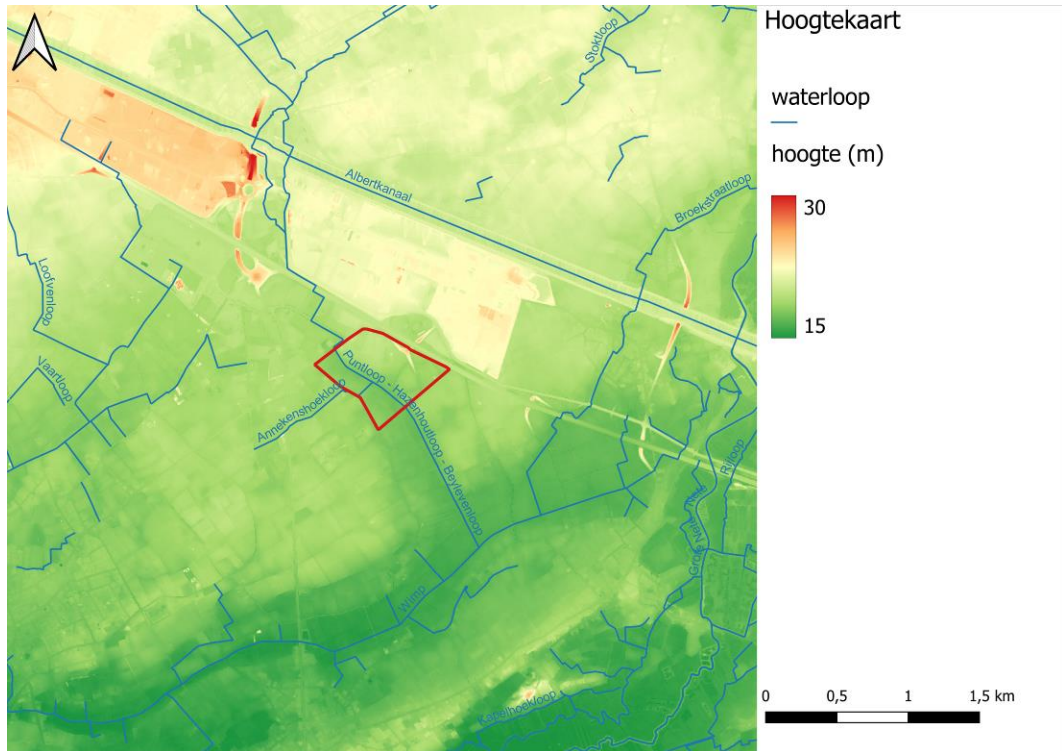
² Van Liefferinge 2017.

³ Sevenant *et al.* 2002.

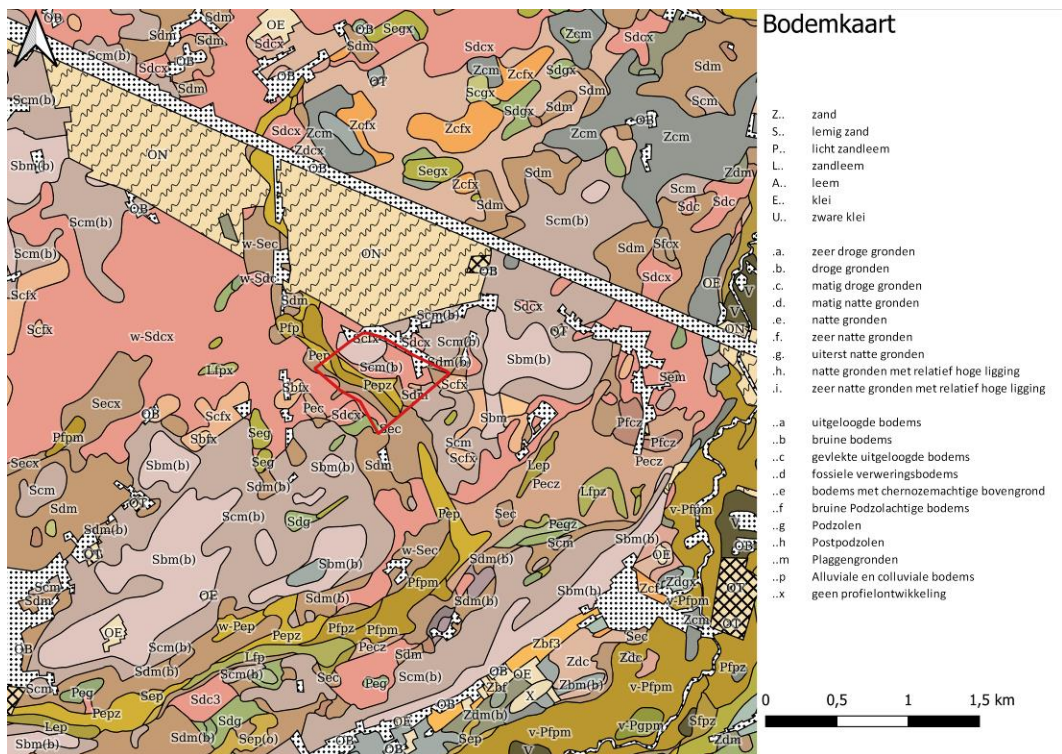
Tijdens het archeologisch onderzoek werden bodemprofielen aangelegd, waarbij over het algemeen een vrij dikke antropogene humus A-horizont (plaggendek) werd aangetroffen. In het beekdal werden alluviale afzettingen aangetroffen, met pakketten oer, waarop zich in sommige gevallen veen had gevormd. Over het algemeen was het natuurlijke bodemprofiel sterk verstoord en rustte de ploeglaag direct op de tertiaire ondergrond. Op sommige plaatsen hogerop de flank van de pleistocene zandrug werd nog een deel van een podzolprofiel aangetroffen.



Figuur 1 Geel-Liessel, ligging van de vindplaats en de omtrek van het plangebied, binnen dit gebied werd alleen de toekomstige wegenis opgegraven (bron:AGIV).



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



Figuur 3 Geel-Liessel, uitsnede van de bodemkaart (bron: AGIV).

2. Materiaal en methode

2.1 ONDERZOEKSMATERIAAL

Het onderzoeksteam van Studiebureau Archeologie bv heeft stalen voor natuurwetenschappelijk onderzoek genomen uit een aantal sporen. De stalen uit waterkuil S738 werden geselecteerd voor een eerste waardering en eventueel verder onderzoek.

2.1.1 Waterkuil S738

De middeleeuwse sporen liggen vlak naast de Puntloop, in deelgebied 1. De bewoning bevond zich vermoedelijk iets hoger op de flank in het noordwesten. Waterkuil S738 maakt deel uit van een groep van drie waterkuilen in een laag, nat gebied, ten noordwesten van een ovale depressie, waarop verscheidene grachten uitkomen. S738 mat in het vlak ca. 3,00 x 3,00 m, met een diepte van 1,40 m onder maaiveld. L1 is een gevlekte donkere grijsbruine nazak. Daaronder lag L2, een donker grijszwarte laag met onderin dunne spoelbandjes. Deze laag werd geïnterpreteerd als de laag die zich heeft gevormd tijdens en kort na gebruik van de kuil. Het vondstmateriaal dateert het spoor in de overgang van de volle naar de late middeleeuwen. Een ¹⁴C-datering van een staal door Studiebureau Archeologie bv verzameld uit laag 2 gaf als resultaat 1280 – 1400 na Chr. In de coupe is een pollenbak geslagen en uit laag 2 is een bulkstaal genomen.



Figuur 4 Geel-Liessel, coupefoto van waterkuil S738 in vlak 1 (Van Roy, in voorb.).



Figuur 5 Geel-Liessel, coupefoto van waterkuil S738 in vlak 2, met pollenbak (Van Roy, in voorb.).

2.2 STAALPREPARATIE

2.2.1 Pollen

De profielbak is op basis van de laagselectie door Studiebureau Archeologie bv in het laboratorium van BIAX bemonsterd (*Figuur 6*). Het substaal is genomen uit de onderzijde van laag 2, met de spoelbandjes (*Tabel 1*) en is vervolgens opgewerkt tot pollenpreparaten volgens de standaardmethode.⁴

⁴ Erdtman 1960; Stockmarr 1971; Fægri *et al.* 1989, met toevoeging van *tracers* (sporen van *Lycopodium clavatum*). De bereiding is uitgevoerd onder leiding van M. Hagen van het Laboratorium voor Sedimentanalyse van de Vrije Universiteit in Amsterdam.



Figuur 6 Geel-Liessel, pollenbak uit S738 met locatie submonster.

Tabel 1 Geel-Liessel, contextgegevens van het pollenstaal.

spoor	laag	diepte in bak	volume	context	datering
738	2	40-41 cm	3 ml	waterkuil	1280-1400

2.2.2

Botanische macroresten

De bulkstalen (*Tabel 2*) zijn door Studiebureau Archeologie bv met gefiltreerd regenwater gezeefd over een kolom zeven met als kleinste maaswijdte 0,25 mm.

Tabel 2 Geel-Liessel, contextgegevens van het macrorestenstaal.

spoor	laag	context	datering
738	2	waterkuil	1280-1400

2.3 VOORONDERZOEK EN SELECTIE

Het onderzoek is in twee fasen uitgevoerd. De eerste fase bestond uit een inventarisatie en had als doel te bepalen of de stalen geschikt waren voor gedetailleerd onderzoek. Tijdens de inventarisatie is een schatting gemaakt van de soortenrijkdom en hoeveelheid materiaal in elk monster, alsook de aantasting ervan. Op basis van de resultaten is een waardering van de stalen gegeven met betrekking tot vervolgonderzoek. De belangrijkste criteria bij deze waardering zijn een goede conservering en dichtheid van de ecologische resten. Het pollen is geïnventariseerd door M. van Waijjen, de botanische macroresten en de houtskool door W. van der Meer. De resultaten van het vooronderzoek en het daaruit volgende selectieadvies zijn overgedragen aan Studiebureau Archeologie bv.⁵

Zowel het pollenstaal als het macrorestenstaal uit S738 bleek geschikt voor verder onderzoek. Op grond van de waarderingsresultaten werd door Studiebureau Archeologie bv besloten om zowel het pollenstaal als het macrorestenstaal te laten analyseren.

2.4 VERVOLGONDERZOEK EN INTERPRETATIE

2.4.1 Pollen

Het aanwezige pollen is steekproefsgewijs geteld.⁶ De steekproefgrootte van de totaalpollensom bedraagt 600 en is inclusief boompollen, niet-boompollen en sporen van varens en mossen. Nomenclatuur volgt de 23^e druk van de Heukels' Flora van Nederland, naamgeving van de pollentypen is gebaseerd op Beug en Punt *et al.*⁷ M. van Waijjen voerde de pollenanalyse uit.

2.4.2 Botanische macroresten

De macrorestenanalyse is uitgevoerd door de auteur, met gebruik van een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 10x5. Indien nodig is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop (Olympus CHB) met vergroting tot 10x40. De fracties zijn in hun geheel onderzocht. Er is gebruik gemaakt van de gebruikelijke determinatieliteratuur en de vergelijkingscollectie van BIAAX *Consult*.⁸ Nomenclatuur volgt de 23^e druk van de Heukels' Flora van Nederland.⁹

2.4.3 Interpretatie

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

⁵ Van der Meer & Van Waijjen 2024.

⁶ Met een doorvallend-lichtmicroscop (max. 10x100). Gebruikte determinatiewerken zijn: Punt *et al.* 1976-2009; Moore *et al.* 1991; Beug 2004; Zie voor een overzicht van de determinatieliteratuur over Non-Pollen Palynomorfen: Miola 2012.

⁷ Van der Meijden 2005; Beug 2004; Punt *et al.* 1976-2009.

⁸ Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964, 1991; Tomlinson 1985.

⁹ Van der Meijden 2005.

De macrorestenanalyse heeft geleid tot een lijst van soorten met het aantal macroresten of een abundantiescore. De soorten zijn geordend in een tabel, waarbij cultuurgewassen zijn ingedeeld op basis van hun economische rol en wilde soorten op basis van hun ecologische groep.¹⁰

Bij de interpretatie van de analyseresultaten is gebruik gemaakt van enkele ecologische standaardwerken.¹¹ Daarnaast is softwarepakket Rioja gebruikt voor een grafische weergave van de palynologische resultaten.¹²

3. Resultaten

3.1 POLLEN

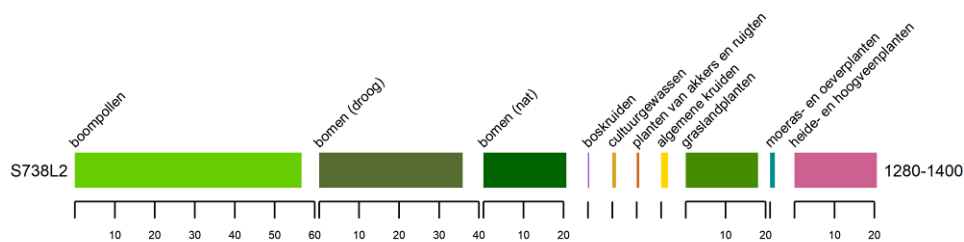
De resultaten van het pollenonderzoek staan in *Bijlage 1* en worden samengevat in *Figuur 7* en *Figuur 8*. De concentratie pollen in het preparaat is hoog en de conservering is goed.

Ongeveer 57% van het pollen is afkomstig van bomen. Pollen van els, eik, berk en hazelaar maken daarvan ca. 53%-punt uit. De rest komt van beuk, haagbeuk, den, linde, wilg en iep. Het niet-boompollen komt voornamelijk van struikhei en grassen. De graslandtypen veldzuring-type en ganzerik-type zijn relatief goed vertegenwoordigd. Pollen van cultuurgewassen is uitsluitend afkomstig van granen, waarbij rogge het sterkst vertegenwoordigd is. Slechts een zeer klein deel van het pollen is afkomstig van akkeronkruiden en ruderales vegetatie, waaronder korenbloem. Het preparaat bevat enkele sporen van mestschimmels, zoals brokkelsporezwam-type, mestvaasje-type en wratsporig punthoofdje. Tenslotte is ook een aantal sporen van veenmos aangetroffen.

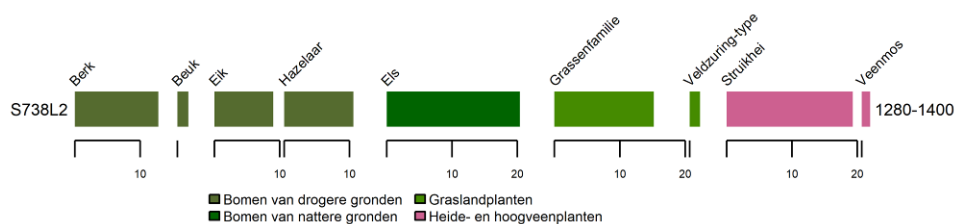
¹⁰ Tamis *et al.* 2004.

¹¹ Weeda *et al.* 1985, 1987, 1988, 1991, 1994; Schaminee *et al.* 1995, 1996, 1998, 1999; Lambinon *et al.* 1998; Van Landuyt *et al.* 2006.

¹² Juggins 2019.



Figuur 7 Geel-Liessel, vereenvoudigd pollendiagram met percentages van de pollengroepen.



Figuur 8 Geel-Liessel, vereenvoudigd pollendiagram met percentages van de meest voorkomende pollentypen.

3.2

BOTANISCHE MACRORESTEN

De resultaten van het macrorestenonderzoek worden weergegeven door *Bijlage 2* en *Figuur 9*. De matrix van het staal bestaat uit vele kleine fragmentjes van takken en twijgen. De conservering van de botanische macroresten is redelijk en er zijn 66 taxa gedetermineerd, waarvan duizenden resten zijn waargenomen. Over het algemeen waren de botanische macroresten onverkoold, maar er zijn drie verkoold aangetroffen. Er werden ook enkele tientallen fragmenten houtskool en een klein fragment aardewerk waargenomen.

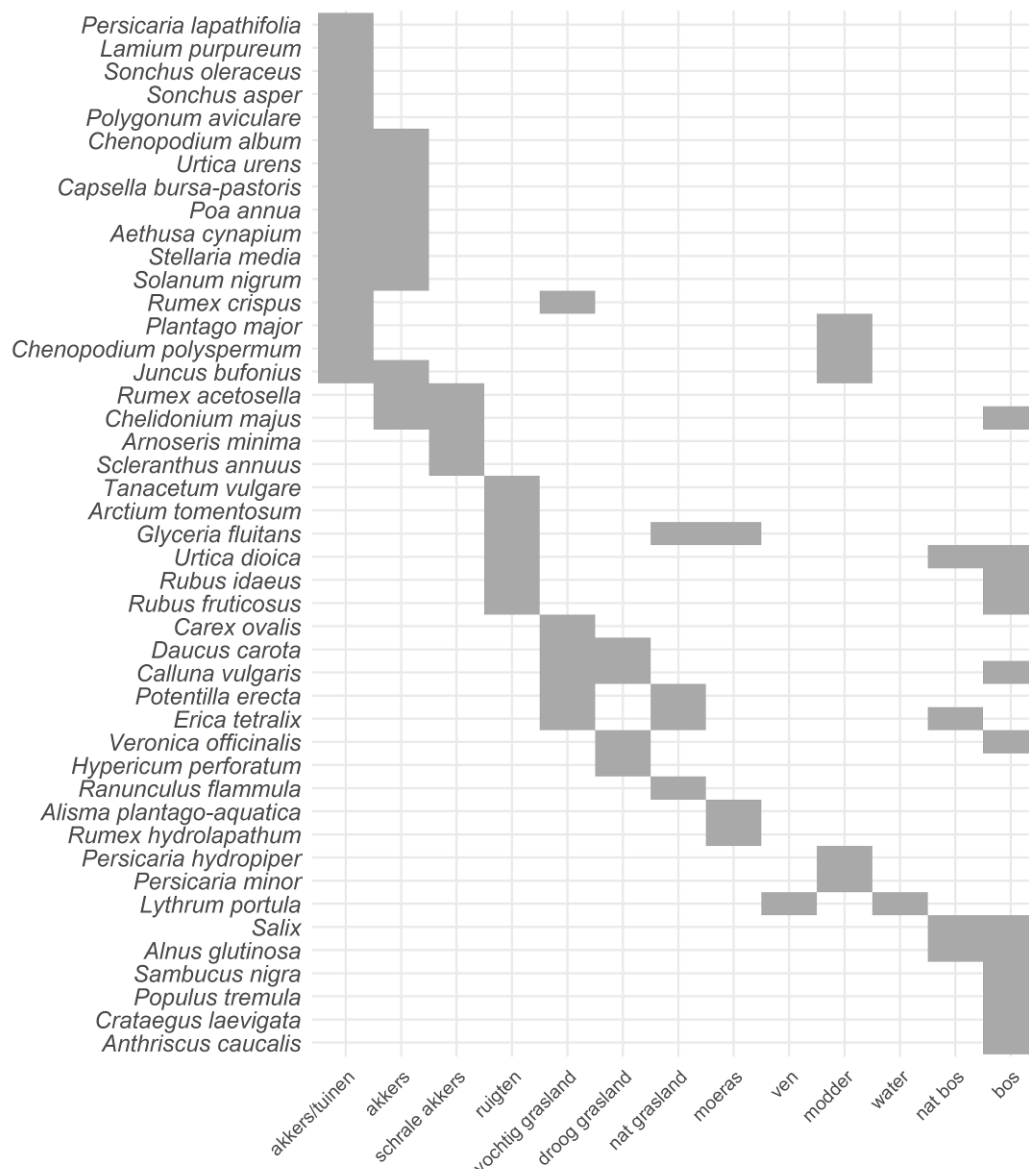
Er zijn verscheidene resten van cultuurgewassen aangetroffen. Deze betreffen een verkoold graankorrel van rogge, zaden van hennep en kapselfragmenten van vlas. Ook zijn diverse resten van groenten en fruit aangetroffen, van: biet, peen, appel, braam, framboos en vlierbes.

Wilde planten domineren het staal in aantal taxa en aantallen resten. De meeste taxa komen voornamelijk voor in antropogeen milieu, zoals akkers, tuinen, ruigten, vertrapte natte bodem en dergelijke. Er zijn ook veel taxa van wisselend natte en droge bodem, of begraasde grond: planten van storingsmilieu. Verder zijn er veel taxa van heide en/of schraal grasland, bos en bosrand. Ook zijn er een aantal soorten van grasland en vegetatie op natte bodem. Ten slotte bevat het staal enkele resten van waterorganismen (watervlooien) en bodemorganismen (regenwormen).



Figuur 9 Geel-Liessel, bellendiagram van botanische macroresten per ecologische groep van Van der Maarel *et al.* (Tamis *et al.* 2004). Iedere bel vertegenwoordigt één taxon en is geschaald op basis van het aantal resten.

Figuur 9 is overzichtelijk, omdat het elke soort in een enkele ecologische groep plaatst. In werkelijkheid komen veel plantensoorten voor op verschillende typen standplaatsen. *Figuur 10* geeft een overzicht van de ecologische amplitude van de wilde soorten. Het wordt dan duidelijk dat het minimale aantal vegetatietypen kleiner is dan *Figuur 9* doet vermoeden. De macroresten zijn bijna alle in te delen bij akkers/tuinen (ook schrale akkers), ruigten, grasland (nat tot droog) en bos. Belangrijk is dat bij de methode van *Figuur 10* het vegetatietype 'heide' niet wordt onderscheiden van grasland en bos.



Figuur 10 Geel-Liessel, diagram met het voorkomen van de taxa in het botanische macrorestenmonster over verschillende vegetatietypen, volgens het ecotopensysteem van Runhaar *et al.* (Tamis *et al.* 2004).

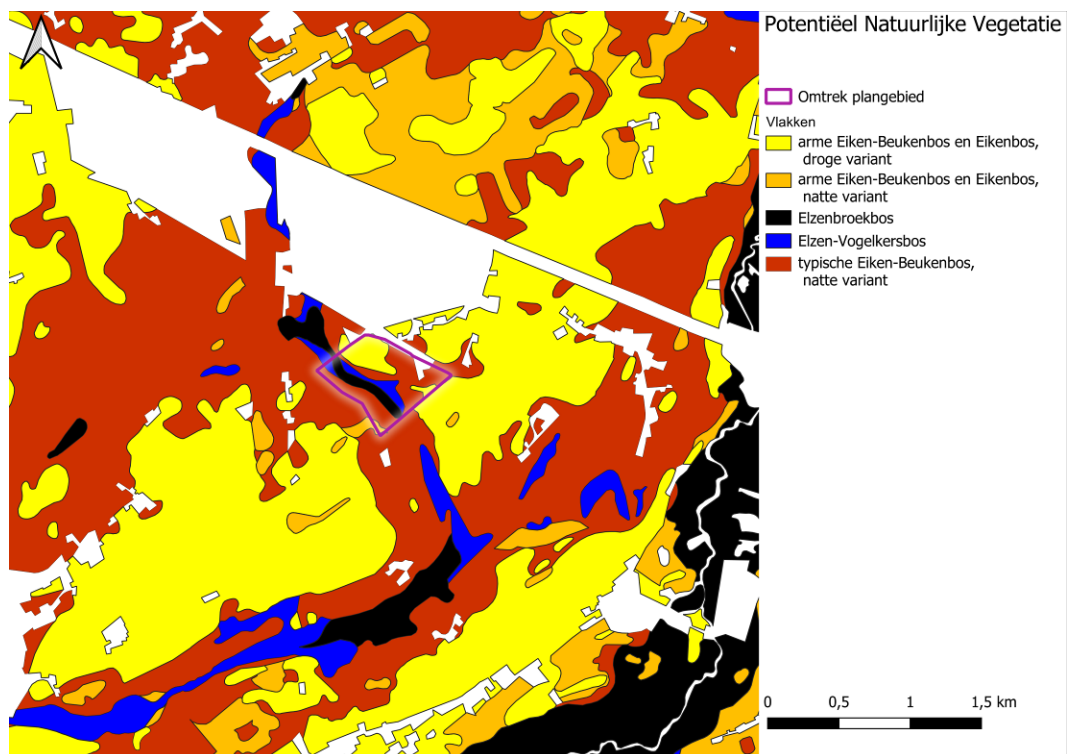
4. Discussie

4.1 UITGANGSPUNTEN VOOR INTERPRETATIE

Op basis van de huidige bodemparameters en vegetatietypen is een model opgesteld van de waarschijnlijke climaxvegetatie in een gebied, de *Potentiële Natuurlijke Vegetatie* (Figuur 11).¹³ Dit model vormt een uitgangspunt voor de interpretatie van de paleo-ecologische gegevens uit dit onderzoek. De PNV reconstrueert droge of natte, arme eiken- of eiken-beukenbossen of natte typische

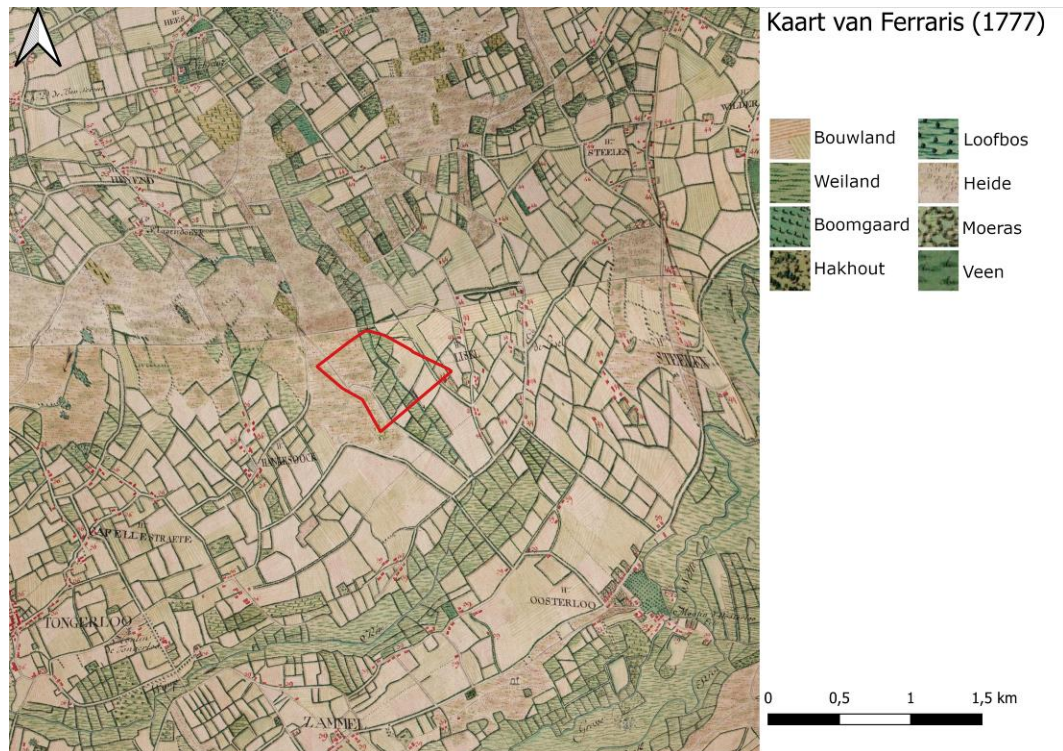
¹³ Berendsen 2008, het model is evenwel gebaseerd op de huidige abiotische parameters.

eiken-beukenbossen binnen en rond het projectgebied. In de dalen van de Puntloop worden elzen-vogelkersbos en elzenbroekbos geplaatst, waarbij deze laatste vermoedelijk in verband kan worden gebracht met de veenlagen die in dit beekdal zijn waargenomen tijdens de opgraving. Het dal van de Wimp is volgens de PNV de locatie voor elzenbroekbossen, wijzend op stagnerend water. Een groot voorbehoud bij het gebruik van de PNV voor de beeldvorming van de vroegere vegetatie is dat dit model gebruik maakt van de huidige bodemparameters. Deze zijn vanaf de volle middeleeuwen veranderd, onder andere door het ophogen met een plaggendeek en de drainage van de depressies en het (ver)graven van beeklopen.



Figuur 11 Geel-Liessel, de potentiële natuurlijke vegetatie rond de vindplaats (bron: AGIV).

Veel landschappelijke ingrepen vonden plaats na de 19^e eeuw. De kaart van Ferraris geeft de situatie aan het eind van de 18^e eeuw in groot detail weer en kan dus helpen met de beeldvorming van het landschap in de late middeleeuwen. Op een uitsnede van deze kaart rond de site (Figuur 12) wordt een open landschap weergegeven, waarbij het onderzoeksgebied over het dal van de Puntbeek ligt, in gebruik als grasland, met ten westen daarvan heidevelden en ten oosten bouwland. Verder zijn er nauwelijks bossen aanwezig en zijn de aanwezige bomen vooral gegroepeerd in heggen tussen de percelen grasland en bouwland. Het dal van de Wimp wordt ingenomen door nat grasland.



Figuur 12 Geel-Liessel, uitsnede van de kaart van Ferraris.

4.2 INTERPRETATIE

4.2.1 Totstandkoming van verzameling ecologische resten in een waterkuil

Een waterkuil aan de rand van een nederzetting fungeert als een klein pollen-opvangbekken. Als zodanig mag worden verwacht dat het relevante brongebied van het pollen ca. 500 meter rond de waterkuil bedraagt.¹⁴ Een deel van het pollen zal echter afkomstig zijn uit een groter gebied. De botanische macroresten zullen voornamelijk afkomstig zijn van de lokale vegetatie. Daarnaast kunnen macroresten afkomstig zijn van plantaardig materiaal dat door mensen of dieren naar de site zijn getransporteerd (oogst, dorsresten, mest etc.).¹⁵ Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat de waterkuil en de nabijgelegen depressie een rol hebben gehad in het roten van vlas en hennep, aangezien resten van deze beide vezelgewassen zijn gevonden. Roten is het opzettelijk laten rotten van de stengels, op het land, in kuilen of in waterlopen, zodat de vezels eruit kunnen worden gewonnen¹⁶. Ook de verscheidene beeklopen nabij de site zouden bij het roten kunnen zijn gebruikt.

¹⁴ Groenewoudt *et al.* 2007.

¹⁵ Behre & Jacomet 1991.

¹⁶ Dewilde 1984.

4.2.2 Landschap

Het vrij hoge percentage boompollen wijst op een halfopen landschap, hoewel dergelijke pollenpercentages soms ook voorkomen in een meer open landschap.¹⁷ De vele macroresten van bomen, waaronder twijgjes en takken, wijzen er ook op dat er rond de waterkuil bomen en struiken stonden, dit kan hebben geresulteerd in een oververtegenwoordiging van boompollen. De verhoudingen van verschillende boompollentypen wijzen op bossen in de beekdalen en mogelijk in depressies, waar elzen het belangrijkste deel van de houtige vegetatie zullen zijn geweest, en op open bossen op de droge gronden met eiken, berken en hazelaars. Het spaarzame pollen van de schaduwsoorten beuk en linde wijst erop dat er waarschijnlijk ook minder open delen van de bossen waren.

Het beeld van voornamelijk natte, beekbegeleidende bossen en open bossen op zandgrond wordt bevestigd door de botanische macroresten, waaruit blijkt dat zwarte els, wilg, populier, zomer-/wintereik, berk lokaal voorkwamen rond de site. De wilg en populier zullen hierbij ondervertegenwoordigd zijn in het pollenbeeld.¹⁸ Verder laat het macrorestenonderzoek ook de bosrand zien, met lagere, vaak doornachtige struiken, zoals meidoorn, gewone vlier en braamstruiken, alsook de zoomvegetatie met brandnetels, stinkende gouwe en fijne kervel. Meidoorn heeft ook zijn plaats in een cultuurlandschap, als onderdeel van doornhagen. Het beeld van het ecologisch onderzoek komt dus overeen met de bostypen zoals weergegeven door de PNV. De situatie was verder in de late middeleeuwen beduidend meer bomenrijk dan de Ferrariskaart toont voor de 18^e eeuw.

Het pollenmonster bevat veel stuifmeel van de grassenfamilie en van struikhei. Het is daarom aannemelijk dat grasland en droge heide een groot deel van het landschappelijk beeld bepaalden. Het macrorestenmonster bevat resten van beemdgrassen, maar weinig andere typische graslandsoorten. Wel zijn er veel resten van planten die voorkomen in een wisselend nat en droog graslandmilieu, zoals krulzuring, hazenzegge, waterbies en kruipende boterbloem-type. Ze komen voor langs waterkanten en in alluviale graslanden, die in de winter lang blank staan en in de zomer droog genoeg zijn voor begrazing. Egelboterbloem is een soort die als vrij typerend voor beekdalgrasland met venige bodem wordt beschouwd. Ook soorten van droog, schraal grasland of heide zijn goed vertegenwoordigd, zoals schapenzuring, St. Janskruid, mannetjesereprijs en tormentil zijn aanwezig. Er lijkt dus een schakering van allerlei graslandtypen rond de vindplaats te zijn geweest, waarbij er vermoedelijk ook overgangssituaties tussen heide en droog grasland hebben bestaan. De graslanden en heide werden gebruikt als weidegrond en sporen van mestschimmels in het pollenmonster wijzen inderdaad op de aanwezigheid van vee nabij de waterkuil.¹⁹ Op de kaart van Ferraris is een vergelijkbare situatie ook al te zien: graslanden in de beekdalen, in het westen begrensd door heide. Mogelijk was in de late middeleeuwen de vegetatie ten westen van de site

¹⁷ Groenman-Van Waateringe 1986; Sugita *et al.* 1999; Svenning 2002.

¹⁸ De één is een insectenbestuiver, de ander heeft pollen dat niet goed bewaard blijft.

¹⁹ Behre 1981; Hjelle 1999; Van Geel & Aptroot 2006.

minder sterk gedegradeerd en was er nog sprake van een afwisseling van heide, bos en droog grasland, een zogenaamd wastine-landschap. Ook moeten er in de beekdalen nog elzenrijke bossen aanwezig zijn geweest. Het betrekkelijk hoge percentage sporen van veenmos in het pollenstaal en een blaadje van veenmos in het macrorestenstaal wijzen bovendien op veenvorming rond de site, waarschijnlijk in het dal van de Wimp of rond een heideven.

4.2.3 Agrarische economie

De resultaten wijzen op de cultivatie van veldgewassen, tuinbouwgewassen en fruitbomen. De veldgewassen zijn rogge en vlas, waarvan macroresten zijn gevonden. Het pollen wijst ook op de verbouw van gerst en/of tarwe. In het typische Kempische akkerbouwsysteem was rogge het wintergraan en waren gerst en vlas zomerteelten.²⁰ Vlas leverde vezels voor textiel. De Kempische vlas was hierbij in kwaliteit ondergeschikt aan de meer intensief geteelde vlas zoals die bekend is uit de late middeleeuwen in de vlasstreek van Vlaanderen.²¹

Het zeefmonster bevat veel macroresten van tuinbouwgewassen. Hennep, of kemp, is net als vlas een plant die sterke vezels levert en olierijke zaden. De vezels werden vooral gebruikt voor touw en doek. De plant vraagt veel bemesting. Vermoedelijk bezaten veel boerenbedrijven een eigen kemphof.²² Biet is een typisch tuingewas voor de keuken. Men kende in de late middeleeuwen snijbiet en witte bieten, alsook mogelijk al rode bieten.²³ De bietenknollen waren niet bolvormig, maar langwerpig. Peen kende men ook al in de late middeleeuwen, al hadden ze toen nog elke kleur (wit, geel, paars) behalve oranje.²⁴ De zaden van gecultiveerde peen zijn echter niet te onderscheiden van wilde peen. Wilde peen is een plant uit vochtig tot droog grasland. De zaden die hier zijn aangetroffen, kunnen dus zowel van wilde als gecultiveerde peen zijn.

Het staal bevat ook zaden van fruitsoorten. Appel, vlier, braam en framboos komen in Vlaanderen in het wild voor en kunnen als zodanig in het wild worden verzameld, al is de wilde appel ondertussen zeldzaam. Appelaars zijn daarnaast zeer algemeen voorkomende bomen op boerenerven en in boomgaarden. Vlieren werden in het verleden ook veel geplant op erven, onder andere vanwege de kwaadafwerende werking, maar ook om de eetbare bloesem en bessen. In de Kempen geloofde men dat de vlier heksen verjoeg.²⁵

De botanische macroresten en het palynologisch materiaal van bepaalde éénjarige pioniers wijzen er eveneens op dat zowel veldgewassen als tuinbouwgewassen werden gecultiveerd. Het betreft voornamelijk soorten uit de orde van gewone spurrie (*Sperguletalia arvensis*), met bijvoorbeeld spurrie, korenbloem en éénjarige hardbloem, dat voorkomt op kalkarme akkers op zure zandgrond. Planten van droog grasland, zoals schapenzuring en smalle wikke zijn ook erg algemeen in dergelijke onkruidvegetatie. Korensla is een

²⁰ Lindemans 1952, 215-246.

²¹ Dewilde 1984.

²² Lindemans 1952, 247-250.

²³ Körber-Grohne 1987, 202-215.

²⁴ Körber-Grohne 1987, 223-232.

²⁵ De Cleene & Lejeune 2000, 387.

kenmerkende soort voor de korensla-associatie (*Sclerantho annui-Arnoaseridetum*). Deze associatie komt voor op wintergraanakkers. Korensla komt pas in Vlaanderen voor vanaf 12^e-13^e eeuw, hoewel er ook enkele eerdere vondsten zijn. Het is een onkruid dat niet goed tegen vruchtwisseling kan. Er wordt daarom verband gelegd tussen deze soort en de zeer intensieve, continue roggeteelt.²⁶

Er zijn ook enkele soorten aanwezig die voorkomen in het raketten-verbond (*Chenopodio urticetalia*), zoals korrelganzenvoet, kleine brandnetel en paarse dovenetel. In dit verbond komen veel stikstofminnende en tredbestendige soorten voor. Het is de vegetatie die men aan de randen van een erf mag verwachten en mogelijk ook de onkruidvegetatie in moestuinen op dat erf. Ook donzige klit en boerenwormkruid, behorende tot de bijvoet-klasse (*Artemisietea vulgaris*), kan men hier verwachten.

4.3 VERGELIJKING MET CONTEMPORAINE SPOREN IN DE OMGEVING

Voor de regionale vergelijking is gezocht in de archieven van BIAx. De resultaten van het archeobotanisch onderzoek van deze waterkuil kunnen aldus worden vergeleken met die van vier andere onderzoeken in de regio.

Onderzoek van pollen en botanische macroresten in een reeks waterputten uit de ijzertijd tot en met de late middeleeuwen (13^e eeuw) van de site Geel-Eikevelden laat een voortschrijdende ontginning van de daar aanwezige bossen zien.²⁷ Ook geeft het stijgende aandeel pollen van struikhei aan dat de vegetatie degradeerde door de toenemende exploitatie van het landschap. Het percentage boompollen in de middeleeuwse waterputten is echter aanzienlijk lager dan te Geel-Liessel. In de volle middeleeuwen verbouwde men rogge, vlas en gerst en/of tarwe. Voor de 13^e eeuw zijn er aanwijzingen voor de teelt van rogge, gerst, vlas en vermoedelijk haver, alsook tuinbouw met hennep, biet, druif en wellicht huttentut. Tevens zijn er aanwijzingen voor intensieve graanteelt in de vorm van resten van korensla.

Een waterkuil en -put gevonden aan de nabij gelegen Stessenstraat te Geel dateren uit de vroege of volle middeleeuwen.²⁸ Het percentage boompollen is duidelijk hoger dan te Geel-Liessel of Geel-Eikenvelden. Pollen van grassen vormt de grootste moot van het niet-boompollen en er zijn veel sporen van veenmos aangetroffen. Het landschap rond deze site lijkt minder sterk in cultuur te zijn gebracht en de vegetatie is minder gedegradeerd door beweiding. Er zijn aanwijzingen voor de teelt van rogge, gerst en/of tarwe en pluimgierst.

Onderzoek van pollen en botanische macroresten uit een volmiddeleeuwse drenkpoel en gracht te Geel-Groenhuis geeft een beeld van een halfopen landschap met een groot aandeel grasland en heide.²⁹ Het percentage boompollen is lager dan te Geel-Liessel. Er zijn aanwijzingen voor de verbouw van rogge, tarwe, vlas en mogelijk gerst. De drenkpoel bevat ook veel heiresten en mestschimmelsporen, wijzend op het gebruik van de heidegronden als

²⁶ Behre 1993.

²⁷ Lange *et al.* 2014.

²⁸ Van Haaster & Lange 2016.

²⁹ Verbruggen 2020.

graasgrond. Opvallend zijn ook de vele verkoalde resten van knolglanshaver, waarvoor geen verklaring gevonden is.

Onderzoek van macroresten in een waterput te Poederlee-Heikant geeft aan dat aldaar in de volle middeleeuwen rogge, gerst en vlas werden verbouwd, alsook mogelijk haver en rapen of raapzaad.³⁰ Men onderhield ook appel-, peren en pruimenbomen.

Uit deze vergelijking blijkt dat de laatmiddeleeuwse bewoning te Geel-Liessel in een gebied lag dat naar verhouding sterk bebost was. Verder zijn er sterke overeenkomsten in de verbouwde gewassen, waarbij rogge als wintergraan en gerst, vlas en mogelijk haver als zomervruchten de velden bepaalden. Deze velden werden in de late middeleeuwen intensief bebouwd, vermoedelijk zonder langdurige braakperiode en een voor een deel met relatief weinig vruchtwisseling. Rond de nederzettingen had men fruitbomen en groentetuinen, hoewel we vermoedelijk slechts een kleine selectie hebben teruggevonden van de soorten die men daarin verbouwde. Hoge percentages pollen van struikhei wijzen op een intensief gebruik van de droge delen van het landschap als grasgrond rond de meeste sites.

5. Conclusies

5.1 ALGEMEEN

In het kader van het archeologisch onderzoek van de site Geel-Liessel is een waterkuil uit 1280-1400 bemonsterd en onderzocht op palynologisch materiaal en botanische macroresten.

5.2 BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN

- *Wat is de relatie tussen de ligging van (onderdelen van) de site/nederzetting en de landschappelijke omgeving?*

Waterkuil S738 lag in een nat, laaggelegen deel van het landschap, nabij de loop van de Puntbeek. Het onderzoek van palynologisch materiaal en botanische macroresten wijst erop dat er lokaal veel bomen voorkwamen, verder lijkt er rond de waterkuil vooral sprake te zijn van grasland. Ook doen macroresten van diverse soorten tuinbouwgewassen vermoeden dat er tuinen lagen in dit deel van de nederzetting.

- *Wat kan er gezegd worden over de inrichting van het landschap en de toenmalige vegetatie (al dan niet verbouwde gewassen) in de nabije omgeving van de vindplaatsen?*

Het landschap was halfopen. Er lagen elzenrijke bossen in de beekdalen, waarbij het in het dal van de Wimp vermoedelijk moeilijk ontoegankelijke broekbossen betrof. Lokaal kan ook sprake zijn geweest van hoogveenvorming. Hoger in het landschap lagen open eikenbossen en er zijn enkele aanwijzingen voor meer schaduwrijke eiken-beukenbossen. De open delen van het landschap bestonden uit grasland, heide en bouwland. Het grasland verschilde sterk in samenstelling,

³⁰ Van der Meer 2013.

uiterlijk en kwaliteit, waarbij er aanwijzingen zijn voor droog, schraal grasland en beekdalgrasland. Tevens zijn er aanwijzingen voor heide, waarbij dit vegetatietype een lappendeken kan hebben gevormd met eikenbossen en schraal grasland.

De bewoners van de nederzetting kenden en verbouwden rogge en vlas op de velden, alsook tarwe of gerst. Nabij de waterkuil lagen vermoedelijk tuinen, waar biet, hennep en mogelijk peen werden geteeld. Ook waren er bomen en struiken voor de fruitteelt, zoals appelbomen. Er zijn resten van frambozen, bramen en vlierbessen gevonden, maar het is onduidelijk of deze werden gecultiveerd of werden verzameld in het wild.

- *Wat kan er op basis van het (an)organisch vondstmateriaal worden gezegd over de materiële cultuur, het voedselpatroon en de bestaans economie van de nederzetting(en)?* Er zijn aanwijzingen voor een min of meer zelfvoorzienend gemengd boerenbedrijf met akkerbouw, tuinbouw, fruitteelt en veeteelt. De voeding omvatte waarschijnlijk de zelf geproduceerde gewassen, waaronder granen (rogge en tarwe en/of gerst), groenten (biet en mogelijk peen) en fruit (appel, braam, framboos en vlierbes). Een vergelijking met andere laatmiddeleeuwse sites in en rond Geel laat een vergelijkbaar patroon zien van boerderijen waar naast granen en andere veldgewassen ook diverse tuinbouwgewassen en fruitbomen werden gecultiveerd.

6. Literatuur

- Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.
- Behre, K.-E., 1981: The Interpretation of Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams, *Pollen et Spores* 23:2, 225-245.
- Behre, K.-E., 1993: Die tausendjährige Geschichte des Teesdalio-Arnoseridetums, *Phytocoenologia* 23, 449-456.
- Behre, K.-E., & S. Jacomet 1991: Ecological Interpretation of Archaeobotanical Data, in: W. van Zeist, K. Wasylikowa & K.-E. Behre: *Progress in Old World Palaeobotany*, Rotterdam, 81-108.
- Berendsen, H.J.A., 2008: *Landschap in delen – Overzicht van de geofactoren*, Assen.
- Berggren, G., 1969: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 2: Cyperaceae*, Stockholm.
- Berggren, G., 1981: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 3: Salicaceae-Cruciferae*, Stockholm.
- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.

- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- Cleene, M. de, & M.C. Lejeune 2000: *Compendium van rituele planten in Europa*, Gent.
- Dewilde, B., 1984: *Twintig eeuwen vlas in Vlaanderen*, Tielt.
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk Botanisk Tidskrift* 54, 561-564.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (vierde editie).
- Geel, B. van, & A. Aptroot 2006: Fossil Ascomycetes in Quaternary Deposits, *Nova Hedwigia* 82:3/4, 313-329.
- Groenman-van Waateringe, W., 1986: Grazing Possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on Palynological Data, in: K.-E. Behre (ed.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam etc., 187-202.
- Groenewoudt, B., H. van Haaster, R. van Beek & O. Brinkkemper 2008: Towards a Reverse Image. Botanical Research into the Landscape History of the Eastern Netherlands (1100 BC - AD 1500), *Landscape History* 29, 17-33.
- Haaster, H. van, & S. Lange 2016: *Archeobotanisch onderzoek aan drie waterputten van de opgraving aan de Stessensstraat te Geel (ijzertijd-middeleeuwen)*, Zaandam (BIAXiaal 859).
- Hjelle, K.L., 1999: Modern pollen assemblages from mown and grazed vegetation types in western Norway, *Review of Palaeobotany and Palynology* 107, 55-81.
- Juggins, S., 2019: *Rioja: Analysis of Quaternary Science Data*.
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, intern rapport VU Amsterdam.
- Körber-Grohne, U., 1964: *Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte*, Hildesheim.
- Körber-Grohne, U., 1987: *Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie*, Stuttgart.
- Körber-Grohne, U., 1991: Bestimmungsschlüssel für subfossile Gramineen-Früchte, overdruk uit: *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 18, Hildesheim.
- Lambinon, J., J.-E. De Langhe, L. Delvosalle & J., Duvigneaud, 1998: *Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en Spermatofyten)*, Meise.
- Landuyt, W. van, I. Hoste, L. Vanhecke, W. Vercruyssen, P. Van Den Bremt & D. De Beer 2006: *Atlas van de flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest*, Meise.
- Lange, S., F. Verbruggen, M. van der Linden & C. Vermeeren 2014: *Archeobotanisch onderzoek van een opgraving in Geel, Vlaanderen (België) . Onderzoek aan pollen, macroresten en hout van waterputten uit de IJzertijd, Romeinse periode en Middeleeuwen*, Zaandam (BIAXiaal 532).

- Liefferinge, N. van, 2017: *Nota: het archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem te Geel-Liessel*, Kessel-Lo.
- Lindemans, P., 1952: *Geschiedenis van de landbouw in België*, Antwerpen (twee delen).
- Meer, W. van der, 2014: *Archeobotanisch onderzoek van een vol-middeleeuwse waterput op de vindplaats Poederlee-Heikant*, Zaandam (BIAXiaal 770).
- Meer, W. van der, & M. van Waijjen 2024: *Selectieadvies Geel-Liessel: pollen en botanische macroresten*, Zaandam (BIAX Selectieadvies).
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen.
- Miola, A., 2012: Tools for Non-Pollen Palynomorphs (NPPs) analysis: A list of Quaternary NPP types and reference literature in English language (1972–2011), *Review of Palaeobotany and Palynology* 186, 142–161.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke, P. Hoen, S. Blackmore, P.J. Stafford (red.) 1976-2009: *The Northwest European Pollen Flora*, Amsterdam (negen delen).
- Roy, J. van, in voorbereiding: *Eindverslag: De archeologische opgraving aan de Liessel te Geel*, Tienen (Archeo-rapport XXX).
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder, E.J. Weeda, V. Westhoff & P.W.F.M. Hommel 1995-1999: *De vegetatie van Nederland*, Leiden (vijf delen).
- Sevenant M., J. Menschaert, M. Couvreur, A. Ronse, M. Heyn, J. Janssen, M. Antrop, M. Geypens, M. Hermy & G. De Blust 2002: *Ecodistricten: Ruimtelijke eenheden voor gebiedsgericht milieubeleid in Vlaanderen*, geen plaats van uitgave (vier delen).
- Stockmarr, J., 1971: Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis, *Pollen et Spores* 14(4), 615-621.
- Sugita, S., M.-J. Gaillard & A. Broström 1999: Landscape Openness and Pollen Records: a Simulation Approach, *The Holocene* 9, 409-421.
- Svenning, J.C., 2002: A Review of Vegetation Openness in North-Western Europe, *Biological Conservation* 104, 133-148.
- Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste 2004: Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003, *Gorteria* 30-4/5, 101-195.
- Tomlinson, P., 1985: An Aid to the Identification of Fossil Buds, Bud-Scales, and Catkin-Scales of British Trees and Scrubs, *Circaea* 3:2, 45-130.
- Verbruggen, F., 2020: *Archeobotanisch onderzoek aan een vol-middeleeuwse drenkpoel en gracht te Geel-Groenhuis*, Zaandam (BIAXiaal 1235).
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985-1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties*, Deventer (vijf delen).

Bijlage 1 Geel-Liessel, resultaten van de pollenanalyse.

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

spoor	738	
laag	2	
context	waterkuil	
datering	1280-1400	
labcode	BX10810	
Totalen per groep		
Getelde pollensom	690	
Pollenconcentratie (*1000 korrels/ml)	879	
Som boompollen	56.7	
Som niet-boompollen	43.3	
Bomen van drogere gronden	35.9	
Bomen van nattere gronden	20.7	
Boskruiden	0.3	
Cultuurgewassen	0.9	
Planten van akkers en droge ruigten	0.6	
Algemene kruiden	1.7	
Graslandplanten	18.1	
Moeras- en oeverplanten	1.2	
Heide- en hoogveenplanten	20.6	
Bomen van drogere gronden		
Berk	12.8	Betula (B)
Beuk	1.7	Fagus (B)
Den	0.6	Pinus (B)
Eik	9.0	Quercus (B)
Haagbeuk	0.7	Carpinus betulus (B)
Hazelaar	10.6	Corylus (B)
Iep	+	Ulmus (B)
Linde	0.6	Tilia (B)
Bomen van nattere gronden		
Els	20.4	Alnus (B)
Wilg	0.3	Salix (B)
Boskruiden		
Adelaarsvaren	0.3	Pteridium aquilinum (M)
Eikvaren	+	Polypodium (M)
Cultuurgewassen		
Gerst/Tarwe-type	0.1	Hordeum/Triticum-type
Granen-type	0.1	Cerealia-type
Rogge	0.6	Secale (B)
Planten van akkers en droge ruigten		
Alsem	0.1	Artemisia (B)
Brandnetelfamilie	+	Urticaceae (B)
Ganzenvoetfamilie	0.1	Chenopodiaceae p.p. (B)
Gewone spurrie	0.1	Spergula arvensis

spoor	738	
laag	2	
context	waterkuil	
datering	1280-1400	
labcode	BX10810	
Gewoon varkensgras-type	0.1	Polygonum aviculare-type (B)
Korenbloem	+	Centaurea cyanus (B)
Perzikkruid-type	+	Persicaria maculosa-type (B)
Algemene kruiden		
Anjerfamilie	+	Caryophyllaceae (B)
Composietenfamilie buisbloemig	0.1	Asteraceae tubuliflorae
Composietenfamilie lintbloemig	0.6	Asteraceae liguliflorae
Geel hauwmos	0.1	Phaeoceros laevis (M)
Kaardebolfamilie	+	Dipsacaceae p.p. (B)
Kamille-type	0.3	Matricaria-type (B)
Kruisbloemenfamilie	0.4	Brassicaceae (B)
Land-/Watervorkje	+	Riccia (M)
Rozenfamilie	0.1	Rosaceae
Schermbloemenfamilie	+	Apiaceae (B)
Zwart hauwmos	+	Anthoceros punctatus (M)
Graslandplanten		
Blauwe knoop	+	Succisa pratensis (P)
Ganzerik-type	0.7	Potentilla-type (B)
Grassenfamilie	14.9	Poaceae (B)
Grassenfamilie, korrels >40 mu	0.3	Poaceae >40 mu
Rolklaver	0.1	Lotus (B)
Schapezuring	0.1	Rumex acetosella (P)
Scherpe boterbloem-type	+	Ranunculus acris-type (B)
Smalle weegbree-type	0.1	Plantago lanceolata-type (B)
Veldzuring-type	1.6	Rumex acetosa-type (P)
Vlinderbloemenfamilie	0.1	Fabaceae p.p. (B)
Moeras- en oeverplanten		
Cypergrassenfamilie	0.1	Cyperaceae (B)
Niervaren-type	0.9	Dryopteris-type (M)
Spirea	0.1	Filipendula (B)
Heide- en hoogveenplanten		
Heifamilie (overig)	+	Ericaceae (overig)
Struikhei	19.3	Calluna vulgaris (B)
Veenmos	1.3	Sphagnum (M)
Algen		
Groenwier-familie Volvocaceae (T.128A)	0.1	Volvocaceae
Groenwier-familie Zygnemataceae	0.1	Zygnemataceae
Mestschimmelsporen		
Brokkelspoorzwam-type (T.113)	0.1	Sporormiella-type
Mestvaasje-type (T.55A)	0.1	Sordaria-type
Mestvaasje-type (T.55B)	0.1	Sordaria-type
Wratsporig punthoofdje (T.169)	+	Apiosordaria verruculosa

spoor	738
laag	2
context	waterkuil
datering	1280-1400
labcode	BX10810

gegevens t.b.v. concentratieberekening

Exoten per pil	17197
Aantal pillen met exoot	2
Getelde exoten	9
Monstervolume in ml	3

Bijlage 2 Geel-Liessel, resultaten van de macrorestenanalyse. Verklaring: (o) = onverkoold, (v) = verkoold, cf. = gelijkend op, + = enkele, ++ = tientallen, +++ = honderden, ++++ = duizenden.

spoor	738	
laag	2	
context	waterkuil	
datering	1280-1400	
Granen		
Rogge (v)	1	Secale cereale
Nijverheidsgewassen		
Hennep (o)	+	Cannabis sativa
Vlas, vrucht (o)	+	Linum usitatissimum
Groenten		
Biet (o)	++	Beta vulgaris subsp. vulgaris
Peen (o)	+	Daucus carota
Noten en fruit		
Appel, endocarp (o)	1	Malus domestica
Framboos (o)	+	Rubus idaeus
Gewone braam (o)	++	Rubus fruticosus
Gewone vlier (o)	+	Sambucus nigra
Planten van voedselrijke akkers		
Gekroesde melkdistel (o)	+	Sonchus asper
Gewone melkdistel (o)	+	Sonchus oleraceus
Hondspeterselie (o)	+	Aethusa cynapium
Kleine brandnetel (o)	1	Urtica urens
Korrelganzenvoet (o)	++	Chenopodium polyspermum
Paarse dovenetel (o)	++	Lamium purpureum
Vogelmuur (o)	++	Stellaria media
Zwarte en Beklierde nachtschade (o)	+	Solanum nigrum
Planten van kalkarme akkers		
Eenjarige hardbloem (o)	+	Scleranthus annuus
Korensla (o)	+	Arnoseris minima
Spurrie (o)	+++	Spergula arvensis subsp. arvensis
Tredplanten		
Gewoon varkensgras (o)	++	Polygonum aviculare
Grote en Getande weegbree (o)	+++	Plantago major
Herderstasje (o)	+	Capsella bursa-pastoris
Straatgras (o)	+	Poa annua
Planten van ruigten		
Beklierde duizendknoop (o)	+	Persicaria lapathifolia
Beklierde duizendknoop (v)	1	Persicaria lapathifolia
Melganzenvoet (o)	+	Chenopodium album
Boerenwormkruid (o)	1	Tanacetum vulgare
Donzige klit (o)	+	Arctium tomentosum
Planten van storingsmilieu		
Gewone/Slanke waterbies (o)	++	Eleocharis palustris/uniglumis
Hazenzegge (o)	+	Carex ovalis
Kruipende boterbloem-type (o)	+	Ranunculus repens-type
Krul-/Ridderzuring (o)	+	Rumex crispus/obtusifolius
Krulzuring, bloemdek (o)	1	Rumex crispus
Zomprus-type (o)	+	Juncus articulatus-type
Pionierplanten van natte grond		
Greppelrus (o)	++	Juncus bufonius
Waterpeper (o)	+++	Persicaria hydropiper

spoor	738	
laag	2	
context	waterkuil	
datering	1280-1400	
Kleine duizendknoop (o)	1	Persicaria minor
Waterpostelein (o)	+	Lythrum portula
Planten van oevers en moeras		
Grote waterweegbree (o)	+	Alisma plantago-aquatica
Mannagras (o)	+	Glyceria fluitans
Waterzuring (o)	1	Rumex hydrolapathum
Planten van voedselrijk grasland		
Veld-/Ruw Beemdgras (o)	++	Poa pratensis/trivialis
Planten van droog grasland		
Schapenzuring (o)	+++	Rumex acetosella
Schapenzuring (v)	1	Rumex acetosella
Sint-Janskruid (o)	1	Hypericum perforatum
Planten van heide, veen en schraalland		
Egelboterbloem (o)	+	Ranunculus flammula
Veenmos, blad (o)	1	Sphagnum
Gewone dophei, blad (o)	1	Erica tetralix
Mannetjesereprijs (o)	1	Veronica officinalis
Struikhei, bloemdek (o)	+	Calluna vulgaris
Struikhei, twijg (o)	+	Calluna vulgaris
Tormentil (o)	+	Potentilla erecta
Planten van bosrand en struweel		
Grote brandnetel (o)	++	Urtica dioica
Stinkende gouwe (o)	1	Chelidonium majus
Fijne kervel (o)	1	Anthriscus caucalis
Roos/Braam, doorn (o)	1	Rosa/Rubus
Planten van natte bossen		
Wilg, knopschub (o)	+	Salix
Wilg, twijg (o)	+	Salix
Zwarte els (o)	+	Alnus glutinosa
Zwarte els, katje (fr.) (o)	1	Alnus glutinosa
Planten van droge bossen		
Tweestijlige meidoorn (o)	1	Crataegus laevigata
Ratelpopulier, knopschub (o)	+	Populus tremula
Ruwe/Zachte berk (o)	+	Betula pendula/pubescens
Winter-/Zomereik, blad (o)	+	Quercus petraea/robur
Winter-/Zomereik, knop (o)	+	Quercus petraea/robur
Winter-/Zomereik, twijg (o)	1	Quercus petraea/robur
Winter-/Zomereik, vrucht (o)	1	Quercus petraea/robur
Niet ingedeeld		
Akker-/Bosandoorn (o)	1	Stachys arvensis/sylvatica
Gele zegge-type (o)	1	Carex flava-type
Grassenfamilie (o)	1	Poaceae
Grassenfamilie, halm (fr.) (o)	1	Poaceae
Schermbloemenfamilie (o)	1	Apiaceae
Smalle raai-type (o)	+	Galeopsis angustifolia-type
Vergeet-mij-nietje (o)	1	Myosotis
Archeologische resten		
aardewerk	1	aardewerk
Houtskool	++	Houtskool

