



Rapport natuurwetenschappelijk onderzoek 2024-09

OOSTROZEBEKE INGELMUNSTERSESTEENWEG (ALDI)

ASSESSMENT EN ANALYSE PALYNOLOGIE

2021F411

Oostrozebeke, West-Vlaanderen

RUBEN WILLAERT NV

8200 SINT-MICHIELS-BRUGGE

TEN BRIELE 14 | BUS 15

AUTEUR:

Luc Allemeersch, Fedra Slabbinck & Annelies Storme

© Ruben Willaert NV, Sint-Michiels-Brugge, 2024

Niets uit deze uitgave mag vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Ruben Willaert NV. Ruben Willaert NV aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

INHOUDSTAFEL

INHOUDSTAFEL	3
1. INLEIDING	4
2. MATERIAAL	5
3. METHODE	7
3.1 Methode palynologisch onderzoek	7
3.2 Methode ¹⁴ C-datering	8
4. RESULTATEN	8
4.1.1 Resultaten palynologisch assessment	8
4.1.2 Resultaten palynologische analyse	9
4.1.3 Resultaten selectie voor ¹⁴ C-datering	12
4.1.4 Resultaten ¹⁴ C-datering	12
5. BESLUIT	13
BIBLIOGRAFIE	13

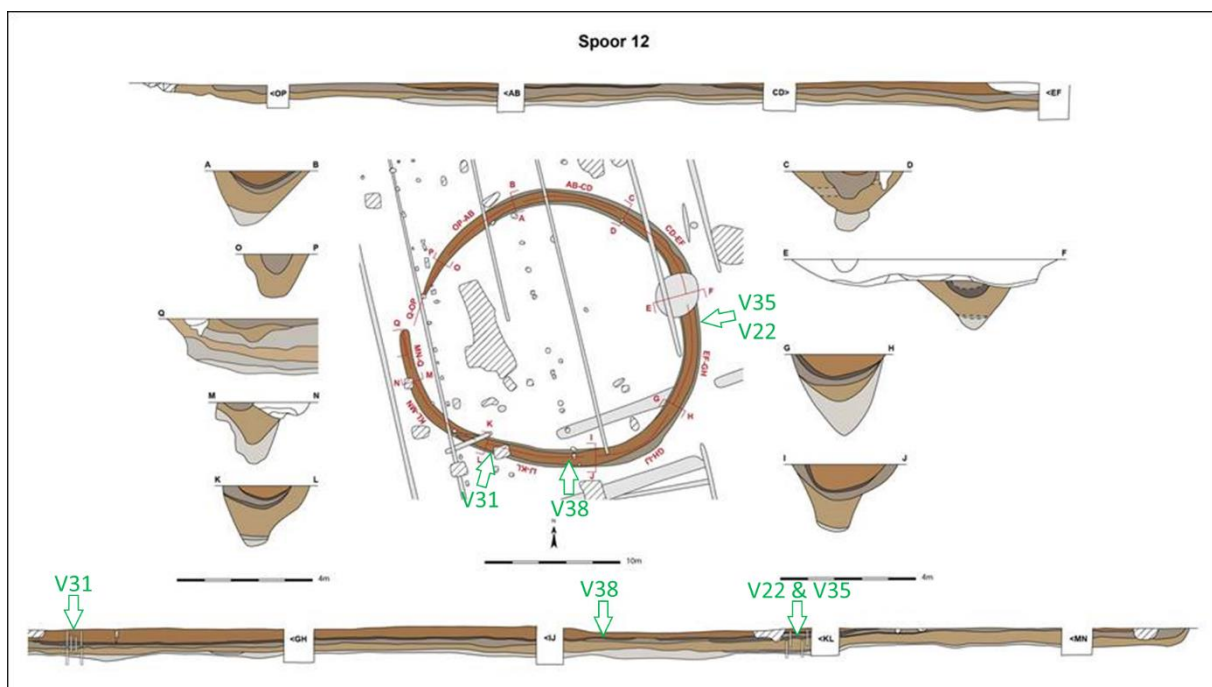
1. INLEIDING

Bij een opgraving door Ruben Willaert NV in de Ingelmunstersesteenweg in Oostrozebeke werd een ondiep, cirkelvormig spoor aangetroffen, dat geïnterpreteerd werd als grafheuvel met kringgreppel, mogelijk uit de bronstijd (Figuur 1). De vulling vertoont één of meerdere organische lagen, afhankelijk van de locatie. De greppel werd op verschillende plaatsen in profiel bemonsterd met pollenbakken en bulkstalen. Eén van deze pollenbakken werd geselecteerd voor palynologisch onderzoek en drie bulkstalen werden gebruikt voor ^{14}C -datering.

Palynologisch onderzoek omvat de studie van pollen, sporen en andere microfossielen met een organische wand. Planten produceren grote hoeveelheden pollen (zaadplanten) of sporen (sporenplanten) die door wind, water of dieren verspreid worden en zo in afzettingen terecht kunnen komen. Dankzij de resistente wand kunnen deze microscopische resten, samen met bijvoorbeeld resten van schimmels en algen, lange tijd in de ondergrond bewaard blijven op voorwaarde dat de afzetting afgesloten is van zuurstof. Dit is vaak het geval in waterverzadigde opvullingen van natuurlijke depressies of menselijke structuren zoals waterputten of -kuilen. De determinatie en telling van pollen en sporen uit dergelijke afzettingen laat toe om de vegetatiesamenstelling in en rond de kuil zelf en in de bredere omgeving van de site te reconstrueren.

^{14}C -datering gebeurt bij voorkeur op bovengrondse botanische macroresten van terrestrische planten. Dit kunnen bijv. zaden, bloeiwijzen of twijgjes zijn.

Het **doel van dit onderzoek** is in eerste instantie om aan de hand van een assessment te bepalen wat het **potentieel** is van de greppelvulling voor palynologisch onderzoek en ^{14}C -datering. Waar mogelijk wordt dit assessment gevolgd door palynologische analyses om de **vegetatiegeschiedenis** te **reconstrueren** en door **^{14}C -dateringen** om de ouderdom van de grachtvulling te bepalen.



Figuur 1: Kringgreppel (spoor 12) met langsprofielen en dwarscoupes. Bestudeerde stalen in het groen.

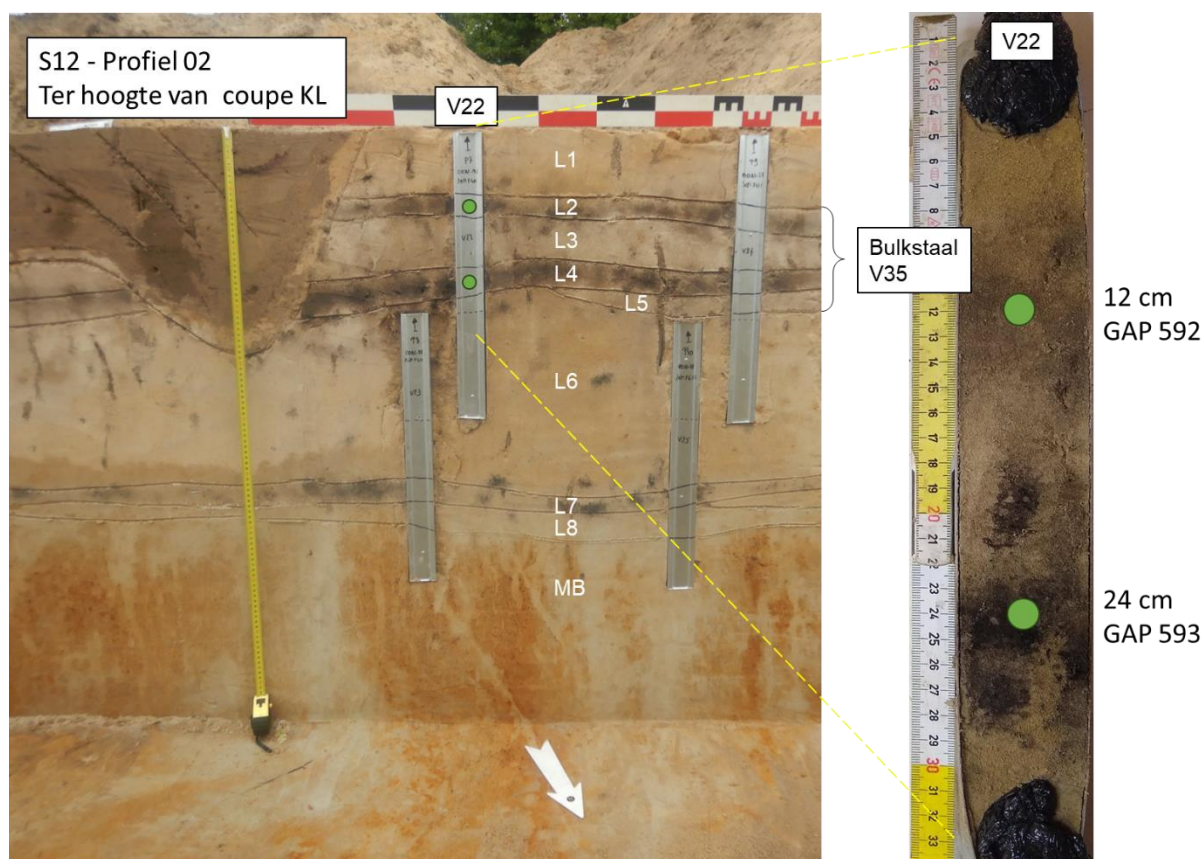
2. MATERIAAL

De greppelvulling bestaat uit zand met één tot drie organische/humeuze niveaus. De palynologisch onderzochte stalen zijn afkomstig van profiel 2 (Figuur 2), waar de bovenste twee organische lagen goed gedefinieerd zijn. Uit elk van deze lagen (L2 en L4) is een substaal genomen voor palynologisch onderzoek (GAP 592 en 593) (Tabel 1).

Voor ^{14}C -datering werden bulkstalen uit drie verschillende locaties geselecteerd (Figuur 1). Daarbij werd telkens het volledige pakket met organische aanrijking bemonsterd (V31, V35 en V38, zie Figuur 2/Figuur 4 en Tabel 1).

Tabel 1: Substalen voor paleo-ecologisch onderzoek en datering.

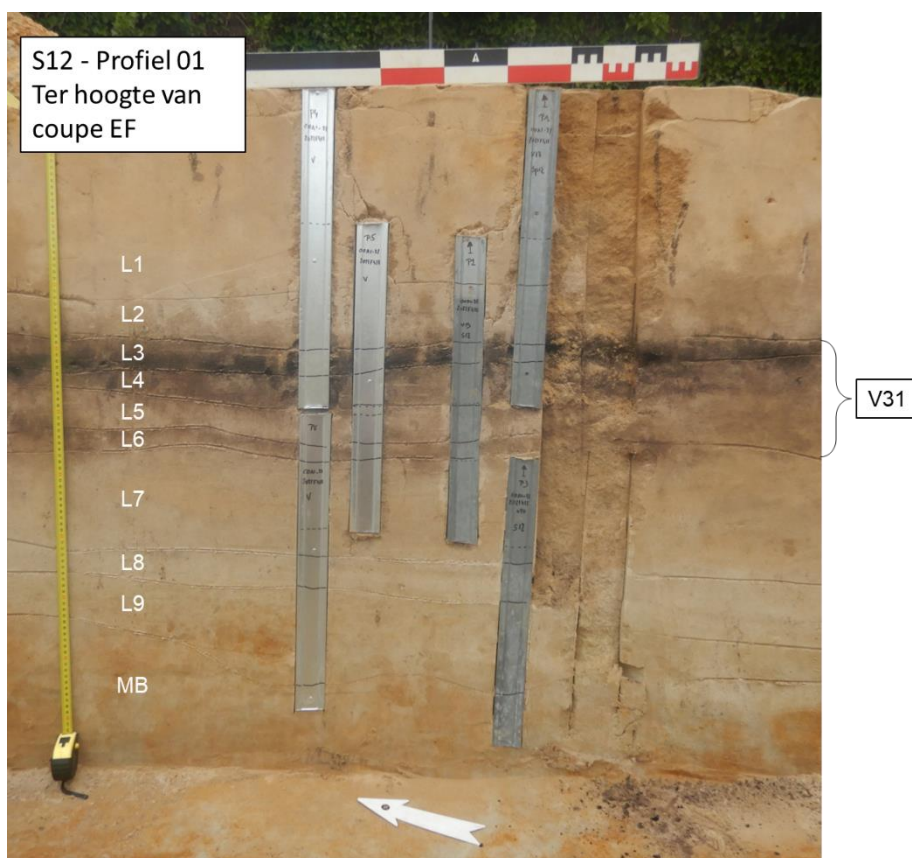
Spoor	Aard	Datering	Profiel	Palynologie				Macrobotanie (voor ^{14}C)	
				Laag	Staal	Diepte	Redisunr.	Laag	Staal
S12	Kringgreppel	Bronstijd	1	-	-	-	-	L3-6	V31
			2	L2	V22	12 cm	GAP 592	L2-5	V35
			-	L4	V22	24 cm	GAP 593	L3	V38



Figuur 2: Profiel 2 ter hoogte van coupe KL in kringgreppel S12, met locatie van de substalen voor palynologisch onderzoek in V22 en bulkstaal V35 voor ^{14}C -datering.



Figuur 3: Profiel tussen coupes IJ en KL in kringgreppel S12, met locatie van bulkstaal V38 voor ^{14}C -datering.



Figuur 4: Profiel 1 ter hoogte van coupe EF in kringgreppel S12, met locatie van bulkstaal V31 voor ^{14}C -datering.

3. METHODE

3.1 Methode palynologisch onderzoek

VOORBEREIDING

De substalen werden in het labo voor Paleontologie van de Universiteit Gent behandeld volgens de standaardprocedure voor pollenpreparatie (Moore et al. 1991), inclusief acetolyse en oplossing in waterstoffluoride. Tijdens de preparatie werd aan ieder monster een gekende hoeveelheid *Lycopodium*-sporen toegevoegd om na telling de pollenconcentratie voor ieder geanalyseerd niveau te kunnen inschatten.

ASSESSMENT

De geprepareerde residu's werden bekeken met een lichtmicroscop op 400x vergroting. Voor assessment werd de **pollenconcentratie** ingeschat op basis van de verhouding pollen/*Lycopodium*-sporen. De **kwaliteit van bewaring** werd geëvalueerd door een steekproef van 10 korrels te scoren op een schaal van 1 (zeer slecht) tot 5 (uitstekend) en hiervan het gemiddelde te berekenen. Ten slotte werd de aanwezigheid van een eventueel storende matrix genoteerd (houtskoolfragmenten, sediment en organisch materiaal). Op basis van de scores voor concentratie, bewaring en matrix wordt een inschatting gemaakt van de **haalbaarheid** van analyse.

Een beperkte telling van palynomorfen, inclusief pollen, sporen en non-pollen palynomorfen (Beug, 2004; Moore et al., 1991; Shumilovskikh, 2024), laat vervolgens toe om de frequentie van de **voornaamste groepen** in te schatten (boompollen (AP), kruidenpollen (NAP), pollen van waterplanten, plantensporen, schimmelsporen en houtskool) en eventuele **dominante taxa** te identificeren. Deze waarnemingen worden weergegeven in tabelvorm.

ANALYSE

Bij een palynologische analyse wordt gewoonlijk gestreefd naar een telling uitgevoerd van ca. 400 pollenkorrels (natte + droge vegetatie). Hier is echter een pollensom van 300 korrels bereikt (cf. infra). Voor de determinaties van **pollen en sporen** werd gebruik gemaakt van verschillende sleutels (Beug 2004; Moore et al. 1991). Voor andere **palynomorfen**, zoals schimmelsporen en algen, werd de determinatie gebaseerd op beschrijvingen en foto's uit de literatuur (referenties voor de typenummers: Shumilovskikh 2020). De getelde taxa (pollen, sporen, non-pollen palynomorfen) worden in tabelvorm weergegeven als percentage van de pollensom, i.e. alle pollenkorrels van terrestrische planten (**AP**: *arboreal pollen* of stuifmeel van bomen en struiken & **NAP**: *non-arboreal pollen* of stuifmeel van kruiden).

Verder werd voor elk preparaat de **pollenconcentratie** berekend op basis van het aantal getelde *Lycopodium*-sporen. Op die manier werd ook de **concentratie microhoutskool-fragmenten** (> 10 µm) bepaald op basis van de verhouding microhoutskool/pollensom.

3.2 Methode ¹⁴C-datering

SELECTIE

Voor ¹⁴C-datering van materiaal, bewaard in **natte omstandigheden** kunnen best kleine bestanddelen van **terrestrische planten** gebruikt worden. Dit zijn meestal **zaden/vruchten** en in sommige gevallen blaadjes. Hiervoor werden de bulkstalen van 10 L gezeefd met kraantjeswater onder lage druk op zeven van **2 mm** en **0,5 mm**. Uit de zeefresidu's werd geschikt materiaal geselecteerd.

DATERING

De geselecteerde resten werden ingediend bij het KIK voor AMS ¹⁴C-datering. De resulterende ouderdommen werden gekalibreerd met Oxcal 4.4 (Bronk Ramsey 2009) op basis van de IntCal 20 kalibratiecurve (Reimer et al., 2020).

4. RESULTATEN

4.1.1 Resultaten palynologisch assessment

Beide palynologisch onderzochte stalen kennen een **lage pollenconcentratie**. Gezien de zeer beperkte matrix (houtschool, sediment en organische resten) is het pollen toch dens genoeg in het preparaat om een telling toe te laten.

De stalen vertonen een **slechte bewaring** van het pollen (score < 2 op een schaal van 1 tot 5). De wand van de korrels is duidelijk aangevreten door oxidatie. Dergelijke corrosie heeft meer effect op korrels met een dunne wand dan op de meer robuuste types, waardoor die laatste groep in de tellingen oververtegenwoordigd zal zijn. We spreken van differentiële bewaring. Daardoor zal het pollenspectrum een minder getrouw beeld geven van de verhoudingen van verschillende vegetatietypes, dan in een goed bewaard staal.

Een beperkte telling toont aan dat het **AP** (pollen van bomen en struiken) in beide stalen domineert. Toch zien we een opvallend verschil in het aandeel kruiden (**NAP**): in het bovenste staal komen Poaceae (grassenfamilie) veel frequenter voor dan in het onderste. Ook bij de **schimmelsporen** is er een toename te zien. Deze schijnbare **evolutie** maakt dat het aan te raden is beide stalen verder te onderzoeken.

Tabel 2: Resultaten van het palynologisch assessment van twee substalen uit pollenbak V22 in kringgreppel S12.
* = differentiële bewaring.

Spoor	Residu-nummer	Assessment haalbaarheid						Samenstelling							Cultuur-gewassen
		Geschatte concentratie	Geschatte bewaring	HK	Sediment	OM	Analyse haalbaar?	AP	Heide	NAP	Sporen	Schimmelsporen	Andere NPP's	Dominante taxa	
S12	GAP 592	laag	slecht	+	+	+	ja*	+++	0	++	0	+++	0	<i>Alnus</i> , <i>Poaceae</i> , <i>Corylus</i>	-
	GAP 593	laag	slecht	+	+	+	ja*	+++	0	+	0	+	0	<i>Corylus</i> , <i>Alnus</i>	-

4.1.2 Resultaten palynologische analyse

Binnen het beschikbare budget was één analyse voorzien, namelijk van het staal dat op basis van assessment het meest geschikt zou blijken. Aangezien het assessment aantoont dat beide stalen een gelijkaardige staat van bewaring kennen en dat de spectra op het eerste zicht een evolutie vertonen, werd besloten om op beide stalen een beperkte analyse uit te voeren in plaats van een volledige analyse op één staal. Dankzij de vlotte telbaarheid (weinig matrix) werd binnen de beschikbare tijd alsnog een pollensom van 300 korrels bereikt in beide niveaus.

De resultaten van de analyse worden weergegeven in Tabel 3 (absolute waarden en percentages). Daarnaast worden ze ook voorgesteld in het procentueel pollendiagram in Figuur 5.

Tabel 3: Resultaten van de beperkte palynologische analyse van twee stalen uit V22 in kringgreppel S12.

Site	Oostrozebeke Aldi				
Profiel/spoor	S12				
Pollenbak	V22				
	Tellingen		Percentages		
Diepte in pollenbak (cm)	12 cm	24 cm	12 cm	24 cm	
Residunummer	GAP 592	GAP 593	GAP 592	GAP 593	
Pollensom	314	316	100%	100%	
Bomen en struiken (AP)	254	284	80,9%	89,9%	
<i>Alnus</i>	142	85	45,2%	26,9%	els
<i>Corylus avellana</i>	105	184	33,4%	58,2%	hazelaar
<i>Quercus</i>	4	7	1,3%	2,2%	eik
<i>Tilia</i>	3	5	1,0%	1,6%	linde
<i>Ulmus</i>		3		0,9%	iep
Kruiden (NAP)	60	32	19,1%	10,1%	
Asteraceae-Liguliflorae	1	4	0,3%	1,3%	composietenfamilie (lintbloemig)
Brassicaceae		1		0,3%	kruisbloemenfamilie
<i>Plantago lanceolata</i>		1		0,3%	smalle weegbree
Poaceae	58	26	18,5%	8,2%	grassenfamilie
Poaceae > 37 µm	1		0,3%		grassenfamilie > 37 µm
Sporenplanten	7	4	2,2%	1,3%	
<i>Polypodium vulgare</i>	6	1	1,9%	0,3%	eikvaren
<i>Pteridium aquilinum</i>	1	3	0,3%	0,9%	adelaarsvaren
Plantenresten	1	0	0,3%	0,0%	
Type HdV-114	1		0,3%		scalariforme perforatie plaat
Schimmels	111	15	35,4%	4,7%	
cf. Type EMA-56	64	10	20,4%	3,2%	Oostrozebeke Aldi type 2
cf. Type HdV-65	7	1	2,2%	0,3%	Oostrozebeke Aldi type 1
Type HdV-463	25	3	8,0%	0,9%	Oostrozebeke Aldi type 3
Overige schimmelsporen	15	1	4,8%	0,3%	Overige schimmelsporen
Indeterminata	13	23	4,1%	7,3%	
Bewaring	1,9	1,5			score op schaal 1-5
<i>Lycopodium</i> sporen	77	183			
Volume	2,5	1,5			cm ³
# <i>Lycopodium</i> -tabletten	1	1			14285 sporen per tablet
Pollenconcentratie	23,3	16,4			korrels per mm³
Houtskoolconcentratie	4	12			fragmenten per mm³



Er werden sporen aangetroffen van twee varensoorten: *Polypodium vulgare* (eikvaren) en *Pteridium aquilinum* (adelaarsvaren). Beide komen voor in lichtrijke bossen op eerder voedselarme (zand)grond. Daarnaast is adelaarsvaren ook typisch voor bosranden,

kapvlakten en houtwallen. Deze varen vertegenwoordigt daarmee hetzelfde milieu als de hazelaar: de overgang van open naar beboste grond en/of pioniersvegetatie op recent ontboste grond. Het feit dat adelaarsvaren slechts sporadisch voorkomt in beide spectra, zegt niets over zijn aanwezigheid in het landschap. Deze sporen zijn namelijk zeer fragiel en moeilijk te herkennen na aantasting door oxidatie. We mogen er dus van uit gaan dat deze varen frequenter voorkwam dan uit het pollendiagram blijkt.

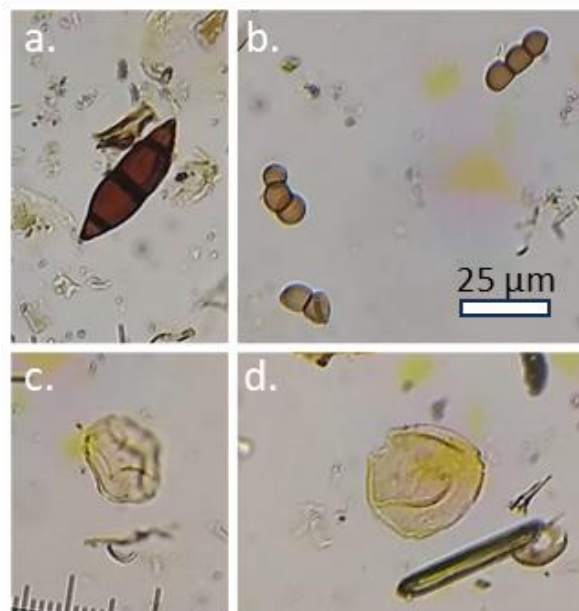
Er zijn geen planten van natte grond (oeverplanten, waterplanten) gevonden. De afwezigheid van deze groep is echter geen bewijs voor afwezigheid in de vegetatie, aangezien deze korrels door oxidatie verdwenen kunnen zijn.

Ten slotte zien we bij de non-pollen palynomorfen belangrijke hoeveelheden schimmelsporen. Het gaat om drie types die in beide substalen voorkomen, maar hogere frequenties bereiken in L2.

HdV-65 is een peervormige schimmelspore van onbekende oorsprong en wordt door van Geel et al. (1981) geassocieerd met rottend plantenmateriaal in mesotrofe omstandigheden. Bakker and Van Smeerdijk (1982) vinden dit type in relatief natte omstandigheden. Vermoedelijk ontwikkelde deze schimmel zich binnen de greppel.

EMA-56 (Figuur 6b) betreft conidia van *Alysidium resinae*, een schimmel die voorkomt op rottend hout (Barthelmes et al., 2006) en die vooral frequent gevonden wordt in waterputten met houten bekisting (vb. Storme, 2020; Storme et al., 2022, 2021). Hier wijst deze schimmel mogelijk op de aanwezigheid van houtresten (mogelijk houten palen?) in of langs de greppels.

HdV-463 (Figuur 6a) is opnieuw een schimmelspore. De identificatie als *Stuartella* sp. is onzeker (Kuhry, 1985; Shumilovskikh et al., 2015). Dit type geeft geen verdere ecologische informatie.



Figuur 6: Microscopfoto's van enkele pollenkorrels en NPP's uit GAP 592 (bovenste geanalyseerde niveau uit pollenbak V22). a. Type HdV-463; b. cf. type EMA-56; c. pollenkorrel van *Alnus* (els); d. pollenkorrel van *Corylus* (hazelaar); beide pollenkorrels zijn gecorrodeerd.

Alles bij elkaar kunnen we ons de omgeving van deze grafheuvel voorstellen als een ontboste zone met op grotere afstand waarschijnlijk wel nog (eiken)bos. Het open landschap werd begroeid door onder andere grassen, adelaarsvaren en hazelaars. De evolutie die te zien is tussen de spectra van L4 en L2, met name een relatieve toename van grassen ten opzichte van hazelaar, wijst er mogelijk op dat de zone actief open gehouden werd door de mens.

Over de omstandigheden in de greppel zelf valt op basis van het pollen weinig te zeggen. De schimmelsporen lijken te wijzen op vochtige omstandigheden met rottende plantenresten/hout.

4.1.3 Resultaten selectie voor ¹⁴C-datering

De drie zeefresidu's leverden alle drie voldoende materiaal op voor ¹⁴C-datering. Het gaat om zaden van een onbepaalde soort *Polygonum* (varkensgras) en *Rumex* (zuring) en één graankorrel (Tabel 4).

Tabel 4: Resultaten van de selectie van materiaal voor ¹⁴C-datering uit drie stalen uit kringgreppel S12.

Spoor	Staal	Type staal	Geselecteerd dateerbaar materiaal	Vol-doende?
S12	V31	zeefstaal	<i>Polygonum</i> (10)	ja
	V35	zeefstaal	<i>Rumex</i> (2), <i>Polygonum</i> (6)	ja
	V38	zeefstaal	<i>Rumex</i> (1), <i>Cerealia</i> (1)	ja

4.1.4 Resultaten ¹⁴C-datering

Twee van de drie stalen leverden geen datering op wegens te weinig materiaal. Het derde staal (uit V38) geeft een datering in de 13^e à 14^e eeuw n.Chr. Dit stemt niet overeen met de hypothese van een bronstijd kringgreppel. Er zijn twee verklaringen mogelijk: ofwel gaat het wel degelijk om een grafheuvel uit de bronstijd en hoort het geselecteerde materiaal niet bij de oorspronkelijke vulling, ofwel moet de interpretatie van het spoor herzien worden en gaat het in feite om een laatmiddeleeuws spoor.

Tabel 5: Resultaten van de ¹⁴C-datering van drie stalen uit kringgreppel S12

Labonr.	Spoor	Staal	Gedateerd materiaal	¹⁴ C-ouderdom	Gekalibreerde ouderdom
RICH-34940	S12 (greppel rond grafheuvel)	V31	ja	106.78±0.28pMC	nt
RICH-34941		V35	ja	106.05±0.29pMC	nt
RICH-34942		V38	ja	667±30BP	1278 (51,5%) 1324 AD 1356 (43,9%) 1393 AD

5. BESLUIT

Wat als mogelijke bronstijd grafcirkel werd geïnterpreteerd, blijkt op basis van ¹⁴C-datering vermoedelijk een laatmiddeleeuwse structuur, met onbekende functie.

Op basis van palynologische analyse van de vulling van deze greppel kunnen we de omgeving in de periode van afzetting (13^e-14^e eeuw?) karakteriseren als een sterk ontboste zone, met op grotere afstand waarschijnlijk wel nog dicht (eiken)bos. Grassen, adelaarsvaren en hazelaars karakteriseren de open ruimte. De relatieve toename van grassen ten opzichte van hazelaar, wijst op toenemende menselijke druk op de vegetatie. Schimmelsporen lijken te wijzen op vochtige omstandigheden met rottende plantenresten/hout in de greppel.

BIBLIOGRAFIE

- Bakker, M., Van Smeerdijk, D.G., 1982. A palaeoecological study of a late holocene section from “Het Ilperveld”, western Netherlands. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 36, 95–163. [https://doi.org/10.1016/0034-6667\(82\)90015-X](https://doi.org/10.1016/0034-6667(82)90015-X)
- Barthelmes, A., Prager, A., Joosten, H., 2006. Palaeoecological analysis of *Alnus* wood peats with special attention to non-pollen palynomorphs. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 141, 33–51. <https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2006.04.002>
- Beug, H.-J., 2004. Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Pfeil, München.
- Bronk Ramsey, C., 2009. Bayesian Analysis of Radiocarbon Dates. *Radiocarbon* 51, 337–360. https://doi.org/10.2458/azu_js_rc.v51i1.3494
- Kuhry, P., 1985. Transgression of a raised bog across a coversand ridge originally covered with an oak—lime forest. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 44, 303–353. [https://doi.org/10.1016/0034-6667\(85\)90023-5](https://doi.org/10.1016/0034-6667(85)90023-5)
- Moore, P.D., Webb, J.A., Collinson, M.E., 1991. Pollen analysis. Blackwell Science, Oxford.
- Reimer, P.J., Austin, W.E.N., Bard, E., Bayliss, A., Blackwell, P.G., Bronk Ramsey, C., Butzin, M., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Hajdas, I., Heaton, T.J., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kromer, B., Manning, S.W., Muscheler, R., Palmer, J.G., Pearson, C., van der Plicht, J., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Turney, C.S.M., Wacker, L., Adolphi, F., Büntgen, U., Capano, M., Fahrni, S.M., Fogtmann-Schulz, A., Friedrich, R., Köhler, P., Kudsk, S., Miyake, F., Olsen, J., Reinig, F., Sakamoto, M., Sookdeo, A., Talamo, S., 2020. The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0–55 cal kBP). *Radiocarbon* 62, 725–757. <https://doi.org/10.1017/rdc.2020.41>
- Shumilovskikh, L., 2024. Non-pollen palynomorphs [WWW Document]. URL <http://non-pollen-palynomorphs.uni-goettingen.de> (accessed 8.26.22).
- Shumilovskikh, L.S., Schlütz, F., Achterberg, I., Bauerochse, A., Leuschner, H.H., 2015. Non-pollen palynomorphs from mid-holocene peat of the raised bog borsteler moor (Lower saxony, Germany). *Stud. Quat.* 32, 5–18. <https://doi.org/10.1515/squa-2015-0001>
- Storme, A., 2020. Palynologisch onderzoek van stalen uit het Provinciaal Archeologisch Depot van de provincie Antwerpen. Deel 2: site Wijnegem Blikstraat, GATE Rapport paleo-

ecologie.

Storme, A., Allemeersch, L., Laloo, P., 2022. Archeobotanisch onderzoek van een waterkuil en waterput uit een opgraving op The Loop in Gent, Rapport paleo-ecologie.

Storme, A., Allemeersch, L., Laloo, P., 2021. Paleo-ecologisch assessment van twee waterputten en een gracht langs een Romeinse baan te Adegem. Assessment palynologie & macrobotanie Maldegem Staatsbaan (2021C3), Rapport paleo-ecologie.

van Geel, B., Bohncke, S.J.P., Dee, H., 1981. A palaeoecological study of an upper Late Glacial and Holocene sequence from "De Borchert", The Netherlands. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 31, 367–448.