

Natuurwetenschappelijk onderzoek van een veertiende-eeuwse waterput te Schilde-De Reep



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

1349

DATUM

NOVEMBER 2020

AUTEUR

F. VERBRUGGEN



Colofon

Titel:

BIAXiaal 1349

Natuurwetenschappelijk onderzoek van een veertiende-eeuwse waterput te
Schilde-De Reep

Auteur: F. Verbruggen (Senior KNA Specialist Archeobotanie)

Opdrachtgever: Fodio Archeologie & Bouwhistorie

Gemeente: Schilde

Plaats: Schilde

Toponiem: De Reep

Projectcode: 2018K286

Coördinaten onderzoeksgebied (Lambert72): 165382.84 / 215124.23 (NO)
165374.20 / 215055.58 (ZW)

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

Tijdens een archeologische opgraving aan De Reep te Schilde (gemeente Schilde, provincie Antwerpen) zijn sporen van een laat-middeleeuws erf aangetroffen.¹ De vondst van diverse afgebakende zones bestaande uit verspitte vlakken, die als akkertjes zijn geïnterpreteerd, laat zien dat de hoeve een agrarisch karakter had. Nabij de akkertjes bevond zich tevens een waterput. Deze is aangelegd na het voorbereiden van de akkertjes, aangezien de aanlegkuil van waterput de ontginningslaag die geassocieerd wordt met de aanleg van de akkertjes, doorsnijdt. De ruimte rond de waterput is uitgespaard in de verspitte zone. De waterput hoorde dan ook tot het oorspronkelijke plan voor de ontgonnen zone. De waterput is bemonsterd voor natuurwetenschappelijk onderzoek, waarbij de onderste vulling is onderzocht op botanische macroresten (zaden) en pollen (stuifmeel).² Bovendien is een ¹⁴C-datering uitgevoerd aan zaden uit de onderste vulling.

1.1 NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

Het natuurwetenschappelijk onderzoek van de waterput heeft tot doel om de vroegere lokale en regionale vegetatie in de late middeleeuwen te reconstrueren, om af te leiden welke invloed de mens op het landschap uitoefende en welke plantaardige gewassen werden gebruikt door de vroegere bewoners van de hoeve. Waar zaden vaak nabij de plant begraven raken, verspreidt pollen door het lage gewicht over het algemeen over grotere afstanden. Om deze reden biedt macrorestenonderzoek een inzicht in de samenstelling van lokale plantengemeenschappen en geeft pollenonderzoek vaak een beeld van de ruimere omgeving. Een gecombineerd pollen- en macrorestenonderzoek van hetzelfde spoor levert dan ook de best mogelijke interpretatie op van de toenmalige vegetatie eromheen. In archeologische sporen zoals een waterput, kunnen resten van gebruiksplanten informatie verschaffen over de voedingsgewoonten en eventuele ambachtelijke activiteiten van de laat-middeleeuwse bewoners van Schilde.

1.2 ONDERZOEKSVRAGEN

In het Programma van Maatregelen zijn diverse vraagstellingen en onderzoeksdoelen geformuleerd.³ Het natuurwetenschappelijk onderzoek aan de waterput kan bijdragen aan de beantwoording van de volgende vragen:

¹ De Beenhouwer *et al.* 2019. ID archeologienota: ID 3862 (Arckens & De Beenhouwer 2017), ID nota: ID 8351 (De Beenhouwer *et al.* 2018a).

² Bij zowel macroresten- als pollenonderzoek wordt meer dan alleen zaden en stuifmeel onderzocht. Zo wordt er ook gekeken naar resten van insecten, wormen, schimmels, parasieten etc.

³ De Beenhouwer *et al.* 2018b, 51-52.

- Wat kan er op basis van het vondstmateriaal gezegd worden over de datering, de functie, de materiële cultuur en de bestaanseconomie van de nederzetting?
- Zijn er herkenbare culturele invloeden en is er uitwisseling van producten met andere gebieden?
- Welke elementen uit het archeologisch ensemble dragen bij tot de kennis van de economische en sociale relaties in de verschillende perioden of fasen?
- Zijn er sporen van ambachtelijke activiteit?
- Zijn er sporen van landgebruik (perceelsindeling, wegen, akkers, grondstofwinning, ...)?

2. Materiaal en methode

2.1 STAALNAME

Tijdens het archeologisch onderzoek zijn diverse monsters genomen in functie van natuurwetenschappelijk onderzoek. Van deze monsters is er één (m39), afkomstig uit laag s333 van complex WA24, een waterput, geselecteerd voor een gecombineerd pollen- en macrorestenonderzoek. De administratieve gegevens van het pollen- en het macrorestenstaal (respectievelijk sa1 en sa2 uit monster m39) met de contextgegevens is weergegeven in *tabel 1*.

Tabel 1 Schilde-De Reep, overzicht van geanalyseerde stalen.

staal	monster	spoor	complex	context	datering (jaar n.Chr.)	type onderzoek
sa1	m39	s333	WA24	waterput	1296-1400	pollen
sa2	m39	s333	WA24	waterput	1296-1400	botanische macroresten en daterend onderzoek

De wanden van de waterput zijn geconstrueerd met op elkaar gestapelde plaggen. Een karrenwiel diende als fundering (zie *figuur 1*).⁴ De aanlegkuil werd gegraven tot op een diepte van 2,37 m onder het eerste vlak.

2.2 POLLENONDERZOEK

Uit het ongezeefde monster m39 is een pollenstaal (BX9349) met een volume van 3 ml genomen. Dit staal is opgewerkt tot een pollenpreparaat volgens de standaardmethode van Erdtman.⁵ Hierbij is aan het staal een bekende hoeveelheid sporen van een zeldzame wolfsklauwsoort (*Lycopodium clavatum*) toegevoegd om de pollenconcentratie te bepalen.⁶ De opwerking is uitgevoerd

⁴ De Beenhouwer *et al.* 2019, 12.

⁵ Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989; met modificaties van Konert 2002.

⁶ Stockmarr 1971. Aan het staal zijn twee tabletten met elk 17.461 sporen toegevoegd.

onder leiding van M. Hagen van het Laboratorium voor Sedimentanalyse van de Vrije Universiteit te Amsterdam.



Figuur 1 Schilde-De Reep, waterput WA24 met aanlegkuil (boven). De fundering in de vorm van een karrenwiel en de plaggenwand zijn duidelijk zichtbaar (onder) (© Fodio).

Het pollenpreparaat is door de auteur 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.⁷ Niet-pollen palynomorfen (NPP's) zoals resten van schimmels, zijn gedetermineerd met behulp van standaard NPP-determinatiewerken.⁸

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.

2.3 BOTANISCHE MACRORESTEN

Van het macrorestenstaal met een totaal volume van 8,1 l is een substaal ongezeefd apart gehouden voor eventueel aanvullend (toekomstig) onderzoek. Daarna is het staal in het laboratorium van BIAx met leidingwater gezeefd over een serie zeven met maaswijdten van 4, 2, 1 en 0,5 mm. Een volume van 0,5 l is gezeefd over een serie zeven waarvan de fijnste maaswijdte 0,25 mm bedroeg. De zeefresiduen zijn in potten met water bewaard.

De zeefresiduen zijn onderzocht met behulp van een opvallend-lichtmicroscoop met een vergroting van maximaal 50 maal. De botanische macroresten zijn door de auteur gedetermineerd volgens standaardwerken en met behulp van de referentiecollectie van BIAx.⁹

2.4 DATEREND ONDERZOEK

Uit het macrorestenstaal is een eikel met napje geselecteerd voor een ¹⁴C-datering. De ¹⁴C-datering is onder leiding van Prof. T. Goslar uitgevoerd door het Poznan Radiocarbon Laboratory.

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.¹⁰ 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.¹¹ De onderzoeksresultaten zijn waar mogelijk en relevant vergeleken met andere sites uit dezelfde periode in de regio.

⁷ Beug 2004; Moore *et al.* 1991; Punt *et al.* 1976-2009.

⁸ 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.

⁹ Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964, 1991.

¹⁰ Van der Meijden 2005.

¹¹ Lambinon *et al.* 1998; Weeda *et al.* 1985-1994; Tamis *et al.* 2004; Van der Meijden 2005.

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 kwaliteitshandboek van BIAX. Hiermee wordt tevens voldaan aan de eisen van de Code van Goede Praktijk.

De zeefresiduen zijn na analyse geretourneerd aan Fodio. Bijzondere macroresten en het pollenpreparaat zijn in verband met kwetsbaarheid opgeslagen in het archief van BIAX.

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

3. Resultaten

3.1 DATEREND ONDERZOEK

De resultaten van het daterend onderzoek zijn weergegeven in *tabel 2*. Uit de ^{14}C -datering blijkt dat de onderste vulling van de waterput dateert in de veertiende eeuw. Deze datering sluit goed aan bij de vondst van een typisch veertiende-eeuwse pot die zich bevond in de bovenste dempingslaag.¹²

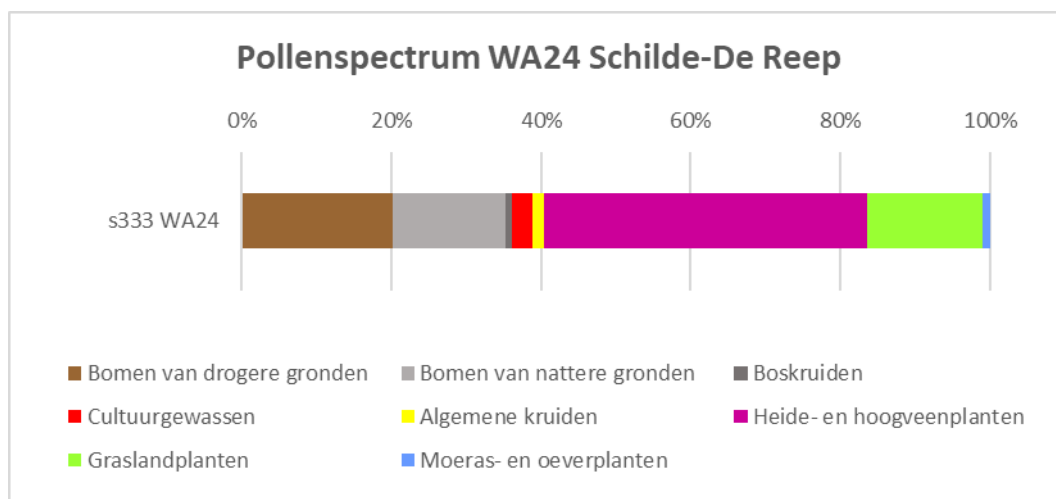
Tabel 2 Schilde-De Reep, resultaten van het daterend onderzoek. De datering is gekalibreerd met behulp van OxCal versie 4.4.2 aan de hand van de IntCal20 kalibratiecurve (betrouwbaarheidsinterval: 2-sigma = 95,4%). Verklaring: BP = *Before Present* (1950 n.Chr.).

staal	spoor	complex	geselecteerd materiaal	gewicht (mg)	labcode	^{14}C -datering (^{14}C -jaar BP)	gekalibreerde ouderdom (jaar n.Chr.)
sa2	s333	WA24	<i>Quercus</i> cf. <i>robur</i> , eikel met napje	196	Poz-126570	620 ± 30 BP	1296-1400 n.Chr.

3.2 POLLENONDERZOEK

De resultaten van het pollenonderzoek zijn in tabelvorm weergegeven in *bijlage 1*. De onderste vulling s333 van waterput WA24 is zeer rijk aan goed geconserveerd pollen. Het overgrote deel van het pollen is geproduceerd door planten van heidevegetaties, gevolgd door bomen en grassen (zie *figuur 2*). Van cultuurgewassen, namelijk van granen, is pollen aanwezig, zij het in lage percentages. Ook zijn pollen en sporen van antropogene vegetaties in lage percentages aanwezig. Deze vegetaties verschijnen vaak op plekken die sterk door de mens beïnvloed zijn.

¹² De Beenhouwer *et al.* 2019, 22.



Figuur 2 Schilde-De Reep, pollenspectrum van de onderste laag van waterput WA24 (© BIAx).

3.3 MACRORESTENONDERZOEK

De resultaten van het macrorestenonderzoek zijn te vinden in *bijlage 2*. De onderste vulling van de waterput is zeer rijk aan uitzonderlijk goed geconserveerde resten. Vrijwel alle resten zijn onverkoold bewaard gebleven, wat aantoont dat de onderste vulling van de waterput vanaf de veertiende eeuw tot aan het moment van opgraven waterverzadigd moet zijn geweest.

Daarnaast bevatte de onderzochte vulling ook enkele verkoolde resten, waarschijnlijk afkomstig van verkoolde turfresten. Opvallend is de grote hoeveelheid macroresten van bomen, en die van eik in het bijzonder. Het overgrote deel van de macroresten is afkomstig van wilde planten, zowel van natuurlijke vegetaties (veelal van bos- en heidevegetaties) alsook van antropogene vegetaties, hetgeen goed aansluit bij de aanwezigheid van akkertjes in de omgeving van de waterput. Daarnaast zijn ook nog resten van cultuurgewassen aangetroffen. Het betreft enkele resten van granen (waaronder gekweekte haver), fruit (mispel, appel, gewone braam, pruim), noten (hazelnoot), en olie- en vezelhoudende planten (hennep en vlas).

4. Discussie en interpretatie

4.1 LANDSCHAP

4.1.1 Regionaal landschap

De verhouding tussen het aandeel boompollen en kruidpollen wordt vaak gebruikt om uitspraken te kunnen doen omtrent de mate van bebossing of de openheid van het vroegere landschap. Het principe hierachter is eenvoudig: bebossing impliceert relatief veel bomen en daarmee, veel boompollen, terwijl in een open landschap met weinig of geen bomen het aandeel kruidpollen relatief hoog is. In de waterput bedraagt het percentage boompollen 35%. Op basis van eerder onderzoek aan recente ecosystemen mag hieruit afgeleid worden dat er in

de omgeving van de hoeve sprake is van een relatief open bos, of een bosrand.¹³ De grote hoeveelheid macroresten van bomen en het navenant relatief lage percentage boompollen, suggereert dat hier sprake is van een zeer lokaal bosje, waarschijnlijk in de vorm van een boomrijke heg of boerengeriefbosje op of aan de rand van het erf. Zo'n boerengeriefbosje voorzag de boer in hakhout voor diverse doeleinden. Van het boompollen is els het talrijkst aanwezig (15%). Op zich is dit niet vreemd, want els staat bekend als een grote pollenproducent en het pollen kan dan ook talrijk voorkomen, zeker op vochtige tot natte plekken in het landschap alwaar els het beste gedijt. Van els zijn sporadisch knoppen gevonden. Dit geeft aan dat els waarschijnlijk onderdeel was van het boerengeriefbosje. Ook is het zeer waarschijnlijk dat els zich eveneens op nattere plekken in het landschap bevonden, bijvoorbeeld langs beken in de omgeving. Kandidaten hiervoor zijn de huidige Zwanenbeek (vroeger ook de *Weselsche beek* genaamd) die ten noordwesten stroomt en de Kleinebeek ten zuidoosten.¹⁴

Es, waarvan geen pollen is gevonden, maar wel enkele zaadfragmenten, zal eveneens op vochtige tot natte plekken in de directe omgeving te vinden zijn geweest.

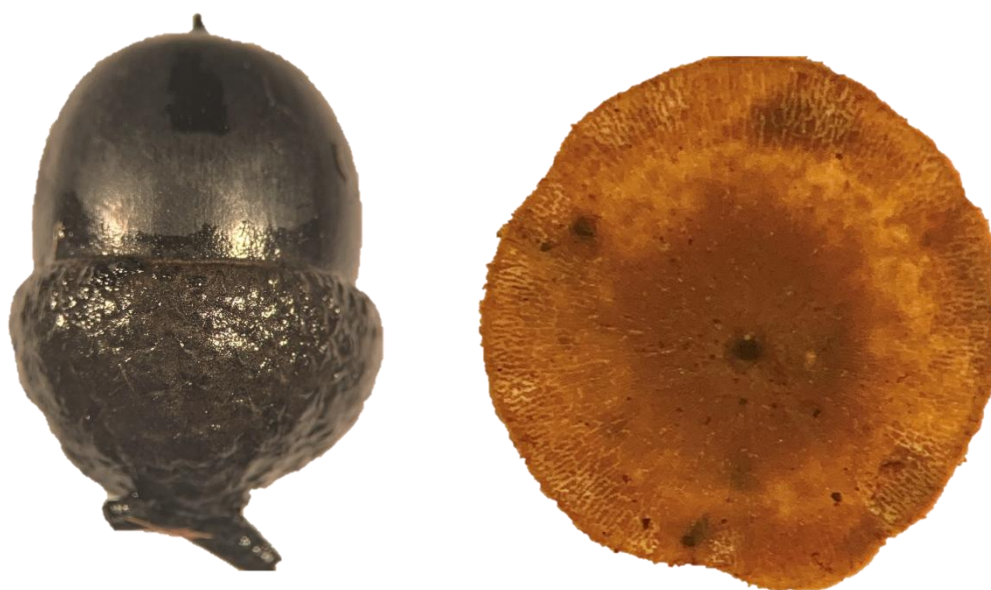
Daarnaast is pollen van bomen van drogere gronden duidelijk aanwezig in de waterput. Het betreft onder andere hazelaar (6%), berk en eik (beide 5%). Van al deze bomen zijn macroresten aanwezig. Hierdoor kon vastgesteld worden dat er naast ruwe berk, een soort van drogere gronden, ook zachte berk, een soort die juist op vochtigere plekken gedijt, in de nabijheid van de waterput te vinden was. Uit het macrorestenspectrum blijkt zeer overtuigend dat er pal naast de waterput ten minste één eik moet hebben gestaan. Van eik zijn namelijk vele honderden resten gevonden in de vorm van bladfragmenten, eikels en napjes en fragmenten daarvan (zie *figuur 3*, links). Van de vele honderden knoppen en duizenden knopschubben is waarschijnlijk een deel afkomstig van eik. Een zeer interessante vondst in dit kader is die van diverse blad- of lensgallen, die hoogstwaarschijnlijk veroorzaakt zijn door de lensgalwesp (zie *figuur 3*, rechts). Deze platte schijfvormige gallen hebben een verdikking in het midden, waaronder zich de kamer van de lensgalwesplarve bevindt.¹⁵ Het betreft enkel larven van vrouwelijke lensgalwespen die ongeslachtelijk voortplanten. Deze lensgallen zijn kenmerkend voor eikenbladeren, met name die van de zomereik, voor de periode vanaf juli tot in de herfst.¹⁶ Echter, het zou te ver gaan om te zeggen dat de onderste vulling in precies die periode is gevormd; naar verwachting omvat de onderzochte vulling meerdere jaren.

¹³ Groenman-van Waateringe 1986, 197.

¹⁴ Vandaag de dag stroomt de Moerbeek ongeveer 200 meter ten noordwesten van het onderzoeksgebied. Echter, op de Ferrariskaart lijkt geen aanwijzing te zijn dat deze beek al in de achttiende eeuw bestond. Het lijkt dan ook onwaarschijnlijk dat deze beek in de veertiende eeuw door het gebied stroomde.

¹⁵ Kovácsné Koncz *et al.* 2011.

¹⁶ www.waarnemingen.be, geraadpleegd op 27 november 2020; Kovácsné Koncz *et al.* 2011, 252.

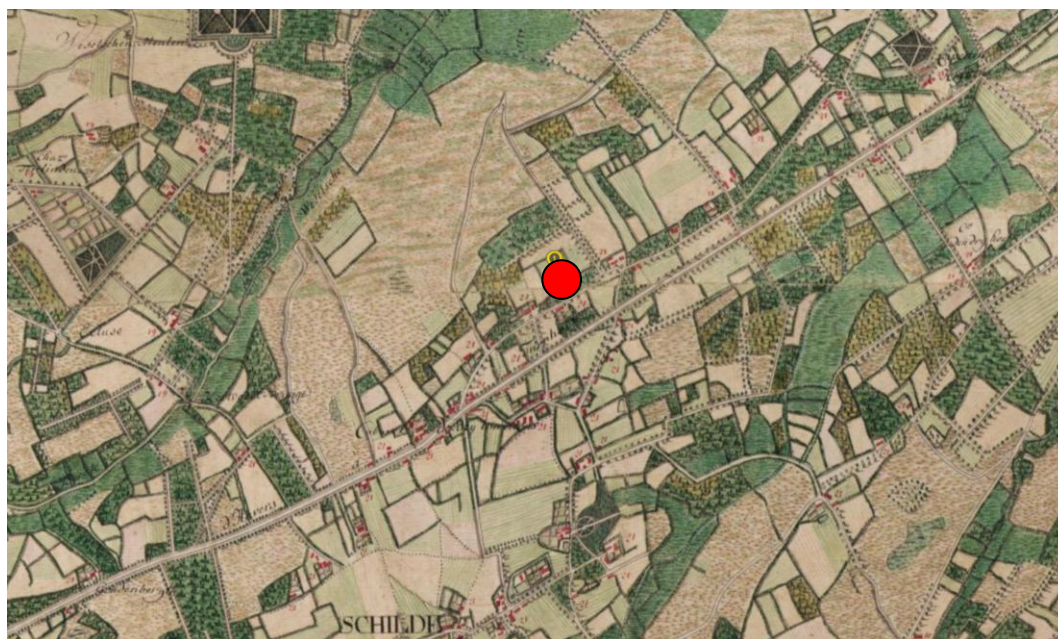


Figuur 3 Schilde-De Reep, in de onderste vulling van waterput WA24 zijn naast enkele uitzonderlijk goed geconserveerde eikels (afgebeelde eikel = 22 mm lang), ook bladgallen van de lensgalwesp, die veelvoorkomend is op eikenbladeren (afgebeelde lensgal = 3,5 mm).

Ten slotte is in lagere percentages pollen gevonden van beuk (2%), linde, iep en haagbeuk (0,5-0,6%). Het is niet bekend of deze bomen in de wijdere omgeving te vinden waren of ook onderdeel uitmaakten van de bosschages aan of nabij het erf. Een opvallend detail is dat er op de Ferrariskaart (1771-1778) een behoorlijke bosschage is opgetekend nabij de onderzoekslocatie. Dit lijkt geen op zichzelf staand fenomeen te zijn: er lijkt sprake van een lintvormig bos ter hoogte van de huidige Oudebaan (zie *figuur 4*). Het is goed denkbaar dat dit bos eeuwen eerder al bestond. In de bossen of bosschages in de omgeving kwamen diverse boskruiden voor, zoals klimop langs de boomstammen en eikvaren en adelaarsvaren in de ondergroei. Witte dovenetel en hondsdrif kwamen mogelijk als zoomplanten in het bosje voor.

Veruit het grootste aandeel van het pollenspectrum wordt ingenomen door heideplanten. Maar liefst 41% van het aanwezige pollen is geproduceerd door struikhei, hetgeen suggereert dat er in de omgeving van de Schilde sprake zal zijn geweest van uitgestrekte heidevelden. Dat wil zeggen dat de heidevelden die duidelijk in het noordwesten zijn afgebeeld op de Ferrariskaart, beslist geen nieuw fenomeen waren ten tijde van de optekening van de kaarten in de jaren zeventig van de achttiende eeuw. Reeds in de veertiende eeuw was er duidelijk sprake van de aanwezigheid van heide. Struikhei breidt zich met name uit in schrale zandgebieden. Verschraling in zandgebieden is vaak een gevolg is van overexploitatie door de mens, bijvoorbeeld door het kappen van bos, overbeweiding en het uitputten van de bodem door en voor akkerbouw. Het lijkt er dan ook op dat het landschap in Schilde al lange tijd voor de aanleg van de waterput door de mens geëxploiteerd werd, hetgeen een verschraling en daarmee sterke uitbreiding van heide tot gevolg had. De plaggen waarmee de

wand van de waterput is vervaardigd, zijn vrijwel zeker gestoken in deze heidevelden. Tijdens het archeologisch onderzoek was zichtbaar dat de plaggen bestonden uit een humusrijke toplaag en een uitlogingshorizont eronder, wat erop duidt dat de plaggen zijn gestoken in een (heide)milieu met een aanwezige podzolbodem.¹⁷ Het is zeer waarschijnlijk dat er pollen van de plaggen in de onderste vulling is beland, bijvoorbeeld als gevolg van erosie van de wand.



Figuur 4 Locatie van Schilde-De Reep (rode cirkel) op de Ferrariskaart uit de jaren '70 van de achttiende eeuw, enkele eeuwen ná het gebruik van waterput WA24 (© Koninklijke Bibliotheek van België, via Geopunt.be).

Het heidelandschap had naast weidegrond voor vee nog een ander belangrijk nut in het Kempische agrarische bedrijf in de late middeleeuwen. Vanaf de late middeleeuwen wordt namelijk steeds meer gebruik gemaakt van plaggenbemesting.¹⁸ Het is goed mogelijk dat de akkertjes werden bemest met heideplaggen. Een andere mogelijkheid is een deel van het struikheipollen via turf (als brandstof) in de waterput is beland. Immers, de onderste vulling bevat verkoolde veenbrokjes. Kortom, het vele struikheipollen kan op verschillende wijzen in de put zijn beland.

Ook grassen zijn met 11% duidelijk vertegenwoordigd in het pollenspectrum van de waterput. Grassen kunnen op tal van plekken in het landschap voorkomen. Hoewel op basis van het pollen geen betrouwbaar onderscheid gemaakt kan worden tussen verschillende soorten, kan dat op basis van graszaden wel. Vrijwel alle graszaden in de waterputvulling zijn afkomstig van

¹⁷ De Beenhouwer *et al.* 2019, 15.

¹⁸ Spek 2004, 2, 744-748. Om plaggen te kunnen verkrijgen moest het heideareaal behoorlijk groot zijn, aangezien het geruime tijd duurt voordat afgeplagde grond weer voldoende humus had gevormd. Voor elk akkerland moest 3 tot 7 keer zoveel areaal 'wilde grond' beschikbaar zijn; zie Slicher van Bath 1960, 17.

tandjesgras. Tandjesgras is een soort van schraallanden die met name in dekzandgebieden en in de duinen voorkomt. In dekzandgebieden groeit tandjesgras op en langs paden in heidevelden. Tandjesgras komt daar vaak tezamen voor met tormentil, trekrus en kruipwilg (zie *figuur 5*).¹⁹ Mogelijk zijn de wilgentwijgjes met knoppen in de waterput dan ook afkomstig van kruipwilg uit de heidevelden.



Figuur 5 Tandjesgras, tezamen met kruipwilg, tormentil en trekrus op een pad in een sterk vergraste heide in de Achterhoek (NL). Uit dit type landschap zijn plaggen gestoken die in gracht S320 terecht zijn gekomen (bron: Weeda *et al.* 1994, 206).

Daarnaast kunnen grassen deel hebben uitgemaakt van de akkervegetatie (zie *figuur 6*). Pollen van smalle weegbree is eveneens duidelijk aanwezig in de onderste vulling van de waterput. Smalle weegbree is een plant die goed gedijt in extensief beheerde graslanden. De plant kan, net zoals zuring waarvan het pollen eveneens talrijk is, echter bijvoorbeeld ook op akkers voorkomen, zeker als ze een tijdje braak liggen. Ook langs de greppels, die tussen de akkertjes aanwezig waren, evenals op betreden plaatsen kunnen grassen aanwezig zijn geweest. Vanzelfsprekend kunnen grassen ook graslanden in de omgeving hebben gevormd. Er zijn echter niet veel zaden gevonden van typische graslandplanten. Zo zijn zaden gevonden van kleine leeuwentand, die verschijnt in schrale graslanden op vochtige tot droge bodem.²⁰ Bovendien zijn zaden gevonden van diverse 'storingsindicatoren', dat zijn planten die in tegenstelling tot veel andere

¹⁹ Weeda *et al.* 1994, 206.

²⁰ Van Landuyt 2006, 533.

planten bestand zijn tegen verstoringen zoals wisselende waterstanden en begrazing. Voorbeelden hiervan zijn gewone waternavel, gewone/slanke waterbies en planten die zaden van het kruipende boterbloem-type en het krulzuring-type produceren.



Figuur 6 Op een roggeakker op zandgrond in De Bilt (NL) komt onder andere de grassoort slofhak talrijk voor. Ook korenbloem (blauwe bloeiwijze) en schapenzuring (rode gloed onderin) zijn goed vertegenwoordigd op de akker. Van beide soorten zijn stuifmeel en zaden gevonden in waterput WA24 van Schilde-De Reep (© BIAx).

4.1.2 Lokaal landschap

In de waterput is het aandeel pollen en sporen van oever- en moerasplanten gering. Mogelijk is dit een weerspiegeling van een relatief droog landschap. De pionierplant waterpeper kwam waarschijnlijk langs de greppels of grachten tussen de akkertjes voor.

Dat de omgeving rondom de waterput regelmatig betreden werd, is niet vreemd. Op betreden plaatsen kwamen planten zoals gewoon varkensgras en grote/getande weegbree voor.

In de waterput zelf zijn geen resten van waterplanten gevonden. Dat is niet vreemd, want naar verwachting zal er maar weinig licht zijn binnengedrongen in de put, niet in de minste plaats omdat de waterput waarschijnlijk afgedekt zal zijn geweest door een deksel. Wel zijn in de waterput enkele resten van algen gevonden, waaronder van groenwieren zoals *Spirogyra*, een draadalg, en andere algen van de Zygnemataceae familie.

In de waterput zijn ascosporen van diverse mestschimmels aangetroffen, waaronder die van het mestvaasje-type, het wratsporig punthoofdje, het brokkelspoorzam-type, het menhirzwammetje-type en het piekhaarttonnetje-type. Deze mestschimmels voeden zich, zoals de naam al doet vermoeden, met dierlijke mest. Het is goed denkbaar dat men ook vee hield op het erf. Het vee graasde mogelijk op de heide en in graslanden. Hoe de mest de waterput heeft bereikt, is niet met zekerheid te zeggen. Het is mogelijk dat er mest via de heideplaggen in de waterput terecht zijn gekomen, indien deze zijn gestoken in een begraasd heideveld. Het is echter ook goed denkbaar dat er zich nabij de waterput een mesthoop bevond om de vruchtbaarheid van de akkers op peil te houden.

4.2 CULTUURGEWASSEN

4.2.1 Granen

In de onderste vulling van de waterput is een prachtig geconserveerde korrel van gekweekte haver in het kaf aangetroffen. Het is goed mogelijk dat men gekweekte haver verbouwde op de akkertjes, hoewel het bewijs daarvoor met één korrel mager is. Ook is in de waterput een onverkoold fragment van een graanstengel (stro) gevonden, dat niet op soort te determineren is.

In het pollenspectrum is pollen van granen aangetroffen, zij het in relatief bescheiden hoeveelheden. Het betreft pollen van rogge (1%) en van het gerst/tarwe-type (0,5%) dat door gerst, tarwe en/of pluimgierst geproduceerd kan zijn. Hiermee kan gesteld worden dat er rogge is verbouwd, en daarnaast ook gerst en/of tarwe en/of pluimgierst. Rogge is het graan dat bij uitstek werd verbouwd in de Kempen.²¹ Zelfs op de schrale zandgronden kon rogge nog een redelijke opbrengst leveren. Ook pluimgierst is door een andere vorm van fotosynthese (het is namelijk een C4-plant) een relatief gemakkelijk te verbouwen gewas op de zandgronden. Tarwe daarentegen is veeleisender, waardoor de zandgronden minder geschikt zijn voor tarweteelt. Daarnaast zijn diverse stuifmeelkorrels van granen niet verder op geslacht te brengen doordat ze verweerd zijn, of hun ligging in het preparaat een determinatie bemoeilijkt. Toch betekenen de lage percentages niet dat er geen granen zijn verbouwd op de akkertjes. Het lage percentage is waarschijnlijk te wijten aan de bestuivingstechniek van de meeste granen. Alle graansoorten, behalve rogge, zijn namelijk zelfbestuivend. Dit houdt in dat het pollen opgesloten zit in het kaf en pas vrijkomt bij het openbreken van de aren. Dit leidt ertoe dat de meeste granen nauwelijks pollen door de lucht verspreiden, waardoor het percentage graanpollen zelfs nabij een akker zeer laag kan zijn. Uit experimenteel onderzoek van een traditioneel geoogste akker is gebleken dat het percentage graanpollen op anderhalve meter van de akker slechts 1% bedroeg.²²

Het pollen van rogge wordt daarentegen wel door de wind verspreid. Indien er sprake is van nabijgelegen roggeverbouw, dan kan een relatief hoog

²¹ Lindemans 1952 (deel 2), 9.

²² Zie Hall 1988, 268 en ook Diot 1992. Het percentage graanpollen op de akker bleek 9-23% te bedragen.

pollenpercentage van rogge verwacht worden. In de onderste vulling van de waterput bedraagt het percentage pollen van rogge 1%, waarbij opgemerkt moet worden dat een deel van het pollen van het granen-type hoogstwaarschijnlijk afkomstig is van rogge. In de waterput is pollen van diverse akkeronkruiden gevonden die vaak tezamen op roggeakkers voorkomen, zoals korenbloem, eenjarige hardbloem en schapenzuring (zie *figuur 6*). Dit wijst erop dat het wel heel waarschijnlijk is dat er rogge werd verbouwd op de akkertjes van het erf. Vragen die zich onmiddellijk aandringen zijn: waarom het percentage roggepollen dan zo laag is in de waterput? Mogelijk moet de verklaring hiervoor gezocht worden in de overrepresentatie van ander materiaal, zowel van het pollen als de macroresten. Het is goed denkbaar dat struikhei, een grote pollenproducent die het pollen zowel via de wind als via insecten verspreidt, dusdanig talrijk was in de omgeving dat de overige -meer lokale- pollentypen als het ware overschaduwde zijn. Bovendien kon materiaal uit het heidelandschap op diverse manieren de nederzetting bereiken. Uiteraard zal er sprake zijn geweest van natuurlijke depositie, maar ook materiaal uit de plaggenwand kan in de waterput terecht zijn gekomen. Ook is het goed mogelijk dat de nabijgelegen akkertjes werden bemest door middel van plaggenbemesting en dat er materiaal van deze plaggen de put heeft bereikt. Deze niet-natuurlijke aanvoer van materiaal uit heidemilieus kan een vertekend beeld geven indien daar sprake van is. Bovendien bestaat de vulling voor een groot deel uit materiaal dat afkomstig is van een nabijgelegen eik.

4.2.2 Fruit en noten

De vondst van klokhuisresten toont aan dat de gebruikers van de waterput appels aten. Ook is een pruimenpit gevonden. De morfologische kenmerken van deze pruimenpit komen overeen met die van het ras 'dubbele boerenwitte', van type Gro-5b.²³ Deze pruim wordt omschreven als een zeer zoete, sappige en aromatische pruim, die vermoedelijk oorspronkelijk uit Nederland komt maar vooral in het Antwerpse veelvoorkomend is.²⁴ Dat dit al vele eeuwen zo lijkt te zijn, blijkt uit de vondst van deze pruimenpit in waterput WA24.

Appels en pruimen werden waarschijnlijk op eigen terrein verbouwd, bijvoorbeeld in een boomgaard. Van bomen van de rozenfamilie zijn namelijk diverse knopschubben teruggevonden in de waterput. Bovendien kan het pollen van de lijsterbes-groep door een appel- of pruimenboom geproduceerd zijn.

Daarnaast zijn zaden van mispel gevonden en van gewone braam. Beide soorten kwamen van nature voor in het landschap en kunnen verzameld zijn. Hetzelfde geldt voor de hazelnoot, waarvan een dopfragment is gevonden. Waarschijnlijk was hazelaar onderdeel van het boerengeriefbosje en konden hazelnoten zeer lokaal verzameld worden.

²³ Van Zeist & Woldring 2000, 567.

²⁴ Vandewiele *et al.* 2011, 111.

4.2.3 Olie- en vezelhoudende planten

Van hennep en vlas zijn macroresten gevonden. Van hennep betreft het enkele zaden, van vlas een kapselfragment. Beide gewassen staan bekend om hun veelzijdigheid. Uit de stengels konden vezels gewonnen worden die gebruikt konden worden voor de vervaardiging van bijvoorbeeld textiel en touwen. De vezels van hennep zijn iets grover dan die van vlas. Bovendien zijn zowel de zaden van zowel hennep als vlas (beter bekend als lijnzaad) oliehoudend. Hennepolie kon gebruikt worden in de maaltijdbereiding, terwijl de drogende lijnolie werd gebruikt om materiaal zoals hout en leer te verduurzamen.

De vondst van kapselresten van vlas vormt vaak een bewijs voor lokale verbouw. Hoewel het vondst van één enkel kapselfragmentje in de waterput wel erg weinig is, is het wel goed mogelijk dat men vlas verbouwde. Een vondst die daar mogelijk goed bij aansluit is die van pollen van het groot warkruid-type. Warkruiden zijn hardnekkige parasieten. Ze winden zich om hun gastheer heen en onttrekken voedingsstoffen. Er bestaan diverse warkruiden, die elk een eigen gastheer hebben. Eén van de warkruiden die dit pollentype produceert, is vlaswarkruid dat parasiteert op vlas. Het is daarmee goed mogelijk dat men lokaal verbouwde. Ook hennep werd waarschijnlijk lokaal verbouwd.

4.2.4 Milieuomstandigheden op de akkers

In de waterput zijn zaden en pollen gevonden van diverse akkeronkruiden. Deze akkerplanten stellen vaak specifieke eisen aan de ondergrond en kunnen daarom indicatief zijn voor de ondergrond waarop gewassen werden verbouwd. In het geval van Schilde betreft het akkeronkruiden van uiteenlopende milieus. Niet alleen de eerder genoemde akkeronkruiden korenbloem, eenjarige hardbloem en schapenzuring, maar ook knopherik en gele ganzenbloem duiden op matig voedselrijke akkers. De laatstgenoemde plant is niet winterhard, wat maakt dat gele ganzenbloem met name te vinden was op zomergraanakkers en hakvruchtakkers.²⁵ Uit archeologisch onderzoek is gebleken dat gele ganzenbloem een 'laatkomer' is: vrijwel alle contexten waarin zaden van deze plant zijn gevonden, dateren in de volle of late middeleeuwen of de Nieuwe Tijd.²⁶

Ook zijn tientallen zaden gevonden van akkeronkruiden die bekend staan als eenjarige stikstofliefhebbers. Deze onkruiden komen voor op (zeer) voedselrijke plekken en worden dan ook veel gezien in moestuinen, waar de vruchtbaarheid over het algemeen goed op peil is. Het is dan ook zeer waarschijnlijk dat er nabij de waterput sprake was van (moes)tuinen.

Een rare eend in de bijt is het pollen van straalscherm, dat in de waterput aanwezig is. Straalscherm komt vandaag de dag niet of nauwelijks nog voor op akkers in de Lage Landen. Als dat al het geval is, dan is dat enkel op goede, kalkrijke bodem.²⁷ Het is dan ook een typische soort voor lössgebieden en gebieden met kalkrijke ondergrond. Aangezien de ondergrond van Schilde

²⁵ Weeda *et al.* 1991, 75.

²⁶ Bron: RADAR (versie 2012) en de interne macrorestendatabase van BIAx.

²⁷ Lambinon *et al.* 1998, 470.

zandig en kalkarm was, vormt de vondst van dit pollen een indicatie voor import van graan uit kalkrijke regio's. Tarwe is de graansoort bij uitstek die op dergelijke vruchtbare gronden werd verbouwd. Het is dan ook goed denkbaar dat tarwe werd geïmporteerd, aangezien het op de schrale zandgronden naar verwachting niet de beoogde opbrengst opleverde.

4.3 REGIONALE VERGELIJKING

Het aantal studies waarmee de resultaten van de veertiende-eeuwse waterput van Schilde-De Reep vergeleken kan worden, is beperkt. Te Zandhoven-Goormansstraat is een iets oudere waterput uit 1240-1282 n.Chr. onderzocht op pollen.²⁸ Het regionale beeld is vergelijkbaar: ook daar was duidelijk sprake van een heidelandschap. Pollen van rogge en andere granen zijn ook daar relatief laag. Mestschimmels duiden op de aanwezigheid van vee op de nederzetting aldaar.

5. Samenvatting en conclusies

De onderste vulling van een veertiende-eeuwse waterput te Schilde-De Reep is natuurwetenschappelijk onderzocht, waarbij zowel de samenstelling van het pollen als de macroresten zijn bestudeerd. Dit onderzoek toont aan dat er in de directe omgeving van de waterput sprake was van de aanwezigheid van bomen, mogelijk in de vorm van een boerengeriefbosje en/of heg, waarbij er in elk geval direct aan de waterput ten minste één eik te vinden was. Het regionale landschap werd gekenmerkt door heide, waarvan materiaal in de waterput terecht is gekomen (mogelijk via plaggen van de wand, plaggen voor bemesting van de akkertjes, turf als brandstof of als natuurlijke depositie). De bewoners van de hoeve hadden diverse gebruiksplanten ter beschikking, namelijk granen (gekweekte haver, rogge en mogelijk ook gerst, tarwe en/of pluimgierst), fruit (appel, pruim (dubbele boerenwitte), mispel en gewone braam), noten (hazelnoot) en olie- en vezelhoudende gewassen (hennep en vlas). Mogelijk werd het fruit gekweekt op een boomgaard op of nabij het erf. Welke van de overige gewassen lokaal werden verbouwd, is niet met zekerheid te zeggen. Het is goed denkbaar dat gekweekte haver, rogge en mogelijk ook gerst en/of pluimgierst werden verbouwd, evenals vlas en hennep. Blijkens de vondst van pollen van het akkeronkruid straalscherm is er tevens sprake van import van graan, waarschijnlijk tarwe, uit kalkrijke streken.

De onderzoeksvragen, zoals gesteld in het Programma van Maatregelen ²⁹, kunnen aan de hand van het natuurwetenschappelijk onderzoek als volgt beantwoord worden:

²⁸ Verbruggen *et al.* 2017.

²⁹ De Beenhouwer *et al.* 2018b, 51-52.

- *Wat kan er op basis van het vondstmateriaal gezegd worden over de datering, de functie, de materiële cultuur en de bestaanseconomie van de nederzetting?*

De ¹⁴C-datering aan een eikel laat zien dat de onderste vulling van waterput WA24 in de veertiende eeuw dateert. De bewoners van de hoeve hadden diverse gebruiksplanten ter beschikking, namelijk granen (gekweekte haver, rogge en mogelijk ook gerst, tarwe en/of pluimgierst), fruit (appel, pruim (dubbele boerenwitte), mispel en gewone braam), noten (hazelnoot) en olie- en vezelhoudende gewassen (hennep en vlas). Welke van deze gewassen lokaal werden verbouwd, is niet met zekerheid te zeggen. Het is goed denkbaar dat gekweekte haver, rogge, vlas, hennep en mogelijk ook gerst en/of pluimgierst lokaal werden verbouwd op de zandige akkertjes.

- *Zijn er herkenbare culturele invloeden en is er uitwisseling van producten met andere gebieden?*

Blijkens de vondst van pollen van het akkeronkruid straalscherm is er sprake van import van graan, waarschijnlijk tarwe, uit kalkrijke streken.

- *Welke elementen uit het archeologisch ensemble dragen bij tot de kennis van de economische en sociale relaties in de verschillende perioden of fasen?*

De plantaardige resten dragen bij tot dergelijke kennis. Een natuurwetenschappelijk onderzoek, bij voorkeur aan zowel pollen als macroresten, geeft inzicht in hetgeen er lokaal verbouwd werd of kon worden en hetgeen er van elders geïmporteerd werd.

- *Zijn er sporen van ambachtelijke activiteit?*

In de waterput zijn resten van hennep en vlas gevonden. Mogelijk werden hennep en vlas verwerkt op het erf.

- *Zijn er sporen van landgebruik (perceelsindeling, wegen, akkers, grondstofwinning, ...)?*

Er zijn duidelijke aanwijzingen voor de aanwezigheid van bomen in de directe omgeving van de waterput. Mogelijk betreft het een boerengeriefbosje, een heg, houtwal of bosschages. Het is goed mogelijk dat bosschages als afbakening van het perceel dienden. De vulling van de waterput bevat resten van diverse gewassen die lokaal verbouwd kunnen zijn, hoewel de vondst van straalscherm aan toont dat er tevens sprake was van import uit kalkrijke streken. Bovendien is er in de omgeving van de nederzetting sprake van een heidelandschap. Dit landschap werd geëxploiteerd, bijvoorbeeld door er vee op te laten grazen en door er plaggen aan te onttrekken. In de waterput zijn verschillende verkoolde

veenbrokjes gevonden, die erop kunnen wijzen dat onder andere turf als brandstof werd gebruikt.

6. Literatuur

- Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.
- Arckens, M. & J. De Beenhouwer 2017: *Archeologienota Schilde De Reep*, Wijnegem. <https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/3826>.
- Beenhouwer, J. De, M. Arckens, N. Geelen & C. Beckers 2018a: *Nota uitgesteld proefsleuvenonderzoek Schilde De Reep*, Wijnegem. <https://id.erfgoed.net/archeologie/notas/8351>.
- Beenhouwer, J. De, M. Arckens & N. Geelen 2018b: *Nota uitgesteld proefsleuvenonderzoek Schilde De Reep, Programma van Maatregelen*, Wijnegem.
- Beenhouwer, J. De, M. Arckens, N. Geelen & C. Beckers 2019: *Archeologierapport Schilde De Reep*, Wijnegem (Archeologierapport FODIO).
- 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.
- Diot, M.F., 1992: Études palynologiques de blés sauvages et domestiques issus de cultures expérimentales, in: P.C. Anderson (ed.): *Préhistoire de l'agriculture: nouvelles approches expérimentales et ethnographiques*, Périgueux (Monographie du Centre de recherches archéologiques 6, Centre national de la recherche scientifique, 107-111).
- 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).
- Groenman-van Waateringe, W., 1986: Grazing Possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on Palynological Data, in: K.-E. Behre (red.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam, 187-202.

- Hall, V.A., 1988: The Role of Harvesting Techniques in the Dispersal of Pollen Grains of Cerealia, *Pollen et Spores* 30-1, 265-270.
- Hoeve, M.L. van, & M. Hendrikse 1998: *A Study of Non-Pollen Objects in Pollen Slides*, Utrecht (ongepubliceerd).
- 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.
- Kovácsné Koncz, N., L.J. Szabó, C. Máthé, K. Jámbrík & M. Hamvas 2011: Histological study of quercus galls of *Neuroterus quercusbaccarum* (Linnaeus, 1758) (Hymenoptera: Cynipidae), *Acta Biologica Szegediensis*, 55, 247-253.
- 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, 2006: *Leontodon saxatilis* Lam. Kleine leeuwentand, in: W. Van Landuyt, I. Hoste, L. Vanhecke, P. van den Bremt, W. Vercruysse & D. De Beer (red.) *Atlas van de Flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest*, Meise, 533.
- Lindemans, P., 1952: *Geschiedenis van de landbouw in België*, Antwerpen (twee delen).
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Punt, W. et al., (red.) 1976-2009: *The Northwest European Pollen Flora I t/m IX*, Amsterdam.
- Slicher van Bath, B., 1960: *De agrarische geschiedenis van West-Europa (500-1850)*, Utrecht.
- Spek, T., 2004: *Het Drentse esdorpenlandschap. Een historisch-geografische studie*, Utrecht.
- 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.
- Vandewiele, S., P. Van Laer & L. Royen 2011: *Fruit-Wijzer*, Antwerpen (https://www.provincieantwerpen.be/content/dam/provant/dlm/dmn/natuur-en-landschap/biodiversiteit/tips-voor-je-tuin/FruitWijzer_bijdruk2_ONLINE_definitief.pdf).

-
- Verbruggen, F., J.T. Zeiler & M. van der Linden 2017: *Archeobotanisch en -zoölogisch onderzoek aan Romeinse en middeleeuwse contexten van Zandhoven-Goormansstraat en Bruggestraat (Herinrichting N14), Zaandam* (BIAxiaal 983).
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985-1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1 t/m 5*, Deventer.
- Zeist, W. van, & H. Woldring 2000: Plum (*Prunus domestica* L.) varieties in late- and post-medieval Groningen: the archaeobotanical evidence, *Palaeohistoria* 39/40, 563–576.

Bijlage 1 Schilde-De Reep, resultaten van het 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: WA = waterput, + = aanwezig buiten de telling, ++++ = zeer talrijk.

staal	sa1	sa1	
monster	m39	m39	
spoor	s333	s333	
complex	WA24	WA24	
begindatering (n.Chr.)	1296	1296	
einddatering (n.Chr.)	1400	1400	
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	
Totalen per groep			
Bomen van drogere gronden	128	20,0	
Bomen van nattere gronden	96	15,0	
Boskruiden	5	0,8	
Cultuurgewassen	17	2,7	
Planten van akkers en droge ruigten	7	1,1	
Graslandplanten	97	15,2	
Algemene kruiden	10	1,6	
Heide- en hoogveenplanten	274	42,8	
Moeras- en oeverplanten	6	0,9	
Som boompollen	224	35,0	
Som niet-boompollen	416	65,0	
Getelde pollensom	640	.	
Pollenconcentratie (*1000 korrels/ml)	375	.	
Bomen van drogere gronden			
Berk	32	5,0	Betula (B)
Haagbeuk	4	0,6	Carpinus betulus (B)
Hazelaar	40	6,3	Corylus (B)
Beuk	13	2,0	Fagus (B)
Den	+	+	Pinus (B)
Eik	33	5,2	Quercus (B)
Lijsterbes-groep	+	+	Sorbus-groep (B)
Linde	3	0,5	Tilia (B)
Iep	3	0,5	Ulmus (B)
Bomen van nattere gronden			
Els	95	14,8	Alnus (B)
Wilg	1	0,2	Salix (B)
Boskruiden			
Klimop	+	+	Hedera helix (B)
Eikvaren	1	0,2	Polypodium (M)
Adelaarsvaren	4	0,6	Pteridium aquilinum (M)
Cultuurgewassen			
Granen-type	8	1,3	Cerealia-type
Gerst/Tarwe-type	3	0,5	Hordeum/Triticum-type
Rogge	6	0,9	Secale (B)
Planten van akkers en droge ruigten			
Alsem	1	0,2	Artemisia (B)
Korenbloem	3	0,5	Centaurea cyanus (B)
Akkerwinde-type	+	+	Convolvulus arvensis-type (B)
Groot warkruid-type	+	+	Cuscuta europaea-type (P)
Grote klapproos-type	1	0,2	Papaver rhoeas-type (B)
Gewoon varkensgras-type	1	0,2	Polygonum aviculare-type (B)
Straalscherm	+	+	Orlaya grandiflora (B)
Hardebloem	+	+	Scleranthus (B)
Schapenzuring	1	0,2	Rumex acetosella (P)
Graslandplanten			

staal	sa1	sa1	
monster	m39	m39	
spoor	s333	s333	
complex	WA24	WA24	
begindatering (n.Chr.)	1296	1296	
einddatering (n.Chr.)	1400	1400	
absoluut (N) / relatief (%)	N	%	
Smalle weegbree-type	5	0,8	Plantago lanceolata-type (P)
Grassenfamilie	70	10,9	Poaceae (B)
Ganzerik-type	3	0,5	Potentilla-type (B)
Scherpe boterbloem-type	1	0,2	Ranunculus acris-type (B)
Sterbladigenfamilie	1	0,2	Rubiaceae (B)
Veldzuring-type	17	2,7	Rumex acetosa-type (P)
Blauwe knoop	+	+	Succisa pratensis (P)
Algemene kruiden			
Zwart hauwmos	+	+	Anthoceros punctatus (M)
Composietenfamilie lintbloemig	3	0,5	Asteraceae liguliflorae
Composietenfamilie buisbloemig	+	+	Asteraceae tubuliflorae
Kruisbloemenfamilie	4	0,6	Brassicaceae (B)
Ganzenvoetfamilie	2	0,3	Chenopodiaceae p.p. (B)
Kamille-type	1	0,2	Matricaria-type (B)
Heide- en hoogveenplanten			
Struikhei	263	41,1	Calluna vulgaris (B)
Gewone dophei-type	3	0,5	Erica tetralix-type (M)
Wilde gagel	2	0,3	Myrica gale (B)
Veenmos	5	0,8	Sphagnum (M)
Veenmos	1	0,2	Vaccinium-type (B)
Moeras- en oeverplanten			
Cypergrassenfamilie	5	0,8	Cyperaceae (B)
Niervaren-type	+	+	Dryopteris-type (M)
Spirea	1	0,2	Filipendula (B)
Algen			
Groenwier-genus Spirogyra (T.130)	+	+	Spirogyra
Groenwier-familie Zygnemataceae	2	0,3	Zygnemataceae
Mariene microfossielen			
Aulacodiscus argus (diatomee)	1	0,2	Aulacodiscus argus
Mestschimmelsporen			
Piekhaartnetje-type (T.112)	+	+	Cercophora-type
Menhirzwammetje-type (T.368)	+	+	Podospora-type
Mestvaasje-type (T.55A)	4	0,6	Sordaria-type
Brokkelspoorzam-type (T.113)	1	0,2	Sporormiella-type
Wratsporig punthoofdje (T.169)	3	0,5	Apiosordaria verruculosa
Overige microfossielen			
Kruikje, schimmel of rottende plantenresten	1	0,2	Caryospora callicarpa
Korsthoutschoolzwam? (cf. T.44)	8	1,3	cf. Kretzschmaria deusta
Kogelmatje (T.55C)	1	0,2	Neurospora
Zeggehalmdoder (T.126)	2	0,3	Gaeumannomyces cf. G. caricis
Verkoolde plantenresten	++++	++++	

Bijlage 2 Schilde-De Reep, resultaten macrorestenonderzoek. Tenzij anders vermeld, zijn alle resten onverkoold. Verklaring: v = verkoold, cf. = gelijkend op, + enkele, ++ = tientallen, +++ = honderden, ++++ = duizenden.

staal monster spoor complex context datering (jaar n.Chr.)	sa2 m39 333 WA24 waterput 1296-1400	
Granen		
Gekweekte haver	1	Avena sativa
Granen, stengelfragment	1	Cerealia
Fruit en noten		
Appel, endocarp	3	Malus domestica
Gewone braam	3	Rubus fruticosus
Hazelaar, notendop	1	Corylus avellana
Mispel	6	Mespilus germanica
Pruim (Dubbele Boerewitte)	1	Prunus domestica subsp. domestica
Olie- en vezelhoudende gewassen		
Hennep	2	Cannabis sativa
Vlas, vrucht	1	Linum usitatissimum
Planten van voedselrijke akkers en open ruigten		
Beklierde duizendknoop	13	Persicaria lapathifolia
Melganzenvoet	9	Chenopodium album
Hondspeterselie	10	Aethusa cynapium
Kleine brandnetel	1	Urtica urens
Vogelmuur	++	Stellaria media
Zwaluwtong	9	Fallopia convolvulus
Zwarte en Beklierde nachtschade	9	Solanum nigrum
Planten van matig voedselrijke akkers		
Eenjarige hardbloem	1	Scleranthus annuus
Gele ganzenbloem	3	Glebionis segetum
Knopherik, vrucht	2	Raphanus raphanistrum
Korenbloem	2	Centaurea cyanus
Schapenzuring	+++	Rumex acetosella
Planten van betreden plaatsen		
Gewoon varkensgras	4	Polygonum aviculare
Grote en Getande weegbree	1	Plantago major
Planten van ruderaal plekken en struwelen		
Fijne kervel	1	Anthriscus caucalis
Planten van bossen		
Es, fragment	3	Fraxinus excelsior
Es, knopschub	1	Fraxinus excelsior
Wilg, knop	1	Salix
Wilg, twijg	3	Salix
Zwarte els, knop	1	Alnus glutinosa
Zwarte els, knopschub	1	Alnus glutinosa
Eik	5	Quercus
Eik, blad	+++	Quercus
Eik, fragment eikel of napje	+++	Quercus
Eik, hilum	5	Quercus
Zomereik?	2	Quercus cf. robur
Zomereik?, napje	2	Quercus cf. robur
Ruwe berk	++	Betula pendula
Ruwe berk, katje	1	Betula pendula
Zachte berk	++	Betula pubescens
Zachte berk, katje	+	Betula pubescens

staal monster spoor complex context datering (jaar n.Chr.)	sa2 m39 333 WA24 waterput 1296-1400	
Niet determineerbaar, blad	++++	Indet.
Niet determineerbaar, knop	+++	Indet.
Niet determineerbaar, knopschub	++++	Indet.
Planten van zomen en struwelen		
Hondsdrif	3	Glechoma hederacea
Witte dovenetel	12	Lamium album
Planten van heide- en veenmilieus		
Gewone dophei, blad	2	Erica tetralix
Jeneverbes	1	Juniperus communis
Snavelzegge	1	Carex rostrata
Struikhei, bloem	6	Calluna vulgaris
Struikhei, bloem (v)	1	Calluna vulgaris
Struikhei, twijg	++	Calluna vulgaris
Struikhei, twijg (v)	+++	Calluna vulgaris
Tandjesgras	12	Danthonia decumbens
Tandjesgras, kaf	5	Danthonia decumbens
Tormentil-type	++	Potentilla erecta-type
Planten van graslanden		
Grassenfamilie	1	Poaceae
Kleine leeuwentand	4	Leontodon saxatilis
Planten van storingsmilieus		
Gewone waternavel	1	Hydrocotyle vulgaris
Gewone/Slanke waterbies	3	Eleocharis palustris/uniglumis
Kruipende boterbloem-type	1	Ranunculus repens-type
Krulzuring-type	2	Rumex crispus-type
Planten van oevers en moerassen		
Cypergrassenfamilie	1	Cyperaceae
Cypergrassenfamilie, stengelvoet (v)	1	Cyperaceae
Kleine/Zachte duizendknoop	2	Persicaria minor/mitis
Mossen, twijg	+++	Bryales
Waterpeper	1	Persicaria hydropiper
Niet ingedeelde plantenresten		
Niet determineerbaar, stengelvoet (v)	1	Indet.
Rozenfamilie, knopschub	+	Rosaceae
Viooltje	1	Viola
Hout	+++	
Houtskool	+	
Dierlijke en schimmelresten		
Bot	+	
Insecten, cocon	+	Insecta
Insecten, skeletdeel	+++	Insecta
Insekten, cocon	+	Insecta
Lensgalwesp, bladgal	++	Neuroterus quercusbaccatum
Mijten, skeletdeel	++	Acari
Pyrenomycete schimmel, vruchtlichaam	+++	Nectria-groep vruchtlichaam
Overige resten		
Aardewerk	+	
Veen-/turfbrokjes (v)	+++	