

Pollen en macroresten uit een laatmiddeleeuwse waterput te Deursen-Dennenburg, Laagstraat 58



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

1057

DATUM

JUNI 2018

AUTEUR

L. VAN BEURDEN

Colofon

Titel:

BIAX*iaal* 1057

Pollen en macroresten uit een laatmiddeleeuwse waterput te Deursen-Dennenburg, Laagstraat 58

Auteur:

L. van Beurden

Actor: Senior KNA Specialist Archeobotanie

Opdrachtgever:

BODAC

Projectcode:

A7005

Gemeente: Oss

Plaats: Deursen-Dennenburg

Toponiem: Laagstraat 58

ARCHIS-Zaakidentificatienummer: 4574421100

Centrumcoördinaten vindplaats: 171.237 / 423.766

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2018

Correspondentieadres:

BIAX *Consult*

Symon Spiersweg 7 D2

1506 RZ Zaandam

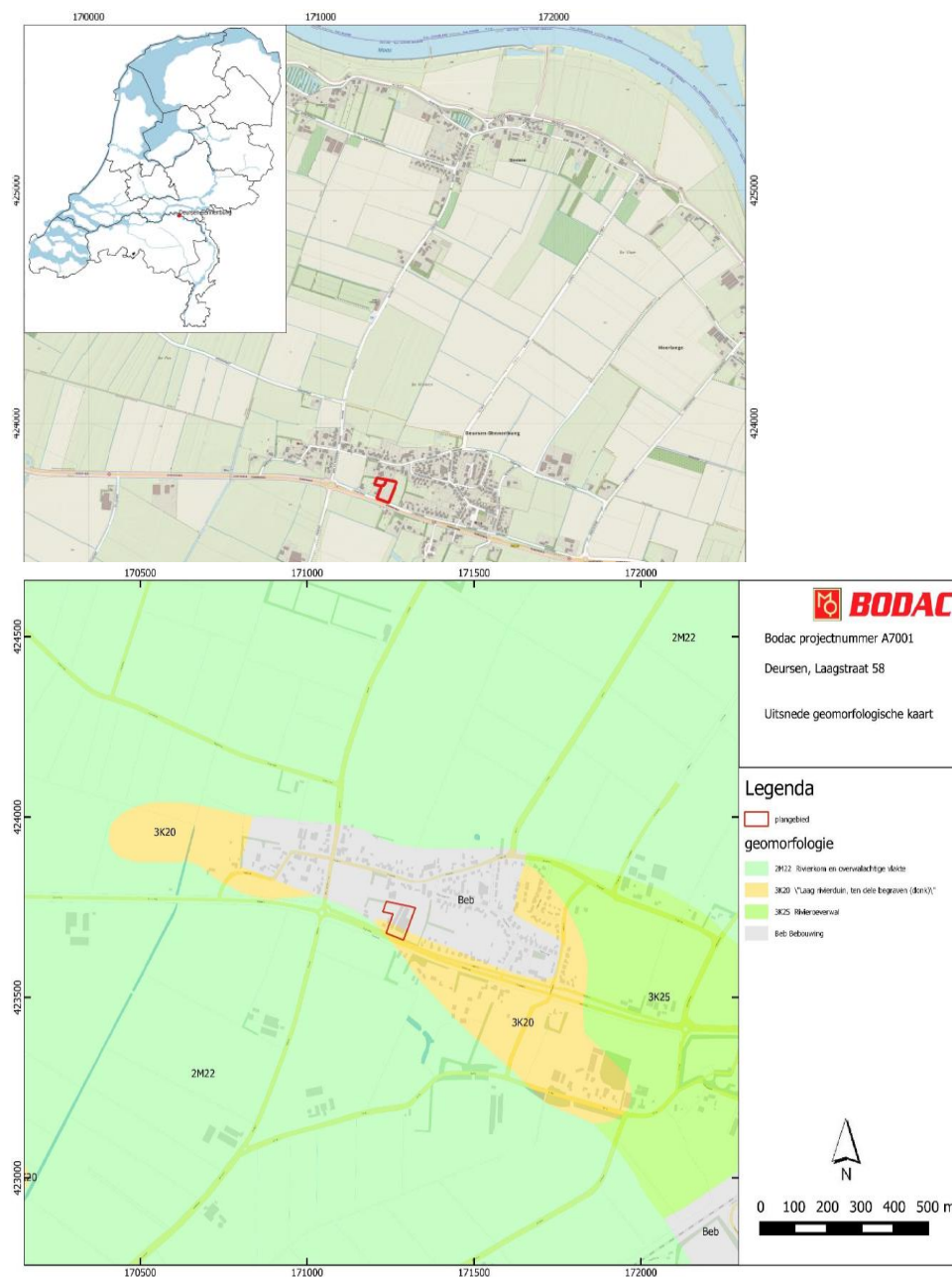
tel: 075 – 61 61 010

e-mail: beurden@biax.nl

www.biax.nl

1. Inleiding

In 2017 is door Bodac bv een archeologisch onderzoek uitgevoerd in plangebied Laagstraat 58 te Deursen-Dennenburg, gemeente Oss. Het plangebied is gelegen ter hoogte van een deels begraven laag rivierduin die vanaf de ijzertijd permanent lijkt te zijn bewoond. Het rivierduin ligt binnen een rivierkom en oeverwalachtige vlakte, enkele kilometers ten zuiden van de huidige Maas (figuur 1).¹



Figuur 1 Deursen-Dennenburg, Laagstraat 58, locatie van het onderzoeksgebied (© Bodac).

¹ Van de Glind 2016.

Het archeologisch onderzoek heeft sporen van een laatmiddeleeuwse nederzetting blootgelegd, waaronder twee waterputten en paalsporen van een huis en een bijgebouw. Op basis van aardewerkdateringen en dendrochronologisch onderzoek wordt aangenomen dat de nederzetting tussen 1300 en 1350 in gebruik was. Uit de kernvulling van een paalkuil en van een van de waterputten zijn monsters geselecteerd voor botanisch onderzoek (zie *figuur 2*). De waterputvulling wordt op basis van het aardewerk gedateerd tussen 1300-1500, de paalkuilvervulling tussen 1300-1350.



Figuur 2 Deursen-Dennenburg, Laagstraat 58, allesporenkaart met locatie van de waterput en paalkuil (rode cirkels) (© Bodac).

Uit een eerste inventarisatie van de monsters is naar voren gekomen dat het monster uit de waterput rijk is aan botanische macroresten en pollen. In het monster uit de paalkuil ontbreken botanische macroresten en pollen nagenoeg. Wel blijkt het pollenmonster uit de paalkuil opvallend rijk aan schimmelsporen van een onbekend type. Op basis van de inventarisatieresultaten is door BIAAX *Consult* geadviseerd het monster uit de waterput selecteren voor pollen- en macrorestenanalyse en het monster uit de paalkuil te de-selecteren.² Dit advies is door de opdrachtgever, in overleg met het bevoegd gezag, overgenomen. De resultaten van de pollen- en macrorestenanalyse van de waterputvulling worden hieronder besproken. Pollen- en macrorestenanalyse levert informatie op over onderstaande vraagstellingen uit het PvE:³

- Hoe kunnen de vondsten gedetermineerd en gedateerd worden?

² Zie Van Waijjen & van Beurden 2018.

³ Van de Glind 2016.

- Kan er op basis van het archeobotanisch onderzoek een uitspraak worden gedaan over het toenmalige landschap? Zo ja, wat zijn de conclusies?
- Welke landschapszones werden geëxploiteerd?
- Op welke bronnen was de voedselvoorziening gebaseerd?

2. Materiaal en methode

De macrorestenmonsters zijn op het laboratorium van BIAX *Consult*, nadat van beide monsters een submonster van 6 ml voor pollenonderzoek was achtergehouden, in hun geheel gezeefd over een serie zeven met een minimale maaswijdte van 0,25 mm. Beide monsters zijn geïnventariseerd. De resultaten van de inventarisatie staan in *bijlage 1*. Alleen het monster uit de waterput is geanalyseerd (*bijlage 3*). De macroresteninventarisatie en -analyse is uitgevoerd door de auteur met een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 4x10. De determinatie van de macroresten is aan de hand van de standaard determinatieliteratuur en de referentiecollectie van BIAX *Consult*.⁴ De bij de analyse aangetroffen resten van cultuurgewassen en gebruiksplanten zijn ingedeeld in groepen van vermoed gebruik. De macroresten van de wilde planten zijn ingedeeld op basis van de ecologische groepen volgens Arnolds en van der Maarel.⁵ Voor soorten met een brede ecologische amplitude is de indeling soms aangepast volgens het ecotopensysteem van Runhaar *et al.*⁶ Bij de indeling geldt de huidige relatie tussen de soorten en hun leefmilieu als basis voor de reconstructie van het milieu in het verleden. De naamgeving van de planten volgt de 23^e druk van de Heukels' Flora van Nederland.⁷

De pollenmonsters zijn bereid volgens de standaardmethode van Erdtman. Om de pollenconcentratie te bepalen is een vaste hoeveelheid sporen (drie tabletten met ca. 9.666 sporen per tablet) van een wolfsklauwsoort (*Lycopodium*) toegevoegd. De bereiding is uitgevoerd onder leiding van M. Hagen van het Laboratorium voor Sedimentanalyse van de Vrije Universiteit van Amsterdam. Beide monsters zijn geïnventariseerd. De resultaten van de inventarisatie staan in *bijlage 2*. Alleen het monster uit de waterput is geanalyseerd (*bijlage 4*). De polleninventarisatie- en analyse is uitgevoerd door M. van Waijen met behulp van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen van maximaal 10x100. Determinatie van het pollen en de sporen is verricht aan de hand van de pollencollectie van BIAX *Consult* en met behulp van de gangbare determinatieliteratuur.⁸ Nomenclatuur van de pollentypen volgt deze literatuur. Naast pollen en sporen zijn ook zogenaamde non-pollen palynomorfen (NPP's), zoals resten van schimmels, gedetermineerd.⁹ Voor de bepaling van het relatieve aandeel van de verschillende pollentypen is als uitgangspunt een totaalpollensom inclusief sporen van varens en veenmossen genomen. Daarbij is

⁴ Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964, 1991.

⁵ zie Tamis *et al.* 2004.

⁶ Runhaar *et al.* 2004.

⁷ Van der Meijden 2005.

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

⁹ Van Geel 1976; 1998.

een pollensom van 600 pollen en sporen gehanteerd.¹⁰ Pollentypen die buiten de kwantitatieve telling in de preparaten zijn aangetroffen, zijn in de tabel met resultaten met een plus weergegeven.

De analyses zijn uitgevoerd conform de richtlijnen in de vigerende KNA, het protocol Specialistisch onderzoek (BRL 4006) en het kwaliteitshandboek van BIAx Consult. De administratieve gegevens van het pollen- en macrorestenmonster zijn weergegeven in *tabel 1*.

Tabel 1 Deursen-Dennenburg, Laagstraat 58, administratieve gegevens van de monsters.

vnr.	spoor	put	context	datering spoor	volume macro	volume pollen	labcode	analyse
V177	S414	32	waterput	1300-1500	4 l	6 ml	BX8181	ja
V194	S728	37	paalkuil	1300-1350	3,3 l	6 ml	BX8182	nee

3. Resultaten

De resultaten van de macroresten- en pollenanalyse van de waterputvulling staan weergegeven in respectievelijk *bijlage 3* en *bijlage 4*.

3.1 BOTANISCHE MACRORESTEN

In het monster zijn slechts enkele onverkoolde macroresten aangetroffen. Een dergelijk laag aantal geeft aan dat de waterputvulling langere tijd boven de grondwaterspiegel heeft gelegen. Door contact met zuurstof blijven onverkoolde macroresten niet bewaard.

Het monster uit de waterput bevat honderden verkoolde graankorrels waarvan de meeste afkomstig zijn van rogge en tarwe. Van tarwe is vermoedelijk zowel de normale als de compacte vorm vertegenwoordigd, maar goed geconserveerde aarspilsegmenten die de determinatie van deze ondersoorten mogelijk maken, ontbreken.¹¹ Een klein deel van de korrels is van haver en gerst. Verder zijn vrij veel verkoolde graankorrels aangetroffen die door slechte conservering en fragmentatie niet tot op soort kunnen worden gedetermineerd.

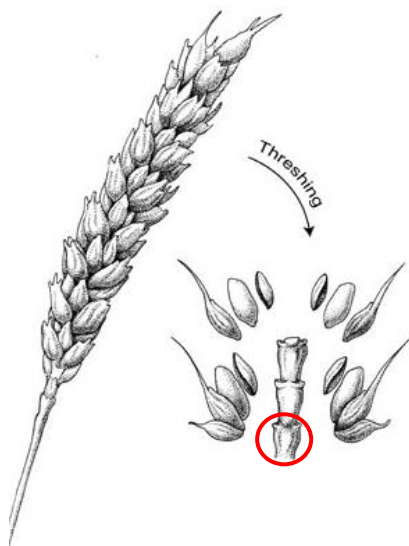
Het onderzoek heeft circa honderd aarspilsegmenten van rogge opgeleverd, van tarwe slechts enkele. Aarspilsegmenten zijn delen van de spil van een graanaar. Door graan te dorsen breken de korrels van de aarspil (zie *figuur 3*), waarna door zeven en wannen de aarspilsegmenten van korrels kunnen worden gescheiden. Het relatief grote aantal aarspilsegmenten van rogge in de waterputvulling doet vermoeden dat de roggekorrels een ongeschoonde

¹⁰ Moore *et al.* 1991, 168.

¹¹ Door overlap van beide vormen zijn ook geen aantallen gegeven. Op het oog lijken beide vormen goed vertegenwoordigd.

voorraad representeren. Voor tarwe lijkt het relatief lage aantal aarspilsegmenten juist te wijzen op een geschoonde voorraad.¹²

Van de vele kafnaaldfragmenten die het monster rijk is, kan slechts een deel op soort worden gedetermineerd. Deze blijken afkomstig te zijn van rogge. De aanwezigheid van verkoolde fragiele kafnaaldfragmenten geeft aan dat in ieder geval rogge in de directe omgeving van de waterput zal zijn verwerkt en verbrand.



Figuur 3 Een aarspil is opgebouwd uit meerdere segmenten (rood omcirkeld) (© Kathryn Killackey).

Van haver zijn kaffragmenten en enkele bloemsteeltjes (pedicellen) gevonden. De vorm van haverkorrels is niet soort-specifiek. Die van de bloemsteeltjes wel en deze geeft aan dat het hier gaat om het cultuurgewas haver en niet een wilde soort, zoals het akkeronkruid oot.

Hoewel het monster vrij veel stengelresten bevat, zijn geen stengelresten van graan herkend. De vele stengelresten zijn vermoedelijk afkomstig van akkeronkruiden of van plaggen (zie verder).

Er zijn vrij veel verkoolde zaden van wilde planten aangetroffen. In het verleden kwamen op de akkers veel meer onkruiden voor dan tegenwoordig het geval is. Deze onkruiden werden samen met het graan geoogst en kwamen zo in een nederzetting terecht. Daar hadden ze een vrij grote kans verkoold te raken door bijvoorbeeld brand in een opslagstructuur, gebruik van graanafval als brandstof of het verbranden van afval.¹³ Om die reden worden verkoolde zaden van wilde planten vaak met akkers geassocieerd. Vermoedelijk zijn zo ook de verkoolde zaden van tredplanten, voedselrijke ruigten, storingsmilieus en graslanden uit de waterput afkomstig van onkruiden die op de akkers hebben gegroeid.

¹² In geschoonde voorraden zullen altijd wel enkele aarspilresten (en akkeronkruidzaden) achterblijven.

¹³ Zie Van der Veen 2007.

Verkoolde zaden van wilde planten geven informatie over de milieuomstandigheden de akkers. Zo wijst een vrij groot deel van de aangetroffen akkeronkruidzaden, waaronder bijvoorbeeld eenjarige hardbloem, gewone spurrie en grote windhalm, op de aanwezigheid van akkers gelegen op vrij droge, min of meer zure zand- of leemgrond. Ook korenbloem, zwaluwtong, ringelwikke en smalle wikkel zijn onkruiden die met zandgrond worden geassocieerd. Reukeloze en stinkende kamille daarentegen komen eerder voor op vrij vochtige, voedselrijke en vaak kleiige akkergrond.¹⁴

Waarschijnlijk groeide ook dolik op de akkers van Deursen.¹⁵ De vruchten kunnen een schimmel bij zich dragen die giftig is. Consumptie van geïnfecteerde vruchten werkt bedwelmend.¹⁶ Omdat de vruchten van dolik op graankorrels lijken, zijn ze moeilijk uit een graanoogst te verwijderen. In de waterputvulling is tevens een sclerotium van moederkoorn aangetroffen. Moederkoorn is een schimmel die met name voorkomt in roggearen en die eveneens giftig is. Consumptie van graanproducten met moederkoren kan leiden tot dodelijke vergiftiging.¹⁷

De aanwezigheid van verkoolde zaden (en ook pollen) van korenbloem is in overeenstemming met de aardewerkdatering van de waterputvulling in de late middeleeuwen. Hoewel sporadisch vondsten van korenbloem bekend zijn uit de vroege middeleeuwen, lijkt uit archeobotanische vondsten te kunnen worden opgemaakt dat het pas vanaf de 10^e eeuw een belangrijke rol als akkeronkruid gaat spelen.¹⁸

Behalve de vele graanresten en akkeronkruiden zijn vrij veel verkoolde resten van hei en/of hoogveen aanwezig. Deze dienen niet met de graanvondsten te worden geassocieerd, maar zijn vermoedelijk afkomstig van plaggen die door de toenmalige bewoners uit de omgeving zijn verzameld en naar de nederzetting zijn gebracht. Bijzonder zijn de verkoolde sclerenchymspoeltjes van eenarig wollegras en stengelbasisfragmenten van een soort uit de cypergrassenfamilie (figuur 4). Deze laatste kunnen niet met zekerheid op soort worden gedetermineerd maar zeer waarschijnlijk gaat het om stengelbases van eenarig wollegras. Eenarig wollegras is een plant van moerassige hoogveen- en heidegrond.¹⁹ Het komt samen met gewone dophei en struikhei voor op hoogveenbulten en aan randen van heidevennen.²⁰

¹⁴ Weeda *et al.* 1991, 66; 71.

¹⁵ Aanwezigheid van vlasdolik, een onkruid in vlasakkers, is hier minder waarschijnlijk.

¹⁶ Weeda *et al.* 1994, 84.

¹⁷ Weeda *et al.* 1994, 57.

¹⁸ Bakels 2012.

¹⁹ Van der Meijden 2005, 141.

²⁰ Weeda *et al.* 1994, 261.



Figuur 4 Deursen-Dennenburg, Laagstraat 58, links: stengelbases van vermoedelijk eenarig wollegras, rechts: sclerenchymspoeltjes van eenarig wollegras (© BIAx).

3.2 POLLEN

Hoewel nauwelijks onverkoolde macroresten zijn aangetroffen in de waterput, is het monster wel rijk aan redelijk goed geconserveerd pollen. Blijkbaar waren de omstandigheden voor de conservering van het relatief resistente pollen goed. In de waterput is in lage hoeveelheden pollen van rogge (1,1%) en van tarwe en/of gerst (1,4%) aangetroffen. Tarwe en gerst zijn zelfbestuivende gewassen die nauwelijks pollen via wind verspreiden. Het pollen van beide gewassen komt pas grotendeels vrij bij het dorsen. Een percentage 1,4% dient daarom als een aanwijzing te worden opgevat voor lokale verwerking van tarwe en/of gerst en dus vermoedelijk ook op lokale verbouw. Ook de aanwezigheid van pollen van typische akkeronkruiden als korenbloem, gewone spurrie en akkerwinde is indicatief voor lokale graanverbouw. Rogge is in tegenstelling tot tarwe en gerst niet zelfbestuivend en laat zijn pollen door wind verspreiden. Lage percentages roggepollen duiden daarom niet *per se* op lokale verbouw. De vondst van pollen uit de hennepfamilie kan wijzen op lokale verbouw van hennep. Het pollen kan echter ook van hop afkomstig zijn. Hop komt van nature voor in nat bos, maar werd in de late middeleeuwen ook verbouwd voor gebruik in de bierbrouwerij.

Circa 23% van het pollen is afkomstig van struikhei, 14% van veenmos. Struikhei is een soort van vochtige tot droge, zure grond, veenmos duidt op natte, zure grond. De hoge percentages wijzen op lokaal voorkomen van beide milieus. Vermoedelijk was in de omgeving van de nederzetting moerassige heide of (hoog)veen te vinden. Ook het pollen van gagel kan uit dergelijke vegetatie afkomstig zijn. De hoge percentages aan struikhei en veenmos kunnen deels veroorzaakt zijn door het gebruik van plaggen in de opbouw van de waterput, maar ook in dat geval zal relatief natte heide of hoogveen in de omgeving van de nederzetting te vinden zijn geweest.

Het percentage boompollen (Σ AP) ligt rond de 30% en wijst op een half open landschap. Het meeste boompollen is van els (12%). Elzen groeien op relatief natte gronden. Vermoedelijk kwam els voor in het nabijgelegen komgebied.

Andere boomsoorten die waarschijnlijk in de omgeving hebben gegroeid zijn wilg, berk, haagbeuk, hazelaar, beuk, den, eik, linde en iep. Mogelijk kwamen ze voor op het duin zelf of op andere hoger gelegen gronden zoals oeverwallen in de omgeving. Het percentage graslandplanten is circa 20%. Behalve graspollen, zijn ook typische graslandindicatoren aanwezig zoals rolklaver, smalle weegbree-type en scherpe boterbloem-type, welke indicatief zijn voor beheerd, vochtig tot nat grasland in de omgeving van de nederzetting.

4. Discussie en interpretatie

In waterputvullingen worden niet vaak grote hoeveelheden verkoold graan zoals in Deursen aangetroffen.²¹ Uit het onderzoek blijkt dat het hier om resten van ten minste twee verbrande voorraden gaat: een ongeschoonde voorraad rogge en een geschoonde voorraad tarwe. Of haver en gerst als zelfstandige gewassen zijn verbouwd en opgeslagen, is op basis van het relatief lage aantal korrels niet met zekerheid te zeggen. Haver en gerst kunnen ook als gevolg van zaaigoedverontreiniging tussen de rogge en tarwe hebben gegroeid.

Aanwezigheid van ongeschoonde rogge wijst op lokale verbouw van dit gewas. Het akkeronkruidassemblage uit de waterput wijst op graanverbouw op zandgrond. Vermoedelijk is rogge lokaal op het duin zelf of op de nabijgelegen oeverwal verbouwd, al toont het pollenonderzoek geen hoog percentage aan roggepollen. Rogge is in de middeleeuwen een algemeen voorkomend gewas op de Brabantse zandgronden.

De aanwezigheid van pollen van gerst en/of tarwe in de waterput van Deursen-Dennenburg kan een aanwijzing zijn dat in de omgeving van de vindplaats ook tarwe is verbouwd. Tarwe is een veeleisender gewas dan rogge en werd in de middeleeuwen vooral op vruchtbaardere grondsoorten zoals klei verbouwd, getuige archeobotanische vondsten uit Zeeland en het rivierengebied.²² De verkoolde zaden van reukeloze en stinkende kamille die in de waterputvulling zijn aangetroffen, zijn indicatief voor graanverbouw op zwaardere grondsoorten zoals klei. Mogelijk is de tarwe van Deursen-Dennenburg op de nabijgelegen oeverwalachtige vlakte verbouwd (zie *figuur 1*).

Hoe en waarom het graan is verbrand, is niet duidelijk, maar het onderzoek toont wel aan dat in ieder geval rogge en vermoedelijk ook de andere graanresten en akkeronkruiden in de directe omgeving van de waterput zijn verbrand. Mogelijk lag het graan opgeslagen in het nabijgelegen bijgebouw en is deze door brand is getroffen. Er zijn tussen het graan in de waterput echter geen duidelijk aanwijzingen voor brand in de vorm van grote hoeveelheden houtskool aangetroffen. Misschien lag het graan opgeslagen in een structuur die met plaggen was opgebouwd. Verder zou de aanwezigheid van moederkoorn en/of geïnfecteerde dolik een reden kunnen zijn geweest om graanvoorraden te verbranden.

²¹ Bron: RADAR 2012, macrorestendatabase BIAX Consult.

²² Bron: RADAR 2012, macrorestendatabase BIAX Consult.

De verkoolde heiresten kunnen wijzen op het gebruik van plaggen als bouw materiaal, maar ook op het gebruik van turf brandstof. Verbrande heiresten worden met enige regelmatig in archeobotanische contexten aangetroffen en als turfresten geïnterpreteerd.²³ Plaggen zullen in de omgeving van de nederzetting zijn verzameld. Uit het pollenonderzoek komt naar voren dat in de omgeving plaatselijk natte heide of hoogveen te vinden was, bijvoorbeeld in een lage gelegen, nat deel van het duin, maar mogelijk ook in natte, voedselarme milieus op de oeverwalachtige vlakte of van de rivier afgesloten delen van het komgebied.

5. Conclusies

Het macrorestenonderzoek aan de waterputvulling, aangetroffen op de vindplaats Deursen-Dennenburg, heeft resten van verkoolde voorraden ongeschoonde rogge en geschoonde tarwe opgeleverd. Rogge werd waarschijnlijk lokaal op het duin of op de nabijgelegen oeverwal verbouwd, tarwe mogelijk op de zwaardere gronden in de omgeving, bijvoorbeeld in oeverwalachtige vlakte. Andere graangewassen die mogelijk een rol speelden in de voedselvoorziening zijn haver en gerst. Mogelijk is ook hennep of hop verbouwd. De vondst van zowel pollen- als zaden van korenbloem dateert de vondsten in de late middeleeuwen of jonger.

Uit het pollenonderzoek komt naar voren dat het landschap vrij open was. Bossen kwamen nauwelijks voor. In de omgeving van de nederzetting was moerassige heide of (hoog)veen te vinden, bijvoorbeeld in lagere delen van het duin of in van de rivier afgesloten delen van de omliggende vlakte. In de voedselrijkere, natte delen lagen beheerde graslanden en waren plaatselijk mogelijk elzenbossen aanwezig. Hei- of veenplaggen werden in de omgeving verzameld en gebruikt als brandstof of bouw materiaal.

6. Literatuur

- Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.
- Bakels, C., 2012: The early history of Cornflower in the Netherlands, *Acta Palaeobotanica* 52(1), 25-31.
- 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.

²³ bijvoorbeeld Brinkkemper 2010; Van Beurden 2017.

- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Beurden, L., van, 2017: *Pollen- en macrorestenonderzoek aan drie waterputvullingen van de vindplaats Tilburg - Berkel-Enschot, Enschootsebaan-Zuid 1 (late middeleeuwen-nieuwe tijd)*, Zaandam (BIAXiaal 1022).
- Brinkkemper, O. 2010: *Verbrande turf maar geen as. Archeobotanisch onderzoek van een monster uit Melderslo (1300-1320)*, Zaandam (BIAXiaal 443).
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk. Bot. Tidskr.* 54, 561-564.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (4th Ed.).
- Geel, B. van, 1976: *A paleoecological study of Holocene peat bog sections, based on the analysis of pollen, spores and macro- and microscopic remains of fungi, algae, cormophytes and animals*, Thesis, Univ. of Amsterdam.
- Geel, B. van, 1998: *A Study of Non-Pollen Objects in Pollen Slides*, Utrecht (ongepubliceerd).
- Glind, M. van de, 2017: *Programma van Eisen, Deursen-Dennenburg, Laagstraat 58, gemeente Oss*, Schijndel.
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, Amsterdam (intern rapport VU).
- 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, Hildesheim.
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen etc.
- 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 (acht delen).
- Runhaar, J., W. van Landuyt, C.L.G. Groen, E.J. Weeda & F. Verloove 2004: Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen voor Nederland en Vlaanderen, *Gorteria* 30, 12-26.
- 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.
- Veen, M. van der, 2007: Formation Processes of Desiccated and Carbonized Plant Remains - the Identification of Routine Practice, *Journal of Archaeological Science* 34, 968-990.

Waijjen, M., van, & L. van Beurden 2018: *Selectieadvies Deursen-Dennenburg, Waardering botanische macroresten en pollen, Zaandam.*

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1991: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 4*, Rijswijk.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5*, Rijswijk.

Bijlage 1 Deursen-Dennenburg, Laagstraat 58, resultaten van de macrorestenwaardering.
 Verklaring: v= verkoold, o = onverkoold, + = 1-10 resten, ++ = 11-100 resten, +++ = >100 resten, ++++ = >1000 resten, U = uitstekend, G = goed, R = redelijk, M = matig, S = slecht.

vondstnummer	spoor																analyse macroresten	advies houtskoolanalyse
		cultuurgewassen (v)	kafresten (v)	wilde planten (v)	soortvariatie (v)	kwaliteit (v)	cultuurgewassen (o)	kafresten (o)	wilde planten (o)	soortvariatie (o)	kwaliteit (o)	cultuur- /gebruiksgewassen	wilde planten van	determineerbaar houtskool (frg.)	aardewerk	verbrand bot		
V177	S414	+++	++	++	9	G	.	.	1	1	G	rogge, tarwe, haver	akker/tuin	5	+	1	ja	nee
V194	S728	1	.	1	+	S	.	.	.	.	.	graan	.	10	.	.	nee	nee

Bijlage 2 Deursen-Dennenburg, Laagstraat 58, resultaten van de pollenwaardering.
 Verklaring: + = sporadisch aanwezig, ++ = aanwezig, +++ = regelmatig/veel aanwezig, ++++ = zeer veel aanwezig.

vondstnummer		V177	V194
context		waterput	paalkuil
spoor		S414	S728
labcode		BX8181	BX8182
rijkdom		rijk	±pollenloos
conservering		redelijk	matig/slecht
telbaar		ja	nee
globale AP/NAP		35/65	-
bomen en struiken (drogere gronden)		+++	+
waaronder:	haagbeuk	+	.
bomen (nattere gronden)		+++	+
boskruiden		+	.
cultuurgewassen		+	+
waaronder:	gerst/tarwe-type	+	.
	granen-type	+	+
	hennep/hop	+	.
	rogge	+	.
akkeronkruiden en ruderalen		+	+
waaronder:	korenbloem	+	.
graslandplanten en kruiden (algemeen)		+	+
moeras- en oeverplanten		+	.
microfossielen van open zoet water		+	+
organismen van brak/zout water		.	.
heide en hoogveenplanten		++++	+
waaronder:	struikhei	+++	+
	veenmos	+++	.
verkoelde plantenresten		+	.

Hordeum/Triticum-type

Cerealia-type

Cannabis/Humulus

Secale cereale

Centaurea cyanus

Calluna vulgaris

Sphagnum

Bijlage 3 Deursen-Dennenburg, Laagstraat 58, resultaten van de macrorestenanalyse.
 Verklaring: v = verkoold, o = onverkoold, cf. = gelijkend op, + = 1-10, ++ = 10-100, +++ = 100-1000, ++++ = >1000.

vondstnummer	177	
spoor	414	
werkput	32	
context	wp	
datering	1300-1500	
Graangewassen		
Gerst (v)	15	Hordeum vulgare
Granen (v)	230	Cerealia
Granen, aarspilsegment (v)	5	Cerealia
Granen, kafnaald (v)	+++	Cerealia
Haver (v)	55	Avena
Haver, kroonkafbasis (v)	3	Avena sativa
Haver, pedicel (v)	+	Avena sativa
Haver?, kaf (v)	19	cf. Avena
Rogge (v)	290	Secale cereale
Rogge, aarspilsegment (v)	100	Secale cereale
Rogge, kafnaald (v)	++	Secale cereale
Tarwe (v)	310	Triticum aestivum
Tarwe, aarspilsegment (v)	9	Triticum aestivum
Planten van voedselrijke akkers		
Bolderik (v)	1	Agrostemma githago
Vlasdolik/Dolik (v)	22	Lolium remotum/temulentum
Korrelganzenvoet (o)	3	Chenopodium polyspermum
Kroontjeskruid (o)	2	Euphorbia helioscopia
Ringelwikke (v)	4	Vicia hirsuta
Ringelwikke? (v)	19	Vicia cf. hirsuta
Vogelmuur (v)	+	Stellaria media
Zwaluwtong (v)	1	Fallopia convolvulus
Planten van kalkarme akkers		
Dreps? (v)	9	Bromus cf. secalinus
Eenjarige hardbloem (v)	1	Scleranthus annuus
Gewone spurrie (v)	++	Spergula arvensis
Grote windhalm (v)	++	Apera spica-venti
Korenbloem (v)	11	Centaurea cyanus
Tredplanten		
Gewoon varkensgras (v)	3	Polygonum aviculare
Straatgras? (v)	+	cf. Poa annua
Planten van voedselrijke ruigten		
Beklierde duizendknoop/Perzikkruid (v)	+	Persicaria lapathifolia/maculosa
Melganzenvoet (v)	+	Chenopodium album
Reukeloze kamille (v)	++	Tripleurospermum maritimum
Stinkende kamille (v)	++	Anthemis cotula
Uitstaande melde-type (v)	+	Atriplex patula-type
Planten van storingsmilieus		
Behaarde boterbloem (v)	1	Ranunculus sardous
Graslandplanten		

vondstnummer	177	
spoor	414	
werkput	32	
context	wp	
datering	1300-1500	
Hazenpootje-type (v)	+	Trifolium arvense-type
Smalle, Vergeten en Voederwikke (v)	1	Vicia sativa
Planten van natte heiden		
Eenarig wollegras, stekel (v)	++	Eriophorum vaginatum
Dophei, twijg (v)	1	Erica
Cypergrassenfamilie, stengelvoet (v)	22	Cyperaceae (cf Eriophorum vaginatum)
Gewone dophei, blad (v)	+	Erica tetralix
Heifamilie, bloemknop (v)	+	Ericaceae
Heifamilie, wortel (v)	+	Ericaceae
Struikhei, blad (v)	+	Calluna vulgaris
Struweelplanten op voedselrijke grond		
Gewone vlier (o)	10	Sambucus nigra
Gewone vlier (v)	1	Sambucus nigra
Overige plantenresten		
Andoorn (v)	1	Stachys
Grassenfamilie (v)	27	Poaceae
Wikke (v)	2	Vicia
Zuring (v)	+	Rumex
Niet determineerbaar (v)	+	Indet.
Niet determineerbaar, stengel (v)	+++	Indet.

Bijlage 4 Deursen-Dennenburg, Laagstraat 58, resultaten van het pollenanalyse.
 Verklaring: + = aangetroffen buiten de pollentelling, B = determinatie volgens Beug (2004), P = determinatie volgens Punt et al. (1976-2009), T (gevolgd door nummer) = Type sensu Van Geel (1976).

vondstnummer	177		
spoor	414		
context	waterput		
datering	1300-1500		
labcode	BX8181		
	N	%	
Som boompollen	216	30,3	
Som niet-boompollen	496	69,7	
Bomen en struiken (drogere gronden)	127	17,8	
Bomen (nattere gronden)	89	12,5	
Cultuurgewassen	25	3,5	
Akkeronkruiden en ruderalen	14	2,0	
Graslandplanten	150	21,1	
Algemene kruiden	27	3,8	
Ruigtekruiden	1	0,1	
Moeras- en oeverplanten	11	1,5	
Heide en hoogveenplanten	267	37,5	
Sporenplanten	1	0,1	
Bomen en struiken (drogere gronden)			
Berk	22	3,1	Betula (B)
Beuk	6	0,8	Fagus (B)
Den	2	0,3	Pinus (B)
Eik	48	6,7	Quercus (B)
Haagbeuk	4	0,6	Carpinus betulus (B)
Hazelaar	39	5,5	Corylus (B)
Iep	3	0,4	Ulmus (B)
Linde	3	0,4	Tilia (B)
Bomen (nattere gronden)			
Els	87	12,2	Alnus (B)
Wilg	2	0,3	Salix (B)
Boskruiden			
Maretak	+	+	Viscum album (B)
Cultuurgewassen			
Gerst/Tarwe-type	10	1,4	Hordeum/Triticum-type
Granen-type	2	0,3	Cerealìa-type
Hennepfamilie	5	0,7	Cannabìnceae (B)
Rogge	8	1,1	Secale (B)
Akkeronkruiden en ruderalen			
Akkerwinde-type	+	+	Convolvulus arvensis-type (B)
Alsem	2	0,3	Artemisia (B)
Brandnetelfamilie	1	0,1	Urticaceae (B)
Gewone spurrie	1	0,1	Spergula arvensis
Gewoon varkensgras-type	4	0,6	Polygonum aviculare-type (B)
Korenbloem	5	0,7	Centaurea cyanus (B)
Land-/Watervorkje	+	+	Riccia
Perzikkruid-type	1	0,1	Persicaria maculosa-type (B)
Graslandplanten			
Grassenfamilie	125	17,6	Poaceae (B)
Grassenfamilie, korrels >40 µ	7	1,0	Poaceae >40 µ
Grote, Getande en/of Ruige weegbree-type	3	0,4	Plantago major-media-type (B)
Rolklaver	1	0,1	Lotus (B)

vondstnummer	177		
spoor	414		
context	waterput		
datering	1300-1500		
labcode	BX8181		
Scherpe boterbloem-type	+	+	Ranunculus acris-type (B)
Smalle weegbree-type	3	0,4	Plantago lanceolata-type (B)
Veldzuring-type	8	1,1	Rumex acetosa-type (P)
Vlinderbloemenfamilie	2	0,3	Fabaceae p.p. (B)
Weegbree	1	0,1	Plantago
Algemene kruiden			
Composietenfamilie buisbloemig	2	0,3	Asteraceae tubuliflorae
Composietenfamilie lintbloemig	6	0,8	Asteraceae liguliflorae
Ganzenvoetfamilie	3	0,4	Chenopodiaceae p.p. (B)
Kamille-type	5	0,7	Matricaria-type (B)
Kruisbloemenfamilie	10	1,4	Brassicaceae (B)
Schermbloemenfamilie	1	0,1	Apiaceae (B)
Ruigtekruiden			
Spirea	1	0,1	Filipendula (B)
Moeras- en oeverplanten			
Cypergrassenfamilie	10	1,4	Cyperaceae (B)
Waterweegbree-type	1	0,1	Alisma-type (B)
Microfossielen (water)			
Groenwier Tetraedron cf. T. minimum (T.371)	1	0,1	Tetraedron cf. T. minimum
Groenwier-familie Zygnemataceae	+	+	Zygnemataceae
Groenwier-genus Botryococcus	2	0,3	Botryococcus
Groenwier-genus Spirogyra (T.132)	1	0,1	Spirogyra (T.132)
Watertype (T.128A)	+	+	Type 128A
Heide- en hoogveenplanten			
Heifamilie (overig)	5	0,7	Ericaceae (overig)
Struikhei	162	22,8	Calluna vulgaris (B)
Veenmos	99	13,9	Sphagnum
Veenmos-type (T.27)	1	0,1	Tilletia sphagni (T.27)
Wilde gagel	1	0,1	Myrica gale (B)
Sporenplanten			
Niervaren-type	1	0,1	Dryopteris-type
Microfossielen (overig)			
Indet en Varia	6	0,8	Indet en Varia
gegevens t.b.v. concentratieberekening			
Pollenconcentratie	479220		
Exoten per pil	10679		
Aantal pillen met exoot	3		
Getelde exoten	8		
Getelde pollensom	712		
Monstervolume in ml	6		