

Palynologisch onderzoek aan twee kuilen uit de late middeleeuwen/nieuwe tijd uit Bavel-Eikberg (gemeente Breda)



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

870

DATUM

DECEMBER 2015

AUTEUR

F. VERBRUGGEN

Colofon

Titel:

BIAXiaal 870

Palynologisch onderzoek aan twee kuilen uit de late middeleeuwen/nieuwe tijd
uit Bavel-Eikberg (gemeente Breda)

Auteur:

F. Verbruggen

Opdrachtgever:

Archeodienst

Gemeente: Breda

Plaats: Bavel

Toponiem: Eikberg

ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer: 65.938 (DO)

Coördinaten vindplaats: 116.681 / 396.927 , 117.031 / 397.131 , 116.827 / 396.729
117.122 / 396.696

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2015

Correspondentieadres:

BIAX *Consult*

Hogendijk 134

1506 AL Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

fax: 075 – 61 49 980

e-mail: verbruggen@biax.nl

www.biax.nl

1. Inleiding

In Bavel (gemeente Breda) wordt nieuwbouw gerealiseerd. Bij de werkzaamheden die de sloop van de aanwezige bebouwing en de constructie van de nieuwbouw met zich meebrengen, zal de ondergrond verstoord worden. Hierdoor zullen eventueel daarin aanwezige archeologische resten verloren kunnen gaan. Om archeologische waarden te documenteren en waar mogelijk veilig te stellen, is een archeologisch onderzoek uitgevoerd.

Het inventariserend onderzoek door middel van proefsleuven heeft reeds vijftiende en zestiende-eeuwse bewoningssporen in de vorm van paalsporen, kuilen en een waterput blootgelegd die gerelateerd zijn aan het gehucht Eikberg, dat zich ter hoogte van het plangebied bevond.¹

Bij de archeologische opgraving die hierop volgde, hebben archeologen van de gemeente Breda diverse andere sporen aangetroffen, waaronder twee kuilen. Om de ouderdom van de kuilen te bepalen, is door Archeodienst verkoold materiaal ingestuurd voor ¹⁴C-dateringen. Deze dateringen laten zien dat de kuilen dateren in de vijftiende tot zeventiende eeuw.² De functie van deze kuilen is niet duidelijk. Mogelijk moeten ze geïnterpreteerd worden als ambachtelijke kuilen of hebben ze een relatie met een potstal.³ Archeobotanisch onderzoek is uitgevoerd om meer inzicht te krijgen in de functie van deze kuilen. Echter, in de kuilen zijn weinig botanische macroresten aanwezig die meer duidelijkheid zouden kunnen scheppen.⁴ De kuilvullingen bevatten wel palynologische resten. Een palynologisch onderzoek aan deze microscopische resten is uitgevoerd teneinde informatie over de kuilen te vergaren. De resultaten van dit onderzoek zijn in dit rapport beschreven.

2. Materiaal en methode

Voor het palynologisch onderzoek zijn twee kuilen bemonsterd. De onderzochte kuilen betreffen spoor 443 uit werkput 37 en spoor 786 uit werkput 4 (zie *figuur 1*). Vondstnummer 215 is genomen uit vulling 1 van spoor 443. Deze laag bestaat uit donkerbruin-grijs gevlekt, matig humeus en matig siltig zand (zie *tabel 1*). Vondstnummer 340 is afkomstig uit de onderste vulling (vulling 2) van spoor 786. Deze vulling is beschreven als grijs-donkerbruin-beige gevlekt, matig siltig zand.

¹ Craane 2015.

² Vondstnummer 215 uit spoor 443 dateert in de periode 1485-1650 n.Chr. (Beta-421102: 310 ± 30 ¹⁴C-jaar BP) Vondstnummer 340 uit spoor 786 dateert waarschijnlijk in de periode 1431-1521 (87,6%), maar mogelijk in de periode 1591-1620 (12,3%) of 1579-1581 (0,1%) (Beta-421103: 410 ± 30 ¹⁴C-jaar BP). De kalibraties zijn uitgevoerd met behulp van CALIB 7.1 welke gebruikt maakt van de IntCal13 curve (Reimer *et al.* 2013).

³ Persoonlijke mededeling M. Hondelink, Archeodienst (email: 2 december 2015).

⁴ Persoonlijke mededeling M. Hondelink, Archeodienst (email: 25 september 2015).

Door Archeodienst zijn submonsters van 6,1 gram (vondstnummer 215) en 5,9 gram (vondstnummer 340) genomen, welke zijn opgewerkt tot niet-draaibare pollenpreparaten volgens de standaardmethode van Erdtman.⁵ De bereiding is uitgevoerd onder leiding van M. Hagen van het Laboratorium voor Sedimentanalyse van de Vrije Universiteit in Amsterdam. Aan elk monster is een bekende hoeveelheid sporen van een wolfsklauwsoort (*Lycopodium clavatum*) toegevoegd.⁶ Dit maakt het mogelijk om de concentratie pollen en sporen in het preparaat te bepalen.



Figuur 1 Breda-Eikberg, uit twee kuilen (spoor 443 links en spoor 786 rechts) zijn palynologische monsters genomen (© Gemeente Breda).

Tabel 1 Breda-Eikberg, bemonsterde sporen voor palynologisch onderzoek. De kalibratie is uitgevoerd met behulp van het programma CALIB 7.1.

vondstnummer	put	vlak	spoor	vulling	context	¹⁴ C-datering (gekalibreerd)
215	37	1	443	1	kuil	1485-1650 n.Chr.
340	43	1	786	2	kuil	1431-1521 n.Chr. (87,6%) 1579-1581 n.Chr. (0,1%) 1591-1620 n.Chr. (12,3%)

De aanwezige pollentypen zijn gedetermineerd door M. van Waijen (vondstnummer 340) en de auteur (vondstnummer 215) met behulp van een doorvallend-lichtmicroscop (Olympus CH en BX41, met vergrotingen tot 1000 maal, eventueel met fasecontrast) aan de hand van de pollencollectie van BIAAX Consult en met behulp van determinatieliteratuur.⁷ De nomenclatuur van de pollen- en sporentypen volgt deze literatuur. De naamgeving van de planten, die het pollen of de sporen produceerden, volgt de drieëntwintigste druk van de Heukels' Flora van Nederland.⁸ Naast pollen en sporen worden bij palynologisch

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

⁶ Stockmarr 1971. Aan elk monster zijn twee tabletten met elk 9666 sporen toegevoegd.

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

⁸ Van der Meijden 2005.

onderzoek ook vaak microscopische resten van andere organismen aangetroffen, zoals van schimmels of parasieten. Deze zogenaamde niet-pollen palynomorfen, of NPP's kunnen belangrijke aanvullende informatie geven over milieuomstandigheden in het landschap van het verleden. Niet-pollen palynomorfen zijn gedetermineerd aan de hand van determinatieliteratuur.⁹

De ecologische affiniteiten van de aanwezige plantensoorten zijn bepaald aan de hand van de Nederlandse Oecologische Flora, de Heukels' Flora van Nederland en de Standaardlijst van de Nederlandse Flora.¹⁰ Hierbij heeft de huidige relatie tussen de soorten en hun leefmilieu als basis gediend voor de reconstructie van het milieu in het verleden.

Om betrouwbare resultaten te verkrijgen, zijn bij de kwantitatieve pollenanalyse minimaal zeshonderd pollen en sporen van landplanten geteld.¹¹ Voor de bepaling van het relatieve aandeel van de verschillende pollentypen is als uitgangspunt een (totaal)pollensom inclusief sporen van varens en veenmossen, genomen. Van alle palynomorfen (ook die niet in de pollensom zijn opgenomen, zoals niet-pollen palynomorfen), zijn percentages berekend aan de hand van deze pollensom.

3. Resultaten en interpretatie

De resultaten van het palynologisch onderzoek aan de twee kuilen zijn weergegeven in *bijlage 1*. De concentratie en conserveringsgraad van de palynologische resten is over het algemeen redelijk. De herkomst van het pollen en de sporen is per kuil samengevat in de vorm van taartdiagrammen (zie *figuur 2*), waarbij elke punt een ecologische groep voorstelt. In één oogopslag is duidelijk dat de pollenspectra van beide kuilen sterk op elkaar lijken. Ook de soortensamenstelling binnen de verschillende taartpunten komt goed met elkaar overeen. De resultaten van het palynologisch onderzoek zullen hieronder dan ook tezamen besproken worden.

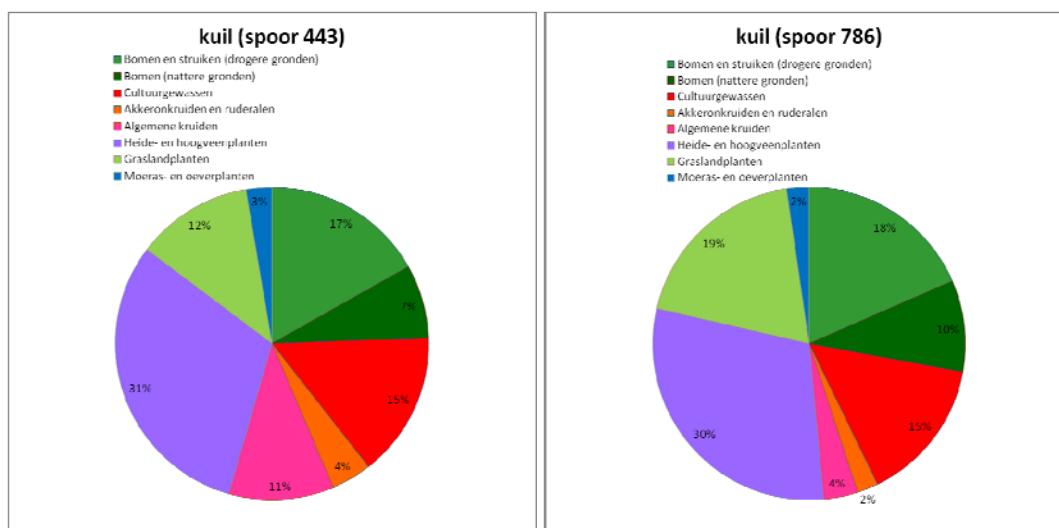
3.1 HERKOMST

Alvorens in te gaan op de soortensamenstelling van de palynologische resten moeten eerst enkele opmerkingen gemaakt worden over de mogelijke herkomst van het pollen en de sporen in de kuilen. In natuurlijke contexten zal vrijwel alle pollen en sporen afkomstig zijn van planten die in de omgeving groeiden. Pollen en sporen zijn klein en zeer licht, waardoor ze over het algemeen goed door de lucht verspreiden. Ze geven dan ook een beeld van zowel de lokale als de regionale vegetatie. Bij antropogene contexten zoals de Bavelse kuilen, zal ook een groot deel van het pollen op natuurlijke wijze in de kuil terecht gekomen zijn.

⁹ Van Geel 1976; 1998.

¹⁰ Weeda *et al.* 1985-1994; Tamis *et al.* 2004; Van der Meijden 2005.

¹¹ Moore *et al.* 1991, 168.



Figuur 2 Breda-Eikberg, pollenspectra van de twee kuilen.

Bij zulke contexten moeten we er echter op bedacht zijn dat een deel van het pollen en de sporen als gevolg van menselijk handelen in de kuilen terecht kan zijn gekomen. De herkomst van deze palynologische resten is vaak minder eenduidig. Het kan bijvoorbeeld het resultaat zijn van het weggooien van huishoudelijk afval of dorsafval waarin zich pollen bevindt. In het geval van een potstal moeten we naast afval bovendien rekening houden met opgebracht stalbodemmateriaal zoals stro of plaggen, de aanvoer van veevoer en de aanwezigheid van mest, waarin zich resten van gegeten planten bevinden. De percentages pollen en sporen in antropogene contexten zijn dus mogelijk anderszins geen evenredige reflectie van de planten uit natuurlijke vegetatietypen in en om de kuilen, maar kunnen vertekend zijn als gevolg van aanvoer van specifieke plantaardige resten. De bodemopbouw van onderzochte sporen kan soms hulp bieden bij de interpretatie, omdat ze inzicht kunnen geven in depositionele en sedimentaire processen. In het geval van de kuilen is er echter weinig houvast wat betreft de opvullingsgeschiedenis. Enige voorzichtigheid bij de interpretatie is daarom geboden.

3.2

OPENHEID VAN HET LANDSCHAP

Van alle aanwezige pollen en sporen is ongeveer een kwart afkomstig van bomen en struiken. Vaak wordt de verhouding tussen het aandeel boompollen (*arboreal pollen* of AP) en dat van niet-boompollen (*non-arboreal pollen* of NAP) gebruikt om uitspraken te doen over de mate van bebossing of openheid van het landschap. Wanneer boompollenpercentages lager zijn dan vijftig procent, spreken we over het algemeen van een open landschap. Boompollen-percentages tussen de vijftig en vijftig procent komen het best overeen met een open bos of een situatie waarin een bosrand nabij is.¹² Het lijkt er dus op dat we te maken hebben met een vrij open landschap, waarin her en der wat bosschages te vinden zijn, maar waarin zeker geen sprake is van een gesloten bos. Zoals eerder gesteld,

¹² Groenman-van Waateringe 1986, 197.

is er enige voorzichtigheid geboden bij deze interpretatie, omdat we niet precies weten hoe deze sporen zijn opgevuld. Een vergelijking met de resultaten van andere palynologische onderzoeken uit de Bredase regio bevestigen het beeld van een relatief open landschap zonder dichte bossen. Zo komen de boompollenpercentages van materiaal uit laat-middeleeuwse waterkuilen van Breda-Leursebaan ook niet boven de dertig procent en is het boompollenpercentage in een middeleeuwse greppel van Breda-Hoge Mosten met dertig procent vergelijkbaar.¹³ In Breda-Digit Parc varieert het boompollenpercentage van de meeste sporen uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd tussen de dertig en vijfenveertig procent.¹⁴ Het is mogelijk dat de omgeving aldaar iets meer bebost was dan het geval was in Eikberg in dezelfde periode. Anderzijds is het percentage boompollen in een laat-middeleeuwse sloot van Breda-Cingelstraat met twintig procent weer wat lager.¹⁵ Kortom, grofweg kunnen we stellen dat de omgeving van Bavel relatief bomenarm zal zijn geweest.

Evenals op vele andere plekken in de laat-middeleeuwse Bredase regio, zoals Breda-Leursebaan, Digit Parc en Hoge Mosten, zijn in de kuilen els (*Alnus*), hazelaar (*Corylus*), eik (*Quercus*) en berk (*Betula*) verantwoordelijk voor het grootste deel van het aanwezige boompollen. Els is een boom van relatief natte gronden en komt veel voor in beekdalen. Palynologisch onderzoek aan het beekdal van de Bethlehemloop en Bagvense Loop/Kruisloop, welke uitmonden in de Mark, heeft laten zien dat elzen daar, in een vergelijkbare periode als van opvulling van de Bavelse kuilen, behoorlijk veel voorkwamen.¹⁶ Eikberg bevond zich tussen de Bavelse Leij in het westen en de Gilzewouwerbeek in het oosten.¹⁷ Mogelijk waren in de beekdalen van deze beken restanten elzen(broek)bos te vinden. Aangezien els een grote pollenproducent is en we in Eikberg in de late middeleeuwen/nieuwe tijd te maken lijken te hebben met een relatief open landschap, is het goed denkbaar dat het pollen vanuit beide beekdalen op de onderzoekslocatie terecht is gekomen. Ook is niet uitgesloten dat els (eveneens) lokaal voorkwam, bijvoorbeeld aan een nabijgelegen sloot of andere natte plek.

In de bosschages op droge gronden kwamen vooral hazelaar, berk, eik en den voor. Deze vier soorten zijn alle lichtminnend, wat nóg een bewijs levert dat er hier geen sprake was van dichte bossen. Het gehucht Eikberg zal in de late middeleeuwen/nieuwe tijd dan ook niet te midden van een eikenbos hebben gestaan zoals de naam wellicht doet suggereren. Wel is het mogelijk dat er op een verhoging in het landschap, zoals op een dekzandkop, eiken te vinden waren en dat het gehucht daar zijn naam aan dankt. Hazelaar produceert niet alleen

¹³ Kooistra 2007a, 6; Van Haaster 2010, 5. Bij het onderzoek van Van Haaster is de exacte ouderdom van de greppel niet bekend. Mogelijk is de greppel ouder en is het boompollenpercentage om deze reden hoger. Immers, naarmate de bevolking meer hout nodig had in de middeleeuwen werden er meer bomen gekapt.

¹⁴ Van Beurden 2011.

¹⁵ Van der Linden & Lange 2013, 9.

¹⁶ Kooistra et al. 2008, 26.

¹⁷ Van de Gilzewouwerbeek is overigens palynologisch onderzoek uitgevoerd aan een vulling die dateert uit het Allerød; zie Van der Linden & Lange 2013.

smakelijke hazelnoten, maar ook rechte takken welke uitstekend zijn om vlechtwerk mee te maken. Het is dan ook een struik die vaak te vinden was in de buurt van boerderijen, om te voorzien in geriefhout. Andere bomen die op de hogere, drogere gronden van dit dekzandgebied te vinden waren in de late middeleeuwen/nieuwe tijd zijn esdoorn (*Acer*), haagbeuk (*Carpinus betulus*), beuk (*Fagus*), linde (*Tilia*), iep (*Ulmus*) en bomen die pollen van gewone vlier-type (*Sambucus nigra*-type) produceren. Overigens werd gewone vlier vroeger vaak in de buurt van waterputten aangeplant omdat aan deze boom een duivel- en heksenwerende werking werd toegeschreven.¹⁸

3.3 AKKERS EN MOESTUINEN

3.3.1 Gebruiksplanten

In de kuilen is pollen aangetroffen dat afkomstig is van diverse cultuurgewassen. Pollen van granen is daarbij het meest talrijk. Met name het pollen van rogge (*Secale*) is in groten getale aangetroffen. Dit is niet vreemd want het pollen van rogge wordt, in tegenstelling tot dat van zelfbestuivende granen zoals tarwe (*Triticum*), gerst (*Hordeum*) en haver (*Avena*), door de wind verspreid. Met percentages tussen zes en negen procent is het aannemelijk dat de bewoners van Eikberg rogge op hun nabijgelegen akkers verbouwden en in het gehucht verwerkten. Immers, in de late middeleeuwen werd rogge volop verbouwd in de omgeving van Breda.¹⁹ De hoger gelegen delen van het landschap zijn vaak geschikte plekken om te akkeren. Eikberg ligt op een verhoging in het landschap en er zal waarschijnlijk dan ook aan akkerbouw zijn gedaan in het gehucht zelf. Naast rogge is tevens pollen van gerst/tarwe-type en tarwe-type gevonden in de kuilen. Zowel tarwe als gerst zijn zelfbestuivend, wat betekent dat het pollen verpakt zit in het kaf en zich om deze reden nauwelijks verspreidt. Uit experimenteel onderzoek aan een op traditionele wijze geoogste akker is naar voren gekomen dat het percentage pollen van zelfbestuivende granen op een afstand van slechts anderhalve meter van de graanakker nog maar één procent was.²⁰ Pas bij het dorsen komt het pollen van beide graansoorten vrij. We mogen dus aannemen dat er tarwe en wellicht ook gerst is verwerkt in de omgeving van de kuilen. Mogelijk is er dorsafval in de kuil terecht gekomen of –als er sprake is van een relatie tot een potstal– hebben we te maken met de aanwezigheid van stro of veevoer.

Naast pollen van deze granen is ook pollen van een zogenaamd schijngraan gevonden, namelijk dat van boekweit (*Fagopyrum*). Boekweit (zie *figuur 3*) was in de late middeleeuwen/nieuwe tijd net als granen een meelleverancier. Het is echter geen graan omdat het geen plant is van de grassenfamilie (Poaceae), maar van de duizendknoopfamilie (Polygonaceae). Het wordt om deze reden gezien als een schijngraan. De naam boekweit refereert naar de gelijkenis met beukennotjes en naar de functie als meelleverancier: ‘boeck’ en ‘weit’ betekenen respectievelijk ‘beuk’ en ‘tarwe’. De vroegste vermelding van boekweit in de

¹⁸ Weeda *et al.* 1988, 264-265.

¹⁹ Kranendonk *et al.* 2006.

²⁰ zie Hall 1988, 268 en ook Diot 1992.

Bredase regio stamt uit 1400.²¹ Hieruit bleek dat de Bredase domeinhoeve van Hulten onder andere boekweit moest leveren. Enkele decennia later moest ook de Ulvenhoutse hoeve dat. Boekweit werd, net als rogge, veel op de zandgronden verbouwd. Zelfs op arme gronden, evenals op veen, kan het nog een goede opbrengst leveren. De zestiende-eeuwse botanicus Rembert Dodoens schrijft het volgende over boekweit: *'van den meel van Bockweydt met water wordt bry ghemaect ende coecken ghebacken die ghegheten lichtelijck verteert worden, lichten camerganck maken ende die urine lossen, maer niet veel voetsels by en bringhen. Tbroot van Bockweydt ghebacken es vochtich ende waeterachtich ende en brengt oock niet veel voetsels by. Ende anders en heeft dit coren gheen cracht die ons bekent es, dan dat het groen cruyt den beesten voor voeder ghegheven wordt, ende dat saet den hoenderen die daer mede op corten tijt vet worden'*.²² Overigens is boekweit niet alleen een voedingsgewas voor mens en dier, maar het maakt zich ook op de akkers zeer nuttig tegen zogenaamde akkeronkruiden. Boekweit kan namelijk niet tegen nachtvorst en wordt daarom laat ingezaaid. Het groeit echter zeer snel en geeft zoveel schaduw op de grond dat akkeronkruiden geen kans hebben om tot volle bloei, en daarmee tot zaadzetting, te komen (zie *figuur 3*).²³ Boekweit, rogge, tarwe en mogelijk ook gerst zijn gewassen die veel in de omgeving van Breda werden verbouwd. Bij vrijwel alle palynologische onderzoeken aan laat-middeleeuwse contexten uit de Bredase regio komen ze terug.



Figuur 3 Breda-Eikberg, links: boekweit kan ervoor zorgen dat akkeronkruiden geen kans hebben om tot volle wasdom te komen (links, © BIAAX Consult), rechts: afbeelding van boekweit in het Cruijdeboek van Dodoens uit 1554.

²¹ Leenders 2006, 176.

²² Dodoens 1554 (deel 4, capitel 13), 511.

²³ Thys 1809, 393; Lesger 1986, 46.

Van biet (*Beta vulgaris*) is een stuifmeelkorrel aangetroffen in spoor 786. In een vijftiende tot zeventiende-eeuwse greppel van Breda-Digit Parc, in een zestiende/zeventiende-eeuwse kuil op het Begijnhof in Breda en een laat-middeleeuwse waterput van Breda-Saval zijn eveneens resten van biet gevonden.²⁴ Op basis van het pollen is het niet mogelijk te achterhalen of het gaat om strandbiet (*Beta vulgaris* subsp. *maritima*), welke van nature voorkomt in kustgebieden, of dat het de gecultiveerde variant (*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris*) betreft. Biet is een Romeinse introductie in Nederland.²⁵ In de middeleeuwen werd biet hoofdzakelijk als snijbiet verbouwd en werden de bladeren dus gegeten. De rode knolbieten met een verdikte wortelpen die we vandaag de dag vooral eten, waren in de zestiende eeuw al wel bekend, want Dodoens noemt ze in zijn Cruijdeboeck *Roomse roode beete*. Wijdverbreid zullen deze rode knolbieten nog niet zijn geweest, want Dodoens beschouwt ze als een *vremde* variant.²⁶

Een leuke vondst is het pollen van planten van de hennepfamilie (Cannabinaceae) in spoor 876. Het boek “Nederlandse plaatsnamen” waarin de herkomst en historie van tal van plaatsen in Nederland beschreven zijn, waaronder die van Eikberg, vermeldt het volgende: “Eikberg is vanouds een kruispunt van wegen. De belangrijkste route loopt van Ginneken over de Roosberg en Eikberg naar Gilze. Vanaf de Eikberg kon men via de Woestenbergseweg en dwars over het huidige landgoed Valkenberg naar Chaam. Een andere weg liep via de Eikbergseweg naar de Bolberg, Dorst of Molenschot. De huidige Brigidastraat was slechts een voetpad van de Eikberg naar de kerk in Bavel. Door de groei van het reizigersverkeer in de zeventiende eeuw ontstonden er bij deze kruising van wegen twee herbergen met eigen bierbrouwerij”.²⁷ Wellicht is het pollen van de hennepfamilie afkomstig van hop (*Humulus lupulus*) dat in de bierbrouwerij werd gebruikt. Immers, vanaf het eerste kwart van de veertiende eeuw ging men hop gebruiken als ingrediënt om bier langer houdbaar te maken.²⁸ Hierbij moeten we echter wel een kanttekening maken. Voor het brouwen van bier worden hopbellen gebruiken. Deze zijn afkomstig van de vrouwelijke (onbevuchte!) hopplant. De mannelijke hopplanten, die het pollen produceren (en daarmee de vrouwelijke planten bevruchten), waren bij de hopteelt juist niet gewenst. Het is daarom meer waarschijnlijk dat we hier te maken hebben met een wilde bosplant of met hop die in een tuin werd verbouwd voor de jonge scheuten (hopkeesten), die eetbaar zijn als groente. Ook kan niet uitgesloten worden dat het pollen afkomstig is door de andere plant uit de hennepfamilie, namelijk hennep (*Cannabis sativa*). Bij eerdere archeobotanische onderzoeken uit Breda zijn in sporen uit de late-middeleeuwen en nieuwe tijd zowel resten van hop als van hennep aangetroffen. Het is dan ook niet met zekerheid te zeggen welke plant verantwoordelijk is voor het pollen dat in spoor 786 is aangetroffen. Hennep moet gezien worden als een veelzijdige plant die in vroeger tijden voornamelijk voor de vezels verbouwd

²⁴ Van Beurden 2011, 6; Van Beurden 2013, 8; Kooistra 2007b, 6.

²⁵ Van Haaster 1997, 75.

²⁶ Dodoens 1554 (deel 5, capitel 5), 587.

²⁷ Van Berkel & Samplonius 1998, 102.

²⁸ Doorman 1955, 17-18; Slicher van Bath 1960, 199.

werd. De vezels werden verwerkt tot garen, dat gebruikt werd voor het weven van zeilen, zo vermeldt onder andere Fuchs in zijn 'Nieuwen Herbarius' uit 1549.²⁹ Ook konden van hennepvezels stevige touwen worden gemaakt en werd het gezien als een belangrijke grondstof in de linnenweverij.³⁰ Van de zaden van hennep kon olie worden geperst.

3.3.2 Milieuomstandigheden op de akkers en in de moestuinen

Op de akkers en moestuinen van Eikberg groeiden niet alleen cultuurgewassen, maar ook tal van akkerplanten. Omdat akkerplanten specifieke eisen stellen aan hun ondergrond, geven ze inzicht in de milieuomstandigheden aldaar. Zo komt gewone spurrie (*Spergula arvensis*) voor op voedselarme plekken en wordt daarom veel gezien op roggeakkers. Het pollen van driekleurig viooltje-type (*Viola tricolor*-type) is waarschijnlijk afkomstig van akkerviooltje (*Viola arvensis*), waarvan de meeste zaden worden gevonden in archeologische sporen uit deze periode.³¹ Akkerviooltje wordt veelal gevonden op akkers op zandgronden.³² Op kalkarme grond komt het vaak voor met soorten zoals gewone spurrie en knopherik (*Raphanus raphanistrum*). Van gewone spurrie is het pollen talrijk. Van knopherik weten we dat niet. Deze plant produceert namelijk geen soort- of geslachtspecifiek pollen. Het pollen is morfologisch hetzelfde als dat van de meeste andere planten van de kruisbloemenfamilie (Brassicaceae). Daarvan is behoorlijk veel pollen aangetroffen, dus het is goed mogelijk dat knopherik een (groot) deel van het pollen van de kruisbloemenfamilie heeft geproduceerd.³³ Korenbloem (*Centaurea cyanus*) en planten die grote klapproos-type (*Papaver rhoeas*-type) produceren, zullen de akkers blauw en rood hebben gekleurd. Zowel korenbloem als klapproos zijn typische graanakkerplanten, waarbij korenbloem vochtmijdend is en daarmee voorkomt op droge plekken. Als korenbloem of klapproos zijn ondergeploegd of uitgetrokken hebben ze geen herstel mogelijkheden, zoals veel planten van hakvruchtakkers dat wel hebben.³⁴ Korenbloem komt vanaf de vroege middeleeuwen zo nu en dan voor in Nederland en heeft zich vanaf de volle middeleeuwen verder uitgebreid.³⁵ Op voedselrijke plekken op de akkers of in moestuinen kwamen planten voor die pollen van perzikkruid-type (*Persicaria maculosa*-type) produceren. Zwart hauwmos (*Anthoceros punctatus*) is een mos dat voorkomt op wat meer vochtige plekken op graanakkers, met name op zand- en lössgrond.

3.4 RUDERALE EN BETREDEN GRONDEN

De vondst van pollen van alsem (*Artemisia*) wijst op de aanwezigheid van plekken die (sterk) verrijkt waren in voedingsstoffen. In een gehucht zullen die zeker te vinden zijn geweest. Op veel betreden plekken kwam gewoon

²⁹ Fuchs 1549, 148; Lindemans 1952, 247 (deel 2).

³⁰ Lindemans 1952, 247 (deel 2).

³¹ Bron: RADAR 2010.

³² Weeda *et al.* 1987, 204.

³³ In de kruisbloemenfamilie bevinden zich overigens tal van eetbare gewassen, zoals kolen.

³⁴ Weeda *et al.* 1991, 151.

³⁵ Bakels 2012, 30.

varkensgras (*Polygonum aviculare*) voor, getuige de vondst van pollen van gewoon varkensgras-type.

3.5 HEIDE EN HOOGVEEN

Een belangrijke vegetatietype in de omgeving van de kuilen was heide. In *figuur 2* zien we dat de paarse taartpunt, welke pollen en sporen van heide- en hoogveenplanten voorstelt, bij beide kuilen behoorlijk groot is. Vooral van struikhei (*Calluna vulgaris*) en veenmos (*Sphagnum*) zijn veel pollen, respectievelijk sporen aangetroffen. Veenmos komt voor op natte plekken en vormt de belangrijkste component van hoogveen. Struikhei komt voor in zure, schrale zandgebieden.³⁶ Struikhei vestigt zich graag op verlaten (zand)akkers, waar de meststoffen reeds zijn weggespoeld. Ten behoeve van landbouw werd vanaf het neolithicum steeds meer bos gekapt, het dode hout werd verbrand en de met as bemeste akkers werden na uitputting als weidegrond in gebruik genomen. De intensivering van het gebruik van de dekzandgronden voor akkerbouw tot uitputting van de bodem geleid waarvan struikhei heeft kunnen profiteren. In de kuilen is bijna twintig procent van de aanwezige pollen en sporen afkomstig van struikhei. De percentages struikheipollen van rond de twintig procent zijn zeer vergelijkbaar met die van de meeste onderzochte sporen uit de late middeleeuwen/nieuwe tijd van Breda-Digit Parc, dat zich net als Bavel ten oosten van de stadskern van Breda bevindt. Waarschijnlijk is de uitbreiding van struikhei een reflectie van de vershraling van het landschap. Omdat niet zeker is hoe de kuilen geïnterpreteerd moeten worden en verdere gegevens omtrent bodemopbouw ontbreken, kunnen we echter niet uitsluiten dat we te maken hebben met de aanwezigheid van bijvoorbeeld plaggen. Zeker in contexten als potstallen werden plaggen gebruikt, zoals is aangetoond met het archeobotanisch onderzoek van Breda-Digit Parc.³⁷ Ook kan het zo zijn dat plaggen zijn gebruikt ter afdekking van de kuilen. Plaggen werden onder andere in heide- en veengebieden gestoken. In de sedimentologische opbouw van de vulling van de kuilen zijn geen bewijzen voor de aanwezigheid van plaggen gevonden. Een andere mogelijkheid is dat zich in de kuilen mest van dieren (bijvoorbeeld schapen) bevindt die op de hei zijn geweid. Dit lijkt echter niet waarschijnlijk omdat er nauwelijks mestschimmels in de kuilen zijn aangetroffen.

3.6 GRASLAND

Een andere belangrijke component in de pollenspectra van de vijftiende tot zeventiende-eeuwse kuilen vormen de grassen. In spoor 443 is twaalf procent van de pollen en sporen afkomstig van graslandplanten, in spoor 786 is dat negentien procent. Wederom komen deze percentages sterk overeen met die in de pollenspectra van de onderzochte waterputten en greppel van Breda-Digit Parc. Grassen komen vooral voor in de vochtige tot natte delen van het landschap. Grassen vormen graslanden (bijvoorbeeld in de beekdalen³⁸) maar

³⁶ Weeda *et al.* 1988, 38.

³⁷ Van Beurden 2011, 11.

³⁸ Kooistra 2007b, 29.

zijn ook in tal van andere vegetatietypen te vinden. Hierbij kan gedacht worden aan de dekzandruggen met daarop de akkers, heidevelden en de bosschages, maar ook aan sloten nabij de kuilen. Aan de kuilen zelf zal vermoedelijk ook gras hebben gegroeid. Tussen de grassen in de graslanden kwamen ook andere planten voor, zoals blauwe knoop (*Succisa pratensis*), weegbree en planten die pollen van knooppkruid-type (*Centaurea jacea*-type), scherpe boterbloem-type (*Ranunculus acris*-type), ratelaar-type (*Rhinanthus*-type), veldzuring-type (*Rumex acetosa*-type) en duifkruid-type (*Scabiosa columbaria*-type) produceren. Veel van deze planten hebben hun zwaartepunt in matig voedselrijke, vochtige graslanden, zoals die waarschijnlijk in de beekdalen te vinden waren. Deze graslanden werden waarschijnlijk extensief begraaasd. Dat past niet alleen in het beeld van de aanwezige graslandplanten, maar sluit ook goed aan bij de vondst van een ascospore van een mestschimmel in spoor 443, namelijk van het menhirzwammetje-type (*Podospora*-type). Het is ook mogelijk dat er mest in de kuil terecht is gekomen. Bij een interpretatie van het spoor als potstal zouden we in theorie hogere percentages en een grotere diversiteit aan ascosporen van mestschimmels verwachten. Een belangrijke kanttekening hierbij is dat de 'absence of evidence' nooit 'evidence of absence' mag zijn. Blauwe knoop is een typische plant van blauwgraslanden op vochtige tot vrij droge, weinig tot niet-bemeste, matig zure zandgronden die als hooiland in gebruik waren.³⁹ Duifkruid komt ook voor op weinig tot niet-bemeste graslanden, maar kan juist niet goed kiemen op zure grond.⁴⁰ Al met al lijken de palynologische resten te duiden op de aanwezigheid van verschillende graslanden in de omgeving van de kuilen.

Evenals bij de heide geldt dat ook in de beekdalen plaggen werden gestoken die werden gebruikt in laat-middeleeuwse potstallen.⁴¹

3.7 OEVERS, MOERASSEN EN WATER

Het percentage pollen en sporen van planten van oever- en moerasvegetaties is zeer laag in de kuilen. Er is pollen aangetroffen van planten van de cypergrassenfamilie, waar zeggen en biezen de belangrijkste geslachten zijn. Deze komen echter voor op tal van vochtige tot drassige plekken (bijvoorbeeld aan oevers, in moerassen, op drassige plekken in graslanden en op akkers). Omdat het pollen van cypergrassen, net zoals dat van de kruisbloemigen, niet soortspecifiek is, kunnen we dit pollen niet aan een specifiek vegetatietype toewijzen.

In spoor 443 zijn enkele resten aangetroffen van zoetwatalgen, zoals van de groenwierfamilie Zygnemataceae en resten van type 128A *sensu* van Geel. Wellicht was de ondergrond van deze kuil wat drassig. Het feit dat het pollen geconserveerd is duidt erop dat de kuilen waarschijnlijk vanaf de opvulling tot het moment van opgraven redelijk vochtig moeten zijn geweest.

³⁹ Weeda *et al.* 1988, 285-286.

⁴⁰ Weeda *et al.* 1988, 288.

⁴¹ Van Beurden 2011, 11.

4. Samenvatting en conclusies

Bij een archeologische opgraving in Bavel (gemeente Breda) zijn bewoningssporen van het gehucht Eikberg aan het licht gekomen. Twee kuilen zijn tijdens het veldwerk bemonsterd voor palynologisch onderzoek.

Uit dit onderzoek is gebleken dat de omgeving van de kuilen relatief open was. Op de droge dekzandgronden bestonden de bosschages voornamelijk uit hazelaar, eik, den en berk, terwijl op de lager gelegen gronden, zoals de beekdalen, els aanwezig was.

Op de akkers en in de moestuinen van Eikberg werden granen verbouwd, waaronder rogge en tarwe, en mogelijk ook gerst. Boekweit was een andere meelleverancier. Bieten stonden waarschijnlijk ook op het menu als bladgroente. Het pollen van een plant van de hennepfamilie kan afkomstig zijn van hop, waarbij de aanwezigheid van twee bierbrouwerijen in dit gehucht opvalt. Hennep is de andere mogelijke producent van dit pollen en werd in de late middeleeuwen en nieuwe tijd voornamelijk verbouwd voor de vezels, waarvan stevige zeilen en touwen konden worden gemaakt. De (graan)akkers waren getuige de akkerflora behoorlijk voedselarm. Een verschraling van het landschap wordt verder onderbouwd door relatief hoge percentages pollen van struikhei, die de arme, zure zandgronden in de omgeving van de kuilen, innam. Op natte, voedselarme plaatsen vormde veenmos hoogveen. Graslanden waren tevens in de omgeving te vinden. Waarschijnlijk betreft het voor een belangrijk deel vochtige graslanden die extensief begraasd werden. Deze graslanden waren bijvoorbeeld in de beekdalen te vinden. Daarnaast speelde blauwgrasland waarschijnlijk ook een rol in het vijftiende tot zeventiende-eeuwse landschap van Eikberg.

Over de functie van de kuilen hebben we geen eenduidig antwoord gekregen. Resten van mestschimmels zijn slechts één keer gevonden, wat de interpretatie als een potstal minder waarschijnlijk maakt, maar het ook niet geheel kan uitsluiten. Er zijn geen palynologische resten van waterplanten gevonden, op enkele resten van algen in spoor 443 na. Er zijn dus geen ook duidelijke indicaties dat het waterhoudende structuren waren. Hoge percentages pollen van graangewassen kunnen erop duiden dat er dorsafval in de kuil terecht is gekomen, waardoor de kuilen mogelijk geïnterpreteerd moeten worden als afvalkuilen. Er is met name een grote overeenkomst met de pollenspectra van waterputten en een greppel van Breda-Digit Parc die rond dezelfde periode zijn opgevuld. Het onderzoeksgebied van Digit Parc bevindt zich aan de oostkant van Breda, vergelijkbaar met het vroegere gehucht Eikberg, dat zich tevens ten oosten van Breda bevond.

Literatuur

- Bakels, C., 2012: The early history of Cornflower (*Centaurea cyanus* L.) in the Netherlands, *Acta Palaeobotanica* 52, 25-31.
- Berkel, G. van, & K. Samplonius, 1998: *Nederlandse plaatsnamen. Herkomst en historie*, Utrecht.
- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Beurden, L. van, 2011: *Breda-Digit Parc: pollen en macroresten uit sporen uit de Late-Middeleeuwen en Nieuwe Tijd*, Zaandam (BIAxiaal 516).
- Beurden, L. van, 2013: *Botanisch onderzoek aan een 12^e-13^e-eeuwse slootvulling en een 16^e-17^e-eeuwse kuilvulling aangetroffen onder het bleekveld van het Begijnhof te Breda*, Zaandam (BIAxiaal 710).
- Craane, M.L., 2015: *Programma van Eisen Bavel-Eikberg*, Breda.
- Diot, M.F., 1992: Études palynologiques de blés sauvages et domestiques issus de cultures expérimentales, in: P.C. Anderson (red.), *Préhistoire de l'agriculture: nouvelles approches expérimentales et ethnographiques*, Périgueux (Monographie du CRA No 6, CNRS), 107-111.
- Dodoens, R., 1554: *Cruijdeboek*, Antwerpen.
- Doorman, G., 1955: *De middeleeuwse brouwerij en de gruit*, 's-Gravenhage.
- 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 (4th Ed.).
- Fuchs, L., 1549: *Den Nieuwen Herbarius*, Basel.
- 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).
- Geel, B. van, 1998: *A Study of Non-Pollen Objects in Pollen Slides*, Utrecht (ongepubliceerd).
- 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 etc., 187-202.
- Haaster, H. van, 1997: De introductie van cultuurgewassen in de Nederlanden tijdens de Middeleeuwen, in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 53-104.

- Haaster, H. van, 2010: *Archeobotanisch onderzoek aan enkele Romeinse en Middeleeuwse grondsporen van de vindplaats Breda-Hoge Mosten, Zaandam* (BIAXiaal 500).
- Hall, V.A., 1988: The Role of Harvesting Techniques in the Dispersal of Pollen Grains of Cerealia, *Pollen et Spores* 30-1, 265-270.
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, Amsterdam (Intern Rapport Vrije Universiteit).
- Kooistra, L.I., 2007a: *Breda-Leursebaan. Antropogene contexten uit de IJzertijd en Late-Middeleeuwen (1250 tot 1500) palynologisch onderzocht*, Zaandam (BIAXiaal 292).
- Kooistra, L.I., 2007b: *Breda-Saval, eeuwenoude akkers in een nader ingekleurd landschap. Botanisch onderzoek aan enkele monsters uit de IJzertijd en Middeleeuwen*, Zaandam (BIAXiaal 313).
- Kooistra, L.I., M.J. Kooistra & J. Schelvis 2008: *Breda-Huifakker (Heilaar-Noord). Ecologisch en micromorfologisch onderzoek naar de geschiedenis van het landschap en het landgebruik in Breda-West*, Zaandam (BIAXiaal 359).
- Kranendonk, P., P. van der Kroft, J. Lanzing & B. Meijlink (red.) 2006: *Witte vlekken ingevuld. Archeologie in het tracé van de HSL-Zuid (Deel 1-tekst)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 113).
- Leenders, K.A.H.W., 2006: Historisch-geografische context, in: P. Kranendonk, P. van der Kroft, J.J. Lanzing en B.H.F.M. Meijlink (red.), *Witte vlekken ingekleurd. Archeologie in het tracé van de HSL-Zuid*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 113), 165-185.
- Lesger, Cl., 1986: Regionale tegenstellingen tijdens een periode van expansie: 1500- 1650, in: L. Noordegraaf (red.), *Agrarische Geschiedenis van Nederland: van prehistorie tot heden*, 's-Gravenhage, 37-58.
- Lindemans, P., 1952: *Geschiedenis van de landbouw in België*, Antwerpen (twee delen).
- Linden, M. van der, & S. Lange 2013: *Oud onderzoek uitgediept: eco-archeologische insteek in Breda*, Zaandam (BIAXiaal 670).
- 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., (red.) 1976: *The Northwest European Pollen Flora I*, Amsterdam.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke (red.) 1980: *The Northwest European Pollen Flora II*, Amsterdam.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke (red.) 1981: *The Northwest European Pollen Flora III*, Amsterdam.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke (red.) 1984: *The Northwest European Pollen Flora IV*, Amsterdam.

- Punt, W., & S. Blackmore (red.) 1991: *The Northwest European Pollen Flora VI*, Amsterdam.
- Punt, W., S. Blackmore & G.C.S. Clarke (red.) 1988: *The Northwest European Pollen Flora V*, Amsterdam.
- Punt, W., S. Blackmore & P.P. Hoen (red.) 1995: *The Northwest European Pollen Flora VII*, Amsterdam.
- Punt, W., S. Blackmore & P.P. Hoen (red.) 2003: *The Northwest European Pollen Flora VIII*, Amsterdam.
- Punt, W., S. Blackmore, P.P. Hoen & P.J. Stafford (red.) 2009: *The Northwest European Pollen Flora IX*, Amsterdam.
- Reimer, P.J., E. Bard, A. Bayliss, J.W. Beck, P.G. Blackwell, C. Bronk Ramsey, C.E. Buck, H. Cheng, R.L. Edwards, M. Friedrich, P.M. Grootes, T.P. Guilderson, H. Haflidason, I. Hajdas, C. Hatté, T.J. Heaton, D.L. Hoffmann, A.G. Hogg, K.A. Hughen, K.F. Kaiser, B. Kromer, S.W. Manning, M. Niu, R.W. Reimer, D.A. Richards, E.M. Scott, J.R. Southon, R.A. Staff, C.S.M. Turney & J. van der Plicht 2013: IntCal 13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 years cal BP, *Radiocarbon* 55, 1869-1887.
- Slicher van Bath, B., 1960: *De agrarische geschiedenis van West-Europa (500-1850)*, 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.
- Thys, I., 1809: Historische verhandeling over den staet van het Nederland, deel IV, Mechelen
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1987: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1988: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1991: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 4*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5*, Deventer.

Bijlage 1 Breda-Eikberg, resultaten palynologisch onderzoek. De codering die na het pollentype vermeld staat, geeft aan welke determinatieliteratuur is gebruikt voor de naamgeving (B = Beug, 2004; M = Moore *et al.*, P = Punt *et al.*, 1976-2009). Verklaring: + = aanwezig (buiten de telling), cf. = gelijkend op. Concentraties zijn uitgedrukt in aantal korrels per g en niet per ml.

put	37	37	43	43	
vlak	1	1	1	1	
spoornummer	443	443	786	786	
vulling	1	1	2	2	
datering	1485-1650	1485-1650	1435-1620	1435-1620	
vondstnummer	215	215	340	340	
	N	%	N	%	
Bomen en struiken (drogere gronden)	113	16,8	119	18,4	Bomen en struiken (drogere gronden)
Bomen (nattere gronden)	51	7,6	61	9,5	Bomen (nattere gronden)
Boskruiden	+	+	.	.	Boskruiden
Cultuurgewassen	101	15,0	96	14,9	Cultuurgewassen
Akkeronkruiden en ruderalen	28	4,2	14	2,2	Akkeronkruiden en ruderalen
Algemene kruiden	73	10,9	23	3,6	Algemene kruiden
Heide- en hoogveenplanten	207	30,8	194	30,1	Heide en hoogveenplanten
Graslandplanten	81	12,1	123	19,1	Graslandplanten
Moeras- en oeverplanten	18	2,7	15	2,3	Moeras- en oeverplanten
ΣAP	164	24,4	180	27,9	Som boompollen
ΣNAP	508	75,6	465	72,1	Som niet-boompollen
Pollensom	672	672	645	645	Pollensom
Pollenconcentratie (*1000 korrels/g)	129	129	430	430	Pollenconcentratie (*1000 korrels/g)
Bomen en struiken (drogere gronden)					
Acer (B)	3	0,4	+	+	Esdoorn
Betula (B)	24	3,6	18	2,8	Berk
Carpinus betulus (B)	4	0,6	2	0,3	Haagbeuk
Corylus (B)	27	4,0	48	7,4	Hazelaar
Fagus (B)	12	1,8	6	0,9	Beuk
Picea (B)	+	+	.	.	Fijnspar
Pinus (B)	27	4,0	15	2,3	Den
Quercus (B)	11	1,6	26	4,0	Eik
Sambucus nigra-type (B)	1	0,1	.	.	Gewone vlier-type
Tilia (B)	1	0,1	3	0,5	Linde
Ulmus (B)	3	0,4	1	0,2	Iep
Bomen (nattere gronden)					
Alnus (B)	50	7,4	60	9,3	Els
Salix (B)	1	0,1	1	0,2	Wilg
Boskruiden					
Polypodium (M)	+	+	.	.	Eikvaren
Cultuurgewassen					
Beta vulgaris (B)	.	.	1	0,2	Biet
Cannabaceae (B)	.	.	3	0,5	Hennepfamilie
Cerealia-type	37	5,5	18	2,8	Granen-type
Fagopyrum (B)	13	1,9	2	0,3	Boekweit
Hordeum/Triticum-type	11	1,6	13	2,0	Gerst/Tarwe-type
Secale (B)	38	5,7	59	9,1	Rogge
Triticum-type	2	0,3	.	0,0	Tarwe-type
Akkeronkruiden en ruderalen					
Anthoxanthum punctatum (M)	.	.	1	0,2	Zwart hawwmos
Artemisia (B)	4	0,6	1	0,2	Alsem
Centaurea cyanus (B)	7	1,0	6	0,9	Korenbloem
Papaver rhoeas-type (B)	3	0,4	.	.	Grote klaproos-type

put	37	37	43	43	
vlak	1	1	1	1	
spoornummer	443	443	786	786	
vulling	1	1	2	2	
datering	1485-1650	1485-1650	1435-1620	1435-1620	
vondstnummer	215	215	340	340	
	N	%	N	%	
Persicaria maculosa-type (B)	2	0,3	1	0,2	Perzikkruid-type
Polygonum aviculare-type (B)	.	.	2	0,3	Gewoon varkensgras-type
Spergula arvensis	12	1,8	3	0,5	Gewone spurrie
Viola tricolor-type (B)	.	.	+	+	Driekleurig viooltje-type
Algemene kruiden					
Apiaceae (B)	.	.	+	+	Schermbloemenfamilie
Asteraceae liguliflorae	42	6,3	7	1,1	Composietenfamilie lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae	1	0,1	1	0,2	Composietenfamilie buisbloemig
Brassicaceae (B)	22	3,3	11	1,7	Kruisbloemenfamilie
Caryophyllaceae (B)	7	1,0	+	+	Anjerfamilie
Chenopodiaceae p.p. (B)	+	+	1	0,2	Ganzenvoetfamilie
Fabaceae p.p. (B)	.	.	2	0,3	Vlinderbloemenfamilie
Galeopsis-Ballota-groep (B)	1	0,1	.	.	Hennepnetel-Ballote-groep
Matricaria-type (B)	+	+	1	0,2	Kamille-type
Heide- en hoogveenplanten					
Calluna vulgaris (B)	127	18,9	118	18,3	Struikhei
cf. Empetrum/Ledum (B)	1	0,1	.	0,0	Kraaihei/Moerasrozemarijn?
Ericaceae (overig)	10	1,5	3	0,5	Heifamilie (overig)
Sphagnum (M)	69	10,3	73	11,3	Veenmos
Graslandplanten					
Centaurea jacea-type (B)	1	0,1	+	+	Knoopkruid-type
Plantago	.	.	+	+	Weegbree
Poaceae (B)	71	10,6	111	17,2	Grassenfamilie
Poaceae >40 µm	2	0,3	9	1,4	Grassenfamilie, korrels >40 µm
Ranunculus acris-type (B)	3	0,4	+	+	Scherpe boterbloem-type
Rhinanthus-type (B)	+	+	1	0,2	Ratelaar-type
Rumex acetosa-type (P)	2	0,3	2	0,3	Veldzuring-type
Scabiosa columbaria-type (P)	+	+	.	.	Duifkruid-type
Succisa pratensis (P)	2	0,3	+	+	Blauwe knoop
Moeras- en oeverplanten					
Cyperaceae (B)	16	2,4	11	1,7	Cypergrassenfamilie
Dryopteris-type (M)	2	0,3	3	0,5	Niervaren-type
Pilularia globulifera (M)	.	.	1	0,2	Pilvaren
Microfossielen (zoetwater)					
Type 128A	1	0,1	.	.	Watertype (T.128A)
Zygnemataceae	5	0,7	.	.	Groenwier-familie Zygnemataceae
Microfossielen (mest)					
Podospora-type (T.368)	1	0,1	.	.	(Mest-)Schimmel Podospora-type (T.368)
Microfossielen (overig)					
Houtskoolfragmenten		0,0	+++	+++	Houtskoolfragmenten
Juncus zaadfragment	3	0,4	.	.	Zaadfragment van rus
Podosira-fragment	+	+	.	.	Fragment van de diatomee Podosira