

Pollenonderzoek aan twee waterkuilen uit de Late-IJzertijd in Amersfoort (Bedrijventerrein Wieken-Vinkenhoeft)



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

578

DATUM

Maart 2012

AUTEUR

M. van der Linden

Colofon

Titel:

BIAX*iaal* 578

Pollenonderzoek aan twee waterkuilen uit de Late-IJzertijd in Amersfoort
(Bedrijventerrein Wieken-Vinkenhoef)

Auteur:

M. van der Linden

Opdrachtgever:

Gemeente Amersfoort

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2012

Correspondentie adres:

BIAX *Consult*

Hogendijk 134

1506 AL Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

fax: 075 – 61 49 980

e-mail: BIAX@BIAX.nl

www.BIAX.nl

1. Inleiding

In Amersfoort zijn bij opgravingen op het (toekomstige) bedrijventerrein Wieken-Vinkenhoeve van verschillende bewoningssporen een aantal monsters genomen voor archeobotanisch onderzoek. Uit deze bewoningssporen zijn twee waterkuilen uit de Late-IJzertijd (250 – 12 voor Chr.) geselecteerd voor analyse. Deze waterkuilen komen van de vindplaatsen WV-P289 en WV-blok (zie *figuur 1*).¹

Palynologisch onderzoek van opeenvolgende monsters uit een gelaagde waterkuil kan chronologische informatie opleveren over veranderingen van de vegetatie in en rondom de waterkuil. De veranderingen in de vegetatie kunnen een natuurlijke oorzaak hebben maar kunnen ook gerelateerd zijn aan menselijke activiteiten in het landschap zoals akkerbouw en het kappen van bos.

De monsters zijn genomen om te onderzoeken wat de vegetatie in de omgeving van de waterkuilen was met de nadruk op het gebruik van het landschap door de mens.

2. Materiaal en methode

De profielbakken uit de waterkuilen zijn op het laboratorium van BIAAX *Consult* beschreven en bemonsterd door M. van der Linden. De dieptes van de monsters zijn genomen vanaf de top van de profielbak.

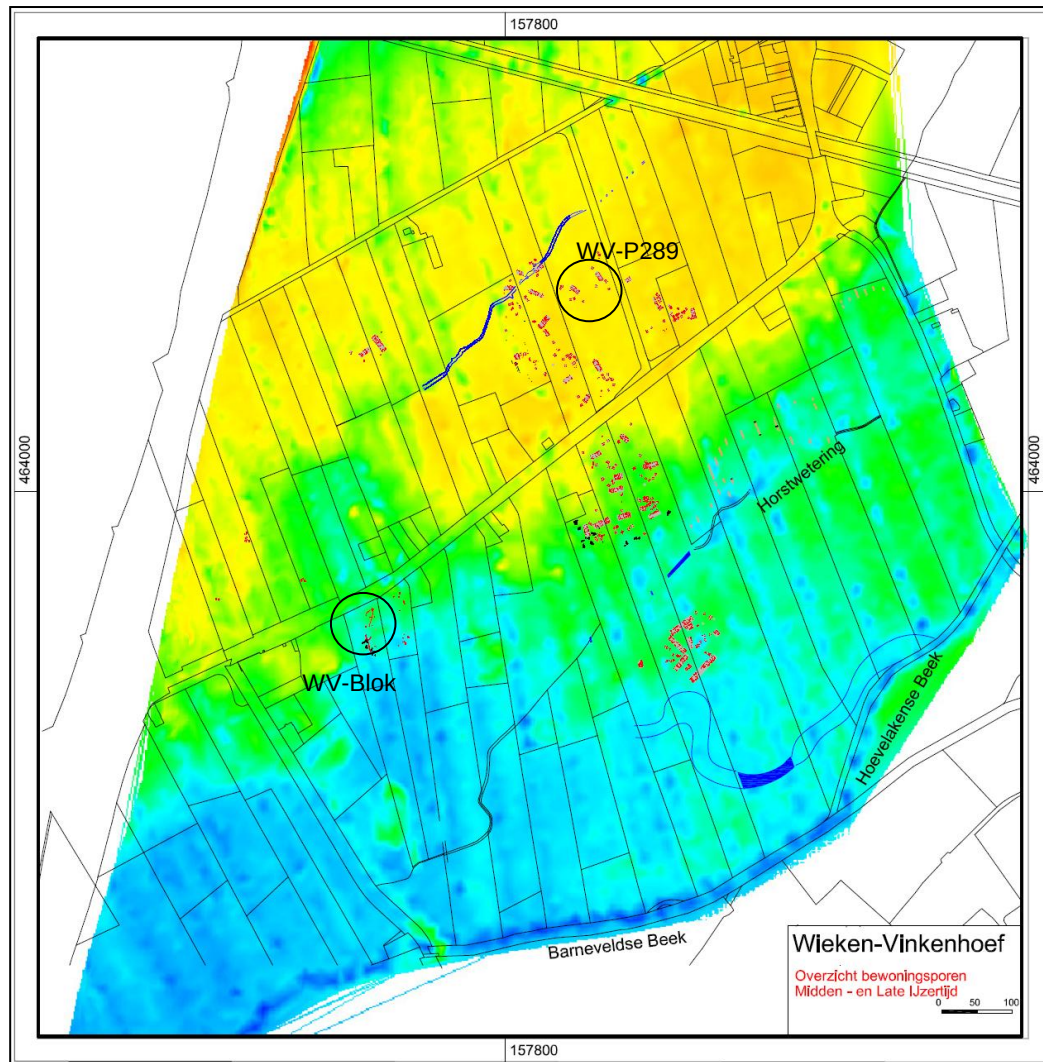
2.1 WV-P289

Uit de profielbak van de waterkuil van de opgraving WV-P289 (F522, vnr. 168) zijn zeven pollenmonsters genomen. Voor de beschrijving van de profielbak zie *figuur 2* en *tabel 1*. De monsters zijn genomen om te onderzoeken wat de vegetatie in de omgeving was met de nadruk op gebruiksgewassen en akkeronkruiden. Daarnaast kunnen er mogelijk uitspraken gedaan worden over de stratigrafie van de lagen en over verschil in pollenspectra in de top en basis van de lagen.

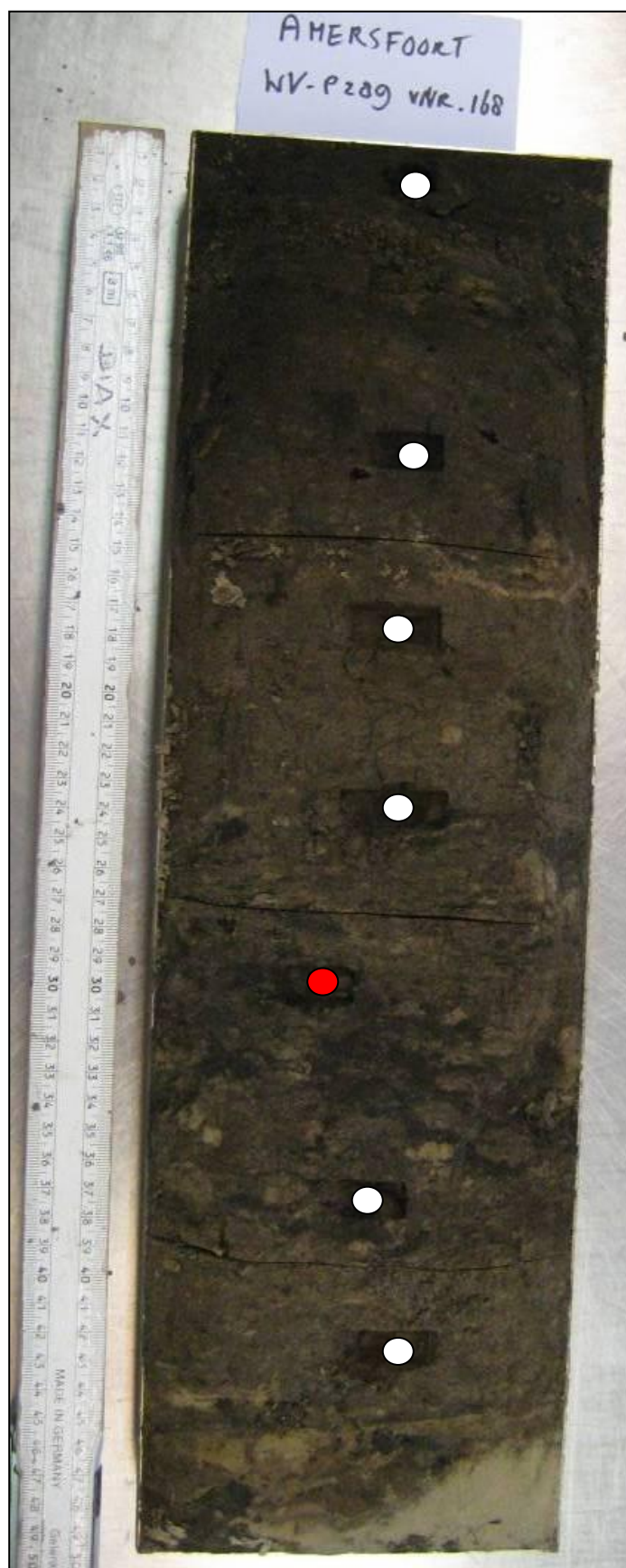
Tabel 1 Amersfoort WV-P289, omschrijving van de waterkuil (F522, vnr. 168).

diepte (cm)	profielbeschrijving
0-15	laag 1, bruin zand
15-26	laag 3, lichtbruin beige zand
26-(38) 45	laag 4, lichtbruin beige zand met donkerbruine vlekken, laag 4 loopt waarschijnlijk door tot 45 cm diepte (laag 5 is niet aangetroffen).
45-50	laag 7, licht geelgrijs zand

¹ Centrumcoördinaten: WV-P289: x/y= 157870/464200 en WV-Blok: x/y= 157600/463800.



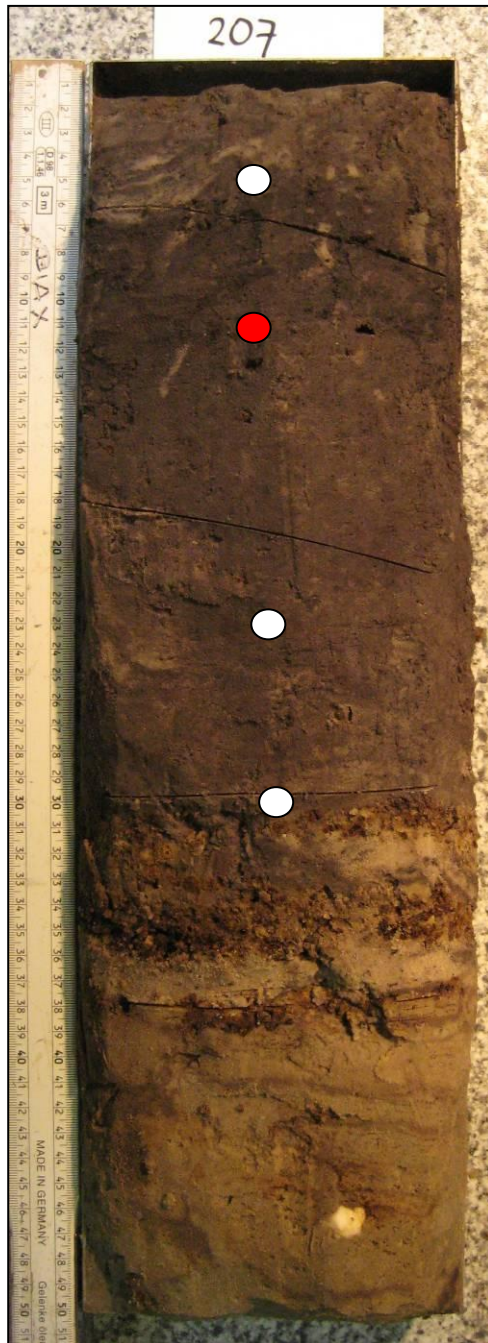
Figuur 1 Overzicht van de bewoningssporen van de opgraving Wieken-Vinkenhoeft met de vindplaatsen WV-P289 en WV-Blok omcirkeld (© Gemeente Amersfoort).



Figuur 2 Amersfoort WV-P289, profielbak van de waterkuil (F522, vnr. 168) met de locaties van de geïnventariseerde pollenmonsters (witte stip) en het geanalyseerde pollenmonster (rode stip) (© BIAAX Consult).

2.2 WV-BLOK

Uit de profielbak van de waterkuil van de opgraving WV-blok (F243, vnr. 207) zijn vier pollenmonsters genomen. Voor de beschrijving van de profielbak zie *figuur 3* en *tabel 2*. De monsters zijn genomen om te onderzoeken wat de vegetatie in de omgeving was met de nadruk op gebruiksgewassen en akkeronkruiden. Mogelijk kan er een uitspraak gedaan worden over de nederzettingscontext.



Figuur 3 Amersfoort WV-Blok, profielbak van de waterkuil (F243, vnr. 207) met de locaties van de geïnventariseerde pollenmonsters (witte stip) en het geanalyseerde pollenmonster (rode stip) (© BIAx Consult).

Tabel 2 Amersfoort WV-Blok, omschrijving van de waterkuil (F243, vnr. 207).

diepte (cm)	profielbeschrijving
0-16/19	laag 1, van 0-7/9 cm mix lichtgrijs en donkergrijs zand, 7/9 tot 16/19 cm donkergrijs zand met hier en daar lichtgrijs klontje zand
16/19 - 28	laag 3, lichtgrijs zand
28-35	laag 5, lichtgrijs zand met ijzervlekken
35-48	geelgrijs zand

2.3

POLLENBEREIDING, INVENTARISATIE EN ANALYSE

In totaal zijn elf pollenmonsters ter bereiding verstuurd (zie tabel 3), zeven van WV-P289 en vier van WV-Blok. De pollenmonsters hebben een volume van één tot drie cm³ per pollenmonster. De pollenmonsters zijn bereid volgens de standaardmethode van Erdtman.² Om een indruk te krijgen van de pollenconcentratie is aan elk monster een vaste hoeveelheid sporen (twee tabletten met circa 18.583 sporen per tablet) van een niet in Nederland voorkomende wolfsklauwsoort (*Lycopodium*) toegevoegd. De bereiding is uitgevoerd onder leiding van M. Konert van de Vrije Universiteit van Amsterdam.

De pollenmonsters zijn eerst geïnventariseerd om uit te zoeken welke monsters voor analyse in aanmerking zouden komen. Daarbij is gekeken naar de rijkdom van het materiaal en naar de conservering van het pollen. Daarnaast is gekeken naar de pollensamenstelling van het monster, waarbij extra aandacht is besteed aan de aanwezigheid van pollen van cultuurgewassen en aan andere indicatoren die op menselijke activiteiten wijzen. Op basis van de inventarisatie is in overleg met de R. Hulst (Gemeente Amersfoort) een selectie voor de analyse gemaakt. Bij de inventarisatie en de analyse, die zijn uitgevoerd door M. van der Linden, is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 10x60 maal. De identificatie is gedaan aan de hand van de pollencollectie van BIAx Consult en met behulp van determinatieliteratuur.³

Tabel 3 Amersfoort WV-P289 en WV-Blok, overzicht van de pollenmonsters.

Bxnummer	vnr	code	diepte (cm)	volume (cm ³)	beschrijving	analyse
BX4170	168	WV-P289	1-2	1	top laag 1	nee
BX4171	168	WV-P289	11-12	2	basis laag 1	nee
BX4172	168	WV-P289	17-18	3	top laag 3	nee
BX4173	168	WV-P289	23-24	3	basis laag 3	nee
BX4174	168	WV-P289	29-30	2	top laag 4	ja
BX4175	168	WV-P289	36-37	2	basis laag 4	nee
BX4176	168	WV-P289	41-42	3	laag 7	nee
BX4177	207	WV-Blok	4-5	2	top laag 1	nee
BX4178	207	WV-Blok	11-12	2	midden laag 1	ja
BX4179	207	WV-Blok	22-23	3	laag 3	nee
BX4180	207	WV-Blok	29-30	3	laag 5	nee

² Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989; met modificaties van Konert 2002.

³ Beug 2004; Moore *et al.* 1991.

3. Resultaten

3.1 POLLENINVENTARISATIE

De resultaten van het inventariserend pollenonderzoek staan weergegeven in *bijlagen 1 en 2*.

3.1.1 WV-P289 waterkuil

De zeven pollenmonsters (BX4170 t/m BX4176) uit de waterkuil van WV-P289 (vnr. 168) bevatten een mengeling van goed en slecht geconserveerd pollen. Daarnaast zijn de monsters rijk aan pollen. De soortenrijkdom is normaal tot hoog. In principe zijn alle monsters analyseerbaar. In alle monsters zijn stuifmeelkorrels van granen aangetroffen, het gaat om het tarwe-type (*Triticum*-type), het gerst/tarwe-type (*Hordeum/Triticum*-type) en het granen-type (*Cerealia*-type). De vondst van deze granen wijst op het verwerken en/of verbouwen van deze gewassen in de omgeving van de waterkuil. Met name in de bovenste monsters komt beuk (*Fagus*) en haagbeuk (*Carpinus*) voor, wat overeenkomt met een datering uit de Late IJzertijd of later. In het diepste monster zijn boskruiden aanwezig. Deze kan wijzen op een vroegere datering. Mogelijk zijn deze stuifmeelkorrels afkomstig uit een oudere grondlaag waarin de waterkuil is gegraven. Wellicht kan een pollenanalyse hier uitsluitsel over te geven.

Uit elke laag is zowel uit de top als de basis een pollenmonster genomen. Deze monsters laten echter eenzelfde vegetatiebeeld zien. Wel zijn er verschillen in vegetatie tussen de lagen aangetroffen. Op basis van de bovenstaande gegevens is in overleg met R. Hulst (Gemeente Amersfoort) besloten om enkel het pollenmonster uit de top van laag 4 te analyseren.

3.1.2 WV-Blok waterkuil

De vier pollenmonsters (BX4177 t/m BX4180) uit de waterkuil van WV-Blok (vnr. 207) bevatten een mengeling van goed en slecht geconserveerd pollen. Daarnaast zijn de monsters rijk aan pollen. Alleen het diepste monster is relatief arm. De soortenrijkdom is normaal tot hoog. In principe zijn de bovenste drie monsters (BX4177 t/m 4179) analyseerbaar.

De soortensamenstelling lijkt op de monsters uit de waterkuil van WV-P289 (vnr. 168). In twee van de monsters is tarwe-type gevonden. In alle monsters zijn akkeronkruiden en graslandplanten aanwezig.

De soortensamenstelling van de monsters uit WV-blok komt ook overeen. Op basis van de bovenstaande gegevens is in overleg met R. Hulst (Gemeente Amersfoort) besloten om enkel het pollenmonster uit het midden van laag 1 te analyseren.

3.2 POLLENANALYSE

De resultaten van het analyserend pollenonderzoek staan in de *bijlage 3*. De samenstelling van de pollenmonsters uit de waterkuilen uit de Late-IJzertijd van WV-P289 en WV-Blok lijkt veel op elkaar. De resultaten zullen daarom samen worden besproken.

Beide pollenmonsters waren zeer rijk aan pollen. Uit de verhouding tussen het boompollen (AP) en het niet-boompollen (NAP) in pollenmonsters worden vaak conclusies getrokken over de openheid van het landschap rond een monsterlocatie. Uit pollenonderzoek in recente vegetaties is bijvoorbeeld gebleken dat boompollenpercentages van minder dan 25% duiden op een open landschap. Bij een percentage van meer dan 55% is sprake van bos, terwijl bij een percentage tussen 25 en 55% sprake is van open bos of een bosrandsituatie.⁴ De vegetatie in de Late-IJzertijd, gereconstrueerd aan de hand van het pollenbeeld, laat echter een (gesloten) bossituatie zien. In de geanalyseerde pollenmonsters van WV-P289 (vnr. 168, BX4174) en WV-Blok (vnr. 207, BX4178) is namelijk resp. 70,6% en 82,7 % boompollen aanwezig.

Binnen deze boomrijke vegetatie heeft de op natte bodems voorkomende els (*Alnus*) het grootste aandeel van ca. 35% op beide locaties. De soortensamenstelling van het bos op de drogere gronden komt grotendeels overeen, al is er wel een verschil in het aandeel van bepaalde soorten. Zo komt er in het bos in de omgeving van de waterkuil uit WV-P289 meer berk (*Betula*) en linde (*Tilia*) voor dan in de waterkuil van WV-Blok. In WV-Blok is het aandeel hazelaar (*Corylus*) en eik (*Quercus*) beduidend hoger dan in de waterkuil van WV-P289. Het verschil tussen deze bossamenstelling is mogelijk te verklaren door een scheiding in plaats of in tijd. Op de bodemkaart met de bewoningssporen (*figuur 1*) is te zien dat de vindplaats WV-P289 op een dekzandrug ligt en WV-Blok aan de rand van het beekdal. De bodemomstandigheden bij WV-P289 zijn waarschijnlijk voedselarmer en droger dan WV-Blok. Dit kan het hogere aandeel van berk verklaren bij WV-P289. Hazelaar komt vaak voor op de helling van een beekdal, zoals de locatie van vindplaats WV-Blok. Eiken kunnen tevens op vochtige, zure bodems voorkomen. In beide pollenmonsters is stuifmeel van beuk en haagbeuk aangetroffen. In WV-Blok is tevens esdoorn (*Acer*) aanwezig. Dit bevestigt de datering in de Late-IJzertijd van de onderzochte lagen uit de waterkuilen.

Op beide locaties zijn enkele stuifmeelkorrels van granen gevonden. Het gaat om het tarwe-type in WV-Blok, het gerst/tarwe-type op beide locaties en het granen-type in WV-P289. De percentages waarmee de graansoorten in de monsters zijn vertegenwoordigd, zijn erg laag. Dit hoeft echter niet te betekenen dat er maar weinig graan werd verwerkt of verbouwd in de omgeving. De lage percentages komen waarschijnlijk doordat graanstuifmeel (met uitzondering van rogge) zich over het algemeen zeer slecht verspreidt. Uit experimenteel onderzoek is gebleken dat op een afstand van 1,5 meter van een op traditionele

⁴ Groenman-Van Waateringe 1986, 197.

wijze geoogste graanakker het percentage graanpollen nog slechts 1% is.⁵ Dit komt doordat het stuifmeel van tarwe en gerst in het kaf besloten ligt (cleistogaam) en het alleen vrij komt bij het dorsproces. We kunnen er daarom vanuit gaan dat er in de omgeving van de waterkuilen granen werden verbouwd en/of verwerkt.

De akkeronkruiden/ruderalen alsem (*Artemisia*) en mogelijk perzikkruid (*Persicaria maculosa*-type) wijzen op een open vegetatie (bij de nederzetting). In de omgeving van de waterkuilen was een heidevegetatie aanwezig. Deze heidevegetatie was waarschijnlijk aanwezig op de drogere dekzandrug. Het aandeel heide is dan ook groter in het pollenmonster uit de waterkuil van WV-P289. Bij beide waterkuilen zijn sporen van adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*) gevonden. De sporen van adelaarsvaren kiemen op open plekken op lichte grond die vaak weinig humus en veel mineralen bevat. Het is een pioniersoort die zich vestigt in een vroeg stadium van bodemontwikkeling. De adelaarsvaren kan alleen volledig uitgroeien en zich voortplanten op kalkrijke en voedselarme grond. In de Nederlandse bossen is de kieming uitsluitend waargenomen onder een scherm van naaldbomen, niet in relatief schaduwrijk loofbos. Wanneer adelaarsvaren toch in loofbos wordt aangetroffen heeft de kieming plaatsgevonden op hetzelfde moment als de kieming van de bomen, na een bosbrand of na het ontstaan van open plekken bijvoorbeeld door het kappen van bomen.⁶

In de nabijheid van de waterkuilen was waarschijnlijk een relatief open vegetatie van (vochtig) grasland. In beide pollenmonsters is redelijk veel stuifmeel van grassen gevonden. Daarnaast zijn er andere kruidachtigen aanwezig, zoals gewone waternavel (*Hydrocotyle vulgaris*), smalle weegbree (*Plantago lanceolata*), grote, getande en/of ruige weegbree (*Plantago major/media*), mogelijk ratelaar (*Rhinanthus*-type), veldzuring (*Rumex acetosa*-type) en blauwe knoop (*Succisa*-type), die in dit type grasland voorkomen. Het voorkomen van de smalle, grote, getande of ruige weegbree laat zien dat dit grasland werd betreden. Ook de aanwezigheid van gewoons varkensgras-type (*Polygonum aviculare*-type) wijst op een betreden bodem. Deze tredplant komt namelijk voor op open, vochtige, voedselrijke, vaak betreden grond, vooral op wegen, paden. Ook op akkers kan varkensgras worden aangetroffen. In beide waterkuilen zijn een klein aantal sporen van de (mest)schimmels *Sordaria* (T.55A) en *Sporormiella* (T.113) gevonden. Deze schimmels komen voor op rottende plantendelen waaronder mest. Mogelijk is dit een aanwijzing voor de aanwezigheid van dieren (of de mens) bij de waterkuilen. Het vee gebruikte de waterkuilen waarschijnlijk om uit te drinken. Daardoor kon er aan de rand van de waterkuilen een verstoorde, vochtige bodem ontstaan waar zwart hauwmos (*Anthoceros punctatus*) en geel hauwmos (*Phaeoceros laevis*) voor konden komen.⁷

Langs de oever was waarschijnlijk wat oevervegetatie aanwezig met zegge (Cyperaceae) en kleine lisdodde (*Typha angustifolia*). Mogelijk stond er tevens riet. In de waterkuil van WV-Blok kwam mogelijk drijvend fonteinkruid voor

⁵ Op de akker bedraagt dit percentage 9-23%, zie Hall 1988, 268 en ook Diot 1992.

⁶ Weeda *et al.* 1985, 31-33.

⁷ Siebel & During 2006, 168.

(*Potamogeton natans*-type). Ook zijn er microfossielen van zoet water aangetroffen zoals de groenwieren *Botryococcus* en *Zygnemateceae*.

Op de natte bodems bij de waterkuilen of in het loofbos zullen tevens varens zoals koningsvaren (*Osmunda regalis*), eikvaren (*Polypodium*) en varens van het niervaren-type (*Dryopteris*-type) hebben gestaan.

4. Conclusies

De vegetaties rondom de twee waterkuilen uit de Late-IJzertijd van de locaties WV-P289 en WV-Blok lijken veel op elkaar. Op beide plekken is de vegetatie bosrijk met els op de natte bodems. Het bos op de drogere gronden verschilt enigszins qua aandeel van de verschillende soorten. In de omgeving van WV-P289 komt een loofbos voor met meer berk en linde dan bij WV-Blok. Rondom de waterkuil van WV-Blok was een loofbos met meer eik en hazelaar. Het bos rondom WV-P289 was waarschijnlijk meer open dan het bos bij WV-Blok. Dit verschil is mogelijk te verklaren door een scheiding in plaats of in tijd van de onderzochte lagen in de waterkuilen. De meest waarschijnlijke verklaring voor het verschil in bossamenstelling lijkt de ligging van WV-P289 op de dekzandrug en WV-Blok aan de rand van het beekdal te zijn.

In beide onderzochte waterkuilen zijn (kleine) aanwijzingen gevonden voor het verwerken of verbouwen van granen in de omgeving. Het stuifmeel van tarwe, gerst/tarwe-type en granen-type is aanwezig in de pollenmonsters.

In de omgeving was heidevegetatie aanwezig, al lijkt het aandeel in WV-P289 hoger te zijn dan in WV-Blok. Dit wordt waarschijnlijk, net als het bostype, bepaald door de ligging van WV-P289 op de dekzandrug. Tevens zijn er aanwijzingen voor (begraasd) vochtig grasland gevonden. De aanwezigheid van tredplanten, zoals smalle weegbree, grote, ruige of getande weegbree, gewoon varkensgrastype, (mest)schimmels en mossoorten van verstoorde, vochtige bodems doen vermoeden dat vee (of mensen) de waterkuilen gebruikten om te drinken.

5. Literatuur

- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- 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 CRA No 6, CNRS), 107-111.
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk Botanisk Tidskrift* 54, 561-564.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollenanalysis*, Chichester (4th Ed.).
- 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 (ed.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam etc., 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.
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, Amsterdam (Intern Rapport Vrije Universiteit).
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Siebel, H., & H. During, 2006: *Beknopte mosflora van Nederland en België*, Utrecht.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 1, Deventer.

Bijlage 1 Amersfoort WV-P289 waterkuil (F522, vnr. 168), polleninventarisatie resultaten. Legenda: (+)= sporadisch aanwezig, += aanwezig, ++= regelmatig aanwezig, +++= veel aanwezig, AP= boompollen, NAP= niet-boompollen

pollenbak waterkuil laag monster, diepte BIAX nummer	vnr. 168 top L1 1-2 cm 4170	vnr. 168 basis L1 11-12 cm 4171	vnr. 168 top L3 17-18 cm 4172	vnr. 168 basis L3 23-24 cm 4173	vnr. 168 top L4 29-30 cm 4174	vnr. 168 basis L4 36-37 cm 4175	vnr. 168 L7 41-42 cm 4176	
rijkdom	rijk	rijk	rijk	rijk	rijk	rijk	normaal	rijkdom
variatie	rijk	rijk	rijk	rijk	rijk	rijk	normaal	variatie
conservering	mix	mix	mix	mix	mix	mix	mix	conservering
telbaar	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	telbaar
analyseadvies	nee	ja	nee	ja	ja	nee	ja	
globale AP/NAP	60/40	60/40	50/50	50/50	50/50	50/50	65/35	globale AP/NAP
bomen en struiken (drogere gronden)	++	+	+	+	++	+	++	bomen en struiken (drogere gronden)
bomen (nattere gronden)	++	++	+++	++	++	++	++	bomen (nattere gronden)
boskruiden	.	.	.	.	(+)	.	(+)	boskruiden
waaronder: maretak	.	.	.	.	(+)	.	(+)	waaronder: <i>Viscum album</i>
kamperfoelie	.	.	.	.	.	.	(+)	<i>Lonicera</i>
cultuurgewassen	+	+	+	+	(+)	(+)	(+)	cultuurgewassen
waaronder: gerst/tarwe-type	+	+	+	+	.	(+)	(+)	<i>Hordeum/Triticum</i> -type
granen-type	.	+	.	.	(+)	.	(+)	Cerealie-type
rogge	(+)	.	.	.	.	.	.	<i>Secale cereale</i>
tarwe-type	.	.	+	+	.	.	.	<i>Triticum</i> -type
akkeronkruiden en ruderalen	(+)	+	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	Akkeronkruiden en ruderalen
waaronder: korenbloem?	.	(+)?	.	.	.	.	.	waaronder: cf. <i>Centaurea cyanus</i>
graslandplanten en kruiden (algemeen)	++	+	+	+	+	+	+	graslandplanten en kruiden (algemeen)
moeras- en oeverplanten	.	+	.	(+)	.	(+)	.	moeras- en oeverplanten
microfossielen van open zoet water	(+)	+	+	+	(+)	(+)	(+)	microfossielen van open zoet water
sporenplanten	(+)	+	(+)	(+)	+	+	+	sporenplanten
heide en hoogveenplanten	++	++	+	++	++	++	++	heide en hoogveenplanten
struikhei	+	+	+	+	+	+	+	<i>Calluna vulgaris</i>
houtschool	+	+	+	+	+	+	+	houtschool
hout- en organische resten	+	+	+	+	+	+	+	hout- en organische resten

Bijlage 2 Amersfoort WV-blok waterkuil (F243, vnr. 207), polleninventarisatie resultaten. Legenda: (+)= sporadisch aanwezig, += aanwezig, +=+ regelmatig aanwezig, +++= veel aanwezig, AP= boompollen, NAP= niet-boompollen.

pollenbak waterkuil	vnr. 207	vnr. 207	vnr. 207	vnr. 207	
laag	top L1	midden L1	L3	L5	
monsterdiepte	4-5 cm	11-12 cm	22-23 cm	29-30 cm	
BXnummer	4177	4178	4179	4180	
rijkdom	rijk	rijk	rijk	arm	rijkdom
variatie	rijk	rijk	rijk	normaal	variatie
conservering	mix	mix	mix	mix	conservering
telbaar	ja	ja	ja	nee	telbaar
analyseadvies	nee	ja	nee	nee	analyseadvies
globale AP/NAP	70/30	70/30	70/30	70/30	globale AP/NAP
bomen en struiken (drogere gronden)	+	++	++	++	bomen en struiken (drogere gronden)
bomen (nattere gronden)	++	++	++	++	bomen (nattere gronden)
boskruiden	(+)	.	.	.	boskruiden
waaronder: maretak	(+)	.	.	.	waaronder: <i>Viscum album</i>
kamperfoelie	(+)	.	.	.	<i>Lonicera</i>
cultuurgewassen	.	(+)	.	(+)	cultuurgewassen
waaronder: tarwe-type	.	(+)	.	(+)	<i>Triticum</i> -type
akkeronkruiden en ruderalen	(+)	(+)	(+)	(+)	Akkeronkruiden en ruderalen
graslandplanten en kruiden (algemeen)	+	+	+	+	graslandplanten en kruiden (algemeen)
ruigtekruiden	.	.	.	(+)	ruigtekruiden
moeras- en oeverplanten	.	(+)	.	.	moeras- en oeverplanten
microfossielen van open zoet water	.	.	(+)	.	microfossielen van open zoet water
sporenplanten	.	+	.	(+)	sporenplanten
heide en hoogveenplanten	+	(+)	(+)	(+)	heide en hoogveenplanten
struikhei	+	(+)	(+)	(+)	<i>Calluna vulgaris</i>
houtskool	+	+	+	+	houtskool
hout- en organische resten	+	+	++	+	hout- en organische resten

Bijlage 3 Amersfoort, resultaten pollenonderzoek WV-P289 en WV-blok. Legenda: cf. = gelijkend op. + = aanwezig, (+) = sporadisch aanwezig, B = pollentype volgens Beug, T. = schimmeltype volgens van Geel.

projectcode Gemeente Amersfoort	WV-P289	WV-blok	
vondstnummer	168	207	
beschrijving	top laag 4	bodem laag 1	
diepte vanaf top pollenbak	29-30 cm	11-12 cm	
Bxnummer	BX4174	BX4178	
ΣAP	70,6	82,7	Som boompollen
ΣNAP	29,4	17,3	Som niet-boompollen
Bomen en struiken (drogere gronden)	36,5	46,1	Bomen en struiken (drogere gronden)
Bomen (nattere gronden)	34,2	36,6	Bomen (nattere gronden)
Boskruiden	+	+	Boskruiden
Cultuurgewassen	+	0,5	Cultuurgewassen
Akkeronkruiden en ruderalen	0,7	0,5	Akkeronkruiden en ruderalen
Graslandplanten	12,2	8,6	Graslandplanten
Algemene kruiden	3,6	3,5	Algemene kruiden
Ruigtekruiden	+	.	Ruigtekruiden
Moeras- en oeverplanten	0,8	0,3	Moeras- en oeverplanten
Waterplanten	0,1	0,3	Waterplanten
Heide- en hoogveenplanten	10,1	2,1	Heide en hoogveenplanten
Sporenplanten	1,8	1,5	Sporenplanten
Pollenconcentratie	673836	548199	Pollenconcentratie
ΣAPnum	589	732	Som boompollen numeriek
ΣNAPnum	245	153	Som niet-boompollen numeriek
Bomen en struiken (drogere gronden)			
Acer (B)	.	0,5	Esdoorn
Betula (B)	11,2	3,8	Berk
Carpinus betulus (B)	0,4	0,1	Haagbeuk
Corylus (B)	13,5	22,6	Hazelaar
Fagus (B)	0,4	0,2	Beuk
Fraxinus excelsior-type (B)	0,2	0,2	Es-type
Ilex aquifolium (B)	.	0,3	Hulst
Picea (B)	+	.	Spar
Pinus (B)	0,8	0,1	Den
Quercus (B)	4,8	16,9	Eik
Sorbus-groep (B)	.	0,1	Lijsterbes-groep
Tilia (B)	4,2	1,0	Linde
Ulmus (B)	1,0	0,1	Iep
Bomen (nattere gronden)			
Alnus (B)	33,7	36,5	Els
Salix (B)	0,5	0,1	Wilg
Boskruiden			
Lonicera periclymenum-type (B)	+	+	Wilde kamperfoelie-type
Viscum album (B)	0,1	+	Maretak
Cultuurgewassen			
Cerealia-type	+	.	Granen-type
Hordeum/Triticum-type	+	0,5	Gerst/Tarwe-type
Triticum-type (B)	.	+	Tarwe-type
Akkeronkruiden en ruderalen			
Artemisia (B)	0,5	0,2	Alsem
Persicaria maculosa-type (B)	0,1	+	Perzikkruid-type
Polygonum aviculare-type (B)	0,1	0,2	Gewoon varkensgras-type
Anthoceros punctatus	+	+	Zwart hawwmos
Phaeoceros laevis	+	.	Geel hawwmos
Graslandplanten			
Plantago lanceolata-type (B)	+	0,2	Smalle weegbree-type

projectcode Gemeente Amersfoort	WV-P289	WV-blok	
vondstnummer	168	207	
beschrijving	top laag 4	bodem laag 1	
diepte vanaf top pollenbak	29-30 cm	11-12 cm	
Bxnummer	BX4174	BX4178	
Plantago major-media-type (B)	0,1	.	Grote, Getande en/of Ruige weegbree-type
Poaceae (B)	11,8	8,1	Grassenfamilie
Poaceae >40 µm	+	.	Grassenfamilie, korrels >40 µm
Rhinanthus-type (B)	0,2	0,1	Ratelaar-type
Rumex acetosa-type (B)	0,1	0,1	Veldzuring-type
Succisa-type (B)	+	+	Blauwe knoop-type
Algemene kruiden			
Apiaceae (B)	.	0,2	Schermbloemenfamilie
Asteraceae liguliflorae	0,7	1,2	Composietenfamilie lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae	1,2	0,9	Composietenfamilie buisbloemig
Brassicaceae (B)	0,5	0,2	Kruisbloemenfamilie
Caryophyllaceae (B)	.	+	Anjerfamilie
Chenopodiaceae p.p. (B)	0,1	0,2	Ganzenvoetfamilie
Geranium (B)	.	+	Ooievaarsbek
Hydrocotyle vulgaris (B)	.	0,1	Gewone waternavel
Potentilla-type (B)	0,7	0,5	Ganzerik-type
Ranunculaceae (overig)	0,2	.	Ranonkelfamilie (overig)
Rosaceae	.	+	Rozenfamilie
Rubiaceae (B)	0,1	.	Sterbladigenfamilie
Spergularia-type (B)	.	0,1	Schijnspurrie-type
Ruigtekruidenten			
Filipendula (B)	+	.	Spirea
Moeras- en oeverplanten			
Cyperaceae (B)	0,7	0,2	Cypergrassenfamilie
Typha angustifolia	0,1	0,1	Kleine lisdodde
Waterplanten			
Potamogeton natans-type (B)	.	0,3	Drijvend fonteinkruid-type
Heide- en hoogveenplanten			
Calluna vulgaris (B)	10,0	2,1	Struikhei
Sphagnum	0,1	.	Veenmos
Sporenplanten			
Dryopteris-type	1,2	0,9	Niervaren-type
Osmunda regalis	0,1	+	Koningsvaren
Polypodium	0,4	0,6	Eikvaren
Pteridium aquilinum	0,1	+	Adelaarsvaren
Microfossielen (water)			
Botryococcus	.	0,1	Groenwier-genus Botryococcus
Type 128A	.	0,2	Watertype (T.128A)
Zygnemataceae	0,1	0,2	Groenwier-familie Zygnemataceae
Microfossielen (mest)			
Sordaria-type (T.55A)	+	+	(Mest-)Schimmel Sordaria-type (T.55A)
Sporormiella-type (T.113)	+	.	(Mest-)Schimmel Sporormiella-type (T.113)
Microfossielen (overig)			
Houtskool fragmenten	+	+	Houtskool fragmenten
EXOOT per PIL	18583	18583	EXOOT per PIL
Aantal PILLEN	2	2	Aantal PILLEN
EXOOT	23	30	EXOOT
ΣAP + ΣNAP	834	885	Som AP + som NAP
Monstervolume in ml	2	2	Monstervolume in ml