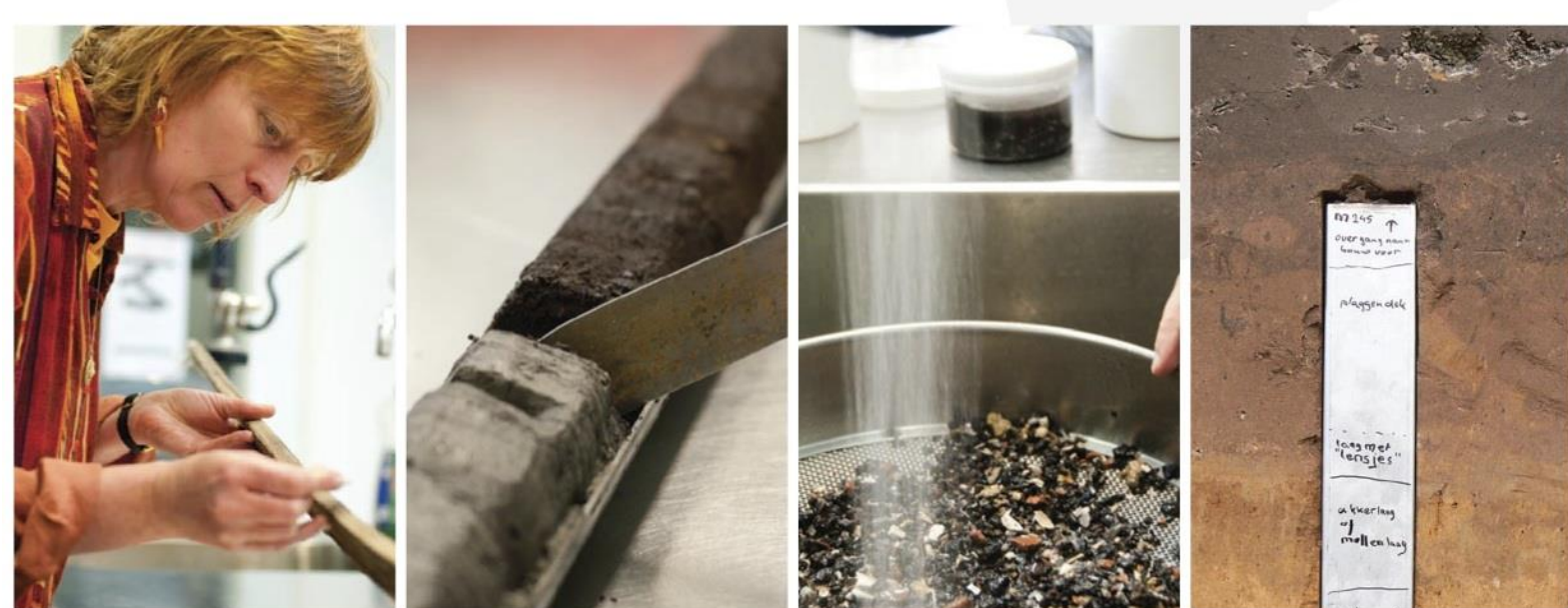




biologische archeologie &
landschapsreconstructie

Palynologisch onderzoek aan *Celtic field* akkerlagen in Westeinde- Noormansveld



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

1106

DATUM

DECEMBER 2018

AUTEUR

M. VAN DER LINDEN



Colofon

Titel:

BIAXiaal 1106

Palynologisch onderzoek aan *Celtic field* akkerlagen in Westeinde-Noormansveld

Auteur:

M. van der Linden

Actor: Senior KNA specialist archeobotanie

Opdrachtgever:

GIA Universiteit Groningen

Projectcode:

GIA136

Gemeente: Westerveld

Plaats: Westeinde

Toponiem: Noormansveld

Archis Zaakidentificatie: 61275

Centrumcoördinaten vindplaats: 223.300/ 536.100

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2018

Correspondentieadres:

BIAX *Consult*

Symon Spiersweg 7 D2

1506 RZ Zaandam

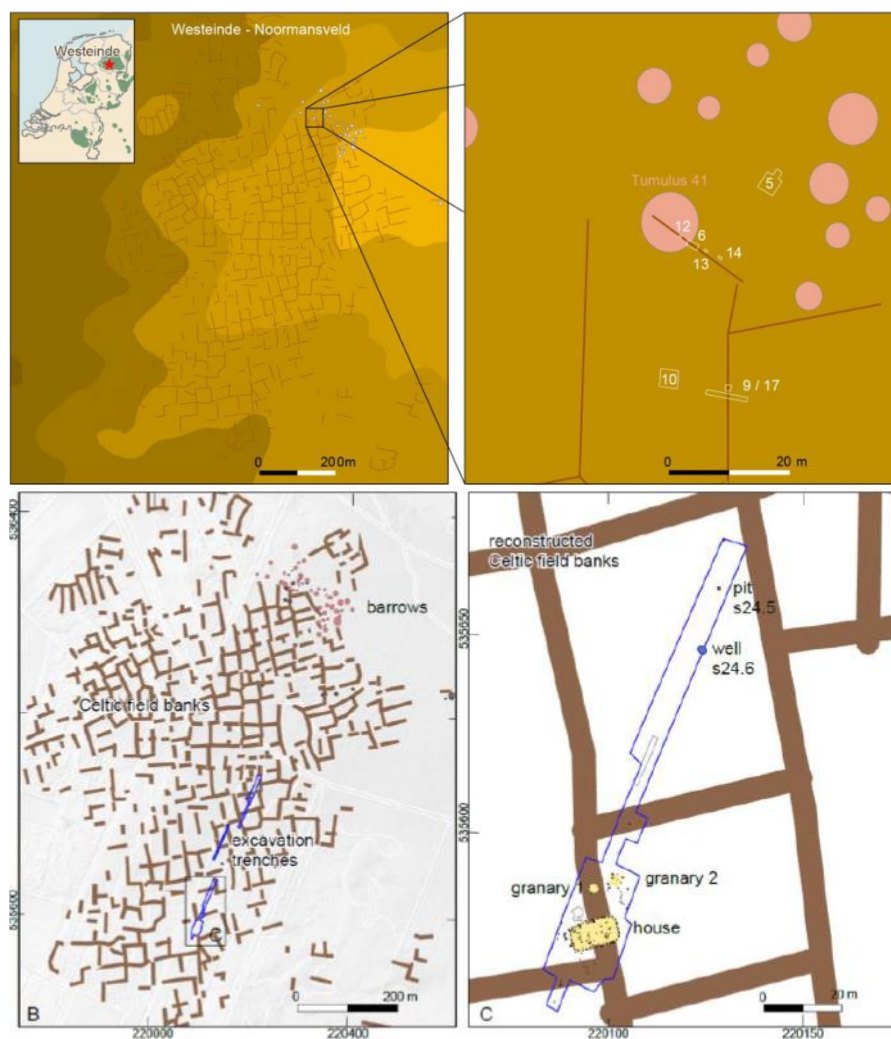
tel: 075 – 61 61 010

e-mail: vanderlinden@biax.nl

www.biax.nl

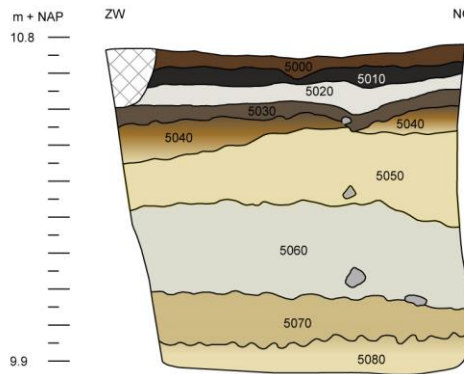
1. Inleiding

In 2012, 2013 en 2014 is door het Groninger Instituut voor Archeologie (GIA) van de Rijksuniversiteit Groningen (RUG) in samenwerking met de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) een archeologisch onderzoek uitgevoerd op een terrein aangeduid als Westeinde-Noormansveld, in het kader van het *Celtic Field* project onder leiding van S. Arnoldussen. Twee van de profielen van een *Celtic field* wal uit een raatakkercomplex zijn uitvoerig onderzocht. Het gaat om werkput 3/19 (zie *figuur 2*) en werkput 9/17 (zie *figuur 3*) Hiervan zijn de aangetroffen lagen tevens palynologisch onderzocht. Daarnaast is de vulling van een waterkuil uit wp 24 onderzocht. Dit onderzoek had tot doel een vegetatiereconstructie te maken om onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden over de vegetatieontwikkeling in de omgeving van de wallen en het gebruik daarvan.



Figuur 1 Westeinde-Noormansveld, ligging van het onderzoeksgebied met overzicht van de wallen, profielen en waterkuil (uit Arnoldussen & Scheele 2018).

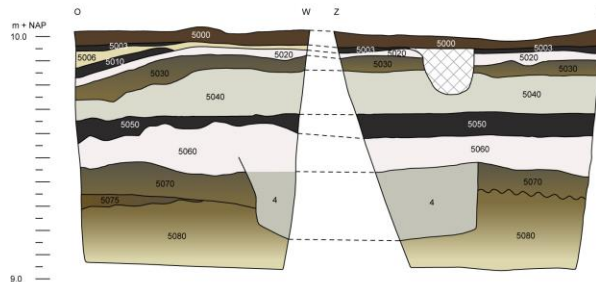
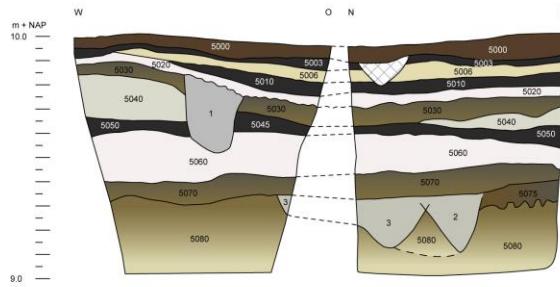
Westeinde - Noormansveld WP3
(wallocatie)



- S5000: strootisellaag
- S5010: donker zwartbruin zand (zmf, Zs1, H3). Int: A-horizont secundair gevormd in top raatakkerwal
- S5020: donker grijsbruin zand (zmf, Zs1, sterk humeus), enkele gebleekte zandkorrels, scherp begrensd. Int: E-horizont secundaire bodem in top van raatakkerwal.
- S5030: donker grijsbruin zand (zmf, Zs1, sterk humeus), enkele gebleekte zandkorrels, scherp begrensd, sxx1. Int: B2h-horizont secundair in top wal gevormd
- S5040: donker grijsbruin zand (zmf, Zs1, zwak humeus). Int: B2s-horizont secundair gevormd in wal (veel amicto-myceten vlekken 'rijksdaalderstructuur')
- S5050: licht grijsbruin zand (zmf, Zs1, zwak humeus), sssx 2, vaag begrensd, opgebracht sediment CF-wal, zandig secundaire bodemvorming. Int:
- S5060: licht bruingsrijns zand (zmf, Zs1, zwak humeus). Int: niet door secundaire bodemvorming beïnvloed raatakkerwalpakket (grijs), hk en aw.
- S5070: licht grijsbruin zand (zmf, Zs2, zwak humeus). bioturbatie menglaag van s5060, s5080 (keizand?). Int: BC- en C-horizont primaire bodem in dekzand (op keizand)
- S5080: licht geelgrijs zand (zmf, Zs2, zwak humeus). Int: overgang van dekzand naar onderliggende lemige top keizand

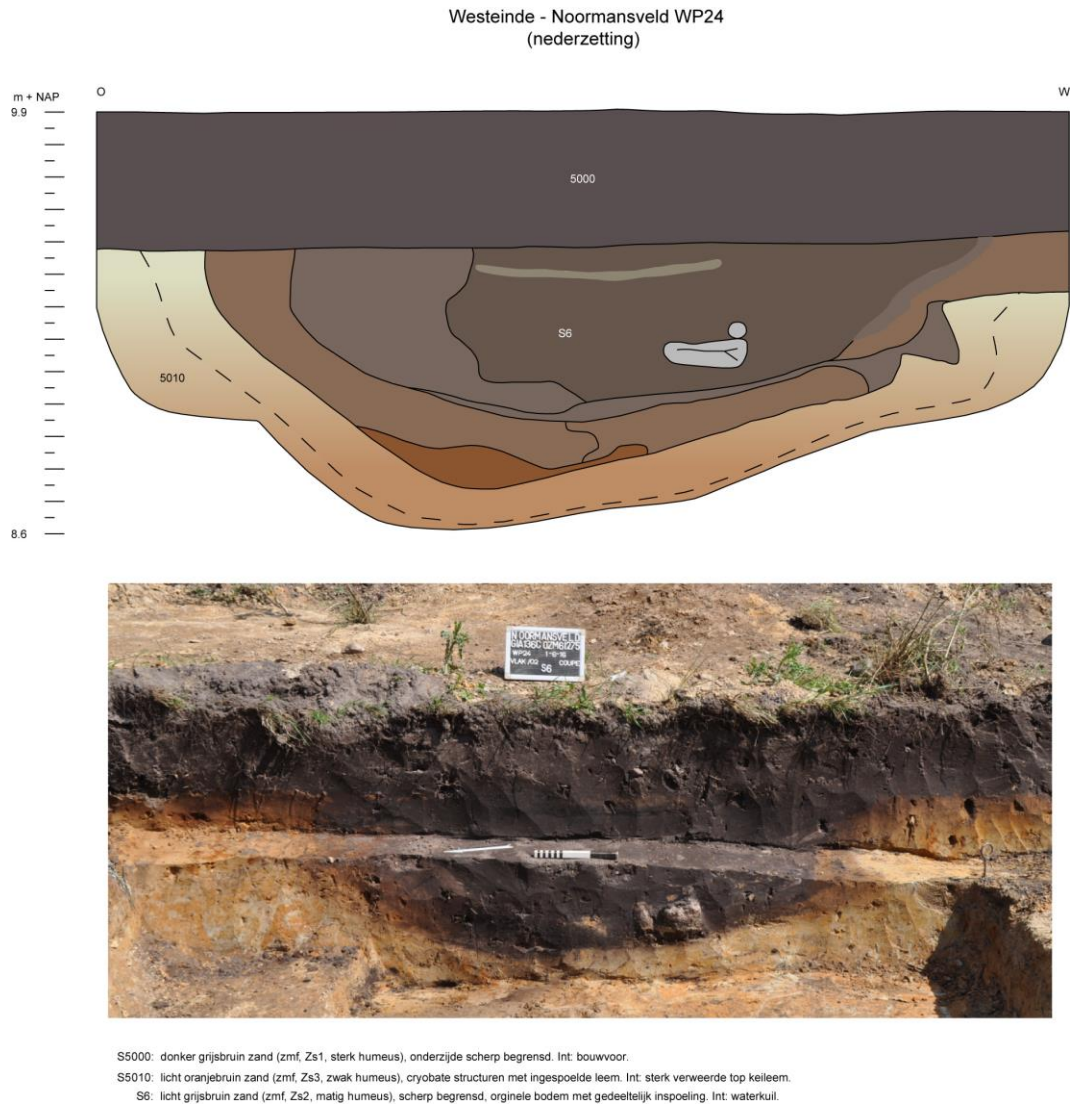
Figuur 2 Westeinde-Noormansveld, onderzoekslocatie, gelaagdheid en foto van de bemonstering van het profiel uit werkput 3/19 (uit Arnoldussen & Scheele 2018).

Westeinde - Noormansveld WP9
(wallocatie)



- S5000: strootisellaag
- S5003: donker bruingsrijns zand (zmf, Zs2, matig humeus). Int: (tertiaire) A-horizont zich vormend onder strootisellaag
- S5006: licht bruingsrijns zand (zmf, Zs2, matig humeus). Int: (tertiaire) E-horizont zich vormend onder strootisellaag, in afgeleden wal materiaal (afvlakking)
- S5010: bruingsrijns zand (zmf, Zs2, sterk humeus). Int: (secundaire) A-horizont gevormd in top raatakkerwal voor afvlakking
- S5020: licht bruingsrijns zand (zmf, Zs2, matig humeus). Int: samenvallen (in delen) van secundaire en tertiaire E-horizont
- S5030: donker geelbruin zand (zmf, Zs2, matig humeus). Int: samenvallen (in delen) van secundaire en tertiaire B2h-horizont
- S5040: licht bruingsrijns zand (zmf, Zs2, matig humeus). Int: B2a (amicto-mycete vlekken)- en BC horizon (secundair) gevormd in raatakkerwal
- S5045: bruingsrijns zand (zmf, Zs2, matig humeus). Int: (primaire) A-horizont in dekzand
- S5050: bruingsrijns zand (zmf, Zs2, matig humeus). Int: (primaire) A-horizont in dekzand, gelegen onder raatakkerwal
- S5060: licht bruingsrijns zand (zmf, Zs2, matig humeus). gebleekte zandkorrels. Int: (primaire) E-horizont gevormd onder raatakkerwal
- S5070: licht bruingsrijns zand (zmf, Zs1, matig humeus). Int: B-horizont primaire bodem onder raatakkerwal
- S5075: menglaag (bioturbatie) van S5070 en S5080
- S5080: licht geelbruin zand (zmf, Zs3, matig humeus), gley-vlekken. BC- en C-horizont van primaire bodem onder raatakkerwal (keizand)
- S1: donker bruingsrijns zand (zmf, Zs1, matig humeus). Int: paalpoor gegraven door (vanaf top van?) raatakkerwalflank.
- S2: licht bruingsrijns zand (zmf, Zs1, matig humeus). Int: pre-raatakker paalpoor?
- S3: licht bruingsrijns zand (zmf, Zs1, matig humeus). Int: pre-raatakker paalpoor?
- S4: licht geelgrijs zand (zmf, Zs2, matig humeus). Int: kuil uit pre-raatakkerfase

Figuur 3 Westeinde-Noormansveld, onderzoekslocatie, gelaagdheid en foto van de bemonstering van het profiel uit werkput 9/17 (uit Arnoldussen & Scheele 2018).



Figuur 3 Westeinde-Noormansveld, onderzoekslocatie, gelaagdheid en foto van de bemonstering van het profiel uit werkput 9/17 (uit Arnoldussen & Scheele 2018).

2. Materiaal en methode

2.1 POLLENONDERZOEK

In totaal zijn negen pollenmonsters uit Westeinde-Noormansveld geanalyseerd. De pollenmonsters zijn genomen door S. Arnoldussen (GIA). De submonsters zijn vervolgens opgewerkt tot pollenpreparaten. De bereiding van de pollenmonsters uit de walprofielen is uitgevoerd onder leiding van A. Philip van het laboratorium van het Instituut voor Biodiversiteit en Ecosysteem Dynamica (IBED) van de Universiteit van Amsterdam. Aan de monsters zijn geen exoten toegevoegd waardoor de concentratie pollen en sporen in het preparaat niet bepaald kon worden. Het pollenmonster uit de waterkuil is bereid in het

laboratorium van de Vrije Universiteit in Amsterdam onder leiding van M. Hagen. Aan dit preparaat zijn wel exoten toegevoegd ten behoeve van een concentratieberekening. Alle pollenbereidingen zijn uitgevoerd volgens de standaardmethode van Erdtman.¹ De pollenpreparaten zijn naar BIA X Consult verzonden waar deze door M. van der Linden zijn geanalyseerd. Een overzicht van de geanalyseerde monsters met hun contextgegevens wordt in *tabel 1* gegeven.

Tabel 1 Westeinde-Noormansveld, overzicht van geanalyseerde pollenmonsters.

vnr	wp	vl	sp	beschrijving	labcode	cm -mv	volume (ml)
212	3/19	101	5030	top CF wal (OSL 1)	IBED G 30.551	20	4
213	3/19	101	5040	midden CF wal (OSL 2)	IBED G 30.552	30	4
214	3/19	101	5050	basis CF wal (OSL 3)	IBED G 30.550	40	4
215	3/19	101	5060	grijs onder CF wal (OSL 4)	IBED G 30.553	55	4
199.12	9/17	101	5006	top CF wal, tertiaire E-horizont	IBED G 30.557	15	4
199.11	9/17	101	5020	mid cf wal, secundaire E-horizont	IBED G 30.556	25	4
199.10	9/17	101	5040	basis CF wal	IBED G 30.555	35	4
199.09	9/17	101	5050	A-horizont onder wal	IBED G 30.554	40	4
1112	24	9	6	onderste vulling waterkuil in CF	VU 192950 35	120	5

Voor de analyse is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop (Olympus BX41, met vergrotingen tot 1000 maal, eventueel met fasecontrast). De aanwezige pollentypen zijn gedetermineerd aan de hand van de pollencollectie van BIA X Consult en met behulp van de gebruikelijke determinatieliteratuur.² De nomenclatuur van de pollen- en sporentypen volgt deze literatuur. Naamgeving van planten volgt de drieëntwintigste druk van de Heukels' Flora van Nederland.³ De milieuomstandigheden waarin deze soorten voorkomen wordt beschreven in de oecologische flora van Nederland.⁴ Naast pollen en sporen zijn ook NPP's (Non-Pollen Palynomorfen) gedetermineerd aan de hand van determinatieliteratuur.⁵ Deze NPP's (zoals mestschimmels en groenwieren) kunnen aanvullende informatie over de milieuomstandigheden en de vroegere aanwezigheid van dieren op de onderzoekslocatie geven. Bij de tellingen is gestreefd een totaalpollensom van 600 stuifmeelkorrels te behalen.

2.2 ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK DOOR GIA

Uit twee andere walprofielen van wp 6 en wp12 van hetzelfde raatakkercomplex zijn houtskoolfragmenten ¹⁴C-gedateerd bij het CIO te Groningen.⁶ Om het palynologisch onderzoek in een context te kunnen plaatsen worden deze

¹ Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989; met modificaties van Konert 2002.

² Beug 2004; Moore *et al.* 1991; Punt *et al.* 1976-2009.

³ Van der Meijden 2005.

⁴ Weeda *et al.* 1985-1994 (deel 1 t/m 5).

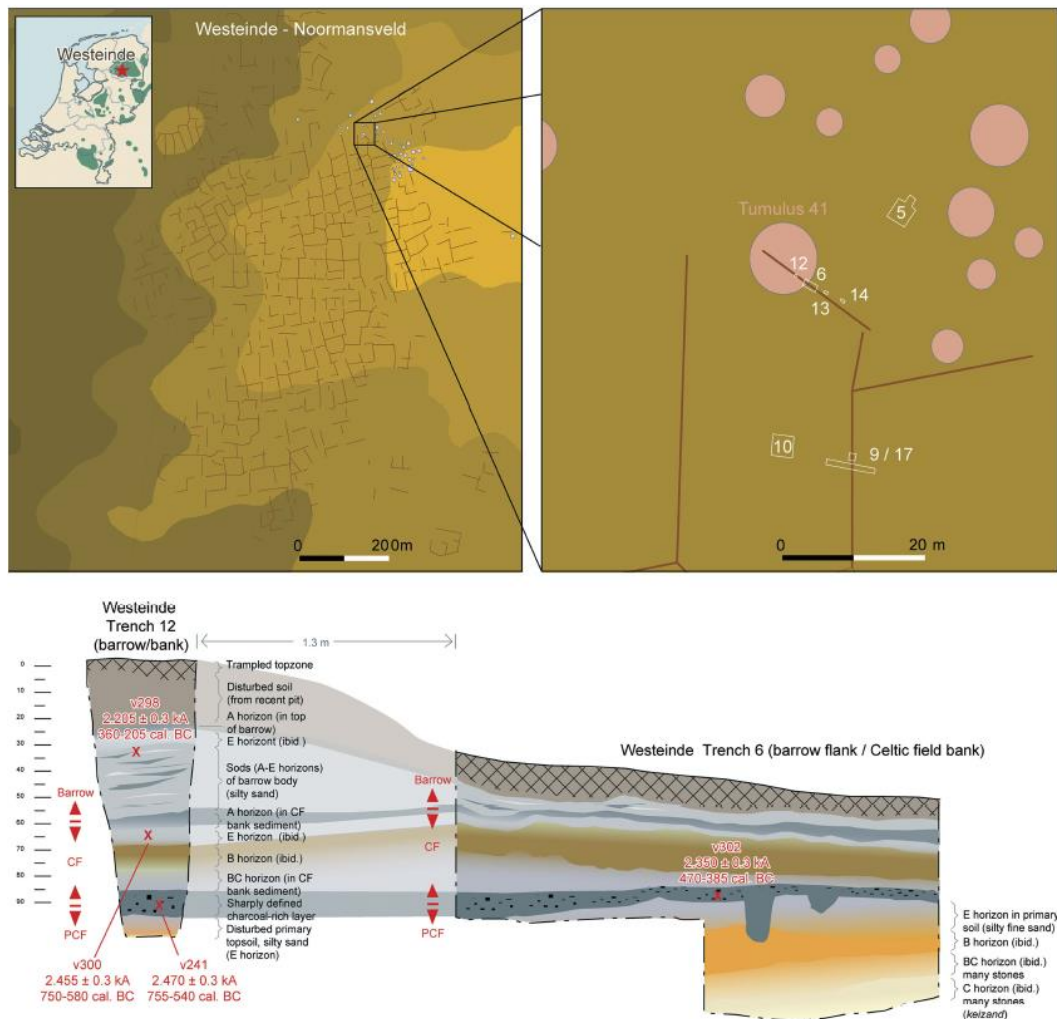
⁵ Van Geel 1976 (T.1-T.112); Van Geel *et al.* 1981 (T.368); 1983 (T.169, 171); 2003 (T.113), Miola 2012 geeft een overzicht van de literatuur waarin NPP's beschreven worden.

⁶ Arnoldussen 2018.

dateringen hieronder weergegeven in *tabel 2 en figuur 4*. Het houtskool uit de basis en midden van de wal dateert in de late en midden-ijzertijd. Het houtskool uit een plag van een grafheuvel dateert in de late ijzertijd. Naast het daterende onderzoek is macrorestenonderzoek gedaan. Het gaat om monsters uit akkerlagen uit wp 17 en 19. Dit is uitgevoerd door R. Palfenier (GIA). Deze resultaten worden weergegeven in *figuur 5*.⁷

Tabel 2 Westeinde-Noormansveld, administratieve gegevens 14C-onderzoek uit Arnoldussen 2018.

vnr	wp	context	materiaal	labcode	BP (14C)	ouderdom
v241	12	wal	houtskool uit basis wal	GrA-62653	2470±30	755–540 v. Chr.
v302	6	wal	houtskool uit basis wal	GrA-62656	2350±30	470–385 v. Chr.
v300	12	wal	houtskool uit midden wal	GrA-62655	2455±30	750–580 v. Chr.
v298	12	grafheuvel	houtskool uit plag	GrA-62657	2205±30	360–205 v. Chr.



Figuur 4 Westeinde-Noormansveld, resultaten dateringsprogramma wp6 en 12. ¹⁴C-dateringen als rode kruisen (uit Arnoldussen 2018).

⁷ Arnoldussen & Smit 2017

Familie	Genus	Nederlandse naam	Plantendeel: Z(zaad), V(vrucht), A(aarspiliïfragment), - Indet.	V(erkooid)/ O(nverkooid)	GIA-NR	Vnr	Put	vlak	Vak	Spoor
Amaranthaceae	-	-	Z	O						
Asteraceae	<i>Suaeda maritima</i>	Silver duind? / Zeevoete spinne	V	O						
Caryophyllaceae	<i>Spergula arenaria</i>	Zandspinn	Z	V						
Cyperaceae	<i>Carex</i>	Zandspinn	V	O						
Fagaceae	<i>Quercus</i>	Eik	V	O						
Flacourtiaceae	cf. <i>Caribbeana divaricata</i>	Parthenon heideboom	Z	O						
Flacourtiaceae	<i>Corydalis acida</i>	Vingervetboom	Z	O						
Flacourtiaceae	<i>Pinus</i>	Den	Z	O						
Flacourtiaceae	-	-	V	O						
Flacourtiaceae	cf. <i>Echinoclea oruz-galli</i>	Europese hangruok	V	V						
Flacourtiaceae	<i>Hortum vulgare</i>	Genet	V	V						
Flacourtiaceae	<i>Cerealia</i>	-	V	V						
Flacourtiaceae	<i>Triticum aestivum</i>	Broodwin	V	O						
Flacourtiaceae	<i>Triticum ssp. dicoccum</i>	Emmerwin	V	V						
Flacourtiaceae	<i>Triticum ssp. dicoccum</i>	Emmerwin	A	V						
Flacourtiaceae	<i>Triticum ssp. dicoccum</i>	Emmerwin	V	O						
Polygonaceae	<i>Pertusca</i>	Duit endroog	V	O						
Polygonaceae	cf. <i>Polygonum sicutare</i>	Devenen veldspinn	V	O						
Polygonaceae	<i>Polygonum</i>	Fortuinblad	V	O						
Rubiacae	<i>Rosa</i>	Ros	V	O						
-	Indemissibel	-	-	O						
-	Indemissibel	-	-	O						

Figuur 5 Westeinde-Noormansveld, resultaten macrorestenonderzoek door R. Palfenier (GIA)(uit Arnoldussen & Smit 2017).

3. Resultaten

De resultaten van het pollenonderzoek staan weergegeven in *bijlage 1*. Bij de interpretatie van het pollenonderzoek zullen tevens de gegevens uit het macroresten- en dateringsonderzoek door GIA worden gebruikt (zie *paragraaf 2.2*).

3.1 WP 3/19 GRIJZE LAAG ONDER WAL

Uit de grijze laag onder de *Celtic Field* wal S5060 is één pollenmonster geanalyseerd. Het boompollenpercentage is 60% wat neer komt op een bosrand- tot gesloten bossituatie.⁸ Van met name hazelaar, berk, eik en els is veel stuifmeel aangetroffen. Ongeveer 40 % van het stuifmeel is afkomstig van kruidachtigen of heidevegetatie. Hiervan is de helft afkomstig van de grassenfamilie. Daarnaast is stuifmeel aangetroffen van smalle weegbree-type, scherpe boterbloemtype en veldzuring-type. Deze pollentypen bevatten soorten die veelal in graslandvegetatie voorkomen, maar die in prehistorische contexten ook vaak als akkeronkruid voorkwamen.⁹ Alsem en perzikkruid-type vallen tevens binnen de categorie akkeronkruiden. Dat er reeds akkerbouw in het gebied was blijkt uit de aanwezigheid van stuifmeel van het granen-type.

3.2 WP 3/19 WAL CELTIC FIELD

Uit de wal van de *Celtic field* (CF) zijn drie pollenmonsters onderzocht uit S5050 (basis), S5040 (midden) en S5030 (top). De drie pollenmonsters uit de akkerlaag hebben een laag boompollenpercentage van 27% in de basis tot slechts 2,6% in de top. Deze percentages indiceren dat, in tegenstelling tot de pre-*Celtic Field* fase, in deze fase het landschap open tot zeer open was.

In de basis van de wal (S5050) is stuifmeel van het granen-type aanwezig. Daarnaast is het gerst en/of tarwe-type en rogge onderscheiden. In deze laag is ook stuifmeel van diverse akkeronkruiden aanwezig. Daarnaast is veel stuifmeel van de grassenfamilie (42,6%) en van smalle weegbree (4,3%) gevonden. Deze soorten wijzen op de aanwezigheid van begraasd grasland. Echter, in de prehistorie worden deze soorten tevens aangetroffen in akkers. Veel van de andere kruidachtigen waarvan het stuifmeel is aangetroffen overigens ook. Dat er mest gebruikt werd of dat er dieren op de akker aanwezig waren (bijvoorbeeld na de oogst) blijkt uit de aanwezigheid van mestschimmelsporen. Ook zijn zeer veel houtskoolfragmenten en verkoold plantenmateriaal aanwezig waaronder verkoold epidermis van grassen en/of cypergrassen. Het percentage struikhei is iets minder dan 9%, wat wel vergelijkbaar is met dat uit de pre-*Celtic field* fase.

De inhoud van het monster uit het midden van de wal (S5040) lijkt veel op dat uit de basis. Het grootste verschil lijkt de afname van els te zijn met daarbij een toename in struikhei. Er zijn wat minder grassen aanwezig. In S5040 is naast het stuifmeel van granen-type, gerst en/of tarwe-type ook het stuifmeel van vlas

⁸ Groenman – van Waateringe 1986.

⁹ Groenman – van Waateringe 1986.

gevonden. Tevens zijn veel houtskoolfragmenten aanwezig en zijn stuifmeelkorrels en sporen van diverse akkeronkruiden gevonden. Gewone spurrie kan ook nog zijn verbouwd.¹⁰ Bij het macrorestenonderzoek is een verkoold zaadje van gewone spurrie aangetroffen in wp 19, evenals enkele verkoelde graanresten van gerst en emmertarwe (zie *figuur 5*).

De soortensamenstelling in de top van de wal (S5030) is opvallend voor een laag uit de ijzertijd. Het boompollenpercentage is extreem laag. Wel is stuifmeel van haagbeuk aanwezig. In het monster zijn de cultuurgewassen granen-type en gerst en/of tarwe-type gevonden. In vergelijking met het de andere twee monsters uit de CF wal is het aandeel van de grassenfamilie laag. Het aandeel van struikhei is zeer sterk toegenomen naar 55%. Dit wijst op bodemdegradatie als gevolg van overexploitatie van relatief voedselarme bodems in de nabije omgeving. Verder is van enkele andere pollentypen veel stuifmeel aangetroffen. Het gaat om stuifmeel dat vermoedelijk afkomstig is van sint-janskruid-type.¹¹ Een ander pollentype dat niet vaak in deze hoeveelheid wordt aangetroffen is van de klokjesfamilie, zeer waarschijnlijk het ruig klokje-type of het rapunzel-type.¹² Binnen deze types komen verschillende soorten in Nederland voor. Nu hebben veel planten binnen het geslacht *Campanula* hun verspreiding in het zuidoostelijk deel van Nederland of langs de rivieren.¹³ De oudste vondst van zaden van de klokjesfamilie in Nederland komt uit een waterput uit de vroege ijzertijd uit Colmschate-Holterweg.¹⁴ Het is echter niet bekend om welke soort het gaat. Zaden van dit geslacht zijn niet heel vaak aangetroffen in archeologische sporen. Uit de ijzertijd zijn er slechts twee vindplaatsen (de hierboven genoemde en in Spijkenisse) bekend in RADAR 2010 en uit de Romeinse tijd 9 vindplaatsen. Vanaf de vroege middeleeuwen tot nu betreft het 14 vindplaatsen (tevens in Noord-Nederland). De naamgever van het pollentype ruig klokje komt voor in ruige vegetatie vaak samen in bemest of voedselrijk gebied samen met grote brandnetel bijvoorbeeld in hakhoutbos, daarnaast komt ruig klokje voor met gele dovenetel, slanke sleutelbloem, robertskruid en muursla.¹⁵ Een van de soorten die op akkers en aan randen van tuinen voor kan komen is akkerklokje (*Campanula rapunculoides*). Deze soort wordt al genoemd door Dodoens in zijn *Cruijdeboeck*.¹⁶ Akkerklokje groeit goed op omgewerkte grond. Deze soort lijkt veel op rapunzelklokje.¹⁷ In de 17^e eeuw werd de wortel van rapunzelklokje (gelijkend op een raap) gegeten. Hoewel rapunzelklokje voornamelijk langs rivieren wordt aangetroffen kan het voorkomen in beweid terrein waar niet te intensief grondgebruik plaats vindt of in de zoom van

¹⁰ Bakels 1997.

¹¹ Beug 2004, 371. De suprareticulate wandopbouw is slecht zichtbaar bij de kleine stuifmeelkorrels. De determinatie is daarom met een vraagteken. De stuifmeelkorrels lijken echter zeer sterk op die van Sint-Janskruid in het vergelijkingspreparaat uit de collectie van BIAX *Consult* waarbij tevens de suprareticulate wandopbouw bij de kleinste stuifmeelkorrels niet zichtbaar is.

¹² Sommige kleine stuifmeelkorrels uit het ruig klokje-type sterk lijken op grote stuifmeelkorrels uit het rapunzel-type (Beug 2004, 449-453).

¹³ Weeda *et al.* 1991, 6-23. www.verspreidingsatlas.nl

¹⁴ RADAR 2010. Haaster

¹⁵ Deze soort betreft het waarschijnlijk niet aan de hand van de kenmerken van Beug 2004.

¹⁶ Dodoens 1554, deel 5 635-636.

¹⁷ Behoort in het rapunzel-type (grote stuifmeelkorrel).

doornstruweel.¹⁸ Een soort die vrij algemeen in Nederland voorkomt is grasklokje (*Campanula rotundifolia*). Zoals de naam als suggereert komt deze soort voor in zuur, droog grasland op plaatsen met een niet te hoge en dichte grasmat. In de zandstreken profiteert deze plant van lichte bemesting. In Drenthe wordt deze vaak aangetroffen aan de bovenrand van droge greppels grenzend aan landbouwgronden. In bos- en heidegebieden staat grasklokje voornamelijk op leemhoudende grond. Grasklokje groeit vaak samen met Sint-Janskruid en vlasbekje (waarvan vermoedelijk tevens veel stuifmeel aanwezig is).¹⁹ Het is niet ondenkbaar dat grasklokje tevens in een grassenrijke vegetatie op een akker kon voorkomen. Daarnaast is stuifmeel aangetroffen van pollentypen waarvan de vertegenwoordigers in (blauw)grasland of natte heide voor kunnen komen zoals het klokjesgentiaan-type, gagel en de kaardebolfamilie.²⁰

3.3 WP 9/17 A-HORIZONT ONDER WAL

Uit laag S5050 is één pollenmonster onderzocht uit de A-horizont onder het walpakket van de *Celtic field*. Het boompollenpercentage (24%) in S5050 is laag wat geïnterpreteerd kan worden als een open landschap. De aanwezigheid van stuifmeel van granen-type en gerst- en/of tarwe-type wijst op akkerbouw. De vegetatie wordt gedomineerd door de grassenfamilie en smalle weegbree en andere kruiden. Vermoedelijk gaat het hier veelal om vertegenwoordigers van een akkeronkruidvegetatie.²¹ In deze laag is de mestschimmel menhirzwammetje-type en zijn fytolieten aanwezig. Fytolieten hopen zich op in mest van herbivoren.²² Mogelijk werd de akker bemest of beweid (na de oogst). Tevens zijn verkoolde plantenresten waaronder verkoold epidermis van grasachtigen en houtskoolfragmenten in het pollenpreparaat aanwezig. Ook is stuifmeel van de klokjesfamilie en klokjesgentiaan-type aanwezig (zie ook wp 3/19).

3.4 WP 9/17 CELTIC-FIELD

Uit de wal van de *Celtic field* zijn drie pollenmonsters onderzocht uit laag S5040 (basis), S5020 (midden) en S5006 (top).

In tegenstelling tot de onderliggende laag S5050 bevat laag S5040 (basis walpakket) ca. 50% boompollen. Dit kan geïnterpreteerd worden als een halfopen bos of bosrandsituatie.²³ Het bos wordt gedomineerd door berk en hazelaar, verder zijn eik, els en ook haagbeuk aanwezig. Berk is een pionier die snel op open grond kan groeien (deze boom heeft veel licht nodig).²⁴ Hazelaar is een heester die vaak in de ondergroei van een eikenbos of in een bosrand voorkomt. Ook haagbeuk heeft betrekkelijk veel licht voor kieming nodig en kan zo in een

¹⁸ Weeda *et al.* 1991, 6-23.

¹⁹ Weeda *et al.* 1991, 6-23. De pollentypen van sint-janskruid-type en vlasbekje-typen lijken zeer veel op elkaar (Beug 2004, 368 en 371). Mogelijk zijn deze beide aanwezig.

²⁰ Van der Meijden 2005.

²¹ Groenman – van Waateringe 1986.

²² Albert 2002; Shahack Gross *et al.* 2003.

²³ Groenman – van Waateringe 1986.

²⁴ Weeda *et al.* 1985, 87-93.

ondergroei van een scherm van eiken staan.²⁵ De open delen van het landschap worden gedomineerd door struikhei en de grassenfamilie. Ook is er akkerbouw getuige de vondsten van stuifmeel van het granen-type, gerst en/of tarwe-type en rogge.²⁶ Daarnaast is er stuifmeel van diverse akkeronkruiden zoals alsem, grote klaproos-type, perzikkruid-type, gewoon varkensgras-type en gewone spurrie aanwezig. Het pollen van het grote klaproos-type kan behalve van grote klaproos (*Papaver rhoeas*) ook van kleine klaproos (*Papaver dubium*) en maanzaad (*Papaver somniferum*) afkomstig zijn.²⁷ Beide klaprozen zijn akkeronkruiden en maanzaad is een cultuurgewas.

Ook veel van de andere kruidachtigen die zijn aangetroffen kunnen prima op akkers of in een aangrenzende ruigte hebben gestaan. Zo kan echte valerian ook voorkomen in nat, ruig of bemest grasland en op kapvlakten.²⁸ Smalle weegbree kan tevens gezien worden als akkeronkruid in prehistorische contexten.²⁹ Mogelijk werd de stoppelakker begraasd na het oogsten. In deze laag zijn overigens geen mestschimmels aangetroffen. Het stuifmeel van de rozenfamilie kan wijzen op aanwezigheid van doornstruweel in de nabije omgeving.

In laag S5020, het midden van de wal, is een afname in boompollenpercentage naar ongeveer 37%, wat neer komt op een half open tot bosrandvegetatie. Er is een afname in aandeel boomsoorten in een vegetatie op drogere gronden als berk, hazelaar en eik. Een stijging in het percentage van struikhei doet vermoeden dat op de drogere gronden het aandeel van heidevegetatie tevens toeneemt. Het aandeel van de grassenfamilie is toegenomen in vergelijking met dat uit de basis van de *Celtic Field* is, naar 30%. Ook is meer stuifmeel van het smalle weegbree-type aangetroffen, maar is dit nog steeds duidelijk aanwezig (4%). Vermoedelijk betreft het hier een vegetatie op een akker. Daarnaast is er nog een grote variatie aan andere kruiden aanwezig die tevens op akkers voorkomen. Ook zijn de granen gerst en/of tarwe en rogge aangetroffen. Daarbij is vlas aanwezig. Net als in S5040 zijn geen verkoolde plantenresten of houtskoolfragmenten aanwezig (wel in S5050 onder de wal). Wel waren er zeer veel schimmeldraden aanwezig in S5020.

In laag S5006 (top wal) is het boompollenpercentage lager dan in het midden van de wal (24%). Het aandeel stuifmeel van struikhei is sterk gestegen naar bijna 59%. De vegetatie op de drogere gronden wordt dus gedomineerd door heide, wat ook hier wijst op toegenomen bodemdegradatie tijdens het gebruik van het systeem. Daarbij zijn in laag S5006 stuifmeelkorrels van het gerst- en/tarwe-type, rogge, granen-type, vlas-type en boekweit aanwezig, wat duidelijk op akkerbouw wijst. Het is echter de vraag of al het stuifmeel uit laag S5006 uit dezelfde periode afkomstig is. Deze laag is namelijk getypeerd als tertiaire E-horizont zich vormend onder de strooisellaag in afgeleden walmateriaal. Het hoge percentage struikhei in combinatie met de aanwezigheid van boekweit laat

²⁵ Weeda *et al.* 1985, 98-102.

²⁶ Hierbij moet de kanttekening geplaatst worden dat rogge vermoedelijk als akkeronkruid aanwezig was.

²⁷ De andere soorten die officieel tot het *Papaver rhoeas*-type behoren, komen niet in ons land voor: *Papaver radicum*, *Papaver alpinum* en *Papaver hybridum* (vgl. Beug 2004, 154).

²⁸ Van der Meijden 2005.

²⁹ Groenman – van Waateringe 1986.

zien dat het hier middeleeuws stuifmeel betreft. Boekweit wordt namelijk pas vanaf de 14^e eeuw verbouwd.³⁰ Of het stuifmeel van de granen en vlas wel tot het oorspronkelijk walmateriaal behoort is niet met zekerheid te zeggen. Wel zijn deze typen tevens in het midden van de wal aangetroffen (waar geen boekweit aanwezig is). Dit betreft echter tevens een E-horizont, dus mogelijk is hierin tevens stuifmeel vanuit de top ingespoeld. Nog vermeldenswaard is dat in S5006 stuifmeel van dwergvlas is gevonden. Deze soort komt voor op open, vochtige zandgrond en op vochtige heidepaadjes en tevens als onkruid in vlasakkers.³¹

3.5 WATERKUIL IN CELTIC FIELD

Het pollenmonster uit de onderste laag van de waterkuil aangetroffen in de *Celtic field* was vrijwel pollenloos. Het bevat daarom geen bruikbare informatie.

3.6 VERGELIJKING MET ANDERE AKKERLAGEN UIT CELTIC FIELDS

Indien we het pollenspectrum vergelijken met dat uit de *Celtic field* akkerlagen uit Zeijen valt op dat op beide locaties rogge, vlas en boekweit is aangetroffen. Vlas en boekweit zijn niet aangetroffen in Wekerom en Someren.³² Boekweit wordt echter pas sinds de late middeleeuwen verbouwd. Ook het hoge percentage stuifmeel van struikhei duidt op een middeleeuwse datering van het stuifmeel in de top van het profiel. Het midden- en basislagen van de wallen lijken echter geen middeleeuwse indicatoren te bevatten. Net zoals in Zeijen is het aannemelijk dat gerst en/of tarwe werden verbouwd op de *Celtic field*. De percentages van rogge zijn laag en vermoedelijk afkomstig van rogge dat als akkeronkruid tussen het overige graan groeide. Mogelijk werden gewone spurrie en maanzaad tevens verbouwd. Opvallend is dat bij Westeinde een grote variatie in kruidachtige vegetatie is aangetroffen die veelal te koppelen is aan een akkeronkruidvegetatie. Het voorkomen van de klokjesfamilie (mogelijk grasklokje) zou daar tevens in kunnen passen. Het is echter niet onmogelijk dat het een klokje betreft dat in (sub)recente heidevegetatie heeft gebloeid.

Waar de Celtic fields van Westeinde in verschillen met die van Zeijen is dat in Westeinde stuifmeel van vlas is aangetroffen in de walpakketten terwijl in Zeijen dit enkel in een veldlocatie was en niet in de wallen.³³

4. Discussie en conclusie

Het palynologisch onderzoek aan twee wallen van een raatakkercomplex bij Westeinde heeft informatie opgeleverd over de vegetatie op en nabij de wal. In beide profielen uit de wallen zijn veel aanwijzingen voor akkerbouw aanwezig. Er werden granen (gerst en/of tarwe) en tevens vlas en mogelijk maanzaad en

³⁰ Haaster 1997.

³¹ Van der Meijden 2005.

³² Arnoldussen & Van der Linden 2017; Arnoldussen & Scheele 2018; van der Linden 2018.

³³ Van Westeinde-Noormansveld zijn geen veld-locaties onderzocht, die kunnen dus niet vergeleken worden.

gewone spurrie verbouwd. Aangezien er in beide profielen stuifmeel van rogge is aangetroffen in de basis of eronder, blijft de vraag of er sprake is geweest van infiltratie van pollen naar een dieper niveau.³⁴ Rogge wordt namelijk pas vanaf de Romeinse tijd verbouwd. De lage percentages van rogge kunnen echter ook te verklaren zijn als voorkomen als akkeronkruid in een graanakker.³⁵ In de top van de wal in wp 17 (onder de strooisellaag) is stuifmeel van boekweit aanwezig dat niet anders dan als middeleeuws kan worden geïnterpreteerd.

Het is opvallend dat in de basis van het walpakket (S5040) van wp 17 minder stuifmeel van de grassenfamilie en akkeronkruiden aanwezig en juist meer boompollen dan in de A-horizont onder het opgebrachte walmateriaal. Dit kan op meerdere manieren verklaard worden. Of er was sprake van een fase waarin (tijdelijk) bosvorming plaats vond op of nabij de raatakker. Er lijkt wel sprake te zijn van lokale akkerbouw omdat er tevens stuifmeel van de cleistogame graansoorten gerst en/of tarwe is aangetroffen. Deze graansoorten hebben bloemen die niet openen waardoor het stuifmeel slecht verspreid wordt. Het aantreffen van dit graantype is dan ook een aanwijzing voor lokale verbouw. Een andere verklaring zou kunnen zijn dat het boompollen reeds aanwezig was in het opgebrachte materiaal van de wal en dat vervolgens stuifmeel van akkerplanten vermengd is geraakt met het stuifmeel van de vegetatie van de oorspronkelijke locatie. Een andere mogelijkheid is dat er sprake was van opgebrachte takken (mogelijk als perceelscheiding of versteviging?).

Indien we ons echter richten op de vegetatie uit de meest ongestoorde delen uit de wal, komt daaruit naar voren dat er werd geakkerd en dat er een grote variatie aan akkeronkruiden (inclusief groot aandeel grassen en smalle weegbree) op de akkers voor kwam. Vermoedelijk werden de akkers bemest of er mocht vee grazen nadat de akker was geoogst. Uit de enorme toename van stuifmeel van struikhei naar de top van beide wallen kunnen we afleiden dat er gedurende het gebruik van het systeem bodemdegradatie plaats vond als gevolg van overexploitatie van relatief voedselarme bodems.

³⁴ Zie discussie Groenman – van Waateringe 2012. Het betreft een zandig walpakket. Mogelijk is stuifmeel uit de toplaag dieper de wal geïnfiltreerd als gevolg van percolatie met regenwater, bioturbatie, wortelgroei of zelfs ploegen.

³⁵ Behre 1992.

5. Literatuur

- Albert, R., 2002: Phytolith and spherulites study of herbivores dung from the African Savannah as a tool for palaeocological reconstruction, *Pyrenae* 33/34, 11-23.
- Arnoldussen, S. 2018: The Fields that Outlived the Celts: The Use-histories of Later Prehistoric Field Systems (Celtic Fields or Raatakkers) in the Netherlands. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 1-25.
- Arnoldussen, S. & M. van der Linden, 2017: Palaeo-ecological and archaeological analysis of two Dutch Celtic fields (Zeijen-Noordse Veld and Wekerom-Lunteren): solving the puzzle of local Celtic field bank formation. *Vegetation History and Archaeobotany* 26, 551-570.
- Arnoldussen, S., & E.E. Scheele 2018: Someren – De Hoenderboom, archeologisch onderzoek aan een Brabantse raatakker. *Grondsporen* 40.
- Arnoldussen, S., & L. Smit, 2017: Zat er nog wat in? Archeobotanisch onderzoek aan een Westeinder raatakker, in: Aalbersberg, G., S.E. Boersma & M. Schepers (red.), *Paleo-Palfenier. Met Rita van Egypte tot Ezinge*, 53-63
- Bakels, C.C., 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, 15-23.
- Behre K.-E., 1992: The history of rye cultivation in Europe, *Vegetation History & Archaeobotany* 1:141–156.
- 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.).
- 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, S.J.P. Bohncke & H. Dee 1981: A Palaeoecological Study from an Upper Late Glacial and Holocene Sequence from “De Borchert”, The Netherlands, *Review of Palaeobotany and Palynology* 31, 347-448.
- Geel, B. van, D.P. Hallewas & J.P. Pals 1983: A Late Holocene deposit under the Westfriese Zeedijk near Enkhuizen (Prov. of N-Holland, the Netherlands): palaeoecological and archaeological aspects. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 25, 377-392.
- Geel, B. van, J. Buurman, O. Brinkkemper, J. Schelvis, A. Aptroot, G. van Reenen & T. Hakbijl 2003: Environmental reconstruction of a Roman Period settlement

- site in Uitgeest (The Netherlands), with special reference to coprophilous fungi. *Journal of Archaeological Science* 30, 873–883.
- Groenman-van Waateringe, W., 1986: *Grazing Possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on Palynological Data*. In: K.-E. Behre (red.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam, 187-202.
- Groenman-van Waateringe, W., 2012: Celtic field banks and Early Medieval rye cultivation. *Journal of Archaeology in the Low Countries*, 151-158.
- 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, B. Groenewoudt, O. Brinkkemper & R. van Beek, 2007: Botanisch onderzoek naar de landschapsgeschiedenis van het Oost-Nederlandse dekzandlandschap in de periode IJzertijd-Middeleeuwen., Zaandam (BIAXiaal 285).
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, Amsterdam (Intern Rapport Vrije Universiteit).
- Linden, M. van der 2018: *Palynologisch onderzoek aan een Celtic field akkerlaag te Someren-De Hoenderboom*, Zaandam (BIAXiaal 1099).
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen etc.
- Miola, A., 2012: Tools for Non-Pollen Palynomorphs (NPPs) analysis: A list of Quaternary NPP types and reference literature in English language (1972-2011), in: M. van der Linden, L.I. Kooistra & S. Engels (Eds), Special issue: Non-pollen Palynomorphs as relevant indicators in Palaeoecology and Archaeobotany, *Review of Palaeobotany & Palynology* 186, 142-161.
- Shahack-Gross, R., F. Marshall & S. Weiner 2003: Geo-ethnoarchaeology of pastoral sites: the identification of livestock enclosures in abandoned Maasai settlements, *Journal of Archaeological Science* 30, 439–459
- Stockmarr, J., 1971: Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis, *Pollen et Spores* 14(4), 615-621.
- 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 Westeinde-Noormansveld, resultaten van de pollenanalyse (percentages).

De codering die na het pollentype vermeld staat, geeft aan welke determinatieliteratuur is gebruikt (B = Beug, 2004; P = Punt *et al.*, 1976-2009). Verklaring: cf. = gelijkend op, + = sporadisch, ++ = redelijk veel, +++ = veel.

vondstnummer	212	213	214	215	199.12	199.11	199.10	199.9
context	top CF	midden	basis CF	onder CF	top CF	mid cf	basis CF	A-hor
wp	wal	CF wal	wal	wal	wal	wal	wal	onder wal
diepte in cm -NAP	3=19	3=19	3=19	3=19	9=17	9=17	9=17	9=17
spoor	20	30	40	55	15	25	35	40
Labcode IBED	5030	5040	5050	5060	5006	5020	5050	5040
	G 30.551	G 30.552	G 30.550	G 30.553	G 30.557	G 30.556	G 30.555	G 30.554
	%	%	%	%	%	%	%	%
∑AP	2,6	11,3	26,8	59,5	24,1	36,7	48,5	24,1
∑NAP	97,4	88,7	73,2	40,5	75,9	63,3	51,5	75,9
Bomen en struiken (drogere gronden)	1,6	4,8	11,6	41,6	11,2	19,9	27,3	8,0
Bomen (nattere gronden)	1,0	6,5	15,2	17,9	12,9	16,7	21,2	16,1
Boskruiden	.	+	.	.	.	.	+	.
Cultuurgewassen	0,4	2,5	1,4	0,7	0,1	1,4	1,2	0,6
Akkeronkruiden en ruderalen	1,2	1,5	1,1	0,2	0,1	2,7	1,1	1,2
Graslandplanten	8,1	40,6	48,7	25,2	15,6	38,4	24,8	59,2
Algemene kruiden	27,7	10,1	9,5	1,3	1,6	6,0	2,6	7,8
Ruigtekruiden	3,3	0,2	0,2	.	.	0,2	.	.
Moeras- en oeverplanten	.	1,1	0,3	0,7	.	0,5	.	.
Heide- en hoogveenplanten	56,7	32,4	10,9	8,8	58,0	13,4	21,2	5,8
Varens	.	0,5	1,1	3,6	0,4	0,8	0,6	1,2
Bomen en struiken (drogere gronden)								Bomen en struiken (drogere gronden)
Betula (B)	0,1	.	1,0	12,6	2,6	6,8	9,9	1,9 Berk
Carpinus betulus (B)	+	.	.	.	1,2	0,2	+	. Haagbeuk
Corylus (B)	0,4	2,3	8,9	19,4	2,8	9,5	16,1	5,2 Hazelaar
Fagus (B)	.	+	+	+	1,5	0,6	0,9	+ Beuk
Fraxinus excelsior-type (B)	.	.	.	.	0,1	.	.	. Es-type

vondstnummer	212	213	214	215	199.12	199.11	199.10	199.9	
context	top CF	midden	basis CF	onder CF	top CF	mid cf	basis CF	A-hor	
wp	3=19	3=19	3=19	3=19	9=17	9=17	9=17	9=17	
diepte in cm -NAP	20	30	40	55	15	25	35	40	
spoor	5030	5040	5050	5060	5006	5020	5050	5040	
Labcode IBED	G 30.551	G 30.552	G 30.550	G 30.553	G 30.557	G 30.556	G 30.555	G 30.554	
Pinus (B)	0,1	0,3	.	.	0,3	0,5	0,2	.	Den
Quercus (B)	0,9	2,0	1,6	9,6	2,6	2,1	.	0,6	Eik
Tilia (B)	.	+	0,2	+	+	0,3	+	0,4	Linde
Ulmus (B)	0,1	0,2	.	.	0,1	.	0,2	.	Iep
Bomen (nattere gronden)									Bomen (nattere gronden)
Alnus (B)	1,0	6,5	15,2	17,9	12,9	16,7	21,2	15,9	Els
Salix (B)	.	.	.	+	.	.	.	0,2	Wilg
Boskruiden									Boskruiden
Hedera helix (B)	.	.	.	.	.	.	+	.	Klimop
Lonicera periclymenum-type (B)	.	+	.	.	.	.	.	.	Wilde kamperfoelie-type
Cultuurgewassen									Cultuurgewassen
Cerealia-type	0,4	1,1	1,3	0,7	+	1,1	0,5	0,6	Granen-type
Fagopyrum (B)	.	.	.	.	+	.	.	.	Boekweit
Hordeum/Triticum-type	+	1,1	0,2	.	0,1	0,2	0,8	+	Gerst/Tarwe-type
Linum usitatissimum-type (B)	.	0,3	.	.	+	0,2	.	.	Vlas-type
Secale (B)	.	.	+	.	+	+	+	.	Rogge
Akkeronkruiden en ruderalen									Akkeronkruiden en ruderalen
Artemisia (B)	0,2	0,5	0,2	0,2	+	+	0,2	.	Alsem
Papaver rhoeas-type (B)	.	.	.	.	.	.	0,2	+	Grote klaproos-type
Persicaria maculosa-type (B)	0,2	0,3	0,6	+	0,1	1,1	0,5	1,2	Perzikkruid-type
Polygonum aviculare-type (B)	.	.	0,2	.	.	+	0,3	+	Gewoon varkensgras-type
Spergula arvensis	0,6	0,3	.	.	.	0,9	+	.	Gewone spurrie
Anthoceros punctatus	+	0,2	.	.	+	0,2	.	.	Zwart hauwmos

vondstnummer	212	213	214	215	199.12	199.11	199.10	199.9	
context	top CF	midden	basis CF	onder CF	top CF	mid cf	basis CF	A-hor	
wp	wal	CF wal	wal	wal	wal	wal	wal	onder wal	
diepte in cm -NAP	3=19	3=19	3=19	3=19	9=17	9=17	9=17	9=17	
spoor	20	30	40	55	15	25	35	40	
Labcode IBED	5030	5040	5050	5060	5006	5020	5050	5040	
	G 30.551	G 30.552	G 30.550	G 30.553	G 30.557	G 30.556	G 30.555	G 30.554	
Riccia	0,1	0,3	0,2	.	.	0,5	.	.	Land-/Watervorkje
Graslandplanten									Graslandplanten
Fabaceae p.p. (B)	.	0,2	.	.	.	0,2	.	0,4	Vlinderbloemenfamilie
Plantago lanceolata-type (B)	0,8	2,9	4,3	2,0	2,2	3,8	2,0	8,9	Smalle weegbree-type
Plantago major-media-type (B)	+	.	.	.	.	.	.	.	Grote, Getande en/of Ruige weegbree-type
Poaceae (B)	6,1	34,8	42,6	22,4	12,2	30,3	21,7	46,8	Grassenfamilie
Poaceae >40 mm	0,1	.	0,5	.	0,1	0,3	.	+	Grassenfamilie, korrels >40 mu
Potentilla-type (B)	0,1	0,2	0,2	.	0,1	0,2	0,3	0,2	Ganzerik-type
Ranunculus acris-type (B)	.	0,5	+	0,2	+	0,6	0,3	.	Scherpe boterbloem-type
Rhinanthus-type (B)	0,5	0,5	.	.	.	.	.	0,4	Ratelaar-type
Rubiaceae (B)	+	.	.	.	+	0,3	0,2	0,2	Sterbladigenfamilie
Rumex acetosa-type (B)	0,4	0,8	1,1	0,7	0,7	2,2	0,5	2,3	Veldzuring-type
Succisa pratensis	.	0,5	.	.	0,3	0,2	.	.	Blauwe knoop
Trifolium pratense-type (B)	.	.	.	.	.	0,2	.	.	Rode klaver-type
Trifolium repens-type (B)	0,1	0,3	.	.	.	0,2	.	+	Witte klaver-type
Algemene kruiden									Algemene kruiden
Apiaceae (B)	0,4	0,6	0,5	.	0,1	+	.	.	Schermbloemenfamilie
Asteraceae liguliflorae	1,1	2,8	2,4	0,2	0,4	2,4	0,8	2,7	Composietenfamilie lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae	3,0	2,2	1,9	0,2	0,3	1,4	0,8	2,7	Composietenfamilie buisbloemig
Ballota-type (B)	0,8	0,3	0,6	.	.	0,3	.	.	Ballote-type
Brassicaceae (B)	+	0,8	0,3	0,5	.	.	.	0,8	Kruisbloemenfamilie
Campanulaceae (B)	4,4	1,1	0,2	.	.	0,3	.	0,4	Klokjesfamilie
Carduus/Cirsium	+	+	.	.	.	.	.	.	Distel/Vederdistel

vondstnummer	212	213	214	215	199.12	199.11	199.10	199.9	
context	top CF	midden	basis CF	onder CF	top CF	mid cf	basis CF	A-hor	
wp	wal	CF wal	wal	wal	wal	wal	wal	onder wal	
diepte in cm -NAP	3=19	3=19	3=19	3=19	9=17	9=17	9=17	9=17	
spoor	20	30	40	55	15	25	35	40	
Labcode IBED	5030	5040	5050	5060	5006	5020	5050	5040	
	G 30.551	G 30.552	G 30.550	G 30.553	G 30.557	G 30.556	G 30.555	G 30.554	
Caryophyllaceae (B)	0,2	0,2	0,5	+	+	0,5	+	0,4	Anjerfamilie
Chenopodiaceae p.p. (B)	.	0,3	1,0	.	.	.	0,2	.	Ganzenvoetfamilie
Dipsacaceae p.p. (B)	0,2	0,2	0,8	0,2	0,5	0,5	0,5	0,4	Kaardebolfamilie
Erodium (B)	.	.	+	.	.	.	.	.	Reigersbek
Fabaceae?	.	.	.	.	.	.	+	.	Vlinderbloemenfamilie?
Gentiana pneumonanthe-type	0,3	.	.	0,2	+	+	+	+	Klokjesgentiaan-type
Hypericum perforatum-type (B)? Groot	4,4	0,6	0,6	.	.	.	.	.	Sint-Janskruid-type?
Hypericum perforatum-type (B)? Klein	12,5	0,8	0,8	0,2	0,1	.	.	.	Sint-Janskruid-type?
Jasione montana-type (B)	0,3	.	.	.	.	.	.	.	Zandblauwtje-type
Matricaria-type (B)	.	.	.	.	.	+	0,3	.	Kamille-type
Radiola linoides (B)	.	.	.	.	+	.	.	.	Dwergvas
Ranunculaceae (overig)	.	.	+	.	0,1	0,2	.	0,4	Ranonkelfamilie (overig)
Rosaceae (B)	.	0,3	.	+	.	0,2	0,2	+	Rozenfamilie
Rosaceae, warrig striaat	.	.	.	.	.	.	+	.	Rozenfamilie
Spergularia-type (B)	.	.	.	.	.	0,3	+	.	Schijnspurrie-type
Ruigtekruiden									Ruigtekruiden
Filipendula (B)	2,5	.	0,2	.	.	.	.	.	Spirea
Mentha-type (B)	+	0,2	.	.	.	0,2	+	+	Munt-type
Solanum dulcamara (B)	0,9	.	.	.	.	.	.	.	Bitterzoet
Valeriana officinalis-type (B)	.	.	.	.	.	.	+	.	Echte valeriaan-type
Moeras- en oeverplanten									Moeras- en oeverplanten
Cyperaceae (B)	.	1,1	0,3	0,7	.	0,5	.	.	Cypergrassenfamilie
Microfossielen (water)									Microfossielen (water)

vondstnummer	212	213	214	215	199.12	199.11	199.10	199.9	
context	top CF	midden	basis CF	onder CF	top CF	mid cf	basis CF	A-hor	
wp	wal	CF wal	wal	wal	wal	wal	wal	onder wal	
diepte in cm -NAP	3=19	3=19	3=19	3=19	9=17	9=17	9=17	9=17	
spoor	20	30	40	55	15	25	35	40	
Labcode IBED	5030	5040	5050	5060	5006	5020	5050	5040	
	G 30.551	G 30.552	G 30.550	G 30.553	G 30.557	G 30.556	G 30.555	G 30.554	
Houtskool fragmenten	.	+++	++++	.	++	.	.	++	Houtskool fragmenten
Verkoolde plantenresten	.	.	+	.	+	.	.	+	Verkoolde plantenresten
Verkoolde graminoid epidermis	.	.	+	.	.	.	.	+	Verkoolde graminoid epidermis
Hyphen, schimmel	.	.	.	.	.	+++	.	.	Hyphen, schimmel
Fytolieten	.	.	.	.	.	.	.	+	Fytolieten
Indet en Varia	0,5	1,5	2,1	0,7	0,3	1,1	0,3	0,6	Indet en Varia
Getelde pollensom	933	646	631	603	738	633	664	485	Getelde pollensom

Bijlage 2 Westeinde-Noormansveld, resultaten van de pollenanalyse (aantallen).

De codering die na het pollentype vermeld staat, geeft aan welke determinatieliteratuur is gebruikt (B = Beug, 2004; P = Punt *et al.*, 1976-2009). Verklaring: cf. = gelijkend op, + = sporadisch, ++ = redelijk veel, +++ = veel.

vondstnummer	212	213	214	215	199.12	199.11	199.10	199.9	
context	top CF	midden	basis CF	grijs onder	top CF	mid cf	basis CF	A-hor	
wp	wal	CF wal	wal	CF wal	wal	wal	wal	onder wal	
diepte in cm -NAP	3=19	3=19	3=19	3=19	9=17	9=17	9=17	9=17	
spoor	20	30	40	55	15	25	35	40	
Labcode IBED	5030	5040	5050	5060	5006	5020	5040	5050	
	G	G	G	G	G	G	G	G	
	30.551	30.552	30.550	30.553	30.557	30.556	30.555	30.554	
	N	N	N	N	N	N	N	N	
ΣAP	24	73	169	359	178	232	322	117	Som boompollen
ΣNAP	909	573	462	244	560	401	342	368	Som niet-boompollen
Bomen en struiken (drogere gronden)	15	31	73	251	83	126	181	39	Bomen en struiken (drogere gronden)
Bomen (nattere gronden)	9	42	96	108	95	106	141	78	Bomen (nattere gronden)
Boskruiden	.	+	.	.	.	.	+	.	Boskruiden
Cultuurgewassen	4	16	9	4	1	9	8	3	Cultuurgewassen
Akkeronkruiden en ruderalen	11	10	7	1	1	17	7	6	Akkeronkruiden en ruderalen
Graslandplanten	76	262	307	152	115	243	165	287	Graslandplanten
Algemene kruiden	258	65	60	8	12	38	17	38	Algemene kruiden
Ruigtekruiden	31	1	1	.	.	1	.	.	Ruigtekruiden
Moeras- en oeverplanten	.	7	2	4	0	3	.	0	Moeras- en oeverplanten
Heide- en hoogveenplanten	529	209	69	53	428	85	141	28	Heide en hoogveenplanten
Varens	0	3	7	22	3	5	4	6	Varens
Bomen en struiken (drogere gronden)									Bomen en struiken (drogere gronden)
Betula (B)	1		6	76	19	43	66	9	Berk
Carpinus betulus (B)	+				9	1	+		Haagbeuk
Corylus (B)	4	15	56	117	21	60	107	25	Hazelaar
Fagus (B)		+	+	+	11	4	6	+	Beuk
Fraxinus excelsior-type (B)					1				Es-type

vondstnummer	212	213	214	215	199.12	199.11	199.10	199.9
context	top CF	midden	basis CF	grijs onder	top CF	mid cf	basis CF	A-hor
wp	wal	CF wal	wal	CF wal	wal	wal	wal	onder wal
diepte in cm -NAP	3=19	3=19	3=19	3=19	9=17	9=17	9=17	9=17
spoor	20	30	40	55	15	25	35	40
Labcode IBED	5030	5040	5050	5060	5006	5020	5040	5050
	G	G	G	G	G	G	G	G
	30.551	30.552	30.550	30.553	30.557	30.556	30.555	30.554
Pinus (B)	1	2			2	3	1	Den
Quercus (B)	8	13	10	58	19	13		3 Eik
Tilia (B)		+	1	+	+	2	+	2 Linde
Ulmus (B)	1	1			1		1	1ep
Bomen (nattere gronden)								Bomen (nattere gronden)
Alnus (B)	9	42	96	108	95	106	141	77 Els
Salix (B)				+				1 Wilg
Boskruiden								Boskruiden
Hedera helix (B)							+	Klimop
Lonicera periclymenum-type (B)		+						Wilde kamperfoelie-type
Cultuurgewassen								Cultuurgewassen
Cerealia-type	4	7	8	4	+	7	3	3 Granen-type
Fagopyrum (B)					+			Boekweit
Hordeum/Triticum-type	+	7	1		1	1	5	+ Gerst/Tarwe-type
Linum usitatissimum-type (B)		2			+	1		Vlas-type
Secale (B)			+		+	+	+	Rogge
Akkeronkruiden en ruderalen								Akkeronkruiden en ruderalen
Artemisia (B)	2	3	1	1	+	+	1	Alsem
Papaver rhoeas-type (B)							1	+ Grote klaproos-type
Persicaria maculosa-type (B)	2	2	4	+	1	7	3	6 Perzikkruid-type
Polygonum aviculare-type (B)			1			+	2	+ Gewoon varkensgras-type
Spergula arvensis	6	2				6	+	Gewone spurrie
Anthoceros punctatus	+	1			+	1		Zwart hauwmos

vondstnummer	212	213	214	215	199.12	199.11	199.10	199.9
context	top CF	midden	basis CF	grijs onder	top CF	mid cf	basis CF	A-hor
wp	3=19	3=19	3=19	3=19	9=17	9=17	9=17	9=17
diepte in cm -NAP	20	30	40	55	15	25	35	40
spoor	5030	5040	5050	5060	5006	5020	5040	5050
Labcode IBED	30.551	G 30.552	G 30.550	G 30.553	30.557	G 30.556	G 30.555	G 30.554
Riccia	1	2	1			3		Land-/Watervorkje
Graslandplanten								Graslandplanten
Fabaceae p.p. (B)		1				1		2 Vlinderbloemenfamilie
Plantago lanceolata-type (B)	7	19	27	12	16	24	13	43 Smalle weegbree-type
Plantago major-media-type (B)	+							Grote, Getande en/of Ruige weegbree-type
Poaceae (B)	57	225	269	135	90	192	144	227 Grassenfamilie
Poaceae >40 mm	1		3		1	2		+ Grassenfamilie, korrels >40 mu
Potentilla-type (B)	1	1	1		1	1	2	1 Ganzerik-type
Ranunculus acris-type (B)		3	+	1	+	4	2	Scherpe boterbloem-type
Rhinanthus-type (B)	5	3						2 Ratelaar-type
Rubiaceae (B)	+				+	2	1	1 Sterbladigenfamilie
Rumex acetosa-type (B)	4	5	7	4	5	14	3	11 Veldzuring-type
Succisa pratensis		3			2	1		Blauwe knoop
Trifolium pratense-type (B)						1		Rode klaver-type
Trifolium repens-type (B)	1	2				1		+ Witte klaver-type
Algemene kruiden								Algemene kruiden
Apiaceae (B)	4	4	3		1	+		Schermbloemenfamilie
Asteraceae liguliflorae	10	18	15	1	3	15	5	13 Compositiefamilie lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae	28	14	12	1	2	9	5	13 Compositiefamilie buisbloemig
Ballota-type (B)	7	2	4			2		Ballote-type
Brassicaceae (B)	+	5	2	3				4 Kruisbloemenfamilie
Campanulaceae (B)	41	7	1			2		2 Klokjesfamilie
Carduus/Cirsium	+	+						Distel/Vederdistel

vondstnummer	212	213	214	215	199.12	199.11	199.10	199.9
context	top CF	midden	basis CF	grijs onder	top CF	mid cf	basis CF	A-hor
wp	wal	CF wal	wal	CF wal	wal	wal	wal	onder wal
diepte in cm -NAP	3=19	3=19	3=19	3=19	9=17	9=17	9=17	9=17
spoor	20	30	40	55	15	25	35	40
Labcode IBED	5030	5040	5050	5060	5006	5020	5040	5050
	G				G			
	30.551	G 30.552	G 30.550	G 30.553	30.557	G 30.556	G 30.555	G 30.554
Caryophyllaceae (B)	2	1	3	+	+	3	+	2 Anjerfamilie
Chenopodiaceae p.p. (B)		2	6				1	Ganzenvoetfamilie
Dipsacaceae p.p. (B)	2	1	5	1	4	3	3	2 Kaardebolfamilie
Erodium (B)			+					Reigersbek
Fabaceae? (B)							+	Vlinderbloemenfamilie?
Gentiana pneumonanthe-type	3			1	+	+	+	+ Klokjesgentiaan-type
Hypericum perforatum-type (B)? Groot	41	4	4					Sint-Janskruid-type?
Hypericum perforatum-type (B)? Klein	117	5	5	1	1			Sint-Janskruid-type?
Jasione montana-type (B)	3							Zandblauwtje-type
Matricaria-type (B)						+	2	Kamille-type
Radiola linoides (B)					+			Dwergvlas
Ranunculaceae (overig)			+		1	1		2 Ranonkelfamilie (overig)
Rosaceae (B)		2		+		1	1	+ Rozenfamilie
Rosaceae, warrig striaat							+	Rozenfamilie
Spergularia-type (B)						2	+	Schijnspurrie-type
Ruigtekruiden								Ruigtekruiden
Filipendula (B)	23		1					Spirea
Mentha-type (B)	+	1				1	+	+ Munt-type
Solanum dulcamara (B)	8							Bitterzoet
Valeriana officinalis-type (B)							+	Echte valeriaan-type
Moeras- en oeverplanten								Moeras- en oeverplanten
Cyperaceae (B)		7	2	4		3		Cypergrassenfamilie
Microfossielen (water)								Microfossielen (water)

vondstnummer	212	213	214	215	199.12	199.11	199.10	199.9
context	top CF	midden	basis CF	grijs onder	top CF	mid cf	basis CF	A-hor
wp	wal	CF wal	wal	CF wal	wal	wal	wal	onder wal
diepte in cm -NAP	3=19	3=19	3=19	3=19	9=17	9=17	9=17	9=17
spoor	20	30	40	55	15	25	35	40
Labcode IBED	5030	5040	5050	5060	5006	5020	5040	5050
	G				G			
	30.551	G 30.552	G 30.550	G 30.553	30.557	G 30.556	G 30.555	G 30.554
Debarya		1	+					+ Groenwier-genus Debarya
Type 128A					1			Watertype (T.128A)
Zygnemataceae		1			2	1	1	1 Groenwier-familie Zygnemataceae
Heide- en hoogveenplanten								Heide- en hoogveenplanten
Calluna vulgaris (B)	518	199	56	52	420	81	138	25 Struikhei
Ericaceae (overig)	10	6	7	1	7	3	1	1 Heifamilie (overig)
Myrica gale (B)	+	2		+	+	1	1	+ Wilde gagel
Sphagnum	1	2	6	+	1		1	2 Veenmos
Varens								Varens
Dryopteris-type	+	2	6	20	2	5	3	3 Niervaren-type
Polypodium		+	1	1	+	+	1	+ Eikvaren
Pteridium aquilinum		1		1	1		+	3 Adelaarsvaren
Mestindicatoren								Mestindicatoren
Cercophora-type (T.112)			1					Piekhaartnetje-type
Podospora-type (T.368)	+		1					+ Menhirzwammetje-type
Sordaria-type (T.55A)					1			Mestvaasje-type
Sordaria-type (T.55B)								Mestvaasje-type
Sporormiella-type (T.113)					2			Brokkelspoorzam-type
Microfossielen (overig)								Microfossielen (overig)
Gelasinospora cf. G. reticulispora (T.2)			+					Lijntjeskraterspoorzam
Kretschmaria deusta (T.44)	1							Korsthoutschoolzwam (T.44)
Type 55C						1		Neurospora (brandindicator)
Diporothea rhizophila (T.143)			+					Diporothea rhizophila (T.143)

vondstnummer	212	213	214	215	199.12	199.11	199.10	199.9
context	top CF	midden	basis CF	grijs onder	top CF	mid cf	basis CF	A-hor
wp	3=19	3=19	3=19	3=19	9=17	9=17	9=17	9=17
diepte in cm -NAP	20	30	40	55	15	25	35	40
spoor	5030	5040	5050	5060	5006	5020	5040	5050
Labcode IBED	G 30.551	G 30.552	G 30.550	G 30.553	G 30.557	G 30.556	G 30.555	G 30.554
Juncus, zaadwand		+						Rus, zaadwand
Houtskool fragmenten		+++	++++		++			++ Houtskool fragmenten
Verkoolde plantenresten			+		+			+ Verkoolde plantenresten
Verkoolde graminoid epidermis			+					+ Verkoolde graminoid epidermis
Hyphen, schimmel						+++		Schimmeldraden
Fytolieten								+ Fytolieten
Indet en Varia	5	10	13	4	2	7	2	3 Indet en Varia
Totaalpollensom	933	646	631	603	738	633	664	485 Getelde pollensom