

Druten-Klepperhei

**Een vegetatiereconstructie van het buitengebied
van een midden-Romeinse villa aan de hand van
palynologisch onderzoek**

L.I. Kooistra

Augustus 2007



Onderzoeks- en Adviesbureau
voor Biologische Archeologie en Landschapsreconstructie

Colofon

Titel:

BIAXiaal 324

Druten-Klepperhei. Een vegetatiereconstructie van het buitengebied van een midden-Romeinse villa aan de hand van palynologisch onderzoek.

Auteur:

Laura I. Kooistra

Opdrachtgever:

ACVU-HBS

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2007

Correspondentie adres:

BIAX *Consult*

Hogendijk 134

1506 AL Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

fax: 075 – 61 49 980

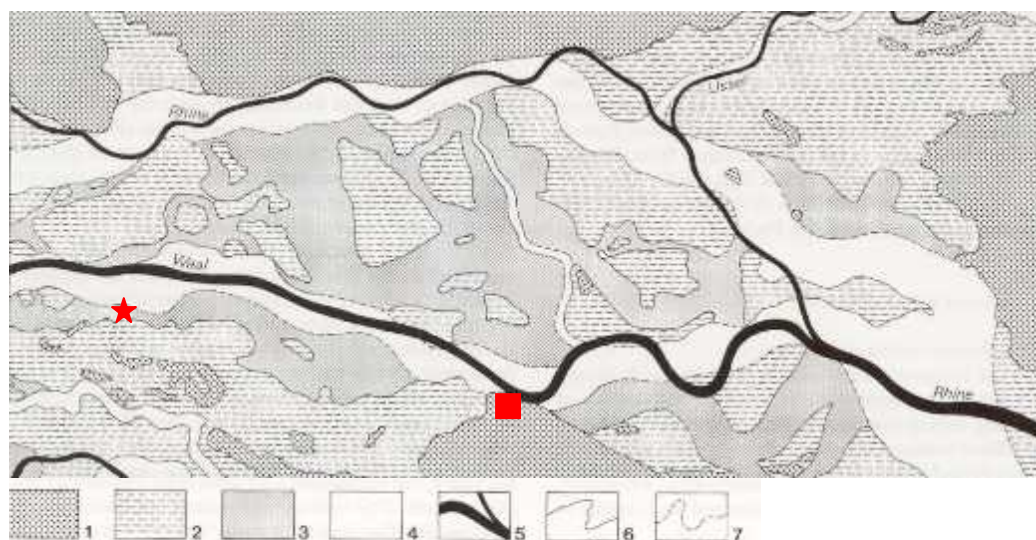
e-mail: Kooistra@biax.nl

1. Inleiding

In de jaren zeventig van de vorige eeuw is door de toenmalige Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek de kern van de vindplaats Druten-Klepperhei opgegraven.¹ Druten-Klepperlei ligt in het oostelijk rivierengebied net ten zuiden van de Waal en achttien kilometer ten westen van Nijmegen (zie *figuur 1*). Bijzonder aan deze vindplaats is dat het een Romeinse *villa rustica* betreft die in het rivierengebied ligt. Dergelijk sterk geromaniseerde agrarische nederzettingen kennen we voornamelijk van de lössgebieden. Een enkel villacomplex is gevonden op de Brabantse zandgronden, elders in het rivierengebied en in het kustgebied. Omdat Romeinse villacomplexen in het rivierengebied schaars zijn, is in 2006, toen het noordoostelijke deel van het villaterrein verloren zou gaan door de aanleg van een bergbezinkvoorziening, archeologisch onderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek is door de ACVU-HBS verricht en stond onder leiding van E. Verhelst.²

Tijdens het onderzoek in de jaren zeventig van de vorige eeuw heeft zoölogisch onderzoek plaatsgevonden, waarbij informatie over de consumptie van dierlijke producten is verkregen alsmede informatie over de veeteelt.³ Gegevens over het plantaardige deel van het voedsel alsmede de akkerbouw zijn toen niet verzameld. Ook ontbreekt het nog aan informatie over het landschap en met name de vegetatieontwikkeling. Daarom is één van de vragen bij het onderzoek in 2006: “Valt er iets te zeggen over de voedsleconomie en het landschap in de Romeinse tijd op basis van de aangetroffen sporen, vondsten en botanische monsters.”⁴

Tijdens het veldonderzoek bleek dat het hier de periferie van de Romeinse nederzetting betrof, met sporen uit de periode 150 tot 250 na Chr. Er zijn relatief weinig sporen aangetroffen (voornamelijk greppels en kuilen), die allen boven het niveau van het



Figuur 1 Het oostelijk rivierengebied (naar Willems 1986). Druten-Klepperhei is met een ster aangegeven en Nijmegen met een rechthoek. Legenda: 1 = pleistocene afzettingen; 2 = komafzettingen; 3 = pre-Romeinse stroomruggen; 4 = zone, waarbinnen rivieren die in de Romeinse tijd actief waren, stroomden; 5 = de loop van de huidige rivieren; 6 = begrenzing van afzettingen; 7 = gereconstrueerde begrenzing van afzettingen.

¹ Hulst 1978 en 1980; Willems 1986, 82.

² De centrumcoördinaten van het onderzoeksgebied in 2006 zijn: 170.535 / 433.110.

³ Lauwerier 1988, 95-111.

⁴ Hoegen 2006.

grondwater lagen en over het algemeen een lichte verkleuring hadden. Bovendien waren de vullingen van de sporen verstoord door bioturbatie, bestaande uit opgevulde mollenpijpen, muizengangen en (sub)recente wortels en wortelgangen. Onverkoalde botanische macroresten die uit de Romeinse tijd dateren, zijn in deze sporen niet te verwachten. Ook de kans op verkoalde plantenresten was gering, gezien de lichte verkleuring van de sporen.⁵ In overleg met de projectleider is besloten alleen goed te dateren, donkere sporen zonder bioturbatie, te bemonsteren. In de praktijk bleek slechts één context aan deze bemonsteringseisen te voldoen.

In verband met de vraag over het uiterlijk van het landschap is gezocht naar locaties waar pollenonderzoek zou kunnen plaatsvinden. Daarvoor geldt dat gezocht moet worden naar locaties die permanent waterverzadigd zijn geweest, waarbij de sedimenten niet of nauwelijks door bioturbatie zijn omgewerkt. Bij pollenonderzoek ten behoeve van vegetatie-reconstructies worden bij voorkeur natuurlijke sedimenten bemonsterd die tijdens de bewoningsperiode zijn geaccumuleerd. Dergelijke sedimenten zijn op het opgravingsterrein in 2006 niet aangetroffen. Wel zijn cultuurlagen en een greppelvulling gevonden, die door hun lage ligging pollenhoudend zouden kunnen zijn en door het ontbreken van bioturbatie geschikt werden geacht voor onderzoek. Deze cultuurlagen en greppelvulling zijn bemonsterd met behulp van profielbakken.

2. Materiaal en methode

2.1 BOTANISCHE MACRORESTEN

Tijdens het veldwerk is uit een donkere vulling van een greppel een grondmonster genomen ten behoeve van het onderzoek aan botanische macroresten. Van het monster is vier liter met leidingwater gezeefd over een set zeven met maaswijdtes van 2, 1 en 0,5 mm. Eén liter is gezeefd met dezelfde set zeven, maar met toevoeging van een zeef met maaswijdte 0,25 mm. Het zeefresidu is met behulp van een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 50 maal geïnterpreteerd. Doel van het inventariserend onderzoek is het bepalen van de rijkdom en variatie aan botanische macroresten om zo een indruk te verkrijgen over de analysewaarde van het monster. Het grondmonster bevatte alleen verkoald materiaal, waaronder ca. 20 stuks te determineren houtskool en enkele slecht geconserveerde zaden. In overleg met de projectleider is besloten het monster niet te analyseren. De administratieve gegevens staan in *tabel 1*.

Tabel 1 Druten-Klepperhei, administratieve gegevens van een geïnterpreteerd grondmonster uit de Midden-Romeinse tijd. Verklaring van gebruikte afkortingen: MRom = Midden-Romeinse tijd (150-250 na Chr.), varia = variatie in aantallen soorten plantenresten, cons. = conservering.

vondstnr.	spoornr.	volume (l)	context	datering	rijkdom	varia	cons.	analyse
V3.1	S3.1	5	greppel	MROM	arm	arm	slecht	nee

⁵ De ervaring leert dat verkoalde resten in klei vaak niet worden opgemerkt. Daarom kan bij opgravingen in de kleigebieden van Nederland niet afgegaan worden op de verkleuringen van de sporen bij bemonstering voor botanisch onderzoek. Hier dienen ook lichte sporen te worden bemonsterd, omdat ook deze rijk aan verkoalde resten kunnen zijn.

2.2 POLLEN EN ANDERE MICROFOSSIELEN

Tijdens het veldwerk is een oost-west profiel aangelegd in de wand van de werkputten 1 en 2. Aan de westzijde van dit profiel is een pollenbak geslagen van 50 bij 5 bij 5 cm (lengte x breedte x diepte). In deze pollenbak (V1.147) zijn de volgende lagen aangetroffen:

- 5,68 – 5,52 +NAP: cultuurlaag uit de Romeinse tijd (S1.14),
- 5,52 – 5,34 +NAP: nazak van de cultuurlaag (S1.14) in twee Romeinse greppels (S1.16 en S1.17),
- 5,34 – 5,23 +NAP: onderste vulling van greppel S1.16, blauwgrijze, zware zavel
- 5,23 – 5,18 +NAP: natuurlijke ondergrond bestaande uit beddingafzettingen van geelgrijs, matig grof zand met een weinig blauwgrijze zavel.

Naast het hierboven genoemde profiel is ook in de profielwand van put 3 een pollenbak geslagen van 50 bij 5 bij 5 cm (lengte x breedte x diepte). In deze pollenbak (V3.3) zijn de volgende lagen aangetroffen:

- 5,93 – 5,64 +NAP: cultuurlaag uit de Romeinse tijd (S3.4), donkerblauwgrijs gekleurd met brokjes dakpan en (sub)recente wortel,
- 5,64 – 5,50 +NAP: cultuurlaag uit de Romeinse tijd (S3.8), lichtblauwgrijs gekleurd met veel roest en mangaan,
- 5,50 – 5,43 +NAP: greppel uit de Romeinse tijd (S3.14).

De beide vondstlagen uit bak V3.3 komen in stratigrafisch opzicht overeen met de cultuurlaag en de nazak in bak V1.147.

Op het laboratorium van BIAx Consult is uit elke laag van beide profielbakken één submonster genomen van 3 tot 6 kubieke centimeter per monster. De pollenmonsters zijn bereid volgens de standaardmethode van Erdtman.⁶ Om een indruk te krijgen van de pollenconcentratie is aan elk monster een vaste hoeveelheid sporen (twee tabletten met ca. 18.583 sporen per tablet) van een niet in Nederland voorkomende exotische wolfsklauwsoort (*Lycopodium*) toegevoegd. De bereiding is uitgevoerd door 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. Bij de inventarisatie van de pollenmonsters is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 400 maal. Daarbij wordt gekeken naar de rijkdom van het materiaal en naar de aantasting 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.

Uit de inventarisatie bleek dat de drie pollenmonsters uit profielbak V3.3 arm aan pollen waren. Het stuifmeel was bovendien slecht geconserveerd. De vier monsters uit profielbak V1.147 bevatten daarentegen wel voldoende stuifmeel, dat bovendien redelijk was geconserveerd. In overleg met de projectleider is vervolgens besloten tot de analyse van de vier monsters uit profielbak V1.147. De administratieve gegevens van de pollenmonsters staan in *tabel 2*.

Voorafgaande aan de analyse is de zogenoemde pollensom vastgesteld op een totaalpollensom van 600 pollen. De reden om te kiezen voor deze pollensom is dat het hier gaat om verschillende pakketten die geen onderling verband met elkaar hebben en waarin het pollen afkomstig kan zijn van verschillende bronnen, zoals vegetaties in de buurt van het monsterpunt, alsmede palynologisch materiaal dat het gevolg is van menselijke deposities. Een totaalpollensom van 600 pollenkorrels per monster wordt

⁶ Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989; met modificaties van Konert 2002.

Tabel 2 Druten-Klepperhei, administratieve gegevens van de geïnventariseerde pollenmonsters. Voor verklaringen van gebruikte afkortingen zie tabel 1.

pollenmonster in m +NAP	BIAX- nr.	context	rijkdom	varia	cons.	analyse
V1.147 - 5,60	BX3372	cultuurlaag S1.14	matig	matig	matig	ja
V1.147 - 5,43	BX3371	nazak cultuurlaag S1.14	matig	matig	matig	ja
V1.147 - 5,28	BX3370	greppel S1.16	goed	goed	redelijk	ja
V1.147 - 5,21	BX3369	natuurlijke beddingafzetting	goed	goed	redelijk	ja
V3.3 - 5,83	BX3375	cultuurlaag S3.4	weinig	weinig	slecht	ja
V3.3 - 5,58	BX3374	cultuurlaag S3.8	matig	matig	slecht	ja
V3.3 - 5,47	BX3373	greppel S3.14	goed	goed	redelijk	ja

beschouwd als een hoeveelheid die een betrouwbaar beeld geeft van de verdeling van de pollentypen die met tien procent of meer in een monster vertegenwoordigd zijn.⁷ Tegelijk met het tellen van het stuifmeel zijn de sporen van sporenplanten en allerlei andere herkenbare microfossielen geteld.

De pollenmonsters zijn geïnventariseerd en geanalyseerd door M. van Waijjen met behulp van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 1000 maal. Hij had daarbij de beschikking over de geëigende determinatieliteratuur, alsmede de vergelijkingscollectie van BIAAX Consult.

De analyseresultaten (zie *bijlage 1*) zijn weergegeven in een gecombineerd pollen- en microfossielendiagram (zie *bijlage 2*). Omdat het hier gaat om materiaal van verschillende lagen, die onderling geen verband met elkaar hoeven te hebben, is het diagram dit keer niet opgebouwd uit curven maar uit horizontale staven. In het meest linker diagram is het pollen van bomen en struiken (Σ AP) uitgezet tegen het pollen van de overige planten (Σ NAP). Het tweede diagram geeft per monster de staven van de pollenconcentratie uitgedrukt in aantallen per cm³. De twee daarop volgende diagrammen presenteren de aantallen getelde pollenkorrels van bomen en niet-bomen. In de overige diagrammen worden de staafdiagrammen gepresenteerd van de individuele pollentypen en andere microfossielen. De staafdiagrammen van de individuele pollentypen en andere microfossielen zijn weergegeven in percentages, berekend over de pollensom (Σ AP + Σ NAP). Deze staafdiagrammen zijn, voor zover mogelijke, gegroepeerd naar vegetatiekundige of ecologische eenheden.

3. Resultaten en discussie

3.1 BOTANISCHE MACRORESTEN

Het geïnventariseerde monster uit greppel S3.1 heeft enkele slecht geconserveerde zaden en vruchten opgeleverd (zie *tabel 3*). Wat betreft de granen zijn enkele korrels gerst (*Hordeum*) en een haverkorrel (*Avena*) aangetroffen. Van haver is niet zeker of het om het cultuurgewas haver (*Avena sativa*) gaat of om de wilde plant oot (*Avena fatua*), dat als onkruid in graanakkers voorkomt. Gecultiveerde haver is net als gerst een bekend gewas in de Romeinse tijd in het rivierengebied.

Naast deze cultuurgewassen is een verkoold zaadje van hopklaver (*Medicago lupulina*) gevonden en een gemineraliseerd zaadje van kleine brandnetel (*Urtica urens*). Hopklaver is een laagblijvende klaver met gele bloemhoofdjes, die voorkomt in voedselrijk, vochtig grasland. Kleine brandnetel staat met name op erven en in moestuinen, daar waar de bodem voedselrijk en stikstofrijk is.

⁷ Moore *et al.* 1991, 169.

Tabel 3 Druten-Klepperhei, inventarisatieresultaten van een greppelmonster uit de Midden-Romeinse tijd. Verklaring van gebruikte afkortingen: m = gemineraliseerd; v = verkoold.

spoornummer	S3.1	
vondstnummer	V3.1	
context	greppel	
<i>granen</i>		
Gerst (v)	3	Hordeum
Haver (v)	1	Avena
Graan niet nader determineerbaar (v)	2	Cerealia indet.
<i>wilde planten</i>		
Hopklaver (v)	1	Medicago lupulina
Kleine brandnetel (m)	1	Urtica urens

3.2 POLLEN EN ANDERE MICROFOSSIELEN

3.2.1 *Conservering en pollenconcentratie*

Er lijkt een relatie te zijn tussen de pollenconcentratie en de conservering, want het percentage niet te determineren stuifmeel is in de bovenste twee monsters hoger dan in de onderste twee monsters (zie *tabel 2*). Dit resultaat is niet verwonderlijk. De bovenste twee monsters zijn afkomstig van de cultuurlaag (S1.14) en die zal gevormd zijn onder droge of hooguit vochtige omstandigheden. Naar beneden toe zullen de conserveringsomstandigheden voor het pollen beter zijn. Dat is in *bijlage 2* goed te zien in de afname van de pollenconcentratie naarmate de monsters van een hoger niveau afkomstig zijn.

3.2.2 *Pollen uit de beddingafzetting (5,21 m +NAP)*

Het monster uit de beddingafzetting was als controlemonster genomen. Verwacht werd dat dit monster geen stuifmeel zou opleveren, omdat de beddingafzetting in de Romeinse tijd waarschijnlijk boven het niveau van het grondwater lag. Toen het monster wel stuifmeel bleek te bevatten, werd in eerste instantie aangenomen dat de samenstelling een weerspiegeling zou zijn van de vegetatie voorafgaande aan de bewoning van de Romeinse villa. Dat leek echter op het eerste gezicht minder waarschijnlijk, want hoewel tijdens de opgraving in 2006 geen sporen ouder dan 150 na Chr. zijn aangetroffen, bleek uit de publicatie Willems dat het kerngebied van de villa dateert van ca. 70 na Chr. tot in de derde eeuw.⁸ Het monster uit de beddingafzetting zou daarmee uit de villaperiode tussen 70 en 150 na Chr. kunnen dateren. Wat echter niet in de publicaties van Hulst en Willems staat, is dat tijdens het onderzoek in de jaren zeventig van de vorige eeuw ook sporen zijn aangetroffen die uit de IJzertijd en de Vroeg-Romeinse tijd dateren.⁹ Daardoor valt niet uit te sluiten dat het monster van de beddingafzetting informatie bevat van de periode voorafgaande aan de villa. Er is evenwel nog een mogelijkheid. Het monster uit de beddingafzetting is twee centimeter onder de bodem van de greppel (S1.16) genomen. Hoewel de kleur en samenstelling van het sediment van de beddingafzetting (geelgrijs, matig grof zand met een weinig blauwgrijze zavel) afweek van die van de greppelvulling (blauwgrijze, zware zavel), is het mogelijk dat er een zekere mate van contaminatie heeft plaatsgevonden. In dat geval hebben we te maken met een pollenneerslag die uit de begintijd van de greppel en dus uit de villaperiode vanaf 150 na Chr. dateert.

Het is niet helemaal duidelijk welk van de mogelijkheden de juiste is, maar gezien de grote gelijkenis tussen de pollensamenstelling in het monster uit de beddingafzetting met die in het monster uit de greppel zelf (zie volgende paragraaf, *bijlage 1* en *2*), lijkt de kans

⁸ Willems 1986, 82.

⁹ Mond. meded. E. Verhelst.

groot dat het pollen dat in de beddingafzetting is aangetroffen, afkomstig is van de greppel in zijn aanlegfase.

Het boompollenpercentage in het monster uit de beddingafzetting is een kleine achttien procent. De verschillende boomsoorten produceren over het algemeen per individu veel meer stuifmeel dan kruidachtige planten, die immers veel kleiner zijn. Een dergelijk laag boompollen-percentage duidt dan ook op een bomenarm landschap.

De belangrijkste vertegenwoordigers binnen de categorie “Bomen en struiken” zijn els (*Alnus*), den (*Pinus*) en eik (*Quercus*). Van den is niet zeker of deze in de Romeinse tijd in het rivierengebied voorkwam. Deze boom produceert stuifmeel met luchtzakken en daardoor kan het stuifmeel grote afstanden afleggen. Gebruikelijk is om lage percentages (minder dan 20 procent) stuifmeel van deze boom als niet lokaal of regionaal te bestempelen. Els en eik kwamen wel in de buurt van Druten voor. De eik is een boom van droge tot vochtige standplaatsen en zal voorkeur hebben gehad voor de oeverwal of stroomrug. Ook de andere vertegenwoordigers van de bomen en struiken op drogere gronden zullen hier gezocht moeten worden.

De els is samen met wilg (*Salix*) een typische vertegenwoordiger van natte standplaatsen en de beide boomsoorten zullen met name in het komgebied te vinden zijn geweest. Hoewel het percentage wilg met 0,2 procent niet echt indrukwekkend is, kan verondersteld worden dat wilg in het komgebied een plek had, want wilgen produceren stuifmeel dat door insecten wordt getransporteerd. Daardoor komt relatief weinig stuifmeel in de bodem terecht.

In de beddingafzetting zijn diverse stuifmeelkorrels van granen aangetroffen. Graanstuifmeel is extreem moeilijk te identificeren. Er is echter zowel stuifmeel van het tarwetype (*Triticum*-type) als van het gersttype (*Hordeum*-type) aangetroffen. In het monster komen ook enkele akkeronkruiden voor, zoals alssem (*Artemisia*), perzikkruidtype (*Persicaria maculosa*-type), gewoon varkensgras (*Polygonum aviculare*-type) en gewone spurrie (*Spergula arvensis*). Naast stuifmeel zijn sporen van mossen gevonden, die vooral op vochtige tot natte akkers voorkomen. Het gaat hier om zwart hauwmos (*Anthoseros punctatus*) en land- of watervorkje (*Riccia*). Zwart hauwmos en landvorkje zijn tegenwoordig karakteristiek voor lemige akkers en ze zijn met name te vinden in verslechte voren, langs greppels en aan slootkanten.¹⁰ Deze combinatie van gegevens kan erop duiden dat de stroomrug op deze plaats als akkerland in gebruik is geweest. Enige voorzichtigheid is echter wel geboden, sinds experimenteel onderzoek heeft uitgewezen dat het meeste graanstuifmeel niet op de akkers maar op dorsplaatsen wordt aangetroffen.¹¹ Toch wordt het in dit geval waarschijnlijker geacht dat het om akkerland gaat en niet om een dorsplaats. De bewijsvoering voor deze veronderstelling is te vinden in historische bronnen en bij onderzoek dat uitgevoerd is aan een Romeinse villa bij Voerendaal.¹² Bij deze Romeinse villa is de dorsvloer gevonden. Deze lag zoals gebruikelijk bij een Romeinse villa binnen de *pars rustica*, het bedrijfsgedeelte van het erf en in het zicht van het hoofdgebouw.¹³ Naast de dorsvloer van Voerendaal-Ten Hove stond een gebouw waarin de nog ongedorste oogst lag opgeslagen. Dit was gebruikelijk in de Romeinse tijd in gebieden waar het in de oogsttijd kon regenen. Aangezien tijdens de opgraving in 2006 geen plattegronden van gebouwen zijn gevonden, wordt aangenomen dat op de monsterlocatie van Druten-Klepperhei akkers hebben gelegen die uit de villaperiode dateren.

Naast de aanwijzingen voor het gebruik van het terrein als akkerland zijn er ook tal van pollentypen gevonden die enerzijds wijzen op grasland, maar anderzijds ook deel uit kunnen maken van een akkerflora. Deze pollentypen zijn in *bijlage 1* en *2* ondergebracht in de categorie “Graslandplanten en kruiden(algemeen)”. De grassenfamilie (Poaceae) is

¹⁰ Lemaire *et al.* 1998, 168. Daarmee is overigens niet gezegd dat beide mossoorten alleen in akkers te vinden zijn. Ze zijn ook karakteristiek voor opengetrapte, natte plekken in weilanden.

¹¹ Diot 1992.

¹² Kooistra 1996, 162.

¹³ Columella in White 1970, 184, 431-432.

binnen deze groep met ruim vijftientig procent vertegenwoordigd, gevolgd door de composietenfamilie (Asteraceae) en de kruisbloemenfamilie (Brassicaceae). Helaas zijn de individuele soorten binnen deze families vaak moeilijk aan de hand van het stuifmeel te herkennen. Grassen en composieten komen in veel verschillende vegetaties voor, waaronder akkers en graslanden. Kruisbloemen zijn vooral te vinden op erven en in akkers en moestuinen. Smalle weegbree (*Plantago lanceolata*), scherpe boterbloem binnen het scherpe boterbloemtype (*Ranunculus acris*-type) en het ratelaartype (*Rhinanthus*-type) verwijzen naar grasland.

De pollentypen die onder de categorie “Graslandplanten en kruiden (algemeen)” zijn samengebracht, geven geen uitsluitend over de vochtigheid van de graslanden. De monsterlocatie ligt echter op een laag deel van de stroomrug op de overgang naar komgronden. De pollentypen die onder de categorie “Planten uit verlandingsvegetaties” vallen, wijzen op natte tot vochtige omstandigheden in de directe omgeving van de monsterlocatie. De cypergrassenfamilie (Cyperaceae) is met ruim zeventien procent vertegenwoordigd. Cypergrassen zijn grasachtige planten die over het algemeen een meer vochtige, natte standplaats hebben dan de meeste leden van de grassenfamilie. Ook de aanwezigheid van aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*), een plant van stilstaand of zeer zwak stromend water, geeft aan dat het locale landschap ook natte plekken kende. De verschillende soorten groenwieren (zie categorie “Microfossielen (water)”) wijzen eveneens op natte milieuomstandigheden.

De categorie “Sporenplanten” tenslotte, bevat met het niervarentype (*Dryopteris*-type), addertong (*Ophioglossum vulgatum*) en eikvaren (*Polypodium*) vertegenwoordigers van graslanden en moerassen. Paardenstaarten (*Equisetum*) kunnen ook voorkomen in moerassen en op natte hooilanden, maar zijn eveneens nadrukkelijk aanwezig in akkers en op erven en in moestuinen.

Het assemblage aan pollen en andere microfossielen in het monster uit de beddingafzetting laat zien dat het landschap al grotendeels ontbost was. De monsterlocatie lag waarschijnlijk in een overgangsgebied van droog naar nat. De drogere gronden lijken in gebruik te zijn geweest als akkerland. De nattere delen van het landschap bestonden uit moerasvegetaties, die mogelijk als gevolg van begrazing en/of maaibeheer omgevormd waren tot vochtige, natte weidegronden en hooilanden.

3.2.3 Pollen uit de greppel (S1.14, 5,28 m +NAP)

De analyseresultaten van het monster uit de greppel (S1.16) op het niveau van 5,28 m +NAP zijn vergelijkbaar met die uit de beddingafzetting (zie *bijlage 1* en *2*). Er zijn twee verklaringen te geven voor deze overeenkomende resultaten. De greppel zou deels gevuld kunnen zijn met materiaal van de beddingafzetting. Dit materiaal is dan daarin gekomen tijdens het graven van de greppel en tijdens regenbuien, waarbij sediment van de wanden van de greppel naar beneden is gespoeld. Deze verklaring wordt minder waarschijnlijk geacht. De vulling van de greppel bestond uit blauwgrijze, zware zavel, terwijl de beddingafzetting vooral uit geelgrijs, matig grof zand bestond. Om te voorkomen dat vermengd materiaal met daarin sediment uit de beddingafzetting bemonsterd zou worden, is bovendien het pollenmonster genomen uit het midden van de greppelvulling en niet van de basis van de vulling. Op basis van deze argumenten wordt verondersteld dat het pollenassemblage uit de vulling dateert uit de periode van de greppel.

In de periode dat de greppel functioneert, is het landschap net als de voorgaande periode bomenarm. Ook voor deze periode lijkt op te gaan dat de drogere gronden in gebruik waren als akkerland en de nattere delen van het landschap bestonden uit moerasvegetaties of vochtige, natte weidegronden en hooilanden. Op dit niveau is tussen het stuifmeel van de graantypen ook stuifmeel van rogge (*Secale cereale*) aangetroffen. In tegenstelling tot tarwe en gerst produceert rogge veel goed herkenbaar stuifmeel dat via de lucht wordt verspreid. Een percentage roggestuifmeel van 0,5 procent is dan ook laag

te noemen. Dat past overigens goed in het beeld dat we van rogge hebben. In de Romeinse tijd komt rogge voor, maar het is dan nog geen gewas van betekenis.

Omdat het hier gaat om een pollenmonster uit een greppelvulling kunnen vrij veel pollentypen van water- en verlandingsvegetaties verwacht worden. Opvallend is echter dat er geen vertegenwoordigers van waterplanten zijn gevonden en het percentage pollentypen van verlandingsvegetaties niet extreem hoog is. De greppel diende wellicht als drainage van overtollig water en was daarom misschien niet het hele jaar rond watervoerend.

3.2.4 *Pollen uit de cultuurlaag (S1.14, 5,43 en 5,60 m +NAP)*

Nadat de greppel buiten gebruik raakte, werd deze na verloop van tijd afgedekt met een cultuur- of vondstlaag (S1.14). Uit deze cultuurlaag zijn twee pollenmonsters genomen en geanalyseerd. De analyseresultaten laten wederom een vergelijkbaar beeld zien met de onderliggende lagen. Om dezelfde redenen als in de voorgaande paragraaf wordt aangenomen dat er geen contaminatie met onderliggende lagen is opgetreden. Het pollenbeeld dat uit de beide monsters naar voren komt, zal dan ook een weerspiegeling zijn van de vegetaties die tijdens de vorming van de cultuurlaag in de omgeving voorkwamen.

De boompollenpercentages op de niveau's 5,43 en 5,60 m +NAP bedragen respectievelijk bijna 24 en 19 procent. Ook in deze periode is het landschap bomenarm. In het bovenste monster is stuifmeel van spar (*Picea*) gevonden. Voor spar geldt hetzelfde als voor den. Door de aanwezigheid van luchtzakken aan het stuifmeel kan het sparrenstuifmeel grote afstanden afleggen en daarom is het niet waarschijnlijk dat deze boomsoort in het rivierengebied voorkwam. Het aandeel van bomen van nattere gronden, vertegenwoordigd door de els, lijkt iets toegenomen in vergelijking met de dieper gelegen monsters. In beide monsters zijn de pollentypen van granen en akkeronkruiden weer goed vertegenwoordigd. Binnen de categorie "Graslandplanten en kruiden (algemeen)" lijken de percentages van de pollentypen van akkers, erven en moestuinen duidelijker aanwezig. Het gaat hier met name om de kruisbloemenfamilie, de ganzenvoetfamilie (*Chenopodiaceae*) en het mosterdtype (*Sinapis*-type). Toch zijn er ook nog steeds pollentypen van graslandplanten aanwezig, zoals smalle weegbree, scherpe boterbloemtype en ratelaartype. Hoewel in het onderste van de twee monsters pollen van waterplanten zijn gevonden en in beide monsters microfossielen uit waterrijk milieu voorkomen, neemt het aandeel pollentypen van verlandingsvegetaties af. Het lijkt er daarmee op dat, hoewel het gebruik van het landschap niet veranderde, de omgeving van de monsterlocatie iets droger werd. De aanwezigheid van het stuifmeel van waterplanten in het onderste monster zou erop kunnen duiden dat het gebied overstroomd is geweest.

4. **Conclusies ten aanzien van het landschap en landgebruik van Druten-Klepperhei in de Midden-Romeinse tijd**

Het pollenonderzoek heeft informatie opgeleverd over het landschap en het landgebruik in de omgeving van de Romeinse villa Druten-Klepperhei. De omgeving van de villa bestond uit een bomenarm landschap. Op de droge gronden kwamen bosschages met eiken voor en in de nattere delen van het landschap waren wilgen en elzen aanwezig.

Het landgebruik lijkt gedurende de hele Midden-Romeinse tijd onveranderd. Ten noordoosten van het villaterrein (rond monsterlocatie V1.147 voor pollenonderzoek) lagen akkers. De nattere delen waren waarschijnlijk deels in gebruik als weidegrond en/of hooiland.

Het beeld over de vegetatie en het landgebruik bij Druten-Klepperhei komt overeen met de schaarse informatie die we hebben van andere plekken in het oostelijk rivierengebied. Dat blijkt ondermeer uit pollenonderzoek uitgevoerd onder leiding van

Teunissen bij het Romeinse fort van Arnhem-Meinerswijk. Ook hier was het rivierengebied in de Romeinse tijd zeer bomenarm, werd er aan akkerbouw gedaan en kwamen er vochtige tot natte moerassen en graslanden voor.¹⁴

5. Literatuur

- Diot, M.F., 1992: Études palynologiques de blés sauvages et domestiques issus de cultures expérimentales, in: *Préhistoire de l'agriculture: nouvelles approches expérimentales et ethnographiques*, Monographie du CRA No 6, CNRS, Périgueux, 107-111.
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk Botanisk Tidskrift* 54-4, 561-564.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollenanalysis*, Chichester (4th Ed.).
- Hoegen, R.D., 2006: Programma van eisen opgraving Druten-Wilhelminastraat, Brummen.
- Hulst, R.S., 1978: Druten-Klepperhei: Vorbericht der Ausgrabungen einer Römischen villa, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (BROB)* 28, 133-151.
- Hulst, R.S., 1980: Een Romeinse villa bij Druten, *Hermeneus* 52, 117-127.
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, Intern Rapport VU Amsterdam.
- Kooistra, L.I., 1996: *Borderland farming. Possibilities and Limitations of Farming in the Roman Period and the Early Middle Ages between the Rhine and Meuse*, thesis Leiden.
- Lauwerier, R.C.G.M., 1988: *Animals in Roman Times in the Dutch Eastern River Area*, Amersfoort (Nederlandse Oudheden, 12).
- Lemaire, A.J.J., J.H.J. Schaminée & E.J. Weeda 1998: Isoeto-Nanojuncetae, Dwergbiezen-klasse, in: J.H.J. Schaminée, E.J. Weeda & V. Westhoff (red.), *De vegetatie van Nederland. Deel 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus*, Leiden, 148-172.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis* (second edition), Blackwell, London.
- Teunissen, D. & H.G.C.M. Teunissen-van Oorschot 1980: The Development of the Environment of the Kops Plateau, near Nijmegen, since Roman Times, *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (BROB)* 30, 255-275.
- Teunissen, D., H. Teunissen-van Oorschot & R. de Man 1987: Palynological Investigations in Castellum Meinerswijk near Arnhem (the Netherlands), *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, Series C 90, 211-229.
- White, K.D., 1970: *Roman Farming*, London.
- Willems, W.J.H., 1986a: *Romans and Batavians: a Regional Study in the Dutch Eastern River Area*, thesis Amsterdam.

¹⁴ Teunissen *et al.* 1987. Onder leiding van Teunissen is meer palynologisch onderzoek in het rivierengebied uitgevoerd, onder andere bij Nijmegen (Teunissen & Teunissen-Van Oorschot, 1980). Op dit moment worden deze diagrammen op basis van nieuwe dateringen opnieuw geïnterpreteerd (mond. meded. Dr. J. Kalis). Daarom worden deze diagrammen hier nu niet besproken.

Bijlage 1 Druten-Klepperhei, basisgegevens pollenonderzoek in procenten. Legenda: + = aanwezig.

vondstnummer	147-3	147-10	147-25	147-42	vondstnummer
spoornummer	S20	S1.16	S1.14	S1.14	spoornummer
spoordefinitie	bed.	gr.	cult. l.	cult. l.	spoordefinitie
BX-nummers	3369	3370	3371	3372	BX-nummers
Niveau in m +NAP	5,21	5,28	5,43	5,60	Niveau in m +NAP
Monstervolume in ml	3	4	6	6	Monstervolume in ml
Pollensom	624	678	611	731	Pollensom
EXOOT per PIL	18583	18583	18583	18583	EXOOT per PIL
Aantal PILLEN	2	2	2	2	Aantal PILLEN
EXOOT	153	166	131	435	EXOOT
Pollenconcentratie	51.660	39.349	30.121	10.822	Pollenconcentratie
N boompollen	111	134	144	139	Som boompollen numeriek
N niet-boompollen	513	544	467	592	Som niet-boompollen numeriek
Percentage boompollen	17,8	19,8	23,6	19,0	Percentage boompollen
Percentage niet-boompollen	82,2	80,2	76,4	81,0	Percentage niet-boompollen
Bomen en struiken (drogere gronden)					
Acer campestre type	0,5	.	.	.	Spaanse aak type
Betula	1,0	1,5	1,8	0,3	Berk
Carpinus betulus	0,2	.	0,2	.	Haagbeuk
Corylus avellana	1,1	2,1	1,3	1,0	Hazelaar
Fagus sylvatica	0,8	0,6	0,5	1,0	Beuk
Fraxinus excelsior	0,3	0,1	.	0,1	Es
Picea	.	.	0,3	0,1	Spar
Pinus	3,8	4,4	5,6	5,5	Den
Quercus	3,5	4,1	3,3	2,1	Eik
Tilia	0,6	0,4	0,7	0,4	Linde
Bomen (nattere gronden)					
Alnus	5,8	6,0	10,0	8,6	Els
Salix	0,2	0,4	.	.	Wilg
Cultuurgewassen					
Cerealia type	0,2	0,6	0,3	1,0	Granen type
Hordeum type	0,3	0,9	0,7	.	Gerst type
Secale cereale	.	0,6	.	0,1	Rogge
Triticum type	.	.	.	0,4	Tarwe type
Triticum/Hordeum type	0,3	1,2	1,1	0,8	Tarwe/Gerst type
Akkeronkruiden en ruderalen					
Artemisia	0,2	.	0,2	0,3	Alsem
Persicaria maculosa type	0,8	0,4	1,0	0,8	Perzikkruid type
Polygonum aviculare type	0,3	1,0	2,6	1,9	Gewoon varkensgras type
Spergula arvensis	0,5	0,1	0,5	.	Gewone spurrie
Anthoceros punctatus	+	.	.	.	Zwart hauwmos
Phaeoceros laevis	.	+	0,2	.	Geel hauwmos
Riccia	+	.	0,2	0,3	Land-/Watervorkje
Graslandplanten en kruiden (algemeen)					
Anthemis type	0,8	0,3	0,7	0,4	Schubkamille type
Apiaceae	.	0,1	0,5	.	Schermbloemenfamilie
Asteraceae liguliflorae	7,7	9,0	6,4	11,6	Composietenfamilie lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae	1,1	0,4	1,3	0,4	Composietenfamilie buisbloemig
Brassicaceae	5,4	8,1	6,5	11,1	Kruisbloemenfamilie
Caryophyllaceae	0,2	.	0,2	0,7	Anjerfamilie
Centaurea nigra type	0,3	0,3	.	0,3	Centaurie type
Chenopodiaceae	0,5	0,4	2,3	3,7	Ganzenvoetfamilie
Cirsium type	0,2	.	.	0,1	Vederdistel type
Erodium cicutarium type	.	.	.	0,1	Gewone en Duinreigersbek type
Fabaceae	0,8	0,1	0,3	0,1	Vlinderbloemenfamilie

vondstnummer	147-3	147-10	147-25	147-42	vondstnummer
spoornummer	S20	S1.16	S1.14	S1.14	spoornummer
spoordefinitie	bed.	gr.	cult. I.	cult. I.	spoordefinitie
BX-nummers	3369	3370	3371	3372	BX-nummers
Niveau in m +NAP	5,21	5,28	5,43	5,60	Niveau in m +NAP
Monstervolume in ml	3	4	6	6	Monstervolume in ml
vondstnummer	147-3	147-10	147-25	147-42	vondstnummer
Galium type	0,2	.	.	0,1	Walstro type
Plantago lanceolata	0,5	1,3	1,1	1,5	Smalle weegbree
Plantago major	.	0,1	.	0,1	Grote en Getande weegbree
Poaceae	25,6	22,1	18,0	20,4	Grassenfamilie
Poaceae >40 um	1,8	1,8	2,6	2,1	Grassenfamilie, korrels >40 æm
Potentilla type	.	.	0,2	.	Ganzerik type
Ranunculaceae	.	0,6	.	0,4	Ranonkelfamilie
Ranunculus acris type	1,3	1,3	0,3	0,3	Scherpe boterbloem type
Rhinanthus type	0,3	.	0,7	0,3	Ratelaar type
Rumex acetosa type	0,5	0,3	0,8	0,3	Veldzuring type
Sinapis type	1,8	3,1	6,9	3,7	Mosterd type
Planten uit verlandingsvegetatie					
Cyperaceae	17,6	14,2	13,1	5,7	Cypergrassenfamilie
Glyceria type	2,9	1,8	2,1	1,4	Vlotgras type
Mentha type	0,2	.	.	.	Munt type
Rumex hydrolapathum	0,3	0,4	0,3	0,3	Waterzuring
Sparganium erectum type	0,3	0,1	0,3	0,1	Grote en Blonde egelskop type
Typha angustifolia	0,5	0,1	.	0,1	Kleine lisdodde
Typha latifolia	0,2	.	.	.	Grote lisdodde
Valeriana officinalis type	0,2	+	0,2	0,3	Echte valeriaan type
Waterplanten					
Myriophyllum spicatum	+	.	0,2	.	Aarvederkruid
Myriophyllum verticillatum	.	.	0,2	.	Kransvederkruid
Heide en hoogveenplanten					
Calluna vulgaris type	0,3	0,4	1,6	1,0	Struikhei type
Ericaceae (overig)	.	.	.	0,1	Heifamilie (overig)
Sphagnum	0,8	0,9	1,0	1,8	Veenmos
Sporenplanten					
Dryopteris type	6,7	6,8	1,3	4,5	Niervaren type
Equisetum	0,2	0,1	.	.	Paardenstaart
Ophioglossum vulgatum	0,5	0,4	.	.	Addertong
Polypodium	0,2	0,4	0,7	2,3	Eikvaren
Microfossielen (water)					
Botryococcus	.	0,1	.	0,4	Groenwier-genus Botryococcus
Mougeotia	0,3	0,1	.	.	Groenwier-genus Mougeotia
Mougeotia cf. M. laetevirens (T.373)	.	.	0,3	.	Groenwier-genus M. laetevirens (T.373)
Pediastrum	0,5	0,1	0,2	0,8	Groenwier-genus Pediastrum
Spirogyra (T.130)	0,2	0,6	0,3	0,3	Groenwier-genus Spirogyra (T.130)
Spirogyra (T.132)	0,2	0,4	0,2	0,4	Groenwier-genus Spirogyra (T.132)
Type 128A	0,3	0,9	0,8	1,4	Watertype (T.128A)
Type 128B	0,5	0,3	.	.	Watertype (T.128B)
Zygnemataceae	0,3	.	0,3	0,3	Groenwier-familie Zygnemataceae
Mestschimmels					
Podospora type (T.368)	.	.	0,2	.	Mestchimmel Podospora type (T.368)
Sordaria type (T.55A)	.	.	0,3	.	Mestschimmel Sordaria type (T.55A)
Houtskool fragmenten	++	++	+	+	Houtskool fragmenten
Indet en Varia	2,2	3,7	4,3	4,0	Indet en Varia

Bijlage 2 Druten-Klepperhei, resultaten van het pollenonderzoek weergegeven in een percentagediagram.

