

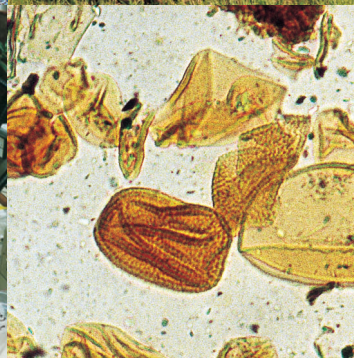
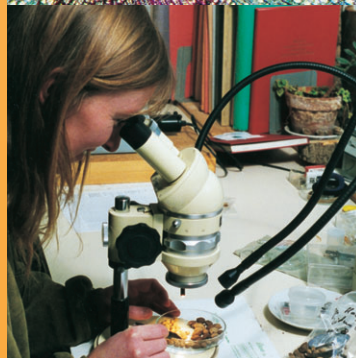
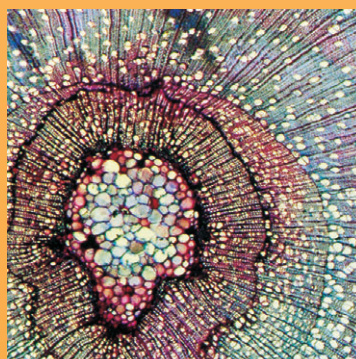
BIAXiaal

236

**Voedingsgewoonten en milieuomstandigheden
in en rond een tweetal nederzettingen uit de
Romeinse tijd en Middeleeuwen op de locatie
LR35 (VINEX locatie Leidse Rijn)**

H. van Haaster

Maart 2005



**Onderzoeks- en Adviesbureau
voor Biologische Archeologie en Landschapsreconstructie**

Colofon

Titel:

BIAXiaal 236

Voedingsgewoonten en milieuomstandigheden in en rond een tweetal nederzettingen uit de Romeinse tijd en Middeleeuwen op de locatie LR35 (VINEX locatie Leidsche Rijn).

Auteur:

H. van Haaster

Opdrachtgever:

Gemeente Utrecht

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2005

Correspondentie adres:

BIAX *Consult*

Hogendijk 134

1506 AL Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

fax: 075 – 61 49 980
e-mail: BIAX@BIAX.nl

1. Inleiding

1.1 ARCHEOLOGISCHE ACHTERGROND

Van 4 oktober tot 3 december 2004 is door de archeologische dienst van de gemeente Utrecht archeologisch onderzoek uitgevoerd op een terrein tussen de Oudenrijnse weg en de Meentweg in De Meern, gemeente Utrecht.¹ Dit zogenaamde Definitieve Archeologische Onderzoek (DAO) is een vervolg op het in de nazomer van 1998 door het Archeologisch Dienstencentrum uitgevoerde inventariserende onderzoek (AAO).²

Op de vindplaats zijn sporen van menselijke activiteit uit twee perioden gevonden. De vroegste activiteiten lijken op basis van het aangetroffen aardewerk en metalen voorwerpen te hebben plaatsgevonden in de eerste eeuw na Chr. Het betreft een kleine nederzetting aan een verlandende restgeul. Tijdens het onderzoek is een boerderijplattegrond aangetroffen, omringd door verschillende greppels, die tot de erfinsrichting lijken te hebben behoord. Daarnaast zijn sporen van structuren herkend die mogelijk een opslagfunctie hebben gehad, zoals spiekers en schuren. Op een afstand van ruim 25 meter van de boerderij zijn resten van een houten brug aangetroffen die over de verlandende geul heeft gelegen. In de periferie van de nederzetting zijn verschillende greppelstructuren aangetroffen die mogelijk een functie hebben gehad bij de indeling van het rond de nederzetting gelegen cultuurlandschap. We kunnen hierbij denken aan perceleringsgreppels van akkers en veekralen. De archeologische gegevens wijzen erop dat de nederzetting niet lang in gebruik is geweest, mogelijk één of twee generaties. Vóór het eind van de eerste eeuw lijkt de nederzetting te zijn verlaten.

In de 12^e eeuw zijn de activiteiten op het terrein hervat. Er worden verschillende greppels van aanzienlijke afmetingen op het terrein gegraven. Op basis van het aardewerk en enkele metalen voorwerpen worden deze greppels gedateerd in de 12^e en de vroege 13^e eeuw. De greppels bevatten materiaal dat geassocieerd kan worden met bewoning, te weten aardewerk, bot (waaronder slachtafval), metalen voorwerpen en bouw materiaal. Echte, duidelijke bewoningssporen ontbreken echter geheel. Het is daarom onwaarschijnlijk dat de sporen deel uitmaken van de erfinsdeling rond een boerderij. Mogelijk hadden de greppels een agrarische functie. Naast de greppels zijn ook kuilen aangetroffen waarvan de functie niet duidelijk is. De opvallendste kuil betreft een tweeledige kuil van zes bij vier meter (spoor 30). De kuil wordt gekenmerkt door rechte wanden en een vlakke bodem.

Het doel van het botanisch onderzoek aan de grondmonsters uit de beide nederzettingen was gegevens te verkrijgen over de voedingsgewoonten, milieuomstandigheden en menselijke activiteit op en rond de nederzettingen. Ook was de hoop dat iets bekend zou worden over de functie van de kuilen en greppels.

1.2 EERDER VERRICHT ARCHEOBOTANISCH ONDERZOEK.

Tijdens het AAO in 1998 is aan tien monsters waarderend onderzoek uitgevoerd. De conservering van de plantenresten in de meeste monsters was matig tot slecht. Destijds is daarom één rijk monster uit de restgeul in put 5 geanalyseerd (Romeinse tijd). In dit monster is een zaadje van vlas (*Linum usitatissimum*) gevonden. Daarnaast werden resten van planten gevonden die op regelmatige betreding door mensen en/of dieren wijzen. Ook werden veel plantensoorten gevonden uit water- en oevervegetaties alsmede van diverse stikstofrijke, modderige standplaatsen.³

¹ Centrum coördinaat: 132.000/454.500.

² Huidige naam: ADC ArchoProjecten.

³ Voor de volledige resultaten van dit onderzoek wordt verwezen naar Van Haaster 2000.

2. Materiaal en methode

2.1 BOTANISCHE MACRORESTEN

Uit diverse grondsporen zijn in totaal zes monsters onderzocht op botanische macroresten. Het onderzoek aan deze monsters is in twee fasen uitgevoerd. De eerste fase bestond uit het inventariseren van de inhoud. Hierbij werd de conserveringstoestand, rijkdom en globale soortensamenstelling van het botanische materiaal in de monsters onderzocht. Het doel van dit onderzoek was het vaststellen van de waarde van de monsters voor een eventueel gedetailleerd vervolgonderzoek. De resultaten van de inventarisatie worden in paragraaf 3.1 beschreven. Uit de inventarisatie bleek dat vier monsters een relatief rijke botanische inhoud hadden. In de tweede fase van het onderzoek zijn deze monsters volledig geanalyseerd. Het gaat om twee monsters van de nederzetting uit de Romeinse tijd en twee monsters van de middeleeuwse nederzetting. Ook zijn uit een pollenbak (vondstnummer 120) uit een middeleeuwse greppel (spoor 6) van vijf niveaus macroresten gewaardeerd. Een overzicht van alle gewaardeerde en geanalyseerde monsters met hun contextgegevens wordt gegeven in *tabel 1*.

Tabel 1 Leidse Rijn-vindplaats 35 (Oudenrijnse weg), overzicht van onderzochte monsters.

vondstnr.	werkput	vlak	spoor	context	datering	soort monster	analyse?
61	5	2	62	paalkuil	1 ^e eeuw	macro	ja
88	6	2	1	restgeul	1 ^e eeuw	macro	ja
247	10	2	116	greppel	12 ^e /13 ^e eeuw	macro	nee
223	11	2	30	kuil	12 ^e /13 ^e eeuw	macro	ja
224	11	2	32	kuil	12 ^e /13 ^e eeuw	macro	nee
300	13	1	57	greppel	12 ^e /13 ^e eeuw	macro	ja
120	5	-	6	greppel	12 ^e /13 ^e eeuw	pollenbak	deels

De macrorestenmonsters zijn eerst met leidingwater gezeefd over een set zeven met maaswijdten van 0.25, 0.5, 1.0 en 2.0 mm. De twee grootste fracties (1.0 en 2.0 mm) zijn in hun geheel onderzocht. Van de twee kleine fracties is in de meeste gevallen een representatieve steekproef genomen. De macrorestenmonsters uit de pollenbak (vondstnummer 120 komen van dezelfde niveaus als de pollenmonsters (*zie tabel 2*).

Voor de analyse is een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 50 maal gebruikt. De analyses en inventarisaties zijn uitgevoerd door L. Kubiak (BIAX *Consult*).

2.2 POLLEN

Ten behoeve van pollenonderzoek is een profiel door een middeleeuwse greppel in put 5 (vondstnummer 120, spoor 6) bemonsterd. Dit is gedaan door het slaan van een pollenbak in het profiel door de greppel. Uit het bemonsterde profielgedeelte zijn van verschillende lagen in totaal vijf pollen- en macrorestenmonsters genomen voor een inventarisatie. Tijdens de inventarisatie is gelet op pollenrijkdom, conservering, indicatoren voor menselijke activiteit en aanwijzingen voor verspoeling. De profielbeschrijving, de geselecteerde monsters en de resultaten van het inventariserend pollenonderzoek staan samengevat in *tabel 2*.

Alle pollenmonsters zijn chemisch bereid door C.D. Troostheide van het Amsterdams Archeologisch Centrum. De monsters zijn behandeld volgens de acetolysemethode van Erdtman.⁴ Voor het verwijderen van de minerale bestanddelen in de monsters is waterstoffluoride (HF) gebruikt. Van elk pollenmonster is uiteindelijk één pollenpreparaat vervaardigd. De preparaten zijn met een doorvallend-lichtmicroscop bij

⁴ Erdtman 1960, Fægri *et al.* 1989.

een vergroting van 400 maal geanalyseerd. Indien nodig zijn determinaties verricht bij een vergroting van 1000 maal en/of door middel van fasecontrastmicroscopie. De analyses zijn uitgevoerd door M. van Waijjen (BIAX Consult).

Tabel 2 Leidse Rijn-vindplaats LR35 (Oudenrijnse weg), profielbeschrijving, submonsters en samenvatting van de inventarisatieresultaten van het profiel door een middeleeuwse greppel (vondstnummer 120, spoor 6). Legenda: gr. = grijs, br. = bruin, li. = licht, do. = donker, hum. = humeus, Fe = ijzer.

diepte in cm	laag	BIAXnr. en diepte (cm)	rijkdom en conservering	opmerking
0 - 12	gr. klei +Fe	2681: 5	rijk en goed	-
12 - 19,5	rommelige overgang: hum. & klei brokken	2682: 15	redelijk en goed	-
19,5 - 24	do. br. hum. vulling	2683: 22	matig en redelijk	-
24 - 28	li. gr. klei, doorgroeid	2684: 26	rijk en goed	mestschimmels
28 - 36	do. br. hum. vulling	2685: 31	rijk en goed	mestschimmels
36 - 50	li. geel / gr. klei + Fe doorworteld vanaf vulling	-	-	-

3. Resultaten

3.1 RESULTATEN INVENTARISATIE

3.1.1 *Vondstnummers 61 en 88 (eerste eeuw)*

In vondstnummer 61 (paalkuil) zijn geen onverkoolde plantenresten van betekenis gevonden. Wel was het rijk aan verkoolde resten. In het monster zijn resten van gerst en emmertarwe aanwezig. Nadere analyse van dit monster kan (mogelijk) meer informatie opleveren over cultuurgewassen die op de nederzetting werden verwerkt.

Vondstnummer 88 (restgeul) bevat een grote hoeveelheid goedgeconserveerde, onverkoolde plantenresten met een grote diversiteit aan soorten. Veel resten zijn afkomstig van water- en oeverplanten. Daarnaast zijn onkruiden uit antropogene vegetaties en cultuurgewassen aangetroffen. Cultuurgewassen/gebruiksplanten die tijdens de inventarisatie zijn aangetroffen, zijn hop, raapzaad en vlas.

Volledige analyse van dit monster levert informatie op over de lokale milieuomstandigheden (c.q. waterkwaliteit). Ook kan meer informatie beschikbaar komen over cultuurgewassen en menselijke activiteit rond de monsterlocatie.

3.1.2 *Vondstnummers 247 en 300 (Middeleeuwen)*

Vondstnummer 247 (greppel) bevat relatief weinig plantenresten. In het monster zijn enkele zaden aangetroffen van oeverplanten en antropogene onkruiden. Volledige analyse kan misschien iets meer informatie opleveren over de lokale milieuomstandigheden en menselijke activiteit. De verwachtingen zijn echter niet hoog gespannen. Analyse wordt niet aanbevolen.

Vondstnummer 300 (greppel) heeft een samenstelling die enigszins vergelijkbaar is met die van nr. 247. Vondstnummer 300 is echter aanzienlijk rijker. In het monster zijn veel resten van oeverplanten en antropogene onkruiden aangetroffen. Ook zijn graslandplanten aanwezig. De vele watervlo-eieren (ephippia) duiden op open water. Volledige analyse van het monster zal informatie opleveren over lokale milieuomstandigheden en menselijke activiteit rond de monsterlocatie.

3.1.3 *Vondstnummers 223 en 224 (Middeleeuwen)*

Beide monsters komen uit een grote, tweeledige kuil waarvan de functie niet duidelijk is. De monsters bevatten een zeer grote hoeveelheid goedgeconserveerde, onverkoolde plantenresten. De soorten die tijdens de inventarisatie werden herkend, zijn afkomstig uit water- en oevervegetaties, graslanden en antropogene vegetaties (veel). Daarnaast zijn relatief veel resten van cultuurgewassen aangetroffen. Deze zijn afkomstig van emmertarwe, vlas, raapzaad, zwarte mosterd en gerst. Van vlas is ook dorsafval aanwezig. Het aantal soorten in vondstnummer 223 lijkt groter te zijn dan in vondstnummer 224.

3.1.4 *Vondstnummer 120 (Middeleeuwen)*

Dit monster betreft een pollenbak met een profiel door een middeleeuwse greppel. Uit dit profiel zijn van de niveaus 5, 15, 22, 26 en 31 cm t.o.v. bovenkant pollenbak submonsters genomen voor een inventarisatie van pollen en macroresten. De resultaten van de polleninventarisatie staan vermeld in *bijlage 1*.

Uit de inventarisatie blijkt dat de monsters over het algemeen rijk zijn aan pollen, dat bovendien goed is geconserveerd. Alleen het monster op 22 cm is iets armer en bevat aangetast pollen. De monsters zijn (soorten)rijk genoeg om informatie te geven over de natuurlijke vegetatie. Hoewel niet in elk monster exact het zelfde soortenspectrum is aangetroffen, lijken de vijf monsters onderling niet sterk van elkaar te verschillen. Dit kan er op duiden dat het profiel geen grote tijdsperiode omvat.

In de monsters is niet veel pollen van bomen aangetroffen. Het meeste boompollen is van els. Het pollen van kruidachtige planten is voornamelijk afkomstig van cypergrassen (cyperaceae) en echte grassen (poaceae).

Het aandeel van planten uit oevervegetaties is heel groot. In alle monsters zijn indicatoren voor open water aangetroffen hetgeen erop duidt dat de greppel (af en toe, permanent?) watervoerend was. In bijna elk monster is pollen van graan aangetroffen.

Opvallend is de grote hoeveelheid mestschimmels (meerdere soorten) in de onderste twee monsters. Er zijn geen darmparasieten in het materiaal aangetroffen. De mest-indicatoren kunnen een dierlijke oorsprong hebben. Opvallend is dat in de onderste monsters ook relatief veel grasland-indicatoren zitten (ratelaar, blauwe knoop, boterbloemen).

Van dezelfde niveaus als de pollenmonsters zijn submonsters van ongeveer 100 ml genomen voor een macroresteninventarisatie.

In het bovenste monster (5 cm) zijn behalve een aantal zaden van vogelmuur (*Stellaria media*) en greppelrus (*Juncus bufonius*) nauwelijks botanische macroresten aangetroffen. Beide soorten komen algemeen voor in door mensen beïnvloede vegetaties. Analyse van dit monster wordt niet aanbevolen.

In het monster van niveau 15 cm zijn iets meer plantenresten aangetroffen. Het gaat om zaden van oeverplanten, antropogene onkruiden, een fragment van een verkoolde graankorrel en resten van watervlooien (ephippia). De waarde van dit monster voor een vervolganalyse is twijfelachtig.

Het monster van het niveau 22 cm levert ongeveer hetzelfde beeld op als dat van niveau 15 cm. Het is echter iets minder rijk van samenstelling. Analyse wordt niet aangeraden.

Het monster van niveau 26 cm heeft een rijke botanische samenstelling. Tijdens de inventarisatie zijn resten aangetroffen van oeverplanten, graslandplanten en akkeronkruiden. De aanwezigheid van eendenkroos en watervlooien duidt op open water. Het monster is op botanische gronden analysewaardig.

Het diepste monster (niveau 31) bevat relatief weinig plantaardige macroresten. Het gaat om enkele zaden van oeverplanten en antropogene onkruiden. De aanwezigheid van

resten van zoetwatersponzen duidt op open water. Nadere analyse van dit monster wordt niet aanbevolen.

3.1.5 *Conclusies inventarisatie*

Uiteindelijk is besloten beide monsters uit de 1^e-eeuwse nederzetting te analyseren omdat dit de enige beschikbare monsters uit deze nederzetting zijn. Van de middeleeuwse nederzetting zijn de vondstnummers 223 en 300 geanalyseerd.

Uit het profiel door de greppel (vondstnummer 120, spoor 6) komen niet alle monsters in aanmerking voor een volledige analyse. Alleen het monster van niveau 26 cm is volledig op pollen- en macroresteninhoud geanalyseerd. Alle analyseresultaten worden hieronder besproken.

3.2 RESULTATEN VAN DE ANALYSES

3.2.1 *Romeinse tijd*

Van de nederzetting uit de Romeinse tijd zijn twee macrorestenmonsters geanalyseerd. Het gaat om een monster uit de restgeul (spoor 1) en een monster uit een paalkuil (spoor 62) die bij een boerderijplattegrond lijkt te horen. De analyseresultaten staan vermeld in *bijlage 2*.

3.2.1.1 Economie

In het monster uit de paalkuil zijn resten van drie soorten graan gevonden. Het gaat om gerst (*Hordeum vulgare*), emmertarwe (*Triticum dicoccon*) en haver (*Avena*). Alle resten zijn verkoold.

Gerst en emmertarwe waren in de Romeinse tijd veel verbouwde granen in ons land, vooral bij inheemse boeren.

Van de haver weten we niet zeker met welke soort we precies te maken hebben. De korrels zouden behalve van het cultuurgewas haver (*Avena sativa*) ook van het akkeronkruid oot (*Avena fatua*) afkomstig kunnen zijn. Het onderscheid tussen deze soorten kan alleen gemaakt worden op basis van bepaalde kafresten, die we in de onderzochte monsters niet hebben gevonden. Er zijn sterke aanwijzingen dat oot in de prehistorie als onkruid tussen emmertarwe en gerst optrad.⁵ De kans dat rijpe korrels van oot op een nederzetting terechtkomen is echter vrij klein omdat de bloemen (met de graankorrels) bij rijpheid van de plant vallen en niet zoals bij echte haver blijven zitten als het graan rijp is.⁶ Alleen als oot in onrijpe toestand meegeogst wordt, zijn resten van dit onkruid op een nederzetting te verwachten. Het is dus niet onlogisch te veronderstellen dat tenminste een deel van de korrels van echte haver afkomstig zijn. Uit eerder verricht onderzoek weten we dat echte haver in de Romeinse tijd in het Leidse-Rijngebied werd verbouwd.⁷

In het monster uit de geul zijn resten van nog drie andere gebruikplanten aangetroffen. Dat zijn vlas (*Linum usitatissimum*), raapzaad (*Brassica rapa*) en hop (*Humulus lupulus*)

Van vlas (*Linum usitatissimum*) zijn enkele kapselfragmenten gevonden. Kapsels zijn de delen van de vlasplant waarin zich de zaden bevinden. Tijdens het dorsen van het vlas ten behoeve van de lijnzaadproductie worden de kapsels gescheiden van de zaden. Dit wordt hekelen of repelen genoemd. Ook als het vlas verbouwd wordt voor de productie van de vezels (linnen) worden de kapsels verwijderd. De vondst van de kapselfragmenten in de geul betekent dus dat we te maken hebben met afval dat is vrijgekomen bij de verwerking van vlas voor de oliehoudende zaden of de vezels. Dit is zonder enige twijfel op de nederzetting gebeurd. Dit betekent dat het vlas waarschijnlijk in de nabije

⁵ zie Archeobotanische database RADAR.

⁶ Weeda *et al.* 1994, 140.

⁷ Kooistra *et al.* 1998.

omgeving verbouwd is. Vlas is een heel oud cultuurgewas dat al door de eerste boeren in ons land werd verbouwd. Ook in de Romeinse tijd was het een populair gewas.

Van raapzaad (*Brassica rapa*) zijn zaden gevonden. Raapzaad staat tegenwoordig vooral bekend vanwege haar oliehoudende zaden. Er zijn aanwijzingen dat raapzaad ook in de IJzertijd al voor de oliehoudende zaden werd verbouwd.⁸

Van hop is één vruchtje in de geul gevonden. Welke betekenis we aan deze vondst moeten hechten, is niet helemaal duidelijk. Hop is een plant die tegenwoordig natuurlijk vooral bekend staat vanwege haar rol in de bierbrouwerij. Van nature komt de plant echter voor in elzen- en wilgenbossen en in struwelen langs rivieren, dus waarschijnlijk waren natuurlijke standplaatsen van hop in de omgeving van de vindplaats wel aanwezig. We kunnen echter niet uitsluiten dat de zogenaamde hobbellen (waarin zich de zaden bevinden) verzameld werden voor welk doel dan ook. Behalve in de bierbrouwerij is hop in het verleden ook als geneesmiddel gebruikt. De vroegste bewijzen dat hop in tuinen werd verbouwd, dateren pas uit de 9^e eeuw.⁹

Van emmertarwe en vlas zijn kafresten gevonden. Op grond van de aan- of afwezigheid van kafresten kunnen soms conclusies worden getrokken over lokale verbouw of import van cultuurgewassen. Uitgangspunt bij dit onderzoek is het gegeven dat kafresten in principe achterblijven op de nederzetting waar het cultuurgewas geproduceerd wordt, en dat de kafresten dus niet met het gewas geëxporteerd worden.¹⁰ De aard van de kafresten moet hierbij echter wel in ogenschouw genomen worden. Van emmertarwe zijn aarvorkjes gevonden. Deze kafresten zitten na de eerste dorsing (op de productienederzetting) nog aan de graankorrels vast. In deze vorm wordt het graan ook verhandeld. Aarvorkjes worden pas vlak voor consumptie tijdens een tweede dorsronde verwijderd. Dit betekent dat de aanwezigheid van deze kafresten op een nederzetting geen bewijs is voor lokale verbouw van het graan. Zoals hierboven al vermeld, vormen de kafresten van vlas wel een betrouwbare aanwijzing voor de lokale verbouw van dit gewas.

3.2.1.2 Milieuomstandigheden

Onkruiden die in grondsporen uit archeologische context worden aangetroffen, geven vaak waardevolle informatie over menselijke activiteiten en milieuomstandigheden op en rond een nederzetting. Bij de interpretatie van de resten van de wilde planten moeten we onderscheid maken tussen verkoalde en onverkoalde resten. Van verkoalde onkruidzaden wordt meestal verondersteld dat ze samen met akkerbouwproducten op de nederzetting zijn gekomen.¹¹ Omdat akkerbouwproducten een grote kans hebben om met vuur in aanraking te komen tijdens processen die met dorsen en voedselbereiding te maken hebben, kunnen de tussen de akkerbouwproducten aanwezige onkruiden eveneens verkoald raken. Van verkoalde onkruidzaden nemen we daarom aan dat ze representatief zijn voor de omstandigheden op de akkers. Van onverkoalde onkruidzaden is dat veel minder zeker; deze kunnen ook van het nederzettingsterrein of uit de (semi)natuurlijke omgeving van de nederzetting afkomstig zijn.

In de paalkuil zijn niet veel onkruiden gevonden. Het is een mix van verkoalde en onverkoalde zaden die waarschijnlijk een diverse herkomst hebben. De meeste onverkoalde zaden zijn afkomstig van onkruiden die op het nederzettingsterrein gestaan zullen hebben. Dat zijn bijvoorbeeld de stikstofliebhoppers vogelmuur (*Stellaria media*), melde (*Atriplex patula/prostrata*), beklierde duizendknoop (*Persicaria lapathifolia*), greppelrus (*Juncus bufonius*) en blaartrekkende boterbloem (*Ranunculus sceleratus*). De laatste twee soorten staan bij voorkeur in of langs greppels, druipgoten of op andere

⁸ Brinkkemper 1993, 57.

⁹ Echter niet in Nederland, wel in Duitsland en Frankrijk. Zie Van Haaster 1997, 73.

¹⁰ Zie o.a. Hillman 1984; Jones 1984.

¹¹ Knörzer 1971, 100; Bakels 1978, 68; Pals 1984, 314; Gehasse 1995, 61.

modderige plaatsen zoals mest- en composthoppen. De planten kunnen ook op open, modderige plekken in graslanden of aan de oever van de restgeul hebben gestaan.

Opvallend is dat een aantal soorten die in de paalkuil zijn aangetroffen op de aanwezigheid van open water lijkt te wijzen. Dat zijn bijvoorbeeld grof hoornblad (*Ceratophyllum demersum*), stervruchtige waterweegbree (*Damasonium alisma*) waterranonkels (*Ranunculus* subgen, *Batrachium*) en resten van watervlooien (Cladocera) en mosdiertjes (Bryozoa). Ook onverkoalde resten van oever- graslandplanten zijn in de paalkuil aangetroffen.

Het is op het eerste gezicht niet eenvoudig een verklaring te vinden voor de aanwezigheid van deze planten in de paalkuil. Graslandplanten en oeverplanten worden vaak aangetroffen in dierlijke mest. Hetzelfde geldt voor echte indicatoren voor betreding en begrazing zoals grote weegbree (*Plantago major*), boterbloemen (*Ranunculus acris/repens*) en zilverschoon (*Potentilla anserina*). De aanwezigheid van de genoemde soorten in de paalkuil zou daarom misschien een aanwijzing kunnen zijn voor de aanwezigheid van dieren/mest in of nabij de structuur waarvan de paalkuil deel heeft uitgemaakt. Een bevredigende verklaring voor de resten van de watervlooien hebben we hiermee echter nog niet gevonden. Omdat de paalkuil op slechts enkele meters van de oever van de restgeul is gelegen, moeten we concluderen dat de resten van de water- en oeverplanten die in de paalkuil zijn aangetroffen, zeer waarschijnlijk afkomstig zijn uit de restgeul of de oever daarvan. De aangetroffen ephippia van watervlooien worden onder bepaalde milieuomstandigheden door vrouwelijke watervlooien tijdens het vervellen gevormd, en bevatten een of enkele eieren. Ze vormen een soort bescherming, waardoor de eieren onder barre omstandigheden (vorst, langdurige droogte) kunnen overleven. De ephippia van sommige soorten watervlooien blijven op het wateroppervlak drijven waardoor ze vaak met vele duizenden aanspoelen op een oever. Op deze manier kan de aanwezigheid van de watervlo-ephippia in de kuil op de oever verklaard worden.

De verkoalde zaden uit de paalkuil kunnen van planten afkomstig zijn die op de akkers gestaan hebben. Het gaat onder andere om ringelwikke en/of vierzadige wikke (*Vicia hirsuta/tetrasperma*) en (mogelijk) dreps.

Dreps is een grassoort die tegenwoordig nauwelijks meer in ons land voorkomt, maar vroeger algemeen in rogge-, tarwe- en gerstakkers voorkwam, vooral als dit graan als wintergraan werd verbouwd.¹² De verkoalde zaden konden echter niet nauwkeurig tot op soort worden gedetermineerd waardoor ze misschien ook afkomstig kunnen zijn van zachte dravik (*Bromus hordeaceus*), een plant die op de eerste plaats een echte grasland- en bermplant is.

Beide wikkesoorten waren vroeger beruchte akkeronkruiden die veel in wintergraanakkers voorkwamen. De reden dat ze (tegenwoordig) in veel mindere mate tussen zomergranen voorkomen, heeft te maken met het feit dat de meeste jonge planten van deze soorten geen intensieve grondbewerking in het voorjaar overleven. Indien deze in het voorjaar achterwege blijft, kunnen ze ook massaal voorkomen tussen zomergranen.¹³ We kunnen ons goed voorstellen dat de vroegere grondbewerking in het voorjaar minder rigoureuus was dan tegenwoordig. Een sluitend bewijs voor het feit dat de vroegere bewoners van LR35 hun graan in het najaar zaaiden, leveren de vondsten van de zaden daarom niet.

In het monster uit de geul is een grote verscheidenheid aan water- en oeverplanten aangetroffen waaruit we belangrijke conclusies kunnen trekken over de kwaliteit van het in de geul aanwezige water. Daarnaast zijn resten van planten aangetroffen die op het nederzettingsterrein of in de nabije omgeving daarvan hebben gestaan en door welke oorzaak dan ook in de geul terecht zijn gekomen.

¹² Weeda *et al.* 1994, 123.

¹³ Weeda *et al.* 1991, 151.

Wat de waterplanten betreft, zijn gele plomp (*Nuphar lutea*), watergentiaan (*Nymphoides peltata*) en drijvend fonteinkruid (*Potamogeton natans*) goed vertegenwoordigd. Hieruit kunnen we afleiden dat in de geul een vegetatie aanwezig was die vergelijkbaar is met plantengemeenschappen die tegenwoordig in de fonteinkruid-klasse (Potametea) worden ingedeeld. In het algemeen gesproken zijn dit relatief soortenarme vegetaties die in open, zoet water worden aangetroffen dat niet te diep is. Het water is stilstaand tot hooguit zwakstromend. De meeste soorten kunnen voorkomen bij waterdiepten tussen 0 en 300 cm, maar de optimale waterdiepte ligt tussen 80 en 120 cm.¹⁴ Door het vele op het wateroppervlak drijvende blad van gele plomp en watergentiaan is de hoeveelheid licht die in het water doordringt beperkt. Hierdoor krijgen de mosdierpjes (Bryozoa), die onder lichte omstandigheden niet kunnen concurreren met algen, een kans zich op de in het water aanwezige plantendelen te vestigen.

Interessant is de aanwezigheid van de vele zaden van gesteelde zannichellia (*Zannichellia palustris* subsp. *pedicellata*). Over het algemeen wordt deze waterplant beschouwd als een indicator voor zout water. Binnen Europa komt gesteelde zannichellia in hoofdzaak voor in de kuststreken van West- en Zuidwest Europa. In Nederland is haar voorkomen tegenwoordig beperkt tot een strook van tussen de 20 en 40 km uit de Noordzeekust. Gesteelde zannichellia is een plant van basische, zeer carbonaat- en voedselrijke, gewoonlijk ammoniakhoudende, zoete of vaker min of meer brakke, meestal stilstaande, ondiepe wateren.¹⁵ Dit is de reden dat de planten in zoete milieus regelmatig worden gevonden in land- en tuinbouwgebieden. Door bemesting lijkt de aanwezigheid van gesteelde zannichellia te worden bevoordeeld. Hetzelfde geldt voor gedoornrd hoornblad (*Ceratophyllum demersum*), waarvan ook resten in het monster uit de geul gevonden zijn. Blijkbaar kwam in het water organisch afval terecht.

De aanwezigheid van grote diepslak (*Bithynia tentaculata*) vormt een fraaie aanvulling op de plantenresten. Grote diepslak is een waterslak die zich voornamelijk voedt met organisch afval op de bodem. De slak staat er om bekend dat hij organische verontreiniging goed verdraagt.¹⁶ Naast de aanwezigheid van gesteelde zannichellia en grof hoornblad hebben we nu dus een extra aanwijzing dat in het water van de geul organisch afval terecht kwam.

In ondiepe delen van de geul, waarschijnlijk langs de oevers stond een rijke oevervegetatie met o.a. grote waterweegbree (*Alisma plantago-aquatica*), liesgras (*Glyceria maxima*), wolfsfoot (*Lycopus europaeus*), ruwe bies (*Scirpus tabernaemontani*), pijlkruid (*Sagittaria sagittifolia*), moerasandoorn (*Stachys palustris*) en watertorkruid (*Oenanthe aquatica*). Het zijn alle soorten die algemeen in of langs voedselrijke, zoete wateren kunnen worden aangetroffen.

Uit de aanwezigheid van pijlkruid kunnen we belangrijke aanvullende conclusies trekken over het karakter van het water in de geul. Pijlkruid komt namelijk optimaal voor in zwakstromend of stilstaand water van minder dan een meter diep. Het water is zoet, neutraal tot basisch en carbonaatrijk. Interessant is dat pijlkruid zeer gevoelig is voor het inlaten van “vreemd water” dat bijvoorbeeld uit actieve rivieren afkomstig is. De plant komt daarom alleen voor in wateren die door het grondwater gevoed worden en die niet (af en toe) te maken hebben met binnendringend rivierwater.¹⁷

Opvallend is het grote aantal soorten planten van natte, stikstofrijke plaatsen. Het gaat o.a. om greppelrus (*Juncus bufonius*), waterpeper (*Persicaria hydropiper*), zachte duizendknoop (*Persicaria mitis*), goudzuring (*Rumex maritimus*), moeraskers (*Rorippa palustris*) en blaartrekkende boterbloem (*Ranunculus sceleratus*). Deze soorten worden veel aangetroffen op periodiek droogvallende, modderige oevers waar door

¹⁴ Schaminée, Weeda & Westhoff 1995, 83.

¹⁵ Weeda *et al.* 1991, 264.

¹⁶ Gittenberger *et al.* 2004.

¹⁷ Weeda *et al.* 1991, 219.

zuurstofgebrek de bodem sterk nitraat- of zelfs ammoniakhoudend is. In principe kunnen de standplaatsen van deze soorten langs natuurlijke weg ontstaan, met name langs rivieren en in ondiepe meertjes. In de praktijk blijkt echter dat de meest standplaatsen door mensen of dieren beïnvloede plaatsen zijn. We kunnen dan denken aan plaatsen op de oever van de geul waar door menselijke of dierlijke activiteit de natuurlijke vegetatie beschadigd is geraakt en kale, modderige plekken zijn ontstaan.

3.2.2 *De middeleeuwse nederzetting*

Van deze nederzetting hebben we iets meer materiaal beschikbaar. Uit een kuil (spoor 30) en een greppel (spoor 57) zijn twee macrorestenmonsters afkomstig. Daarnaast is informatie beschikbaar uit een pollenbak die afkomstig is uit een tweede greppel (spoor 6). Uit deze greppel is van het niveau 26 cm een monster op zowel pollen- als macroresten onderzocht.

De resultaten van het macrorestenonderzoek aan de sporen 30 en 57 staan vermeld in *bijlage 2*. De resultaten van het pollen- en macrorestenonderzoek aan spoor 6 staan in *bijlage 3*.

3.2.2.1 Economie

In de macrorestenmonsters uit de kuil en de greppel is een aardig assortiment gebruikspanten tevoorschijn gekomen. Wat de granen betreft, zijn resten van haver en emmertarwe aangetroffen. Daarnaast zijn resten van raapzaad, huttentut (*Camelina sativa*), hennep (*Cannabis sativa*), vlas, en zwarte mosterd (*Brassica nigra*) gevonden. Van haver, emmertarwe en raapzaad waren we in de nederzetting uit de Romeinse tijd ook al resten tegengekomen. Van de haver nemen we weer aan dat de verkoolde, naakte korrels van gecultiveerde haver afkomstig zijn. Formeel kan het dan nog gaan om twee soorten, want in de loop van de Middeleeuwen deed een nieuwe haversoort zijn intrede in de Nederlandse akkerbouw: ruwe haver of evene (*Avena strigosa*). Evene wordt echter pas met zekerheid vanaf 1399 als zelfstandig cultuurgewas verbouwd. Bij vroegere vondsten valt op dat dit graan altijd gemengd voorkomt met gewone haver waardoor de indruk wordt gewekt dat het als onkruid tussen gecultiveerde haver voorkwam.¹⁸ We gaan er daarom vanuit de bewoners van de middeleeuwse nederzetting echte haver verbouwden. De vraag is nu voor welk doel de haver werd verbouwd. Schriftelijke bronnen over het gebruik van haver in de 12^e-13^e eeuw zijn niet bekend. Uit de Late Middeleeuwen is wel historische informatie beschikbaar. Hieruit blijkt dat haver destijds niet veel door mensen werd gegeten. Het speelde wel een belangrijke rol in de bierbrouwerij. Voordat gerst als moutgraan werd ontdekt, vormde haver het belangrijkste bestanddeel van het brouwsel.¹⁹ Daarnaast werd haver veel als diervoedsel gebruikt. Uit de inkooprekeningen van het Tolhuis bij Lobith (begin 15^e eeuw) blijkt bijvoorbeeld dat haver werd gebruikt om paarden, varkens en zwanen te voeden.²⁰ In Vlaanderen werd het gebruikt om mestzwijnen, schapen, koeien, paarden en ganzen te voeden. In de vorm van gort werd het ook wel voor menselijke consumptie gebruikt.²¹

Van raapzaad hadden we in de monsters uit de Romeinse tijd ook al zaden gevonden. Over het gebruik van raapzaad in de middeleeuwen is iets meer bekend dan over het gebruik in de Romeinse tijd. Uit middeleeuwse schriftelijke bronnen blijkt dat raapzaad, behalve voor de knollen en het zaad, soms ook voor het blad werd verbouwd. Het werd dan raapkruid, stoppelkruid, stoppelloof of braakloof genoemd. Dit gewas werd zeer dicht gezaaid waardoor de planten geen knollen ontwikkelden. Of deze gewasvorm in de 12^e-13^e eeuw ook al bestond, is echter niet zeker.

¹⁸ Van Haaster 1997, 69.

¹⁹ Doorman 1955, 96-98.

²⁰ Van Winter 1981, 339.

²¹ Thoen 1988, 705.

Huttentut was in de prehistorie een belangrijk cultuurgewas dat verbouwd werd voor de olierijke zaden. Vanaf de volksverhuizingstijd neemt het aantal vondsten echter drastisch af. Ook zijn uit de Middeleeuwen geen beplantingsschema's bekend waarin huttentut voorkomt. In sommige 16^e-eeuwse kruidenboeken wordt de plant wel beschreven, echter niet als cultuurgewas, maar als een tussen vlas optredend onkruid.²² Dit beeld komt overeen met de resultaten van archeobotanisch onderzoek. Vrijwel alle post-Romeinse vondsten van huttentut zijn duidelijk geassocieerd met vondsten van lijnzaad.²³ Dit geldt ook voor de middeleeuwse vindplaats LR35. De hier gedane vondst van huttentut heeft daarom waarschijnlijk geen economische betekenis.

Ook zwarte mosterd is een twijfelgeval. Het is een plant die oorspronkelijk afkomstig is uit het oostelijke Middellandse-Zeegebied. De zaden bevatten een hoog gehalte aan mosterdolie, wat de reden is voor de verspreiding van de plant als cultuurgewas. Er is historisch bewijs dat zwarte mosterd in de Middeleeuwen voor mosterdbereiding werd gebruikt. De planten hebben zich echter ook als zogenaamde rivierbegeleider op een natuurlijke manier verspreid.²⁴ Dat is de reden dat we bij vondsten van de zaden van deze plant in het rivierengebied voorzichtig moeten zijn met de interpretatie ervan in termen van economische betekenis.

Hennep is wel met zekerheid een nieuw cultuurgewas. Het behoort tot de oudste cultuurgewassen ter wereld, maar lijkt in Nederland pas vanaf de Romeinse tijd verbouwd te worden. Hennep is in het verleden vooral vanwege de vezels en de olierijke zaden verbouwd. Waar de middeleeuwse bewoners van LR35 de hennep voor gebruikt hebben, weten we niet zeker. Het is heel goed mogelijk dat de vezels gebruikt zijn voor de productie van touw en textiel en dat de zaden ergens anders voor werden gebruikt. In de eerste (middeleeuwse) kruidenboeken uit ons cultuurgebied wordt hennep vrijwel altijd genoemd vanwege zijn geneeskrachtige werking. De uit de zaden geperste olie werd ook voor de maaltijdbereiding gebruikt, vooral tijdens de vastenperioden als dierlijke vetten verboden waren.

Van vlas hebben we behalve zaden ook kapselfragmenten gevonden die als bewijs kunnen gelden voor de lokale verbouw van dit cultuurgewas.

3.2.2.2 Milieuomstandigheden

Door de goede conservering van de plantenresten in de kuil en greppels hebben we een goed beeld gekregen van de lokale milieuomstandigheden. Het macrorestenonderzoek heeft een groot aantal soorten opgeleverd uit de categorie voedselrijke akkers en tuinen.

Vooraf van hoenderbeet (*Lamium amplexicaule*), paarse dovenetel (*Lamium purpureum*), vogelmuur (*Stellaria media*), stippelganzenvoet (*Chenopodium ficifolium*) en kleine brandnetel (*Urtica urens*) zijn vele honderden zaden gevonden. Het zijn allemaal eenjarige soorten die bij voorkeur op stikstofrijke of zeer stikstofrijke, intensief bewerkte bodems groeien. Tegenwoordig komen ze daarom algemeen voor in tuinen en hakvruchtakkers (tussen aardappels, bieten e.d). In het voorjaar vormen de soorten vaak een dicht onkruidtapijt in goedbemeste tuinen. De enorme hoeveelheid zaden van deze soorten maakt het waarschijnlijk dat in de nabijheid van de betreffende grondsporen een moestuin aanwezig was. Bij een tuin moeten we denken aan een omheind stuk grond waar kruiden, groenten en andere arbeidsintensieve gewassen werden verbouwd. Vanwege het intensieve gebruik van deze stukken grond, werden ze meestal flink bemest. Dit verklaart de aanwezigheid van stikstofminnende eenjarige planten. Overigens is het zo dat sommige gewassen, die tegenwoordig als echte akkerbouwproducten bekend staan, vroeger als tuinbouwproduct werden verbouwd. Een voorbeeld van een dergelijk gewas is maanzaad, waarvan in de Middeleeuwen nog geen rassen met gesloten zaaddozen bestonden. De middeleeuwse maanzaad werd daarom niet massaal als akkerbouwproduct

²² Körber-Grohne 1987, 393.

²³ Bron: nationale archeobotanische database RADAR.

²⁴ Omdat rivierdalen gemiddeld een hogere temperatuur hebben dan hun omgeving, verspreiden sommige zuidelijke soorten zich via rivierdalen naar noordelijke streken.

verbouwd, maar als tuinbouwproduct omdat de zaaddozen voorzichtig, op individuele wijze geoogst moesten worden.

Ook van tredplanten zoals gewoon herderstasje (*Capsella bursa-pastoris*), straatgras (*Poa annua*), gewoon varkensgras (*Polygonum aviculare*) en grote weegbree (*Plantago major*) zijn veel zaden gevonden, vooral in de greppel. De planten komen veel voor op door mensen of dieren vaak betreden plaatsen. Dat kunnen wegbermen en dergelijke zijn, maar ook ingangen van weilanden of andere druk belopen plaatsen.

Opvallend is het grote aantal soorten waterplanten waarvan zaden in de grote kuil (spoor 223) gevonden zijn. Ook resten van dierlijke waterorganismen zoals watervlooien, mosdiertjes, bloedzuigers, sponzen en grote diepslak zijn in de kuil aangetroffen. Het lijkt er sterk op dat in de kuil water heeft gestaan. Het is heel goed mogelijk dat de kuil, die een afmeting had van vier bij zes meter, gebruikt is als vlasrootkuil. Vlas werd vroeger vaak geroot in gegraven putten, vijvers of in afgedamde grachten met stilstaand water, vooral nadat het roten in stromend water verboden werd. Gegraven rootputten konden verschillende afmetingen hebben, maar waren altijd zo'n één meter diep. In Vlaanderen waren de putten ongeveer tussen de twee en vier meter breed en hadden lengtes van drie tot twintig meter. In Zuid-Holland waren de rootkuilen soms wel 100 meter lang. De bundels vlas werden rechtop in de met water gevulde kuil gezet, vandaar de standaarddiepte van ca. één meter.²⁵

Op het nederzettingsterrein, of in elk geval bij de onderzochte greppel en kuil was sprake van natte, stikstofrijke plaatsten. Dat blijkt uit de vele zaden van veerdelig tandzaad, greppelrus, waterpeper, blaartrekkende boterbloem, moeraskers en goudzuring. De planten kunnen vlakbij of in de grondsporen hebben gestaan. Hetzelfde geldt voor de planten van storingsmilieus.

3.2.2.3 Het pollenonderzoek aan de greppel (spoor 6).

Uit dit grondspoor zijn vijf pollen- en macrorestenmonsters geïnventariseerd. Het niveau 26 cm is uiteindelijk op zowel pollen- als macroresten geanalyseerd.

In vrijwel al monsters is veel pollen van graan aangetroffen. Het meest graanpollen waarvan de oppervlakte structuur goed bewaard was gebleven, bleek afkomstig te zijn van gerst en/of tarwe. Afgaande op de hoeveelheid graanpollen, kunnen we concluderen dat gerst en/of tarwe op de middeleeuwse nederzetting werd verwerkt. Dit is een fraaie aanvulling op het macrorestenonderzoek, want macroresten van graan zijn bijna niet gevonden. Kafresten op grond waarvan locale cultuur van graan kon worden aangetoond, zijn in het geheel niet gevonden. Uit de pollenresultaten kunnen we nu afleiden dat de aangetroffen emmertarwe zeer waarschijnlijk lokaal verbouwd werd. In het onderste pollenmonster uit de greppel is ook pollen van het haver-type gevonden. We gaan er vanuit dat dit pollen afkomstig is van lokaal verbouwde haver. Van dit graan hadden we in een andere greppel (spoor 57) al verkoolde korrels gevonden.

Helaas is tijdens het pollenonderzoek geen pollen van andere cultuurgewassen aangetroffen. Dat van vlas geen pollen is aangetroffen, ondanks dat het feit dat dit cultuurgewas lokaal werd verbouwd, is niet verwonderlijk. Pollen van vlas verspreidt zich zeer slecht en wordt slechts bij uitzondering gevonden. Wel is in bijna elk monster pollen aangetroffen dat in verband kan worden gebracht met menselijke activiteit. Op de eerste plaats is dat natuurlijk het graanpollen. Daarnaast is relatief veel pollen aangetroffen van ruderaal standplaatsen zoals akkers en andere door mensen en dieren beïnvloede standplaatsen. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om gewone spurrie (*Spergula arvensis*), schapenzuring (*Rumex acetosella*), zwart hauwmos (*Anthoceros punctatus*) en geel hauwmos (*Phaeoceros laevis*). De hauwmossen zijn tegenwoordig vooral te vinden op vochtige, niet te zure zand- of leemgrond, vooral op braakliggende akkers.²⁶ Gewone

²⁵ Dewilde 1984, 198.

²⁶ Margadant en During 1982.

spurrie en schapenzuring worden heel vaak gevonden in combinatie met graan dat op matig voedselarme, zandige grond is verbouwd.

Interessant is de grote categorie graslandplanten. Dat is niet op de eerste plaats het vele pollen van grassen (Poaceae) want formeel kan dit pollen ook afkomstig zijn van grassen uit oevervegetaties. De betrouwbaarste indicatoren voor de aanwezigheid van een extensief beheerd grasland zijn smalle weegbree (*Plantago lanceolata*), boterbloemen (*Ranunculus*), ratelaar (*Rhinanthus*) en blauwe knoop (*Succisa pratensis*).

De blauwe knoop is de naamgever van een bijzondere graslandvegetatie met de naam Blauwgrasland. Dit zijn schrale, onbemeste, 's winters natte en 's zomers oppervlakkig uitdrogende graslanden die eenmaal per jaar gemaaid worden.

Ratelaars zijn veel te vinden in graslandvegetaties in komkleigebieden die gedurende de winter enige maanden onder water staan. Tegenwoordig komen hooilanden met ratelaars alleen nog in natuurreservaten voor, maar vroeger waren dergelijke hooilanden algemeen in komkleigebieden.²⁷ Graslandvegetaties met ratelaars kunnen zich alleen handhaven als sprake is van een regelmatig maaibeheer.²⁸ Vondsten van ratelaar in archeologische context zijn daarom een betrouwbare aanwijzing voor de exploitatie van extensief beheerde vochtige/natte hooilanden.

Ook de andere graslandplanten, storingsindicatoren en planten van oevervegetaties passen goed in het beeld van een extensief beheerd grasland/hooiland in de omgeving van de monsterlocaties. Het valt op dat de meeste indicatoren voor de aanwezigheid van een dergelijk grasland in de twee onderste monsters uit de greppel zitten. Het is daarbij opvallend dat dit de enige monsters zijn waarin diverse soorten mestschimmels zijn aangetroffen. Misschien leveren de vele grasland- en oeverplanten in combinatie met de mestschimmels wel een belangrijke aanwijzing voor de mogelijke functie van de greppel. Het lijkt er namelijk sterk op dat in de greppel dierlijke mest aanwezig is, althans in de lagen waar beide onderste pollenmonsters uit afkomstig zijn. We hebben hiermee echter nog geen verklaring gevonden voor de aanwezigheid van de vele resten van allerlei waterorganismen die er duidelijk op wijzen dat in de greppel een flinke hoeveelheid water heeft gestaan.

Het pollenonderzoek heeft ook informatie opgeleverd over de globale vegetatiestructuur in de omgeving van de vindplaats. Uit de verhouding tussen het boompollen (26,4%) en het niet-boompollen (73,6%) kunnen we concluderen dat waarschijnlijk sprake was van een open landschap waarin niet veel bomen groeiden. De belangrijkste boomsoort in de omgeving lijkt els (*Alnus*) te zijn geweest. De elzen stonden op plaatsen waar 's winters het grondwater tot boven het maaiveld kan hebben gestaan. Elzen houden echter niet van permanent natte 'voeten'. Dat betekent dat 's zomers het grondwater tot onder het grondoppervlak moet hebben gestaan. Overigens is het percentage pollen van els (9,2% van het totaalpollen) zo laag dat we niet veronderstellen dat de bomen in de directe nabijheid stonden.

4. Conclusies

4.1 DE NEDERZETTING UIT DE ROMEINSE TIJD

Hoewel van deze nederzetting maar twee monsters konden worden onderzocht, hebben we toch een aardig beeld gekregen over de economie en de milieuomstandigheden. Het is gebleken dat de bewoners van de nederzetting drie soorten graan gebruikten: gerst, emmertarwe en haver. Doordat specifieke kafresten in de onderzochte monsters niet zijn aangetroffen, kon niet worden bewezen dat het graan lokaal werd verbouwd. In principe kan het graan ook geïmporteerd zijn. Gezien het karakter van de nederzetting vermoeden

²⁷ Westhoff *et al.* 1971, 266.

²⁸ Weeda *et al.* 1988, 237; Schaminée *et al.* 1996, 185.

we echter dat het graan van lokale herkomst is. Of het graan als zomer- of wintergraan werd verbouwd is niet zeker. Er zijn geen betrouwbare aanwijzingen gevonden voor wintergraanverbouw. Wanneer we de natuurlijke omgeving van de vindplaats in ogenschouw nemen, vermoeden we dat het graan als zomergraan werd verbouwd. Dit betekent dat het niet in het najaar, maar in het voorjaar werd gezaaid om de kans op misoogsten als gevolg van overstromingen in het winterhalfjaar te verkleinen.

Naast graan kenden de vroeger bewoners ook raapzaad en vlas. Van vlas zijn kafresten gevonden die het bewijs leveren dat deze belangrijke olie- en vezelplant lokaal verbouwd werd. Mogelijk werden ook hobbellen in de natuurlijke omgeving verzameld.

Op het nederzettingsterrein was sprake van stikstofrijke, natte standplaatsen. Ook zijn er aanwijzingen voor regelmatig betreding. Sommige soorten lijken te wijzen op de aanwezigheid van lokale tuinen waarin kruiden, groenten en dergelijke werden verbouwd. De bewijzen hiervoor zijn echter niet sterk.

Uit het botanisch onderzoek is ook gebleken dat in de restgeul sprake was van stilstaand tot hooguit zwakstromend water. De geul had zeer waarschijnlijk geen open verbinding met een actief geul- of riviersysteem. De waterdiepte lag waarschijnlijk rond de 1 m. Er zijn aanwijzingen dat in het water nogal wat organisch afval terecht kwam. Het meest waarschijnlijk is dat de vroegere bewoners af en toe afval in de restgeul dumpten.

4.2 DE MIDDELEEUWSE NEDERZETTING

Over de economie, menselijke activiteit en milieuomstandigheden op en rond de middeleeuwse nederzetting zijn we meer te weten gekomen.

De middeleeuwse bewoners verbouwden haver, emmertarwe, hennep, vlas en mogelijk ook zwarte mosterd. Harde bewijzen voor de lokale cultuur van deze cultuurgewassen zijn niet gevonden, met uitzondering van vlas. We vermoeden echter dat de andere cultuurgewassen ook door de bewoners zelf werden verbouwd. Alle gewassen behoren tot het normale gebruiksplantenspectrum zoals dat zo vaak in middeleeuwse, rurale context wordt aangetroffen.

Op grond van de onkruidvondsten hebben we sterke aanwijzingen dat in de omgeving van de monsterlocatie moestuinen voorkwamen waar allerlei groenten, kruiden of andere gebruiksplanten werden verbouwd. Van deze tuinbouwproducten hebben we overigens geen resten teruggevonden. Dat komt echter omdat de meeste tuinbouwgewassen verbouwd worden voor de knollen, stengels of het blad en daarom geen zaden dragen op het moment dat ze geoogst worden.

In de nabije omgeving van de vindplaats was sprake van extensief beheerde graslanden. Uit het aangetroffen soortenspectrum blijkt dat het om 's winters natte en 's zomers oppervlakkig uitdrogende graslanden gaat die waarschijnlijk eenmaal per jaar gemaaid werden. Na de hooioogst werden het grasland waarschijnlijk begraaasd. We hebben met de vondst van de vele graslandplanten dus sterke botanische aanwijzing voor veehouderij.

Uit het pollenonderzoek is gebleken dat de middeleeuwse nederzetting waarschijnlijk gelegen was in een open landschap waarin maar weinig bomen groeiden. Dit leiden we af uit de lage percentages boompollen die we in de greppel hebben aangetroffen. In theorie is er een andere verklaring mogelijk voor het lage percentage boompollen. In sterk door mensen beïnvloede landschappen is het mogelijk dat lage boompollenpercentages veroorzaakt zijn doordat door menselijke activiteit de boompollenproductie sterk werd beperkt, terwijl er wel degelijk sprake was van boomgroei. We kunnen hierbij bijvoorbeeld denken aan een of andere vorm van hakhoutcultuur. Houtsoorten als els, eik, wilg en es hebben over het algemeen een sterk regenererend vermogen. Dit betekent dat zich na kap vanuit het oude, volwassen wortelstelsel snel veel nieuw hout ontwikkelt, dat na een aantal jaren weer stam- en/of hakhout kan opleveren. De bomen hoeven dan echter nog niet te bloeien. Volgens Pott duurt het zeven 7 tot tien10 jaar voordat een beuk na kap

vanuit het oude wortelstelsel weer begint te bloeien. Bij een eik duurt dit 14-16 jaar.²⁹ Hoewel Pott niet van elke boom dergelijke bloeiperiodes noemt, is het duidelijk dat een kapcyclus die korter is dan de benodigde tijd om de gekapte bomen weer in bloei te laten komen, resulteert in een zeer lage boompollenproductie en een schijnbaar open landschap. We gaan er vanuit dat een hakhoutcultuur zoals hierboven geschetst zich voor kan doen rond een nederzetting waar men zich vele jaren achtereen bezighoudt met houtskoolproductie. Op de vindplaats LR35 zijn geen aanwijzingen gevonden voor houtskoolproductie. We nemen daarom aan dat het verkregen beeld van een open landschap reëel is.

Over de mogelijke functie van de kuilen en greppels op de middeleeuwse nederzettingen hebben we door het botanisch onderzoek ook wat ideeën gekregen. Het is gebleken dat in de grote kuil van vier bij zes meter (spoor 30) water heeft gestaan. We vermoeden daarom dat deze kuil gebruikt is als vlasrootkuil. De in het monster aangetroffen vlasresten vormen weliswaar op zichzelf geen bewijs dat de kuil als rootkuil is gebruikt, maar de combinatie van de vlasvondsten met de afmetingen van de kuil en het feit dat er water in heeft gestaan zijn voldoende om aan te nemen dat we met een vlasrootkuil te maken hebben. Overigens zijn vondsten van grote hoeveelheden vlasresten in rootkuilen zeer zeldzaam. In slechts twee gevallen zijn dergelijke vondsten in ons land gedaan. Het betreft een 12^e-eeuwse nederzetting in Midwoud en een 12^e/13^e-eeuwse nederzetting bij Alblasserdam.³⁰ In het Leidse-Rijngebied zijn eerder op de locatie LR17 aanwijzingen gevonden voor het roten van vlas. Op deze vindplaats werden ook grote, langwerpige kuilen aangetroffen. In deze kuilen werden geen resten van vlas gevonden. Daarentegen werden wel bewijzen gevonden dat op de vindplaats het vlas geroot werd in de rivier (Oude Rijn).³¹

Over de mogelijke functie van de grote, langwerpige greppel kan niet veel met zekerheid worden gezegd (spoor 6), maar we hebben daar wel ideeën over gekregen. In de monsters uit de onderste vullingen zijn veel resten van graslandplanten en mestschimmels gevonden. Dit kan op de aanwezigheid van mest duiden. Een betrouwbare verklaring voor de vele resten van water- en oeverplanten hebben we hiermee echter nog niet. Of het zou moeten zijn dat de kuil gebruikt is voor de mestbereiding en dat hier behalve dierlijke mest ook zogenaamde watermest voor is gebruikt. Bij watermest gaat het om allerlei water- en oeverplanten die in sloten, kanalen en rivieren met boten werden gemaaid en opgevist. Het gebruik van watermest is een gewoonte die al in de Middeleeuwen bestond; althans in Vlaanderen.³²

Voor een succesvolle vlasteelt moet de bodem intensief worden bemest. Lindemans spreekt zelfs van een bijzonder zware bemesting. De mest van de eigen dieren, was beslist onvoldoende. Daarom moesten altijd meststoffen van buiten worden aangekocht/verzameld (watermest!).³³ Verse mest was voor de teelt van vlas minder geschikt omdat het de groei hinderde en de plant vatbaar maakte voor ziektes. Men liet daarvoor de mest rijpen.³⁴ Het is derhalve mogelijk dat de grote langwerpige kuil (spoor 6) gebruikt werd om de mest te bereiden en te laten rijpen om deze vervolgens op de vlasakker te verspreiden.

²⁹ Pott 1988: 156.

³⁰ Resp. Pals & Van Dierendonck 1988; Van Haaster 2006.

³¹ Van Beurden *et al.* 2003.

³² Lindemans 1952 deel I, 67.

³³ Lindemans 1952 deel II, 230.

³⁴ DeWilde 1984, 32.

5. Literatuur

- Bakels, C.C., 1978: Four Linearbandkeramik Settlements and their Environments: a Palaeoecological Study of Sittard, Elsloo and Hienheim, *Analecta Praehistorica Leidensia* 11.
- Beurden, L. van, L. Kubiak & M. van Waijjen 2003: Vlasroten op een twaalfde eeuwse nederzetting te Utrecht Leidsche Rijn. Een botanisch onderzoek, *BIAXiaal* 181, Zaandam.
- Dewilde, B., 1984: *20 eeuwen vlas in Vlaanderen*, Tielt.
- Doorman, G., 1955: *De middeleeuwse brouwerij en de gruit*, 's-Gravenhage.
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk. Bot. Tidskr.* 54, 561-564.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (4th Ed.).
- Gehasse, E.F., 1995: *Ecologisch-archeologisch onderzoek van het Neolithicum en de Vroege Bronstijd in de Noordoostpolder met nadruk op vindplaats P14*, thesis, Amsterdam.
- Gittenberger, E., A.W. Janssen, W.J. Kuijper, J.G.J. Kuiper, T. Meijer, G. van der Velde & J.N. de Vries 2004: De Nederlandse zoetwatermollusken. Recente en fossiele weekdieren uit zoet en brak water, *Nederlandse Fauna 2*, Leiden.
- 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, 2000: De resultaten van het zadenonderzoek, in: A. Bakker, Aanvullend Archeologisch Onderzoek in de gemeente Vleuten-De Meern (Provincie Utrecht), Vindplaats De Meern-Meentweg, ADC Rapport 29, Bunschoten, 20-23.
- Hillman, G., 1984: Interpretation of Archaeological Plant Remains: the Application of Ethnographic Models from Turkey, in: W. van Zeist & W.A. Casparie (eds.), *Plants and Ancient Man*, Rotterdam, 1-41.
- Jones, G.E.M., 1984: Interpretation of Archaeological Plant Remains: Ethnographic Models from Greece, in: W. van Zeist & W.A. Casparie (eds.), *Plants and Ancient Man*, Rotterdam, 43-61.
- Kooistra, L.I., K. Hänninen & P. van Rijn 1998: VINEX-locatie Leidsche Rijn LR2-1997: Brand in een Romeinse graanopslag. Het botanisch onderzoek, *BIAXiaal* 71, Zaandam.
- Knörzer, K.-H., 1971: Urgeschichtliche Unkräuter im Rheinland. Ein Beitrag zur Entstehungsgeschichte der Segetalgesellschaften, *Vegetatio* 23, 89-111.
- Körber-Grohne, U., 1987: *Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie*, Stuttgart.
- Lindemans, P., 1952: *Geschiedenis van de landbouw in België*, Antwerpen (twee delen).
- Margadant, W.D. & H. During 1982: *Beknopte flora van Nederlandse blad- en levermossen*, Zutphen.

-
- Pals, J.P., 1984: Plant Remains from Aartswoud, a Neolithic Settlement in the Coastal Area, in: W. van Zeist & W. Casparie (eds.), *Plants and Ancient Man*, Rotterdam, 313-321.
- Pott, R., 1988: Extensive anthropogene Vegetationsveränderungen und deren pollenanalytischer Nachweis, *Flora* 180, 153-160.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder & E.J. Weeda 1996: *De vegetatie van Nederland, III: plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden*, Leiden etc.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff 1995: *De vegetatie van Nederland, II: plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden*, Leiden etc.
- Thoen, E., 1988: *Landbouweconomie en bevolking in Vlaanderen gedurende de late Middeleeuwen en het begin van de Moderne Tijden. Testregio: de kasselrijen van Oudenaarde en Aalst*, Gent.
- 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.
- Westhoff, V., P.A. Bakker, C.G. van Leeuwen, E.E. van der Voo & I.S. Zonneveld 1971: *Wilde planten, deel 2*, Amsterdam.
- Winter, J.M. van, 1981: Nahrung auf dem Lobither Zollhaus, auf Grund der Zollrechnungen aus den Jahren 1426-27, 1427-28 und 1428-29, in: T.J. Hoekstra, H.L. Janssen & I.W.L. Moerman (red.), *Liber Castellorum, 40 variaties op het thema kasteel*, Zutphen, 338-348.

Bijlage 1 Leidse Rijn-vindplaats LR35 (Oudenrijnse weg), vondstnummer 120: resultaten van de polleninventarisatie. Legenda: + = aanwezig, ++ = veel, +++ = zeer veel, cf. = gelijkend op.

BX nummer	2681	2682	2683	2684	2685	
diepte in cm van top bak	5	15	22	26	31	
rijkdom	+	+	+	+	+	rijkdom
conservering	+	+	+	+	+	conservering
verontreiniging	+	+	+	+	+	verontreiniging
telbaarheid	+	+	+	+	+	telbaarheid
Bomen en struiken (drogere gronden)						
Betula	+	+	+	+	+	Berk
Carpinus	+	+	+	+	+	Haagbeuk
Corylus avellana	+	+	+	+	+	Hazelaar
Fagus sylvatica	+	.	+	+	+	Beuk
Picea	+	.	.	+	.	Spar
Pinus	+	+	+	+	+	Den
Quercus	+	+	+	+	+	Eik
Tilia	.	+	.	+	.	Linde
Ulmus	+	+	+	+	.	Iep
Bomen (nattere gronden)						
Alnus	++	++	++	++	++	Els
Salix	.	.	.	+	+	Wilg
Cultuurgewassen						
Avena type	+	Haver type
Cerealia type	++	+	+	+	++	Granen type
Triticum/Hordeum type	++	+	.	+	++	Tarwe/Gerst type
Akkeronkruiden en ruderalen						
Anthemis type	+	+	+	.	+	Schubkamille type
Artemisia	+	+	+	+	+	Alsem
Asteraceae liguliflorae	+	+	+	+	+	Composieten lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae	+	+	.	+	+	Composieten buisbloemig
Brassicaceae	+	+	+	+	+	Kruisbloemenfamilie
Chenopodiaceae	+	+	+	+	+	Ganzenvoetfamilie
Persicaria maculosa type	+	+	+	+	+	Perzikkruid type
Plantago lanceolata	.	.	+	+	.	Smalle weegbree
Polygonum aviculare type	+	+	.	+	.	Gewoon varkensgras type
Rumex acetosella	.	.	.	+	+	Schapenzuring
Spergula arvensis	+	+	+	.	+	Gewone spurrie
Anthoceros punctatus	.	.	.	+	.	Zwart hauwmos
Phaeoceros laevis	.	.	.	+	.	Geel hauwmos
Riccia	.	.	.	+	.	Land-/Watervorkje
Graslandplanten						
Apiaceae	.	.	+	+	+	Schermbloemenfamilie
Caryophyllaceae	+	+	.	+	.	Anjerfamilie
Centaurea nigra type	.	.	.	+	+	Centaurie type
Fabaceae	.	+	.	+	.	Vlinderbloemenfamilie
Galium type	+	+	+	+	+	Walstro type
Plantago	.	+	.	+	+	Weegbree
Poaceae	++	++	++	+++	++	Grassenfamilie
Ranunculus acris type	.	.	+	+	+	Scherpe boterbloem type
Succisa pratensis	.	.	.	+	.	Blauwe knoop
Rhinanthus type	.	.	.	+	+	Ratelaar type

Vervolg *Bijlage 1*

BX nummer	2681	2682	2683	2684	2685	
diepte in cm van top bak	5	15	22	26	31	
Ruigtekruiden						
Filipendula	.	.	.	+	.	Spirea
Lythrum salicaria	.	.	+	+	+	Grote kattenstaart
Mentha type	.	.	+	.	+	Munt type
Solanum dulcamara	.	.	.	+	.	Bitterzoet
Planten uit oevervegetaties						
Alisma plantago-aquatica	.	+	+	+	+	Grote waterweegbree type
Caltha palustris type	.	.	.	+	.	Dotterbloem type
Cyperaceae	++	+++	++	++	+++	Cypergrassenfamilie
Iris pseudacorus	+	Gele lis
Rumex hydrolapathum	.	.	+	+	+	Waterzuring
Sparganium	+	+	+	+	+	Egelskop
Typha angustifolia	++	+	++	++	++	Kleine lisdodde
Typha latifolia	+	+	+	+	+	Grote lisdodde
Valeriana dioica	.	.	.	+	.	Kleine valeriaan
Waterplanten						
Myriophyllum verticillatum	+	.	+	+	.	Kransvederkruid
Nuphar lutea type	.	.	+	+	.	Gele plomp type
Nymphaea alba type	+	.	+	.	.	Witte waterlelie type
Nymphoides peltata	.	.	.	+	.	Watergentiaan
Potamogeton natans type	.	.	.	+	.	Drijvend fonteinkruid type
Heide en hoogveenplanten						
Ericales	+	+	+	+	+	Heideachtigen
Sphagnum	+	+	+	+	+	Veenmos
Sporenplanten						
Dryopteris type	+	+	+	+	+	Niervaren type
Equisetum	.	.	+	+	+	Paardenstaart
Ophioglossum vulgatum	+	Addertong
Polypodium	+	.	.	+	+	Eikvaren
Pteridium aquilinum	.	.	+	+	.	Adelaarsvaren
Microfossielen van zoet water						
Mougeotia	+	.	+	+	.	Groenwier-genus
Mougeotia cf. M. laetevirens	+	+	++	+	+	Groenwier-genus
Zygnemataceae	+	+	.	+	.	Groenwier-familie
Type 128A	+	+	+	+	+	Watertype
Spirogyra (T.130)	.	+	+	+	+	Groenwier-genus
Spirogyra (T.132)	+	+	+	+	+	Groenwier-genus
Overige microfossielen						
Chaetomium	.	.	.	+	.	Schimmel
Sordaria type	.	.	.	++	+	(Mest-)Schimmel
Sordaria type	.	.	.	+	+	(Mest-)Schimmel
Cercophora type	.	.	.	+	+	(Mest-)Schimmel
Diporothea rhizophila	.	.	.	+	+	Schimmel
Glomus cf. G. fasciculatum	.	.	.	+	+	Schimmel
Podospora type	.	.	.	+	+	(Mest-)Schimmel

Bijlage 2 Leides Rijn-vindplaats LR35 (Oudenrijnse weg), resultaten macrorestenonderzoek.
 Legenda: v = verkoold, fragm. = fragment, + = aanwezig, niet geteld, cf. = gelijkend op.

vondstnummer	88	61	223	300	
put	6	5	11	13	
spoor	1	62	30	57	
volume (L)	3	4	3,5	4,5	
spoortype	geul	paalkuil	kuil	greppel	
datering (eeuw)	1^e	1^e	12^e-13^e	12^e-13^e	
Gebruiksplanten					
Granen					
Avena spec. (v)	.	16	2	5	Haver
cf. Cerealia), stro (v)	.	+	.	.	Grassenfamilie
Cerealia indet. (v)	.	2 fragm.	.	.	Granen
Hordeum vulgare (v)	.	10	.	.	Gerst
Triticum dicoccon (v)	.	2	1	.	Emmer
Triticum dicoccon, aarvorkjes (v)	.	8	.	.	Emmer
Olie- en vezelplanten					
Brassica rapa	13	.	1	.	Raapzaad
Camelina sativa	.	.	2	.	Huttentut
Cannabis sativa	.	.	7	1	Hennep
Linum usitatissimum, kapselfragm.	2	.	4	.	Vlas
Linum usitatissimum	.	.	8	.	Vlas
Overige gebruiksplanten					
Humulus lupulus	1	.	.	.	Hop
Brassica nigra	.	.	7	.	Zwarte mosterd
Wilde planten					
Onkruiden van voedselrijke akkers en tuinen					
Chenopodium album	20	.	12	20	Melganzenvoet
Chenopodium ficifolium	.	.	2640	.	Stippelganzenvoet
Chenopodium polyspermum	.	.	.	10	Korrelganzenvoet
Lamium amplexicaule	.	.	290	.	Hoenderbeet
Lamium purpureum	+	.	312	.	Paarse dovenetel s.s.
Persicaria maculosa	3	.	22	21	Perzikkruid
Sinapis arvensis, 'vorkjes'	.	.	.	+	Herik
Solanum nigrum	.	.	5	.	Zwarte/Beklierde nachtschade
Sonchus arvensis	.	.	.	6	Akkermelkdistel s.l.
Sonchus arvensis/oleraceus	.	.	6	.	Akker-/Gewone melkdistel
Sonchus asper	3	.	56	24	Gekroesde melkdistel
Stachys annua	.	.	1	.	Zomerandoorn
Stellaria media	86	10	706	41	Vogelmuur
Urtica urens	.	.	752	+	Kleine brandnetel
Valerianella dentata	1	.	.	.	Getande veldsla
Vicia hirsuta/tetrasperma (v)	.	5	.	.	Ringelwikke/Vierzadige wikke
Onkruiden van matig voedselrijke akkers					
Echinochloa crus-galli, kaf	.	.	.	+	Hanenpoot
Galeopsis bifida/speciosa/tetrahit	.	.	2	9	Dauwnetel/Hennepnetel
Spergula arvensis	.	.	.	1	Gewone spurrie
Stachys arvensis	+	.	1	.	Akkerandoorn
Tredplanten					
Capsella bursa-pastoris	6	.	16	10	Gewoon herderstasje
Poa annua	.	.	.	55	Straatgras
Polygonum aviculare	12	.	4	4	Gewoon varkensgras
Plantago major	.	1	9	190	Grote en Getande weegbree

vervolg *Bijlage 3*

vondstnummer	88	61	223	300	
put	6	5	11	13	
spoor	1	62	30	57	
volume (L)	3	4	3,5	4,5	
spoortype	geul	paalkuil	kuil	greppel	
datering (eeuw)	1e	1e	12^e-13^e	12^e-13^e	
Planten van voedselrijke ruigten					
Atriplex patula/prostrata	24	5	312	32	Uitstaande-/Spiesmelde
Persicaria lapathifolia	9	1	66	27	Beklierde duizendknoop
Cirsium arvense	35	.	.	2	Akkerdistel
Conium maculatum	.	.	1	.	Gevlekte scheerling
Rumex obtusifolius	1	.	.	.	Ridderzuring
Rumex obtusifolius, bloemdek	.	.	1	.	Ridderzuring
Anthriscus sylvestris	.	.	5	.	Fluitenkruid
Glechoma hederacea	1	.	144	.	Hondsdrif
Lamium maculatum	.	.	2	.	Gevlekte dovenetel
Planten van natte, stikstofrijke plaatsen					
Bidens tripartita	.	.	1	557	Veerdelig tandzaad
Juncus bufonius	60	c.50	770	1380	Greppelrus
Persicaria hydropiper	7	1	.	4	Waterpeper
Persicaria mitis	1	.	.	.	Zachte duizendknoop
Ranunculus sceleratus	1	10	120	11	Blaartrekkende boterbloem
Rorippa palustris	1	.	.	70	Moeraskers
Rumex maritimus, bloemdek	3	.	10	2	Goudzuring
Rumex maritimus/palustris	33	.	.	.	Goud-/Moeraszuring
Stellaria aquatica/media	13	.	.	.	Watermuur/Vogelmuur
Waterplanten					
Callitriche	.	.	7	.	Sterrenkroos
Ceratophyllum demersum	4	1	2	.	Grof hoornblad
Characeae, oogonia	.	.	+	.	Kranswieren
Lemna	1	.	8	.	Eendenkroos
Menyanthes trifoliata	1	.	.	.	Waterdrieblad
Nuphar lutea	8	.	.	.	Gele plomp
Nymphaea alba	.	.	1	.	Witte waterlelie
Nymphoides peltata	5	.	12	.	Watergentiaan
Potamogeton	1	.	7	.	Fonteinkruid
Potamogeton gramineus	.	.	2	.	Ongelijkbladig fonteinkruid
Potamogeton natans	3	.	.	.	Drijvend fonteinkruid
Potamogeton obtusifolius	.	.	5	.	Stomp fonteinkruid
Ranunculus aquatilis type	1	2	12	.	Fijne watterranonkel
Zannichellia palustris	11	.	4	.	Zannichellia
Dierlijke waterorganismen					
Cladocera, ehippia	.	+	++	++	Watervlooien
Bryozoa, statoblasten	.	+	+	.	Mosdiertjes
Piscicola geometra	.	.	+	.	Vissenbloedzuiger
Bithynia tentaculata	+	.	+	.	Grote diepslak
Nephelis	+	.	+	+	Achtogige bloedzuiger
Spongiae	++	.	+	.	Zoetwatersponzen

vervolg *Bijlage 2*

vondstnummer	88	61	223	300	
put	6	5	11	13	
spoor	1	62	30	57	
volume (L)	3	4	3,5	4,5	
spoortype	geul	paalkuil	kuil	greppel	
datering (eeuw)	1e	1e	12^e-13^e	12^e-13^e	
Oeverplanten					
Alisma plantago-aquatica	12	.	.	2	Grote waterweegbree
Alisma, embryo	.	.	10	.	Waterweegbree
Carex riparia	.	.	.	2	Oeverzegge
Carex rostrata	2	.	.	.	Snavelzegge
Damasonium alisma	.	2	.	.	Stervruchtige waterweegbree
Galium palustre	1	.	.	.	Moeraswalstro
Glyceria fluitans	.	.	36	.	Mannagras
Glyceria maxima	13	.	.	.	Liesgras
Lycopus europaeus	6	.	.	10	Wolfspoot
Lythrum salicaria	.	.	.	20	Grote kattenstaart
Oenanthe aquatica	2	.	25	1	Watertorkruid
Poa palustris	.	.	70	.	Moerasbeemdgras
Sagittaria sagittifolia	2	1	20	.	Pijlkruid
Schoenoplectus lacustris	.	.	12	.	Mattenbies
Schoenoplectus tabernaemontani	6	.	.	.	Ruwe bies
Sparganium erectum	+	.	.	1	Grote en Blonde egelskop
Sparganium erectum (v)	.	1	.	.	Grote en Blonde egelskop
Stachys palustris	8	.	4	2	Moerasandoorn
Typha	.	.	28	.	Lisdodde
Graslandplanten					
Agrostis/Poa	.	.	140	.	Struisgras/Beemdgras
Bromus hordeaceus/secalinus (v)	.	4	.	.	Zachte dravik/Dreps
Cerastium cf. fontanum	.	.	.	10	Gewone/Glanzende hoornbloem
Daucus carota	+	1	.	.	Peen
Festuca/Lolium (v)	.	1	.	.	Zwenkgras/Raaigras
Hypericum perforatum	15	.	.	.	Sint-Janskruid
Juncus acutiflorus	.	.	420	.	Veldrus
Pastinaca sativa	.	.	2	.	Gewone pastinaak
Poa compressa/nemoralis	.	.	293	.	Plat beemdgras/Schaduwgras
Poa pratensis/trivialis	.	.	284	.	Veldbeemdgras/Ruw beemdgras
Poaceae (v)	.	.	1	.	Grassenfamilie
Ranunculus acris/repens	66	6	16	14	Scherpe-/Kruipende boterbloem
Rhinanthus	1	.	.	.	Ratelaar
Trifolium pratense (v)	.	1	.	.	Rode klaver
Valerianella locusta	1	.	.	.	Gewone veldsla
Vicia cf. sativa (v)	.	1	.	.	Smalle of Voederwikke?
Planten van storingsmilieus					
Carex hirta	1	.	.	.	Ruige zegge
Carex hirta/riparia	3	.	.	.	Ruige zegge/Oeverzegge
Eleocharis palustris/uniglumis	.	5	.	.	Gewone-/Slanke waterbies
Juncus articulatus-type	.	.	490	.	Zomprus
Juncus effusus-type	.	.	140	20	Pitrus
Leontodon autumnalis	.	.	.	1	Vertakte leeuwentand
Mentha aquatica/arvensis	3	10	27	192	Watermunt/Akkermunt

vervolg *Bijlage 2*

vondstnummer	88	61	223	300	
put	6	5	11	13	
spoor	1	62	30	57	
volume (L)	3	4	3,5	4,5	
spoortype	geul	paalkuil	kuil	greppel	
datering (eeuw)	1^e	1^e	12^e-13^e	12^e-13^e	
Potentilla anserina	1	5	.	7	Zilverschoon
Ranunculus flammula	.	.	2	+	Egelboterbloem
Ranunculus repens	.	.	.	1	Kruipende boterbloem
Rumex crispus-type	63	.	14	2	Kruizuring
Rumex crispus-type (v)	.	.	.	1	Kruizuring
Rumex crispus, bloemdek	2	.	.	.	Kruizuring
Rumex crispus-type, vrucht	.	.	5	.	Kruizuring
Rumex crispus-type, bloemdek	2	.	.	.	Kruizuring
Bomen					
Alnus, katje	.	.	1	.	Els
Alnus glutinosa	+	.	.	.	Zwarte els
Diversen					
Asteraceae	.	.	.	112	Composietenfamilie
Brassicaceae	.	.	.	2	Kruisbloemenfamilie
Carduus/Cirsium	.	.	2	.	Distel/Vederdistel
Carex	15	.	1	.	Zegge
Equisetum, wortels	2	.	.	.	Paardenstaart
Sonchus	.	.	8	.	Melkdistel

Bijlage 3 Leidse Rijn-vindplaats LR35 (Oudenrijnse weg), resultaten pollen- en macrorestenonderzoek van het niveau 26 cm uit het profiel door de middeleeuwse greppel (vondstnummer 120). Legenda: p = pollen, m = macrorest, cf. = gelijkend op, + = aangetroffen na de officiële telling.

preparaatnummer vondstnummer diepte in cm van top bak	BX2684 120 26		
	N	%	
Cultuurgewassen			
Cerealia type (p)	1	0,1	Granen type
Triticum/Hordeum type (p)	+	.	Tarwe/Gerst type
Akkeronkruiden en ruderalen			
Anthemis type (p)	4	0,5	Schubkamille type
Anthoceros punctatus (p)	1	0,1	Zwart hauwmos
Artemisia (p)	1	0,1	Alsem
Asteraceae liguliflorae (p)	12	1,6	Composietenfamilie lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae (p)	2	0,3	Composietenfamilie buisbloemig
Aster type (p)	9	1,2	Aster type
Brassicaceae (p)	6	0,8	Kruisbloemenfamilie
Chenopodiaceae (p)	6	0,8	Ganzenvoetfamilie
Cirsium type (p)	+	.	Vederdistel type
Melampyrum cf. arvense (p)	1	0,1	Wilde weit?
Persicaria lapathifolia/maculosa (m)	2	.	Beklierde duizendknoop/Perzikkruid
Persicaria maculosa (m)	1	.	Perzikkruid
Persicaria maculosa type (p)	+	.	Perzikkruid type
Phaeoceros laevis (p)	1	0,1	Geel hauwmos
Riccia (p)	1	0,1	Land-/Watervorkje
Rumex acetosella (p)	1	0,1	Schapezuring
Spergula arvensis (m)	1	.	Gewone spurrie
Spergula arvensis (p)	1	0,1	Gewone spurrie
Tredplanten			
Plantago major (p)	1	0,1	Grote en Getande weegbree
Plantago major (m)	3	.	Grote en Getande weegbree
Polygonum aviculare type (p)	1	0,1	Gewoon varkensgras type
Polygonum aviculare (m)	1	.	Gewoon varkensgras
Graslandplanten			
Apiaceae (p)	4	0,5	Schermbloemenfamilie
Caryophyllaceae (p)	3	0,4	Anjerfamilie
Centaurea nigra type (p)	1	0,1	Centaurie type
Fabaceae (p)	2	0,3	Vlinderbloemenfamilie
Plantago lanceolata (p)	4	0,5	Smalle weegbree
Rumex acetosa type (p)	2	0,3	Veldzuring type
Galium type (p)	3	0,4	Walstro type
Poaceae (p)	201	27,6	Grassenfamilie
Poaceae >40 µm (p)	11	1,5	Grassenfamilie, korrels >40 µm
Ranunculus acris type (p)	1	0,1	Scherpe boterbloem type
Rhinanthus type (p)	3	0,4	Ratelaar type
Succisa pratensis (p)	1	0,1	Blauwe knoop
Trifolium type (p)	1	0,1	Klaver type
Vicia type (p)	1	0,1	Wikke type

vervolg *Bijlage 3*

preparaatnummer vondstnummer diepte in cm van top bak	BX2684		
	N	%	
Planten van storingsmilieus			
Mentha type (p)	1	0,1	Munt type
Potentilla anserina (m)	1	.	Zilverschoon
Juncus bufonius (m)	+	.	Greppelrus
Juncus articulatus (p)	+	.	Zomprus
Mentha aquatica/arvensis (m)	11	.	Water-/Akkermunt
Eleocharis palustris/uniglumis (m)	5	.	Gewone-/Slanke waterbies
Planten uit verlandingsvegetaties			
Alisma plantago-aquatica type (p)	2	0,3	Grote waterweegbree type
Alisma plantago-aquatica (m)	5	.	Grote waterweegbree
Butomus umbellatus (p)	2	0,3	Zwanenbloem
Solanum dulcamara (p)	+	.	Bitterzoet
Callitriche (p)	1	0,1	Sterrenkroos
Caltha palustris type (p)	1	0,1	Dotterbloem type
Cyperaceae (p)	145	19,9	Cypergrassenfamilie
Filipendula (p)	1	0,1	Spirea
Glyceria type (p)	7	1,0	Vlotgras type
Lythrum salicaria (p)	+	.	Grote kattenstaart
Rumex hydrolapathum (p)	4	0,5	Waterzuring
Rorippa palustris (m)	1	.	Moeraskers
Sagittaria sagittifolia type (p)	1	0,1	Pijlkruid type
Sparganium emersum type (p)	13	1,8	Kleine egelskop type
Sparganium erectum type (p)	7	1,0	Grote en Blonde egelskop type
Sparganium erectum (m)	1	.	Grote en Blonde egelskop
Typha angustifolia (p)	12	1,6	Kleine lisdodde
Typha latifolia (p)	2	0,3	Grote lisdodde
Valeriana dioica (p)	+	.	Kleine valeriaan
Waterplanten en -dieren			
Chara (m)	+	.	Kranswieren
Cladocera (m)	+	.	Watervlooien
Lemna (m)	4	.	Eendenkroos
Myriophyllum verticillatum (p)	1	0,1	Kransvederkruid
Nuphar lutea type (p)	1	0,1	Gele plomp type
Nymphoides peltata (p)	+	.	Watergentiaan
Potamogeton natans type (p)	1	0,1	Drijvend fonteinkruid type
Ranunculus subgen. Batrachium (m)	8	.	Waterranonkels
Spongiae (m)	+	.	Sponzen
Microfossielen van zoet water			
Mougeotia (p)	1	0,1	Groenwier-genus Mougeotia
Mougeotia cf. M. laetevirens (p)	1	0,1	Groenwier-genus Mougeotia cf. M. laetevirens
Pediastrum (p)	2	0,3	Groenwier-genus Pediastrum
Zygnemataceae (p)	4	0,5	Groenwier-familie Zygnemataceae
Type 128A 9p)	6	0,8	Watertype (T.128A)
Spirogyra (T.130) (p)	14	1,9	Groenwier-genus Spirogyra (T.130)
Spirogyra (T.131) (p)	1	0,1	Groenwier-genus Spirogyra (T.131)
Spirogyra (T.132) (p)	1	0,1	Groenwier-genus Spirogyra (T.132)

vervolg *Bijlage 3*

preparaatnummer vondstnummer diepte in cm van top bak	BX2684		
	N	%	
Heide en hoogveenplanten			
Sphagnum (p)	6	0,8	Veenmos
Ericales (p)	6	0,8	Heide-achtigen
Sporenplanten			
Dryopteris type (p)	19	2,6	Niervaren type
Equisetum (p)	11	1,5	Paardenstaart
Polypodium (p)	2	0,3	Eikvaren
Pteridium aquilinum (p)	3	0,4	Adelaarsvaren
Bomen en struiken			
Abies (p)	1	0,1	Zilverspar
Betula (p)	12	1,6	Berk
Carpinus (p)	1	0,1	Haagbeuk
Corylus avellana (p)	15	2,1	Hazelaar
Fagus sylvatica (p)	7	1,0	Beuk
Fraxinus (p)	3	0,4	Es
Picea (p)	4	0,5	Spar
Pinus (p)	37	5,1	Den
Quercus (p)	32	4,4	Eik
Tilia (p)	1	0,1	Linde
Ulmus (p)	1	0,1	Iep
Alnus (p)	67	9,2	Els
Populus (p)	5	0,7	Populier
Salix (p)	6	0,8	Wilg
Overige microfossielen			
Chaetomium (T.7A)	2	0,3	Schimmel Chaetomium (T.7A)
Sordaria type (T.55A)	4	0,5	(Mest-)Schimmel Sordaria type (T.55A)
Cercophora type (T.112)	3	0,4	(Mest-)Schimmel Cercophora type (T.112)
Diporothea rhizophila (T.143)	+	.	Schimmel Diporothea rhizophila (T.143)
Glomus cf. G. fasciculatum (T.207)	1	0,1	Schimmel Glomus (T.207)
Podospora type (T.368)	+	.	(Mest-)Schimmel Podospora type (T.368)
Gelasinospora cf. G. reticulispota (T.2)	1	0,1	Gelasinospora cf. G. reticulispota (T.2)
Totalen			
Totaal boompollen	192	26,4	Som boompollen
Totaal niet-boompollen	536	73,6	Som niet-boompollen
Totaalpollensom	728	100	Totaalpollensom

