

Een palaeo-botanisch onderzoek bij Hempens-Teerns, Gem. Leeuwarden.

I-L.M. Stuijts & G.J. de Roller

ARC-Publicaties 25

Groningen
1999
ISSN 1574-6879



DE NOORT

ZEE

GALLIÆ

PARS



Paris

Reims

© Metz

INHOUD

VOORWOORD	5
DE MACRORESTEN Drs. G.J. de Roller	7
Inleiding	7
Archeologie	8
Botanie	9
Plantenresten	11
Resultaten	12
Ecologie	14
Conclusie	16
Literatuur	17
Tabellen	18
Grafieken	20
HET HOUTONDERZOEK Dr. Ingelise Stuijts	25
Inleiding en Methodiek	25
Resultaten	25
Conclusie	31
Figuur 1	32
Tabellen	33
COLOFON	38

VOORWOORD

In de nazomer van 1998 is er door het Groninger Instituut voor Archeologie (GIA) van de Rijksuniversiteit Groningen, in samenwerking met het Instituut voor Prae- en Protohistorie (IPP) van de Universiteit van Amsterdam, een onderzoek uitgevoerd op de locatie Hempens-Teerns bij Leeuwarden. Archaeological Research & Consultancy (ARC) leverde aan dit onderzoek een bijdrage in de vorm van het detacheren op de opgraving van de leider in het veld, Drs. W.B. Waldus, die op het project is afgestudeerd. In ARC-Publicaties 30 is zijn scriptie over de opgraving opgenomen. Daarnaast is ook het botanisch onderzoek door ARC uitgevoerd. Om de resultaten van de verschillende onderzoeken toegankelijk te maken heeft ARC besloten de studies van Dr. I. Stuijts en Drs. G.J. de Roller in deze ARC-Publicatie het licht te doen zien. De beide rapporten zijn geschreven vóóordat de scriptie van Drs. W.B. Waldus werd afgerond. Omdat in de loop van het onderzoek archeologische inzichten zich verder hebben ontwikkeld, kan voor deze laatste gegevens het beste de scriptie worden geraadpleegd.

Jan Schoneveld
Directeur ARC

DE MACRORESTEN

Drs. G.J. de Roller

INLEIDING

Aanleiding van het onderzoek

In het voorjaar van 1998 is op de Vinex-lokatie bij Hempens-Teerns, ten zuidoosten van Leeuwarden, terpenaardewerk en *terra sigillata*-scherven gevonden. De vondstrijke kleilaag was afgedekt door een vondstarme kleilaag. Door middel van een booronderzoek kon het Archeologisch adviesbureau RAAP de omvang van de vondstrijke laag vaststellen.

Gezien de geringe kennis over dit soort vindplaatsen, de goede omstandigheden voor conservering en de bedreiging door nieuwbouw was een aanvullend onderzoek nodig. De provincie Friesland maakte dit mogelijk samen met de Gemeente Leeuwarden die de graafmachine financierde en een gedeelte van de uitwerking betaalde. De bedrijven Econstruct en Vos & Libert, die op de site zullen gaan bouwen, stelden eveneens een bedrag voor de uitwerking beschikbaar.

Ligging van het terrein

De Vinex-lokatie ligt ten zuid-oosten van Leeuwarden tussen de terpen Hempens en Teerns. Het betreft een veeneiland in een knipkleigebied. De centrum coördinaten van de opgraving zijn 184.10 / 577.25.

Doel van het onderzoek

Allereerst het verbreden van de algemene kennis van dit soort vindplaatsen. Daarnaast, speciaal voor de botanici, het reconstrueren van de omgeving van de site.

Verder staat de vraag centraal wat de mensen met het veen gedaan hebben en wat ze in het bijzonder op deze plaats hebben gedaan.

Onderzoeksstrategie en werkwijze

Naar aanleiding van het vooronderzoek vond in de herfst van 1998 een opgraving plaats. De opgraving werd uitgevoerd door Archeological Research & Consultancy (ARC bv) van de Rijksuniversiteit Groningen en stond onder leiding van Dr. J. Bazelmans en Drs. D. Gerrets.

De archeologische uitwerking van de opgraving te Hempens-Teerns is verzorgd door W.B. Waldus te Leiden en resulteerde in de doctoraal scriptie "Vergraven en Verdronken" (1999) (= ARC-Publicaties 30).

ARCHEOLOGIE

Hempens-Teerns betreft een overslibde nederzetting uit de Late IJzertijd en Romeinse tijd.

De site is van ca 100 BC tot 200 AD door mensen gebruikt. Er zijn geen huizen terug gevonden maar wel een asplaats, greppels en waterputten. Hierdoor bestaat de indruk dat de site permanent bewoond is geweest. Hempens-Teerns behoort waarschijnlijk tot een nederzettingspatroon met grotere terpen op hogere kwelders en oeverwallen. Hempens-Teerns is in de 300 jaar dat het bewoond is geweest niet gegroeid, in tegenstelling tot de terpen op de oeverwallen en kwelders. Mogelijk zijn ligging en economie hier de oorzaak van.

Het veen is ontgonnen en ontwaterd door middel van greppels. Na verloop van tijd kreeg men behoefte aan zoet water op de site en werden waterputten gegraven. Mogelijk gaat dit samen met een toegenomen invloed van de zee in dit gebied.

Hempens-Teerns ligt op een veeneiland, bestaande uit een hoogveenkussen, in een klei-op-veen landschap. Opvallend is dat er in het klei-op-veen gebied tussen Dokkum en Sneek vele vergelijkbare nederzettingen aanwezig zijn. Ze zijn alle klein en liggen alle in een klei op veen landschap. Alle sites zijn verlaten omdat het omliggende landschap verdronk.

Het verdrinken van het land was een gevolg van de ontginningsactiviteiten in het veen door de mens. Via de rivier de Boorne kon het veengebied worden ontwaterd. Hierdoor trad oxidatie van het veen op, mogelijk werd er ook veen afgegraven. Als resultaat kwam het gebied steeds lager te liggen met als resultaat wateroverlast. Uiteindelijk kon de zee, via de Boorne, in het gebied doordringen. Dit valt samen met de pre-romeinse transgressiefase.

BOTANIE

Voor de botanische kant van het onderzoek is hout verzameld en er zijn grondmonsters uit kuilen en waterputten genomen voor onderzoek naar plantaardige macroresten.

In deze publicatie zal nader worden ingegaan op de botanische kant van het onderzoek en de vraagstelling “Hoe zag de omgeving van Hempens-Teerns eruit en “Wat hebben de bewoners van Hempens-Teerns hier gedaan? Hebben ze de omgeving veranderd en zo ja hoe en in welke richting?”

Vermeldingen in de literatuur

Algemene opmerkingen

Uit de Romeinse IJzertijd is een aantal kustnederzettingen op botanische resten onderzocht. Hieronder volgt een beknopt overzicht. Hierbij wordt verwezen naar de publicatie van Van Zeist uit 1974.

Paddepoel-Groningen

Datering: 200 BC tot 250 AD.

De site bestaat uit huisterpen op klei en is afgedekt met klei.

De nederzetting lag aan de binnenrand van de zoute kwelder in een relatief laaggelegen gebied. Via de rivieren Hunze en Aa drong zoet water in het gebied door waardoor er een licht brak milieu was. In de loop van de tijd verdwijnen soorten als *Aster tripolium* en *Suaeda maritima* wat erop zou duiden dat de omgeving zoeter wordt.

Aan cultuurgewassen komen *Hordeum vulgare* en *Linum usitatissimum* regelmatig voor. Er is 1 monster met veel *Camelina sativa*, een olie plant.

Ezinge

Datering: monsters uit 300 en 100 BC.

Het betreft een terp.

Er zijn verschillende indicatoren gevonden die wijzen op begrazing van de zoute kwelder. De aantallen zijn echter gering gezien de opgegraven boerderijen die duidelijk wijzen op veeteelt.

In Ezinge zijn alleen *Linum* en *Camelina* aangetroffen.

Tritsum

Datering: 500 BC tot 200 AD.

Het betreft een terp.

De site begint op de hooggelegen kwelder. De eerste eeuwen AD verdwijnt

associatie van *Punccinellietum maritimae* wat er op duidt dat het gebied niet meer regelmatig onder invloed van de zee staat. Het lijkt er niet op dat met de afname van de zeeinvloed de begrazingsintensiteit toeneemt.

In Tritsum zijn *Hordeum vulgare*, *Linum* en *Camelina* belangrijk. Daarnaast komen *Brassica* en *Daucus* min of meer regelmatig voor.

Sneek, Nieuwe Jachthaven

Datering: eerste eeuwen AD.

De site is overdekt met klei.

Vanuit deze vindplaats is alleen *Hordeum vulgare* bekend.

Ouddorp-De oude Oostdijk, Goeree

Datering: 75-300 AD

De site is gelegen aan een kreek op klei en overdekt met klei.

De situatie hier lijkt op die in Paddepoel. Het betreft een laaggelegen gebied met een zwak brak milieu hoewel rivieren ontbreken. Dit houdt in dat het gebied niet regelmatig door zeewater werd overstroomd.

De belangrijkste cultuurgewassen zijn hier *Hordeum vulgare*, *Triticum aestivum* en *Avena*.

De meeste resten van cultuurgewassen wijzen erop dat deze gewassen in de omgeving van de site zijn verbouwd.

Heveskesklooster

Periode 1 van ca. 50 BC tot ca. 400 AD bestaat uit een platform met 1 of 2 boerderijen. Het is ook mogelijk dat de boerderijen elkaar opvolgen. Tijdens de Duinkerken IB transgressiefase wordt de omgeving natter en er wordt ca. 20 cm klei afgezet. Of de bewoning tijdens deze periode mogelijk blijft is door het ontbreken van macroresten uit de tijdperiode 200-400 AD onduidelijk. De terp ligt aan een kreek. De kreek stond onder invloed van de getijden. In de omgeving kwam een zout-moeras voor.

Aan landbouwgewassen overheerst *Hordeum vulgare* met zaden en dorsresten.

Verder komen vlas, huttentut en *Vicia faba* voor.

Van de in het wild verzamelde planten komen bramen voor. Als verplant is *Isatis tinctora* aangetroffen (Cappers 1994).

Overige in kustnederzettingen regelmatig voorkomende soorten.

Van de in het wild verzamelde gewassen komt hazelaar het meest voor. Hazelaar, bramen en diverse bessen groeien echter niet in het kustgebied en moeten dan ook op de hogere zandgronden zijn verzameld.

Een aantal kruidensoorten heeft zaden die graan zouden kunnen vervangen, b.v. *Atriplex* en *Chenopodium*, of in perioden van schaarste kunnen worden vermengd met graan.

De jonge planten van de volgende aangetroffen soorten kunnen als groente zijn gegeten: melkkruid, zeekraal, schorrezoutgras, gewone melkdistel en grote brandnetel.

PLANTENRESTEN

Algemeen

Van de opgraving van Hempens-Teerns zijn 9 monsters op botanische resten onderzocht. Van de monsters zijn er twee afkomstig uit kuilen in het vlak, n.l. monster 133 en 73. De overige monsters zijn afkomstig uit waterputten. De monsters dateren uit de 1^e en 2^e eeuw AD en uit de 2^e en 3^e eeuw AD. Monster 95 is afkomstig van een waterput die uit de 2^e eeuw BC tot 3^e eeuw AD stamt.

Behandeling van de monsters

Van de monsters is 3 liter grond in leidingwater in de week gezet. Toen de monsters na verloop van tijd uit elkaar gevallen waren zijn ze met leidingwater gezeefd over een serie zeven van 2 mm, 1 mm, 0,5 mm en 0,2 mm maaswijdte. Van de residu's is een deel uitgezocht op het voorkomen van identificeerbare plantenresten onder een stereomicroscoop bij een vergroting van 7-15 x. Er is net zo lang gezocht tot er geen nieuwe soorten meer gevonden werden. Hierna zijn de zaden geïdentificeerd met een stereomicroscoop bij een vergroting van 25 x en met behulp van de vergelijkingscollectie van het Groninger Instituut voor Archeologie (GIA).

RESULTATEN

Algemeen

De resultaten van de analyse van de monsters wordt weergegeven in tabel 1. Hierin staan de monsters gerangschikt naar feature en oplopend spoornummer. Gezien het spoornummer is monster 133 in de 1^e en 2^e eeuw geplaatst. De soorten zijn gerangschikt naar de oecologie. De aantallen gevonden zaden zijn weergegeven met plusjes.

+ : 1-10

++ : 11-50

+++ : 50 en meer

Wat opvalt is de slechte conservatie van monster 69, afkomstig van de bovenkant van waterput 3007, gedateerd in de 1^e en 2^e eeuw AD. Vooral als we monster 69 vergelijken met monster 111 onder uit dezelfde put valt het verschil in conservatie op. Mogelijke oorzaak van de slechte conservatie van het monster kan de relatief hoge ligging zijn, boven in de put. Hierdoor kan het materiaal lange tijd aan de oppervlakte gelegen hebben en zo zijn blootgesteld aan oxiderende werking van zuurstof die de zaden heeft aangetast.

Het zelfde geldt voor monster 73 afkomstig uit het vlak. Waarom dit dan weer niet opgaat voor monster 133, ook afkomstig uit het vlak, is niet duidelijk. Mogelijk heeft het uitgangsmateriaal hier ook een grote invloed. Monster 69 en 73 waren alle twee kleimonsters, terwijl de overige monsters meer “mest”, dus meer organisch materiaal, bevatten.

Monster 95 heeft als mestmonster juist weinig materiaal opgeleverd. Hierbij kan de oorzaak zijn dat de waterput lange tijd als stortplaats voor afval in gebruik is geweest, namelijk van de 2^e eeuw BC tot de 3^e eeuw AD. Hierdoor is de put langzaam opgevuld en kon het organische materiaal dat in de put terecht is gekomen goed verteren.

Wat bij alle monsters opvalt is het grote aantal *Juncus* zaden, regelmatig zijn ook zaaddozen van *Juncus* aangetroffen. Dit wijst erop dat het materiaal aan het eind van de zomer, na de bloei van de russen in de waterputten zijn terecht gekomen. De aantallen zaden variëren van 200 tot ruim 700 stuks.

Ook het schorrezoutgras, *Triglochin maritima*, komt in grote aantallen voor, tot ruim 200 zaden. Soorten als melde, zeeweegbree, zilte schijnspurrie, schorrekruid en struisgras komen in grote aantallen voor.

Cultuurgewassen

Aan cultuurgewassen is in Hempens-Teerns gerst en vlas aangetroffen. (Tabel 1 en grafiek 1.) Van de gerst was een deel verkoold. Naast de zaden van gerst zijn ook aarspilfragmenten van gerst gevonden. Dit wijst erop dat de gerst ter plekke is gedorst en waarschijnlijk in de omgeving van Hempens-Teerns is verbouwd. Van vlas zijn behalve zaden ook delen van de vruchten aangetroffen.

Ook dit is een indicatie dat vlas ter plekke is gedorst en verbouwd. Beide gewassen lenen zich goed voor de verbouw in een kwelder milieu omdat ze een lichte zouttolerantie hebben (van Zeist *et. al.* 1976).

Akkeronkruiden

De akkeronkruiden komen in lage aantallen voor. Procentueel hebben ze nog wel enige invloed. In het slechte monster van het vlak uit de 2^e en 3^e eeuw komen ze niet voor. Guichelheil, melkdistel en vogelmuur komen het meeste voor. Dit zijn allemaal soorten die kenmerkend zijn voor hakvruchtakkers, dat wil zeggen akkers met zomergewassen. Vlas en gerst zijn beide zomergewassen. De akkeronkruiden kunnen dus op de vlas- en gerstakkers gestaan hebben.

Ruigtekruiden

Deze zijn met hogere aantallen soorten vertegenwoordigd. Straatgras, melde en ganzevoet komen het meest frequent voor. Dit zijn soorten van verstoorde voedselrijke grond. Ze doen het goed op overhoekjes en bij mesthopen.

Pionierplanten

De pionierplanten komen in lage percentages voor. Ze groeien vooral op meer open bodems onder extreme omstandigheden. Bij dit laatste moet men denken aan sterke temperatuur schommelingen en vochtigheidswisselingen.

Zoutplanten

Deze komen in hoge aantallen en met vele soorten voor. Ook procentueel zijn ze van grote invloed. Ze wijzen op een duidelijk zoute tot brakke omgeving. Hieronder, bij de ecologie, zal aan deze soorten meer aandacht worden besteed.

Zoetwaterplanten.

Hoewel in aantal zaden en aantal soorten gering, wijzen ze toch op een duidelijke zoete invloed in het overheersend zoute milieu. De meest voorkomende soort, heen, wijst op zoete kwel. Het is goed denkbaar dat vanaf de hogere zandgronden van de Friese Wouden zoete kwel optrad in dit gebied. Verder hebben we ook te maken met afwatering van het hogere achterland in de richting van het Boornedal

Graslandplanten

Ze komen in lage hoeveelheden maar wel met een redelijk aantal soorten voor. De meeste soorten hebben enige zout/brak tolerantie en kunnen dan ook goed voorkomen in een kweldermilieu.

Heide- en veen planten

Van deze soorten is veenmos het best vertegenwoordigd. In de omgeving van nederzettingen kan deze soort ingevoerd zijn met turf en/of verpakkingsmateriaal. De overige soorten komen voornamelijk in de monsters uit de 1^e en 2^e eeuw voor. Deze soorten zijn kenmerkend voor drogere groeiplaatsen. Dit zou er op kunnen wijzen dat men in de laatste fase van de

activiteiten op Hempens-Teerns minder gebruik heeft gemaakt van het drogere achterland.

Bos en bosrandsoorten

Het aantal soorten van bos en bosranden is beperkt. Alleen vlier is een echte bosrandsoort evenals tarwegras. De bessen van de vlier kunnen verzameld zijn. Met brandhout kan tarwegras meegekomen zijn naar de nederzetting. Ook kunnen zo mossen aangevoerd zijn. De grote brandnetel kan goed op overhoeken bij mesthopen groeien. Het fragment van de pit van appel/peer kan goed aangevoerd zijn vanaf de hogere gronden.

Men had duidelijk contacten met de hogere gronden.

Tussen de verschillende perioden zijn minimale verschillen. Ook tussen de verschillende sporen zijn de verschillen minimaal. De grootste verschillen zijn die in conserveringstoestand. Ook het monster, nr. 95 dat de gehele bewoningsperiode beslaat verschilt niet van de latere perioden. Dit monster is de overige grafieken buiten beschouwing gelaten

ECOLOGIE

We beperken ons hier tot de beeldbepalende soorten.

Juncus gerardi is een kentaxa van drassige, vaak onder water staande extensief beweide strandvlakten langs de waddenkust.

Triglochin maritima is een kentaxa van grazige, licht beweide gemeenschappen van schorren en kwelders en hoort evenals *Plantago maritima* tot de Zeeaster-klasse.

Suaeda maritima is een kensoort van de Schorrekruid-associatie. Het is een pioniergemeenschap van constant vochtige vloedmerken op hoge slikken of lage schorren.

Spergula marina is het kentaxa van het Puccinellio-Spergularion Salinae verbond en komt voor op zilte gronden die gekenmerkt zijn door betreding, stagnerend water e.d. waardoor het zoutgehalte sterk fluctueert.

Bolboschoenus maritimus is kenmerkend voor de Heen-associatie met soorten als *Atriplex prostrata/patula*, *Triglochin maritima* en *Aster tripolium*. Ze komen voor op natte plekken en verdragen een lichte zoutinvloed. Beweiding en betreding verdraagt deze associatie slechts in beperkte mate.

Agrostis soorten kunnen zowel op droge zandgronden, in grazige ruigten als op licht brakke gronden voorkomen.

Atriplex patula/prostrata komt veel voor op ruderaal plaatsen maar doet het ook goed op strandvlakten in de Strandmelde associatie.

De staafdiagrammen van de Saliniteit (grafiek 2) laten een constant beeld zien van een gebied met overheersend soorten van een zout tot brak milieu. Door de tijd heen is dit milieu niet aan verandering onderhevig.

Ca 70 % van de soorten heeft een voorkeur voor een vochtig tot nat milieu. Echte waterplanten komen vrijwel niet voor. Met name de heide soorten wijzen op een droger milieu. (grafiek 3)

Met uitzondering van de monsters uit de 1^e en 2^e eeuw vinden we alleen soorten van een voedselrijk milieu (grafiek 4). De percentages van de soorten van voedselarme milieus zijn zeer laag. Ook hebben alle soorten een voorkeur voor een lichte omgeving.

De in aantal zaden overheersende soorten wijzen alle op de aanwezigheid van een zout tot brak gebied met plaatselijk zoete kwel of stagnerend zoet water. Het gebied is grazig, open en heeft een extensieve beweiding met een lichte betreding. Het gebied is relatief voedselrijk en nat. Plaatselijk zijn meer open kleiige plekken met een grotere zout invloed waar b.v. zeekraal groeit. Tussen de 1^e eeuw AD en de 3^e eeuw AD zijn geen verschillen waar te nemen. Gedurende deze gehele periode stond het gebied onder invloed van de zee en had een kwelder vegetatie.

Vergelijking met andere kustnederzettingen uit de Romeinse IJzertijd.

Wat hierbij opvalt is het ontbreken van huttentut als oliegewas in Hempens-Teerns. gerst en vlas komen in deze periode algemeen voor als cultuurgewas.

In Ouddorp is ook nog tarwe en haver aangetroffen. Deze gewassen verdragen echter geen zout. Bij Ouddorp zijn er blijkbaar nog mogelijkheden geweest om akkers buiten de invloed van zout of brak water aan te leggen.

In Heveskesklooster zijn naast de al genoemde gerst, vlas en huttentut ook *Vicia faba* en *Isatis tinctoria* gevonden.

Alle kustnederzettingen geven een beeld van een zoute tot brakke kwelder waar beweiding op plaatsvond. Afhankelijk van de ligging, al dan niet aan of bij een rivier, is er een grotere of kleinere invloed van zoetwater.

Hempens-Teerns past in het beeld van kustnederzettingen uit de Romeinse IJzertijd.

CONCLUSIE

Hoe zag de omgeving eruit?

De omgeving was een open en vochtig gebied dat gekenmerkt werd door de invloed van zout water. Het had een grazige kweldervegetatie op een, over het algemeen, voedselrijke bodem. Er zijn aanwijzingen voor een extensieve beweiding en een lichte betreding van het gebied. Plaatselijk trad zoete kwel op of waren plekken met stagnerend zoet water.

In het achterland waren droge gronden met een heide vegetatie.

De monsters laten door de tijd heen geen veranderingen in dit beeld zien. Monsters uit de beginperiode van Hempens-Teerns ontbreken waardoor we geen antwoord kunnen geven op de vraag of de omgeving is veranderd.

Wat hebben de bewoners hier gedaan?

Het gebied rond Hempens-Teerns is gebruikt als weide. Of dit vanuit Hempens-Teerns plaats vond of vanuit de ca. 1 km verder gelegen terpen Hempens en Teerns is niet te beantwoorden.

Gedurende de laatste twee eeuwen van de bewoning zijn er geen aanwijzingen dat men de omgeving heeft veranderd. Wel is duidelijk dat er contacten met het achterland zijn geweest waar bossen en drogere heidevegetatie aanwezig was.

Het botanische materiaal wijst erop dat de menselijke activiteit rond deze plek te maken had met de beweiding van de omliggende kwelder.

LITERATUUR

- Anonymus, 1997. BioBase 1997. Register biodiversiteit. CBS, Voorburg/Heerlen.
- Beijerinck, W, 1976. *Zadenatlas der Nederlandsche flora*. Backhuys en Meesters. Amsterdam.
- Cappers, RTJ. 1994. *An ecological characterization of plant macro-remains of Heveskesklooster* (the Netherlands), A methodological approach. Proefschrift. pp. 89-169
- Meijden, R. van der, L. van Duuren, E.J. Weda en C.L. Plate, 1991. Standaardlijst van de Nederlandse flora 1990. Rijksherbarium/Hortus botanicus Leiden. *Gorteria* 17 (5) pp. 17-127
- Meijden, R van der, Lodewijk van Duuren, en Leni H. Duistermaat, 1996. Standaardlijst van de Nederlandse flora 1996. Overzicht van wijzigingen sinds 1990. *Gorteria* 22 (1/2) pp. 1-5.
- Runhaar, H., C.L.M. Groen, R. van der Meijden en R.A.M. Stevens, 1987. Een nieuwe indeling in ecologische groepen binnen de Nederlandse flora. *Gorteria* 12 (11/12). pp. 276-359
- Waldus, WB. 1999. *Vergraven en verdronken*. Scriptie = ARC-Publicaties 30
- Westhoff, V en A.J. Den Held, 1969. *Plantengemeenschappen in Nederland*. Thieme/Zutphen
- Zeist, W. van, T.C. van Hoorn, S. Bottema en H. Woldring. 1976. An agricultural experiment in the unprotected salt march. *Paleohistoria* 18: pp. 111-153.
- Zeist, W. van 1968 (1970). Prehistoric and earlyhistoric foodplants in the Netherlands. *Palaeohistoria* 14. pp. 149-167
- Zeist, W. van 1974. Paleobotanical studies of settlement sites in the coastal area of the Netherlands. *Palaeohistoria* 16. pp. 226-370

TABEL 1

Plantenresten van Hempens-Teerns per monster met hun oecologische groep.

Naar: Meijden, R van der, *et. al.* 1996.

Oecologische groep:

0	= cultuurgewassen		
1a	= voedselrijke akkers	1c	= kalkarme akkers
1d	= tredplant	1e	= voedselrijke ruigte
1f	= kalkrijke ruigte	1g	= humeuze ruigte
2	= storingsmilieus, pionierplant		
3	= zoutplanten		
4	= waterplanten		
5	= planten van bemeste graslanden		
6	= planten van droge zure graslanden		
7	= heide en venen		
8	= bosranden		
9	= bossen		

Waardering per monster:

+ = 1-10 plantenresten ++ = 10-50 plantenresten +++ = meer dan 50
plantenresten

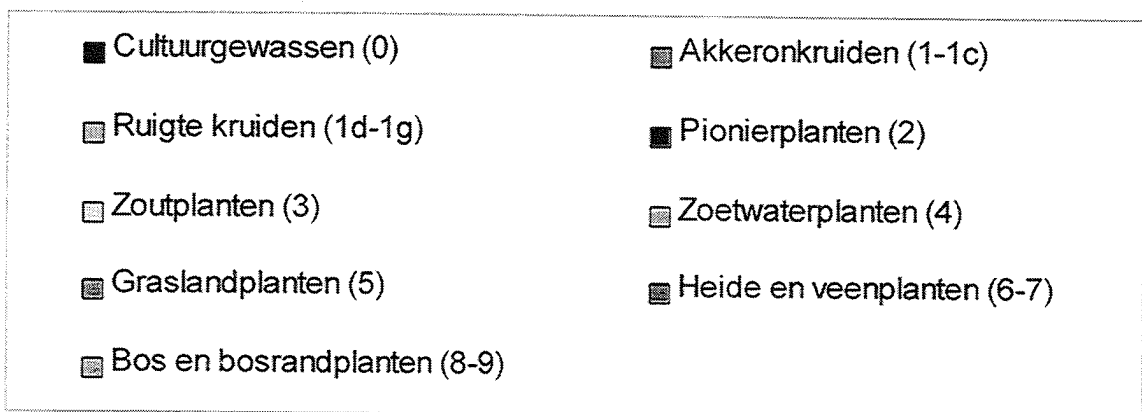
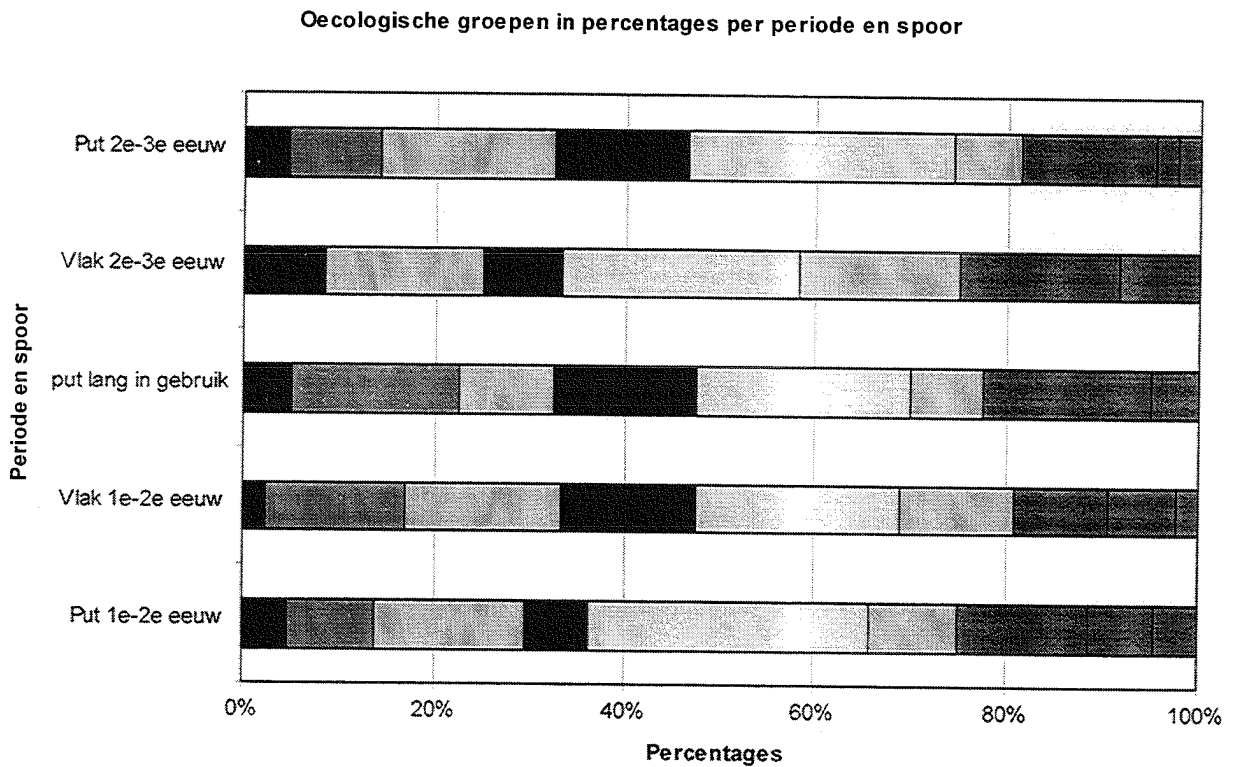
Wetenschappelijk naam	vondst nr.	69	111	130	133	73	95	120	123	140	Nederlands	
	spoor nr.	3007	3007	3036	3017	3024	4001	4005	4006	4008		
		put boven	put	put	vlak	vlak	put lang in gebruik	put laat	put laat	put		
	datering	1e-2e eeuw	1e-2e eeuw	1e-2e eeuw		2e-3e eeuw		2e-3e eeuw	2e-3e eeuw	2e-3e eeuw		
	oecologische groep											
Hordeum vulgare	0		+	+		+	+	++	+		Gerst deels verkoold	
Hordeum vulgare aarspil frag.	0		+					+	+		Gerst aarspil fragm.	
Linum usitatissimum	0		+		+		+	+	++	+	Vlas + vruchteloos fragm.	
Totaal cultuurplanten		0	2	1	1	1	2	2	2	1		
Anagallis arvensis	1		+		+		+				Guichelheil	
Lolium verkoold	1							+			Raaigras verkoold	
Solanum nigrum	1				+						Zwarte nachtschade	
Aethusa cynapium	1a						+				Hondspeterselie	
Sonchus arvensis	1a				+		+	+			Akkermelkdistel	
Sonchus asper	1a				+		+		+		Gekroesde melkdistel	
Sonchus oleraceus	1a								+		Gewone melkdistel	
Stellaria media	1a			+	+		+				Vogelmuur	
Urtica urens	1a		+				+				Kleine brandnetel	
Raphanus houw fragm.	1c			+							Knopherik houw fragm.	
Scleranthus annuus	1c				+		+				Eenjarige hardbloem	
Totaal akkeronkruiden		0	2	2	6	0	7	2	2	0		

Capsella bursa-pastoris	1d			+							Gewoon herderstasje
Plantago major	1d		+		+		+	+		+	Grote weegbree
Poa annua	1d	+	+	+	+		+	+	+		Straatgras
Polygonum aviculare	1d		++		+			+			Gewoon varkensgras
Atriplex patula/prostata	1e	+	+	+	+++	+	+	++	+	+++	Uitstaande/spies melde
Chenopodium album	1e		+		+	+		+			Melganzevoet
Chenopodium ficifolium	1e				+		+	+	+	+	Stippelganzevoet
Persicaria lapathifolia	1e							+			Beklierde duizendknoop
Cirsium arvense	1g		+		+				+		Akkerdistel
Totaal ruigtekruiden		2	6	3	7	2	4	7	4	3	
Leontodon autumnalis	2				+		+		+	+	Vertakte leeuwetand
Odontites vernus	2		+				+	+			Rode ogentroost
Potentilla anserina	2		+		+	+	+	+			Zilverschoon
Ranunculus repens	2						+	+			Kruipende boterbloem
Ranunculus sardous	2				+		+	+	+		Behaarde boterbloem
Rumex crispus	2				+						Krulzuring
Chenopodium rubrum/glaucum	2				++		+	+		+	Rode/Zeegroene ganzevoet
Juncus bufonius	2				+						Greppelrus
Ranunculus sceleratus	2			+							Blaartrekkende boterbloem
Totaal pionierplanten		0	2	1	6	1	6	5	2	2	
Atriplex littoralis	3		+		+		+	+		+	Strandmelde
Aster tripolium	3		+		+			+	++	+	Zulte
Limonium vulgare	3		+	+	+		+				Lamsoor
Plantago maritima zaden en hoedjes	3		+	+			+	++	++	+++	Zeeveegbree zaden en hoedjes
Puccinellia distans	3			+	+			+	+		Stomp kweldergras
Puccinellia maritima	3			+				+			Gewoon kweldergras
Ruppia maritima	3									+	Snavelruppia
Salicornia	3				+	+		+	+	+	Zeekraal
Spergularia marina	3		+	+			+	++	++	+++	Zilte schijnspurrie
Suaeda maritima	3		+	+	++		+	+	+	+++	Schorrekruid
Triglochin maritima	3	+	+++	++	+	++	+	+++	+++	+++	Schorrezoutgras
Armeria maritima	3		+								Engels gras
Carex distans	3		+				+				Zilte zegge
Glaux maritima	3		+		+		+	+	+		Melkkruid
Juncus gerardi	3	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	Zilte rus met zaaddozen
Totaal zoutplanten		2	11	8	9	3	9	11	9	9	
Typha	4						+		+		Lisdodde
Bolboschoenus maritimus	4		+	++	++	+	++	++	+	++	Heen
Carex pseudocyperus	4				+						Hoge cyperzegge
Carex vesicaria type	4		+								Blaaszegge type
Cladium mariscus	4	+				+					Galigaan
Phragmites australis	4		+	++	+			+			Riet
Schoenoplectus tabernaemontani	4				+						Ruwe bies
Carex acuta/nigra	1				+		+				Scherpe/Zwarte zegge
Totaal zoetwaterplanten		1	3	2	5	2	3	2	2	1	
Agrostis	5		++	++	+	+	++	+++	+++	+	Struisgras
Bromus	5						+	+		+	Dravik
Festuca	5		+	+			+	+	+		Zwenkgras
Gramineae indet	5			+							Grassen indet.
Hordeum	5		+		+		+		+		Gerst (wild gras)
Medicago lupulina	5				+		+				Hopklaver
Plantago lanceolata	5				+						Smalle weegbree
Poa pratensis	5			+		+	++	+	+		Veldbeemdgras
Carex disticha	5				+						Tweerijige zegge
Spiklets gramineae	5						+			+	Spikelts Gras
Trifolium (blad)	5		+	+			+				Klaver (blad)
Totaal graslandplanten		0	4	5	4	2	7	4	4	3	

Sphagnum	7	+	++	+	++		+	+		+	Veenmos
Erica blad	7			+	+						Dophei blad
Vaccinium	7		+								Bosbes
Calluna blad	7				+		+				Struikhei blad
Totaal heide/veenplanten		1	2	2	3	0	2	1	0	1	
Urtica dioica	8				+				+		Grote brandnetel
Pyrus/Malus fragm	8			+							Peer/Appel fragm
Sambucus nigra	8					+					Gewone vlier
Elymus	8		+								Tarwegras
Totaal bos en bosranden		0	1	1	1	1	0	0	1	0	
Cerastium							+				Hoornbloem
Composit bloembodem								+			Bloembodem composit
Mentha				+							Munt
Oenanthe type			+		+						Torkruid type
Polygonum inhoud						+					Duizendknoop inhoud
Rumex (blad)			+								Zuring (blad)
Umbelifereae					+						Schermbloemige
Blad							+		+		Blad
Mos			+		+		+	+	+		Mos
Indet		+	++	++	++	+	+	++	+	++	Indeterminabel

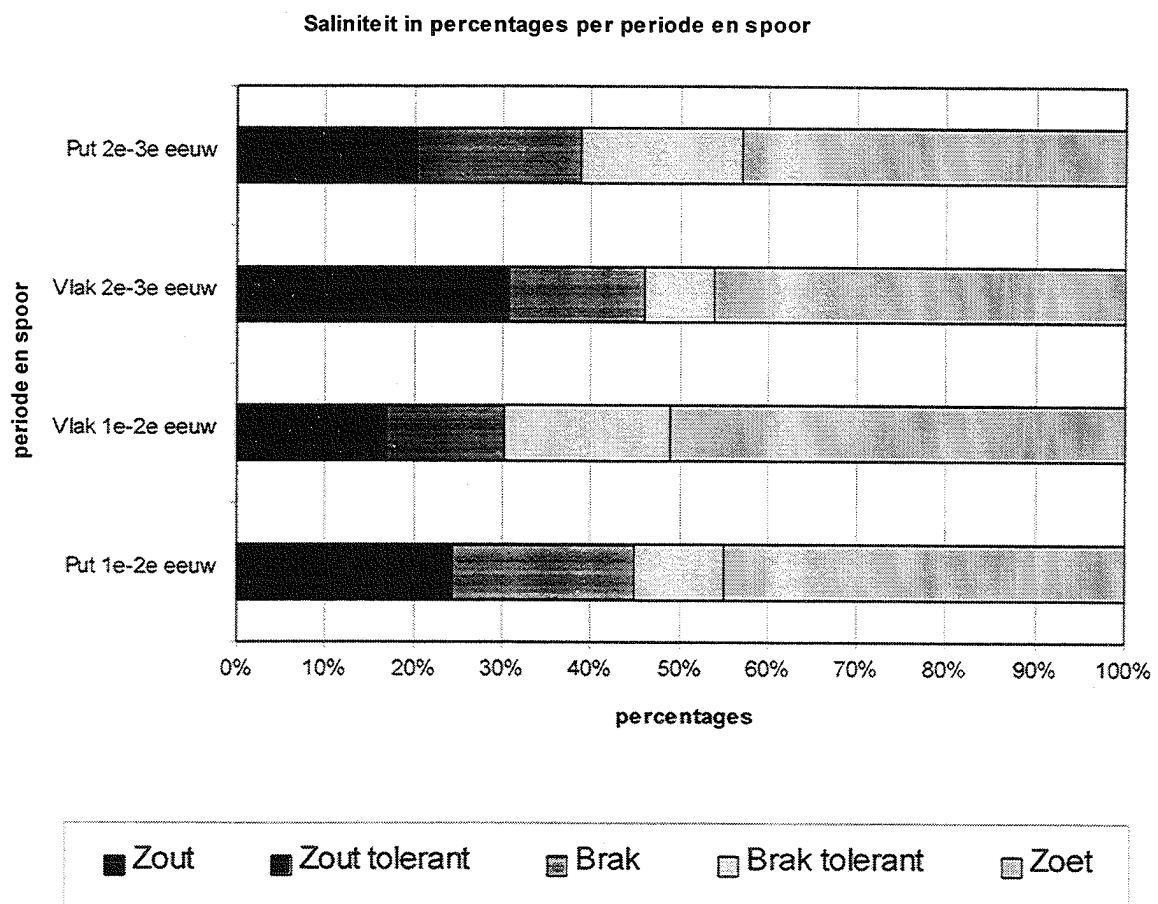
GRAFIEK 1

Aantal soorten per oecologische groep van Hempens-Teerns per periode en spoor.
Volgens: Meijden, R van der, *et. al.* 1996.



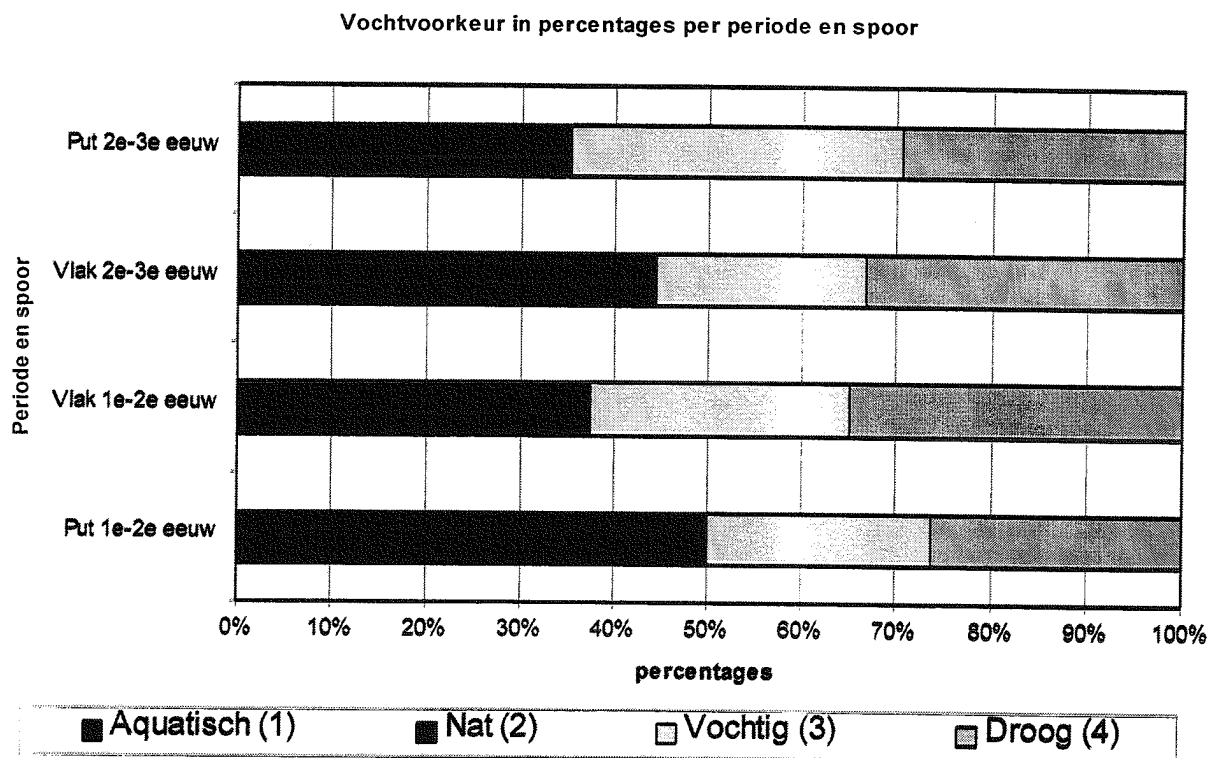
GRAFIEK 2

Saliniteit in percentages per periode en spoor van Hempens-Teerns.
Volgens: Runhaar *et. al.* 1987.



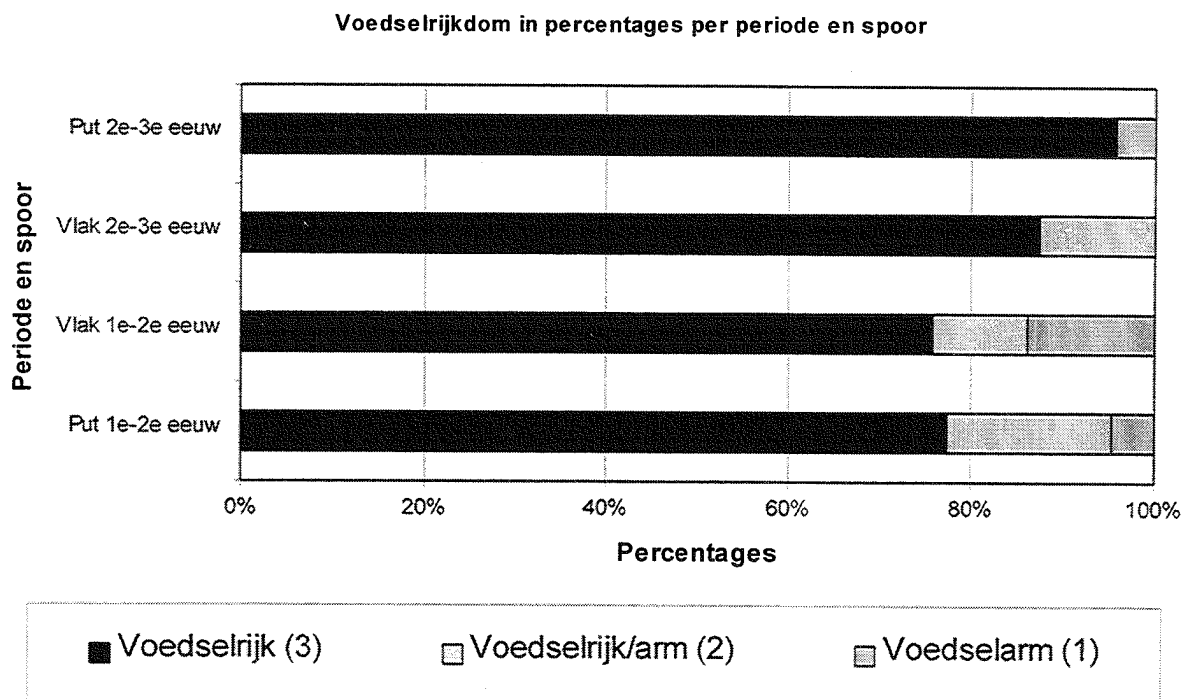
GRAFIEK 3

Vochtvoorkeur in percentages per periode en spoor van Hempens-Teerns.
Volgens: Runhaar *et. al.* 1987



GRAFIEK 4

Voedselrijkdom in percentages per periode en spoor van Hempens-Teerns.
Volgens: Runhaar *et. al.* 1987.



HET HOUTONDERZOEK

Dr. Ingelise Stuijts

INLEIDING EN METHODIEK

De opgraving op van veenterp van Hempens Teerns heeft een betrekkelijk gering aantal houtvondsten opgeleverd (108 stuks). De meeste houtfragmenten zijn afkomstig van structureel hout en niet van voorwerpen. De vondsten komen uit de waterputten van een nederzetting in het veen. Hoewel de bewoning ter plekke van ongeveer 100 BC tot AD 200 duurde, stammen de waterputten, en dus de houtvondsten, uit de periode tussen AD 100 en 200. De houtvondsten worden door de opgravingsleider (Wouter Waldus, R.U.Leiden, pers.med.) geïnterpreteerd als afvalmateriaal bij de afbraak van de nederzetting op het moment dat wateroverlast de omgeving verdroogde.

Het vaststellen van bewerkingssporen gebeurde onder een stereo-microscoop bij een vergroting van 6 tot 40 keer. Voor de soortsbepaling is gebruikt gemaakt van een doorvallend licht-microscoop met een vergroting van 40 tot 400 keer. Van elk voorwerp is daartoe met een scheermesje een zo dun mogelijk plakje afgesneden. De identificatie van verkoold hout is gebeurd onder een opvallend licht-microscoop bij een vergroting van 40 tot 200 keer. Hiertoe is van het verkoold materiaal een brokje afgebroken en van drie zijden bekeken (kops, radiaal en tangenciaal).

RESULTATEN

Terpopgravingen leveren vaak een grote hoeveelheid botanisch materiaal op, maar Hempens Teerns is opvallend karig aan houtvondsten. Bovendien heeft de opgraving nauwelijks voorwerpen opgeleverd, maar veeleer restanten van bouwhout. De meeste vondsten stammen uit waterputten en wellicht zijn de meeste restanten daarom afkomstig van een onderkomen op de terp. De (huishoudelijke) voorwerpen zijn waarschijnlijk bij het verlaten van de terp meegenomen om elders te worden gebruikt.

Het structurele hout is gemaakt van 9 verschillende houtsoorten (Tabel 1, Figuur 1). Dit is gezien het aantal monsters een klein aantal. De meest voorkomende houtsoort is eik, gevolgd door els, berk en wilg, maar daarnaast komen ook es

en hazelaar regelmatig voor. Deze soorten zijn ongeveer even belangrijk geweest.

Het meeste hout valt in twee categorieën (Tabel 3): rondhout (van takken) en deuvels. In feite valt een stok gemaakt van hulst ook onder de groep rondhout. Dit betekent, dat afgezien van es, alle houtsoorten in de vorm van rondhout aanwezig zijn. De deuvels zijn vooral gemaakt van eik, maar ook van els, hazelaar, es en wilde appel/peer. Ook hier is geen duidelijke voorkeur aanwijsbaar. Daarnaast is nog een groep bouwhout aanwezig, vooral van eik, maar ook berk, es en wilg.

Spaanders van els, berk en eik duiden erop, dat hout lokaal is bewerkt.

Vanwege het geringe aantal vondsten van voorwerpen is geen beeld te geven van het houtgebruik ter plekke. De enige voorwerpen betreffen een greep of steel van wilde appel/perenhout en een van eikenhout. Daarnaast zou een bewerkt stuk rondhout van iepenhout afkomstig kunnen zijn van een stuk meubilair (stoelpoot). Iepenhout rot snel en is daarom minder geschikt als bouwhout, tenzij ondergronds onder water toegepast.

KASTDEURTJE

Een grof gemaakt kastdeurtje vormt het meest in het oog springende voorwerp van Hempens Teerns. Het deurtje is veelvuldig gebruikt, gezien de slijtsporen aan boven- en onderzijde bij het draaipunt. Dit deurtje is deels in losse fragmenten verspreid in verschillende putten te voorschijn gekomen. Het meeste materiaal komt uit waterput 4006. De basis is gemaakt van drie aan een zijde grof bekapte elzen planken, die bevestigd zijn door twee eikenhouten dwarsbalken met in elke plank twee deuvels. De dwarsbalken zijn ongeveer even oud, 37/38 jaar. De deurknop is gemaakt van eikenhout.

De dwarsbalken zijn van verschillende breedte. Dit lijkt te wijzen op hergebruikt materiaal. Een tweede aanwijzing op het gebruik van oud materiaal is de aanwezigheid van verschillende deuvels (zie hieronder). Het gebruik van 2 houtsoorten (els voor plank, eik voor dwarsbalk) vormt een derde aanwijzing.

Het deurtje vormde wellicht onderdeel van de wand van een huis of schip. Het deurtje is relatief zwaar gemaakt. Wellicht is het deurtje afgedankt toen een van de relatief kleine draaipunten afbrak.

DEUVELS

Zoals hierboven gemeld, zijn deuvels vooral gemaakt van eik, maar ook van els, hazelaar, es en wilde appel/peer. De meeste deuvels (12 stuks) stammen van het hierboven besproken kastdeurtje. De deuvels van de bovendwarsbalk en de onderdwarsbalk zijn niet identiek. De deuvels van de bovenste balk zijn vrijwel alle gemaakt van eikentakken. De enige uitzondering vormt een deutel van een elzentak. De onderste dwarsbalk bevat vooral gesneden stukken eikenhout, waarin els is geslagen (zie hieronder).

De deuvels vallen in twee groepen uiteen: een groep is gemaakt van rondhout (takken) en een andere groep is gemaakt van grotere stukken hout die in de gewenste vorm is gesneden. Bij de deuvels van rondhout is soms aan te geven hoe oud de gebruikte takken zijn. Bij de andere groep is dit niet mogelijk. De eikenhouten deuvels van het deurtje variëren tussen de 12 en 17 jaar, met de nadruk op 14 jaar.

Kenmerkend is het gebruik van kleine driehoekig gevormde houtfragmenten in deuvels. Na het aanbrengen van de rondhout-deuvels in het hout is in enkele gevallen van de andere zijde een driehoekig fragment in de deutel geslagen om deze vast te zetten. De houtsoort was hierbij niet van belang. Deze techniek is met name in de scheepsbouw vaak gebruikt.

EIKENHOUTEN PAAL

In Hempens Teerns is een paalfragment gevonden van eikenhout. Deze boom is snel gegroeid, ongeveer 0,5 cm per jaar, en is minimaal 16 jaar oud, maar niet veel jaren ouder, omdat het spinhout aanwezig is (vondstno. 118). In ditzelfde vondstnummer zijn enkele andere eikfragmenten aanwezig, die spilstukken lijken te zijn van dezelfde boom. De snelle groei wijst op gunstige groeiomstandigheden, zoals een vrijstaande positie. Deze zijn niet lokaal te vinden, maar wel op droge zandgronden zoals in Drenthe of in Zuidoost Friesland. Meerdere eikenhouten fragmenten in Hempens Teerns lijken qua groeipatroon en leeftijd erg op elkaar, zoals in vondstnummer 125 en de deuvels in het deurtje. Het lijkt erop, dat een eikenhouten stam of paal in zijn geheel naar Hempens Teerns is getransporteerd en ter plekke verwerkt tot diverse objecten: deuvels, rondhout en andere structurele zaken. De deuvels zijn waarschijnlijk gemaakt van takken aan het spilstuk. Het ongebruikte gedeelte is onceremonieel in een waterput geworpen. Het gebruikte boomgedeelte zal rond de 20 jaar oud zijn geweest (bovenin in het spilstuk zijn altijd minder jaarringen aanwezig).

STAKEN EN TAKKEN

De enige fragmenten die direkt zouden kunnen duiden op een constructie ter plekke zijn losse staken gemaakt van rondhout, die vooral gevonden zijn in vondstnummer 112. Ze zijn gemaakt van els, wilg, eik en wilde appel/peer en vrij jong, maximaal 15 jaar oud. Het is onduidelijk wat de constructie voorstelt. De staken zijn los gevonden in waterput 2 en hebben daarom zeker geen deel uitgemaakt van de constructie van de put zelf. Toch is de moeite genomen om de relatief smalle staken uit de grond te trekken. De betreffende constructie is daarom wellicht een gemakkelijk te verwijderen object zijn geweest, bijvoorbeeld een omheining of staanders van een vlechtwerk. De hoeveelheid houtfragmenten uit de put is te klein voor verdere speculaties.

Enkele deels gespleten takken van hazelaarhout in waterput 4006 zijn aanwijzingen voor het gebruik van vlechtwerk of hoepels ter plekke. Dit kan de wand van een waterput voorstellen, maar ook restanten van een hek, gebruiksvoorwerp of zelfs wand. Het zijn echter zeer weinig fragmenten. Toch kan niet uitgesloten worden dat met name enkele jonge takken (3-7jaar) restanten zijn van vlechtwerk (lopers). Twee gespleten fragmenten zijn beduidend ouder (18 respectievelijk 19 jaar oud) en zouden een andere functie kunnen hebben gehad (staanders in vlechtwerk).

De enige vondst van hulst in Hempens Teerns betreft een ongeveer 56 cm lange stok van 13 jaar oud, die licht is bijgesneden. De tak is na de groeiperiode gekapt. Dit fragment zal van een stoel afkomstig zijn, omdat de karakteristieke 'elleboog', waar de tak aan de stoel vastzit, nog aanwezig is. Bovendien is de stok 'getopt'. Hierbij is de top van de stok verwijderd, waarna weer groei plaatsvond gedurende enkele jaren (in dit geval 2 jaar). Dit verschijnsel komt vaak voor bij hagen, waar vee de zachte toppen van snel gegroeide loten afvreet. Ondanks de aanwezigheid van stekelige bladeren is hulst in het verleden veelvuldig als veevoer gebruikt, vooral in de winterperiode. Het jonge hout is zacht en mals (Milner, 1992).

HERKOMST

De meeste houtsoorten die in Hempens Teerns gevonden zijn, hebben naar alle waarschijnlijkheid niet ter plekke gegroeid. Dat geldt zeker voor eik, hazelaar en iep. Met name hazelaar prefereert een positie zeker een halve meter boven grondwaterstand, een situatie die niet op Hempens Teerns aanwezig was maar veeleer op de hogere en drogere zandgronden.

Zoals hierboven beschreven lijken enkele stukken eik van dezelfde boom afkomstig te zijn, waarvan spilstuk en een deel van de stam ook gevonden zijn. Deze boom is ongetwijfeld aangevoerd van droge grond, zeker gezien de relatief snelle groei.

Het is onwaarschijnlijk dat de hulst lokaal heeft gegroeid. Deze stok, gemaakt van een gesnoeide loot, zal afkomstig zijn van de rand van een bos of een heg en is wellicht met een deel van het eikenhout en de iep in de terp terechtgekomen.

Het kan niet worden uitgesloten dat enkele bomen lokaal hebben gegroeid. Wilg en els kunnen beide op natte standplaatsen groeien, en kunnen daarom afkomstig zijn uit lokale broekbossen langs waterlopen. Wellicht is dit ook de oorsprong van berk (*Betula pubescens* tolereert natte omstandigheden).

Het ontbreken van es in het rondhout zou erop kunnen duiden, dat deze boom niet lokaal aanwezig was, ten gevolge van het ontbreken van de noodzakelijke hoeveelheid voedingsstoffen in de (minerale) ondergrond.

In Hempens Teerns zijn geen houtsoorten aanwezig die duiden op aanvoer van exotisch of buitenlands materiaal. Alle houtsoorten behoren tot de inheemse flora. De grove bewerking van het hout en het geringe aantal houtsoorten lijkt te wijzen op een kleine nederzetting van lokale Friezen.

CONCLUSIE

De opgraving in Hempens Teerns heeft relatief weinig houtvondsten opgeleverd met weinig variatie. Het hout is meestal afvalhout, gedumpte materiaal dat niet meer voor zijn functie geschikt was. De meeste fragmenten zijn restanten van bouwhout of wellicht meubilair. Opvallend is het geringe aantal soorten dat vertegenwoordigd is. Dit geeft aan, dat de bewoners niet de beschikking hadden over veel of divers hout.

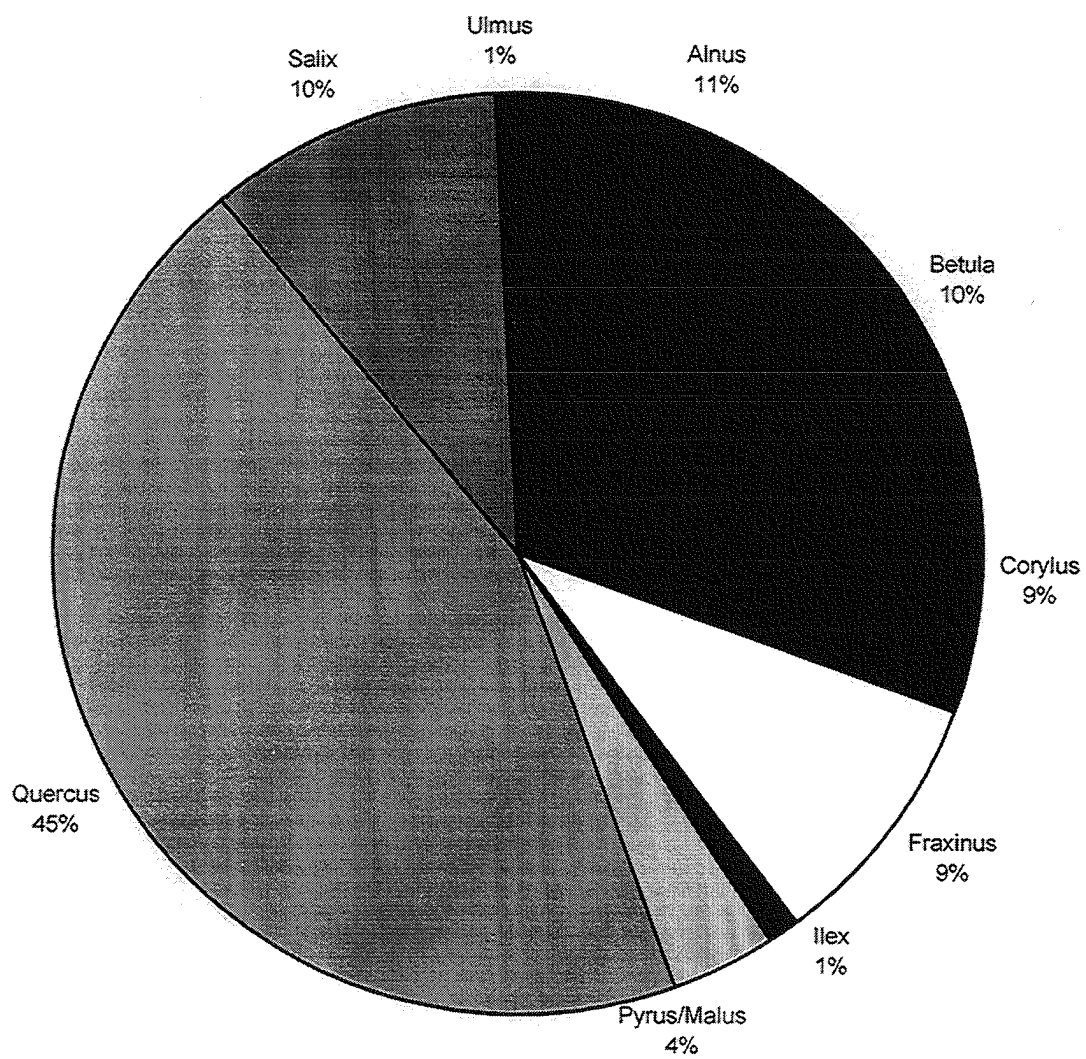
Het meeste hout heeft niet ter plekke gegroeid, maar is van elders aangevoerd, wellicht vanuit de zandige gebieden in Drenthe of Zuidoost Friesland. Het is mogelijk dat wilg, els en berk van lokale herkomst zijn. Het ontbreken van houtsoorten zoals beuk, vlier, vruchthoutsoorten zoals kers, pruim en sleedoorn is waarschijnlijk een gevolg van de aard van de bewoning. Deze houtsoorten worden meestal gebruikt voor gebruiksvoorwerpen, die in Hempens Teerns nauwelijks vertegenwoordigd zijn. Ook deze houtsoorten zullen echter niet ter plekke hebben gegroeid.

In de meeste nederzettingen vormt het trio els, es en eik de meerderheid aan vondsten, met name in de categorie bouwhout. In Hempens Teerns is eik de belangrijkste houtsoort. Een groot deel van de eikenvondsten is afkomstig van eenzelfde boom, die, geheel of gedeeltelijk, naar de terp is toegebracht en ter plekke verwerkt. Els, berk, hazelaar, es en wilg komen in ongeveer gelijke hoeveelheden voor. Het gedetermineerde aantal houtvondsten is echter te gering voor verdere conclusies.

LITERATUUR

Milner, J.E. 1992, *The Tree Book*. Acacia Productions Ltd, Collins & Brown, London, pp. 55-57

Figuur 1 Hempens Teerns houtfragmenten totaalresultaat



TABEL 1

HEMPENS TEERNS TOTAALRESULTAAT

Houtsoorten

Alnus	12x	els
Betula	11x	berk
Corylus	10x	hazelaar
Fraxinus	10x	es
Ilex	1x	hulst
Pyrus/Malus	4x	appel/peer-type
Quercus	48x	eik
Salix	11x	wilg
Ulmus	1x	iep

Sample type	Total Of ID	Alnus	Betula	Corylus	Fraxinus	Ilex	Pyrus/Malus	Quercus	Salix	Ulmus
balk	1							1		
bouwhout	17		2		3			8	4	
brok	1							1		
deurknop	1							1		
deuvel	27	3		3	7		1	13		
deuvel?	2							2		
dwarsbalk	2							2		
fragment	2		1					1		
latje	1							1		
los hout	1							1		
paal	2	1						1		
plank	7	3	3					1		
rondhout	30	2	4	7			1	10	5	1
rondhout, fragment	1							1		
spaander	4	1	1					2		
staak	6	2					1	1	2	
steel	2						1	1		
stok	1					1				
Totaal	108	12	11	10	10	1	4	48	11	1

ARC-Publicaties

- 1 A. Ufkes, 1996. *Het archeologisch onderzoek van het "Blokhuys" te Stavoren, Gem. Nijefurd, Friesland.*
- 2 M. Essink & J. Schoneveld, 1997. *Een archeologische waarneming in het Oldenklooster, Kloosterburen (Gem. De Marne).*
- 3 A. Ufkes, 1997. *Archeologisch naonderzoek van het "Blokhuys" te Stavoren, Gem. Nijefurd, Friesland.*
- 4 A. Ufkes & J. Schoneveld, 1997. *Een archeologisch onderzoek ten noorden van het kasteelterrein van Selwerd, Gem. Groningen.*
- 5 A. Ufkes & J. Schoneveld, 1997. *Een archeologisch onderzoek op het kloosterterrein van Selwerd, Gem. Groningen.*
- 6 M.J.L.Th. Niekus & J. Schoneveld, 1997. *De mesolithische vindplaats S1 te Wildervanksterdallen, Gem. Stadskanaal, Groningen.*
- 7 M.J.L.Th. Niekus & J. Schoneveld, 1997. *De mesolithische vindplaats NP3 te Wildervanksterdallen, Gem. Stadskanaal, Groningen.*
- 8 Y. Dijkstra & J. Schoneveld, 1997. *Een booronderzoek te Norg, Gem. Roden-Norg, Drenthe.*
- 9 A. Ufkes & J. Schoneveld, 1997. *Een archeologisch onderzoek in het tracé van de Afvalwaterleiding-Veendam bij Muntendam, Gem. Menterwolde, Groningen.*
- 10 A. Ufkes & J. Schoneveld, 1997. *Archeologische waarnemingen tijdens een hydrologisch onderzoek op drie wierden: Fransum, Kenwerd en Beswerd, Prov. Groningen*
- 11 J. Schoneveld, 1998. *De roes en roesmiddelen in het Oude Egypte. Een radio-reportage.*
- 12 M.J.L.Th. Niekus, 1998. *Een aanvullende archeologische inventarisatie (A.A.I.) in het landinrichtingsgebied Oost-Groningen en de Gronings-Drentse Veenkoloniën: Deelgebied Oude Veenkoloniën, Herverkavelingsblok III.*

- 13 M.J.L.Th. Niekus, 1998. *Een aanvullende archeologische inventarisatie (A.A.I.) in het landinrichtingsgebied Oost-Groningen en de Gronings-Drentse Veenkoloniën: Deelgebied Oude Veenkoloniën, Herverkavelingsblok IV.*
- 14 A. Ufkes & J. Schoneveld, 1998. *Een archeologisch onderzoek naar de fundamente van het westelijk schathuis van de borg Ewsum bij Middelstum, Gem. Loppersum, Groningen.*
- 15 A. Ufkes & J. Schoneveld, 1998. *Een boorcampagne op Wierhuizen, Gem. Appingedam, Groningen.*
- 16 M.J.L.Th. Niekus & A. Ufkes, 1998. *Archeologische inventarisatie in de "Kraanlanden" op de geplande uitbreiding van het golfterrein bij Gasselternijveen, Gem. Aa en Hunze, Drenthe.*
- 17 A. Ufkes & J. Schoneveld, 1998. *Een archeologisch onderzoek in het centrum van Sneek, Friesland.*
- 18 H. Buitenhuis, L. Bartosiewicz & A.M. Choyke, ed., 1998. *Archaeozoology of the Near East III, Proceedings of the third international symposium on the archaeozoology of southwestern Asia and adjacent areas.*
- 19 Y. Dijkstra, 1998. *Archeologisch onderzoek van middeleeuwse bewoningssporen bij AZC 'Fivelhörn', Gem. Ten Boer, Groningen.*
- 20 A. Ufkes & J. Schoneveld, 1998. *Een archeologisch onderzoek naar het verdwenen dorp Houwingeham bij Nieuweschans, Prov. Groningen.*
- 21 A. Ufkes, 1998. *Een verkennend archeologisch onderzoek naar de locatie van de Ballerkuil bij Balloo, gem. Aa en Hunze, Drenthe*
- 22 A. Ufkes & J. Schoneveld, 1998. *Een archeologisch onderzoek in de terpzool Berg Sion bij Dokkum, Gem. Dongeradeel, Friesland*
- 23 A. Ufkes & J. Schoneveld, 1998. *Een booronderzoek op de Noordbargeres bij Emmen, Drenthe.*

- 24 K. Bosma, 1998. *Stavoren in de Volle Middeleeuwen. Een onderzoek naar Stavoren als handelsnederzetting in de 12de en 13de eeuw, met speciale aandacht voor de middeleeuwse keramiek.*
- 25 I-L.M. Stuijts & G.J. de Roller, 1999. *Een palaeo-botanisch onderzoek bij Hempens-Teerns, Gem. Leeuwarden.*
- 26 M.J.M. de Wit, 1999. *Archeologisch onderzoek op de Noordbargeres te Emmen, gemeente Emmen. Met bijdragen van M. Essink, C. Koopstra & I. Stuijts.*
- 27 A. Ufkes, 1999. *Een archeologisch onderzoek aan de Eewal te Leeuwarden. Met bijdragen van H. Halici, G.J. de Roller & I. Stuijts*
- 28 M.A. Huisman, B. Huizenga & S.J. Tuinstra, 1999. *Archeologisch onderzoek op de nieuwbouwlocatie Bollemanssteeg te Leeuwarden, Gemeente Leeuwarden. Met bijdragen van I. Stuijts, G.J. de Roller, A.M. Bakker & H. Hallc1.*
- 29 M.J.M. de Wit, 2000. *Romeinse bewoning in het tracé van de verlegde Frieslandweg te Emmen, Provincie Drenthe.*
- 30 W.B. Waldus, 2000. *Vergraven en Verdronken. Het archeologische onderzoek van een overslibde nederzetting uit de late ijzertijd en de Romeinse tijd bij de Vinex-locatie Hempens-Teerns direct ten zuiden van Leeuwarden.*
- 31 J.S. Krist, 2000. *Een Aanvullend Archeologisch Onderzoek in het tracé van de A50, Eindhoven-Oss, Locatie 5, object 18 – vindplaats Beugt, Veghel, Provincie Noord-Brabant. Met een bijdrage van C. Tulp.*
- 32 M. Mashkour, A.M. Choyke & H. Buitenhuis, ed., 2000. *Archaeozoology of the Near East IV, Proceedings of the fourth international symposium on the archaeozoology of southwestern Asia and adjacent areas.*

COLOFON

Tekst: I-L.M. Stuijts & G.J. de Roller
Productie: Archaeological Research & Consultancy

ARC-Publicaties 25
Redactie: J. Schoneveld

Groningen 1999