

Een karretje dat op de k(l)eiweg reed

Van Groninger wielen, wagens en wegen

Klaas Helfrich, Wil Casparie en Frits Vrede

Inleiding

De recente vondsten van wielnaven bij de opgravingen Westerseweg 2 en De Held III zijn aanleiding voor dit artikel. Omdat al eerder restanten van wielen en/of wagens zijn opgegraven, lijkt de tijd rijp om dit vondstmateriaal in een breder verband te bespreken. Naast aandacht voor de bewaarde vondsten zal de ontwikkeling van het wiel en de wagen in het kort geschetst worden. Het aantal vondsten is overigens een fractie van wat ooit in gebruik was. Want hoewel wielen en wagens in een drukke handelsstad als Groningen gemeengoed moeten zijn geweest, komen we de resten hiervan slechts mondjesmaat tegen. Hout is namelijk goed bruikbaar als brandstof voor het haardvuur, dus een afgedankt wagenwiel zal vooral deze weg gegaan zijn. Ander hergebruik van wielen of fragmenten hiervan heeft een aantal exemplaren voor het nageslacht bewaard (afb. 1). Inmiddels zijn enkele tientallen wielen of delen daarvan bekend uit de stad Groningen en omgeving, onder andere uit Scheemda en Kolham.



Afb. 1. Oudeweg, wagenwiel als basis van een waterput, 1990. Foto: onbekend.

In minstens elf opgravingen in de gemeente Groningen zijn wagenonderdelen gevonden. Een overzicht van deze vondsten wordt gegeven in tabel 1. Het betreft meestal de goed herkenbare delen, zoals het wiel zelf of onderdelen daarvan als velg, spaken en naaf. In slechts één opgraving werden ook wagenassen teruggevonden. Van de opbouw van de wagen zijn de resten moeilijker traceerbaar, omdat de planken, waarmee deze is opgebouwd vaak niet veel verschillen van planken

Opgraving	Vondst-nummer	Omschrijving	Houtsoort	Vondstplek	Datering: in eeuw AD	Bewaard?
Damsterdiep	67	Wiel (naaf, 12 spaken)	Eiken	Bodem waterput	17	Ja
Damsterdiep	67	Wielvelg (incompleteet)	Beuken	Bodem waterput	17	Ja
De Held III	242	Wielnaaf	Elzen	Onderdeel goot	13	Ja
De Held III	242	Spaakresten in naaf	Wilgen	Onderdeel goot	13	Ja
De Held III	477	Wielnaaf	Elzen	Onderdeel goot	13/14?	Ja
De Held III	477	Spaakresten in naaf	Eiken	Onderdeel goot	13/14?	Ja
De Held III	478	Wielnaaf	Berken	Onderdeel goot	13/14?	Ja
De Held III	479	Wielnaaf (incompleteet)	Berken	Onderdeel goot	13/14?	Ja
De Held III	480	Wielnaaf (incompleteet)	Elzen	Onderdeel goot	13/14?	Ja
Oudeweg	14	Spaken (12 stuks)	Eiken	Bodem waterput	17	Ja
Oudeweg	14	Wielnaaf	Iepen	Bodem waterput	17	Ja
Oudeweg	14	Wielvelg	Onbekend	Bodem waterput	17	Nee
Piccardthof	42	Wagenas (bijna completeet; 2 stuks)	Eiken	Inhoud waterput/kuil?	13	Ja
Piccardthof	42	Wagenas (fragment)	Essen	Inhoud waterput/kuil?	13	Ja
Piccardthof	42	Wielnaaf (incompleteet; 2 stuks)	Elzen	Inhoud waterput/kuil?	13	Ja
Piccardthof	42	Spaken (4 stuks)	Eiken	Inhoud waterput/kuil?	13	Ja
Piccardthof	42	Wielvelg (incompleteet)	Elzen	Inhoud waterput/kuil?	13	Ja
Piccardthof	42	Wagenopbouw (onderdelen)	Eiken en Beuken	Inhoud waterput/kuil?	13	Ja
Prinsenstraat	427	Wielvelg (incompleteet)	Beuken	Bodem waterput	16/17	Ja
Prinsenstraat	427	Spaken (5 stuks)	Eiken	Bodem waterput	16/17	Ja
Schoolholm 8-10	527	Wielvelg (2 stuks)	Onbekend	Bodem waterput	11/12	Nee
Singelstraat	205	Wielvelg	Onbekend	Om rand waterput	17	Nee
Violenstraat 6-8	30	Wielvelg (incompleteet)	Beuken	Inhoud waterput	19	Ja
Wagstraat	396	Wielvelg (incompleteet)	Elzen	Inhoud waterput	12-13	Ja
Westerseweg 2	383	Wielvelg (incompleteet; 2 stuks)	Beuken	Om rand waterput	13	Ja
Westerseweg 2	388	Wielnaaf	Wilgen	Onderdeel goot	13	Ja
Westerseweg 2	389	Wielnaaf	Elzen	Onderdeel goot	13	Ja
Westerseweg 2	389	Spaakrestant in wielnaaf	Eiken	Onderdeel goot	13	Ja
Westerseweg 2	390	Wielnaaf	Elzen	Onderdeel goot	13	Ja
Westerseweg 2	391	Wielnaaf	Elzen	Onderdeel goot	13	Ja
Westerseweg 2	391	Spaakrestant in wielnaaf	Eiken	Onderdeel goot	13	Ja
Westerseweg 2	392	Wielnaaf	Elzen	Onderdeel goot	13	Ja
Westerseweg 2	393	Wielnaaf	Elzen	Onderdeel goot	13	Ja
Westerseweg 2	403	Wielvelg (incompleteet)	Elzen	Versteving goot	13	Ja
Zuiderkuipen	Geen	Wiel	Onbekend	Bodem waterput	Onbekend	Nee
Totaal		Wiel: 25 stuks				

Tabel 1. Overzicht van de vondsten van wagenwielen of andere wagenresten in de stad Groningen van opgravingen na 1982, uitgevoerd door de Dienst RO/EZ van de Gemeente Groningen en de Stichting Monument & Materiaal.

voor ander gebruik. Alleen in combinatie met duidelijk herkenbare wagenonderdelen als wielen en as, zouden we deze kunnen toeschrijven aan een wagen.

Vrijwel alle vondsten zijn gedaan in of bij waterputten, waarbij een groot aantal wielen een rol heeft gespeeld in de constructie van een waterput. Mede door de vochtige condities in een waterput zijn de houtvondsten goed bewaard gebleven. Naderhand is een deel van het opgegraven materiaal geconserveerd. Een klein aantal vondsten is enkel *in situ* gedocumenteerd.

Historische ontwikkeling van wiel en wagen

Eerste aanzet

Wielen zijn het product van de technologische innovatie die in grote delen van Europa ten noorden van de Alpen ongeveer 3500 voor Chr. tot ontwikkeling kwam: de uitvinding van de wagen als transportmiddel voor vrachten en men-



Afb. 2. Buinen, houten weg in het veen circa 3300 voor Chr. bij de opgraving in 1912. Foto: Rijksmuseum voor Oudheden, Leiden.

sen¹. Deze ontwikkeling gaat in feite nog steeds door. In Groningen en omstreken kunnen de eerste aanwijzingen voor de toepassing van deze techniek op 3300-3100 voor Chr. gedateerd worden, in de Trechterbekertijd². In het hoogveen bij Buinen en ook bij Valthe zijn houten wegen aangetroffen, die ingericht lijken te zijn om met wagens bereden te worden³. Het wegdek is bijna drie meter breed en gemaakt van dwars gelegde boomstammen (afb. 2). Het oneffen wegdek zal moeilijk te berijden zijn geweest, maar het is onwaarschijnlijk dat zulke brede wegen uitsluitend voor voetgangers werden aangelegd. Wagens of wagenresten uit die tijd zijn hier niet aangetroffen; in de nabije Duitse venen is het gebruik van wagens vanaf circa 3000 voor Chr. aangetoond. De spoorbreedte van de vroege wagens varieerde van 120 tot 150 cm; deze bleef tot in historische tijden min of meer ongewijzigd⁴.

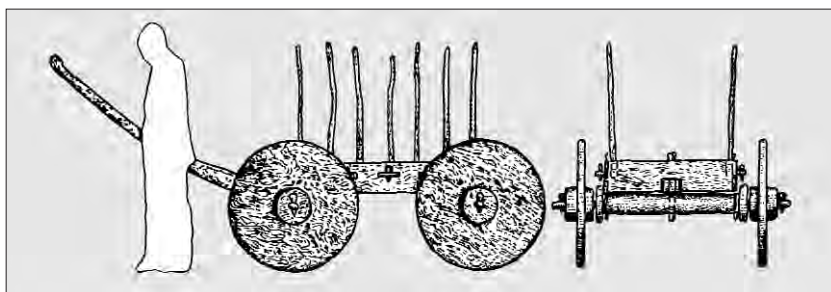
In de venen in en rondom Drenthe zijn veertien houten wielen aangetroffen, die alle tussen 2600 en 2500 voor Chr. gedateerd kunnen worden, in de tijd van de Enkelgrafcultuur⁵. Het zijn al dan niet voltooide schijfwielen – gemaakt van één stuk hout, meest eikenhout – met een diameter tot ruim 80 cm, een verdikte naaf en een asboring met een diameter van ongeveer 7 cm (afb. 3). Voor zo'n wiel was een goed gegroeide boom met een diameter van meer dan een meter nodig. Het wiel werd als één stuk uit een gekloofde plank uit de boom met stenen gereedschap vervaardigd. Het grote aantal aangetroffen wielen uit een dergelijke korte pe-

1. De ontwikkeling van wiel en wagen is vooral door het werk van Hajo Hayen (1923-1991), veenarcheoloog van het Staatliche Museum für Naturkunde und Vorgeschichte (thans: Landesmuseum für Natur und Mensch) te Oldenburg (Dld.) sinds de jaren vijftig van de vorige eeuw bekend geworden. Hayen heeft er talrijke publicaties aan gewijd, in enkele gevallen met zijn medewerker Reinhard Schneider; de afbeeldingen 6 en 8 zijn hieraan ontleend. Hier wordt alleen verwezen naar twee overzichtspublicaties uit 1986 en 1991. Het onderzoek wordt onder leiding van Mamoun Fansa, directeur van het Museum voortgezet. Prof.dr. M. Fansa gaf ook toestemming voor het gebruik van afb. 4. Ook Stefan Burmeister (Universiteit van Hamburg, Dld.) heeft in de laatste tien jaren veel onderzoek naar deze ontwikkeling gedaan, zie twee publicaties uit 2001 en 2003.
2. Van der Sanden 2002, 107-110.
3. Van Giffen 1913; Van der Sanden 2002, 101-106.
4. Burmeister 2001.
5. Van der Waals 1964; Fokkens 2005, 358.



Afb. 3. Klazienaveen, eikenhouten schijfwiel uit het Smeulveen, 2600-2500 voor Chr., thans in het Veenpark te Barger-compascuum. De diameter van het wiel is bijna 80 cm. Foto: Rijksuniversiteit Groningen.

Afb. 4. Reconstructie van een neolithische wagen met schijfwielen, voornamelijk op basis van veenvondsten. De bak was zeer waarschijnlijk met leren riemen aan de assen bevestigd. Niet op schaal. Tekening: Hayen 1991, 185.



riode is opmerkelijk te noemen. Misschien representeert deze grote vondstcategorie wel een zeer gewaardeerde en dus veel nagevolgde verbetering in de wagenbouw. Hoe en waarom die wielen in het veen terechtgekomen zijn, is onduidelijk.

Het waren vooral vierwielige wagens; de twee assen, vaak van essenhout, waren vast aan de wagenbak bevestigd (afb. 4). Net als bij de huidige houten wagens waren toen slijtage en breuk de kernproblemen. Het besturen van dergelijke wagens, die door runderen getrokken werden, was nagenoeg niet mogelijk. Daarom diende de weg vanwege de stuurproblemen zonder echte bochten te zijn, een kenmerk dat ook thans nog actueel is. In het veen bij Nieuw-Dordrecht is een houten weg aangetroffen, gedateerd op 2550-2548 voor Chr. – uit dezelfde tijd als die wielen – die duidelijk gemaakt is om met wagens bereden te worden (afb. 5). Het wegdek is van dwars gelegde stammen en gekloofde stammen gemaakt, maar minder oneffen dan de eerder genoemde wegen. Er was meer selectie toegepast ten aanzien van de diameter van de bomen en er waren 'effenhoutjes' gebruikt om het wegdek wat vlakker te maken⁶. De wegdekpalen lagen op een onderbouw van in de lengte gelegde berken- en elzenstammen. De weg is hoogstens een kilometer lang geweest, terwijl het hoogveen hier ruim 10 kilometer breed was. Het was zeker niet de bedoeling van de bouwers om het hele veen te overbruggen, want daarvoor was nooit genoeg hout beschikbaar. Waarschijnlijk zijn de bouwers gestopt, omdat het veenoppervlak niet te beteugelen was: te nat en te breed⁷. Een mogelijke verklaring voor de aanleg van de weg is dat de snelle toename van de bouw van wagens rond circa 2600 voor Chr. ook een impuls voor de wegeaanleg heeft betekend, zoals het ook nu nog steeds gaat. Maar deze poging tot wegeaanleg in het tot dan toe onbegaanbare landschap van het hoogveen is echter mislukt.

6. Casparie 1982.

7. Casparie e.a. 2004.

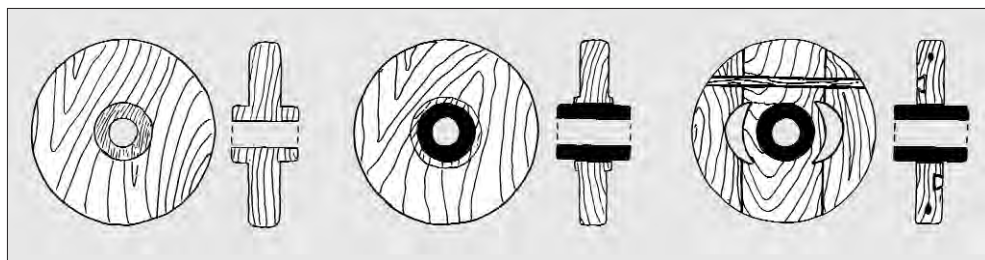


Afb. 5. Nieuw-Dordrecht, houten weg in het veen, tijdens de opgraving in 1964. De weg is aangelegd tussen 2550 en 2548 voor Chr. Foto: Rijksuniversiteit Groningen.

Technologische verbeteringen van het schijfwiel

Omstreeks 2000 voor Chr. manifesteert zich een technische verbetering van het schijfwiel. In plaats van een vaste naaf (afb. 6 links) worden nu wielen gebruikt met een losse naaf, van een zachtere houtsoort, berk of els (afb. 6 midden). Slijtage van de naaf kon nu verholpen worden door een nieuwe naaf aan te brengen. Deze versie van het schijfwiel is niet in Nederland aangetroffen; hij is wel uit nabije Duitse velen bekend.

Voor het maken van schijfwielen zijn zeer dikke bomen nodig. Mogelijk als gevolg van de schaarste aan zulke bomen ontwikkelt zich vervolgens het schijfwiel, gemaakt van drie planken. Met zeer vaardig wagenmakerswerk werden de planken aan elkaar bevestigd en werd de losse naaf daarin aangebracht (afb. 6 rechts). Naar de betekenis van de halvemaaivormige uitsparingen is lang gegist; mogelijk speelde gewichtsvermindering een rol. Wagens met schijfwielen van het in afbeelding 4 aangegeven type, zo toonden experimenten in de nabouw aan, hebben altijd nog een gewicht van circa 260 kg. De driedelige schijfwielen zijn ook in Nederland aan-



Afb. 6. De ontwikkeling van het houten schijfwiel; links: eendelig schijfwiel met vaste naaf, midden: eendelig schijfwiel met verwisselbare naaf, rechts: schijfwiel vervaardigd uit drie planken met verwisselbare naaf.

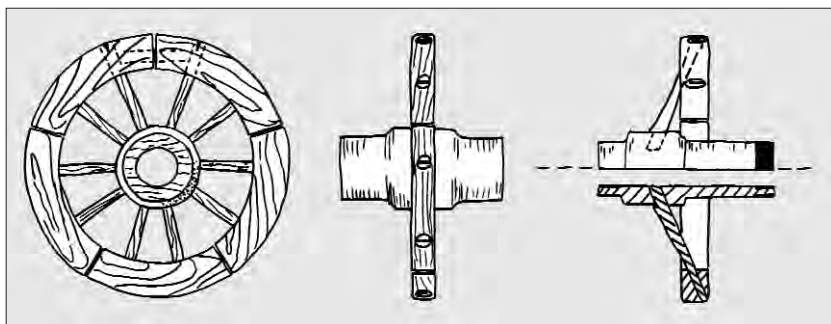
Tekening: Wil Casparie.



Afb. 7. Ezinge, driedelig schijfwiel; de verwisselbare naaf is niet bewaard gebleven. De diameter is 110 cm. Dit type wiel had een grote verspreiding van Denemarken tot in Noord-Italië. Foto: collectie Groninger Museum.

getroffen, onder andere in Ezinge (afb. 7). Dit type wiel komt vanaf 1200-1000 voor Chr. voor, maar in Zuid-Europese regio's vermoedelijk al veel eerder.

Pas in de late bronstijd vanaf ongeveer 1000 voor Chr. verschijnen de eerste wagens met een draaibaar bevestigde, stuurbaar opgehangen vooras. De wagens zijn nu wendbaar. Inmiddels is ook het paard geïntroduceerd als trekdier voor wagens. Dit maakt het rijverkeer aanzienlijk sneller.



Afb. 8. De ontwikkeling van het spaakwiel; links: zijaanzicht, midden: wiel met recht gestelde spaken en symmetrische naaf, rechts: wiel met schuin gestelde spaken en asymmetrische naaf. Tekening: Wil Casparie.

Innovatie spaakwiel met recht gestelde spaken

Een cruciale innovatie is het spaakwiel, dat vanaf ongeveer dezelfde tijd, circa 1000 voor Chr., in gebruik komt (afb. 8 links en midden). Een belangrijk voordeel van dit wiel is dat er geen dikke bomen meer voor gekapt hoeven te worden. Verder is het veel lichter van gewicht en rijdt de wagen daardoor comfortabeler. Spaakwielen hebben vaak vijf velgstukken en tien spaken. Voor de velg wordt herhaaldelijk beukenhout gekozen; spaken zijn meestal van eiken en de (forse) naaf is vaak van elzenhout. Essenhouten assen komen regelmatig voor. De spaken worden gewoonlijk met een wig of spie zeer hecht in de velg bevestigd; diverse houtsoorten komen hiervoor in aanmerking. Lokale wagenmakers gebruikten daarnaast geregeld andere houtsoorten, wellicht omdat ze die in voorraad hadden, zoals iepen- en wilgenhout. De vervaardiging met velgen, velgpennen, spaken met wiggen en naaf vergt veel vakmanschap. Wagenmakers bleken in staat om op een slimme wijze een heel stevige en hechte constructie te maken (afb. 9). Vondsten van dit type wiel zijn onder meer bekend van opgravingen in

Afb. 9. De wagenmaker of stelmaker bij het vervaardigen van een wiel met schuin gestelde spaken. Gravure: Jan en Caspar Luiken, 1694. Uit de reproductie: *Het menselijk bedrijf. Naar originele etsen van Jan & Caspar Luiken*. Rotterdam, 1978.



de stad Groningen, bij de aanleg van de wijk Paddepoel eind jaren zestig; een beuken velgdeel uit de Romeinse tijd en een wiel met beuken velgen en eiken spaken uit de 9e/10e eeuw⁸. Ook zijn in het oosten van de provincie exemplaren aangetroffen bij de opgraving Old Scheemda ten noorden van Winschoten⁹.

Het spaakwiel is wel tamelijk breukgevoelig, vooral op een oneffen wegdek. Dit vereiste betere wegen; op de hogere gronden waren dit vooral zandwegen. In het veen werden nu rijwegen aangelegd van zorgvuldig gemaakte (eiken) planken, vaak met pennen vastgezet en soms met een slim ontworpen onderbouw die wegzakken moest voorkomen. Dergelijke wegen zijn in de ijzertijd niet uit de Nederlandse hoogvenen bekend, maar wel in Duitsland aangetroffen. In venen rondom Oldenburg zijn tussen 718 en 712 voor Chr. drie bijzondere houten wegen aangelegd, kennelijk door een vaste groep wegenbouwers, die het hout tot tientallen kilometers afstand van de weg in aanleg haalde en bewerkte. Over deze wegen moet het met wagens met spaakwielen naar omstandigheden comfortabel rijden zijn geweest.

In Nederland is maar één weg bekend die zo zorgvuldig van (gekloofde) planken is gemaakt, namelijk het oostelijke deel van de Valtherbrug, die uit de Romeinse tijd dateert¹⁰. Bij Smilde is een veenweg van elzenstammetjes opgegraven, die op circa 220 voor Chr. gedateerd kan worden¹¹. Om het wegdek van deze stammetjes berijdbaar te maken, hebben de bouwers daar een laag heideplaggen over aangebracht. Anders dan in Duitsland zijn in de Nederlandse venen geen sporen van rijwegen uit de periode tussen 2500 en 220 voor Chr. aangetroffen.

Bij wagens met spaakwielen drukt het gewicht van de lading via de as en de naaf op de spaken. Dat verklaart waarom de naaf gewoonlijk een forse afmeting heeft, zoals afbeelding 8 toont. De keuze voor het hardere eikenhout voor spaken laat zich goed begrijpen. Slijtage aan as en naven van (historische) wagens wijst erop dat de wagens zwaar beladen werden. Keienwegen, reeds in de middeleeuwen in gebruik voor rijverkeer zoals het karrenspoor in de 11e/12e-eeuwse keienweg in

8. De vondsten zijn afkomstig van de opgravingen Paddepoel III en Paddepoel IV, Van Es 1968.

9. Casparie 1990.

10. Van der Sanden 2002, 101-106.

11. Casparie 1985.

het dal van het Voorste Diep nabij Bronneger toont, werden wellicht ook met spaakwielen bereden¹². De vroegste keienbestratingen op de Groninger stadswegen dateren uit de 11e eeuw¹³. Deze wegen waren zorgvuldig aangelegd en hadden mede door hun rechte verloop een aantrekkelijke verkeerskundige inrichting¹⁴.

Spaakwiel met schuin gestelde spaken

Een verdere technologische verbetering van het spaakwiel kan in de late middeleeuwen, in de 13e eeuw, gedateerd worden¹⁵. Vanaf die tijd komen wielen met schuin gestelde spaken in gebruik. In afbeelding 8 (rechts) wordt de doorsnede-tekening van zo'n wiel getoond. In deze situatie wordt door de schuine hoek van de spaak in de naaf, de druk van het gewicht van de lading via de as en de naaf soepeler afgeleid. Dit vermindert de breukgevoeligheid van de spaken en maakt zodoende een zwaardere belasting van de wagen mogelijk. Hierbij hoort echter ook een zwaardere naaf. Het naafgedeelte aan de karzijde van het wiel wordt forser en de naafkoker aan de buitenzijde wordt niet alleen langer, maar ook voorzien van een ijzeren naafband om het slijten van de naaf te verhinderen. Om slijtage van de velg te verminderen komt bovendien geleidelijk een ijzeren velgband in zwang, vooral wanneer vanaf de 16e eeuw karossen of koetsen in gebruik komen. Deze wielen waren vaak groter en voorzien van meer spaken.

De Groninger vondsten

Van de beide typen spaakwielen zijn exemplaren in het Groninger vondstmateriaal aanwezig. Uit een laatmiddeleeuwse context komen wielfragmenten van het oudere type van de opgravingen Westerseweg 2, De Held III, Waagstraat, Schoolholm en Piccardthof. Van een jongere periode (circa 1600 tot 1900) zijn de vondsten van de Prinsenstraat, Damsterdiep, Oudeweg, Singelstraat en Violonstraat. De bijzonderheden van deze vondsten worden in het navolgende per onderdeel behandeld¹⁶. Zeker driemaal is een compleet of bijna compleet wiel aangetroffen bij een opgraving. Van de bewaarde exemplaren mist dat van de Oudeweg de velg, die bij de berging van het wiel van de spaken is losgezaagd. Het wiel van het Damsterdiep miste bij de opgraving al delen van de velg.

As

Van de opgraving Piccardthof zijn twee vrijwel complete assen bewaard gebleven. Beide zijn vervaardigd van eikenhout en dateren uit de 13e eeuw (afb. 10)¹⁷. In het middendeel van deze assen zijn twee pengaten aanwezig. In één gat steekt nog een eikenhouten pen, hiermee werd waarschijnlijk de wagenbak aan de as vastgezet. Het deel van de as, dat door de naaf stak, toont duidelijke slijtagesporen: de doorsnede is nu ovaalvormig. In het uiteinde van de as zijn aan beide zijden pengaten aanwezig, waarin borgpennen staken, die de naven op hun plek hielden. De totale lengte van deze assen is verschillend, circa 165 en 170 cm, hetgeen mogelijk duidt op twee wagens. De spoorbreedte van het afgebeelde exemplaar komt uit op circa 130 cm. Tevens is nog een klein fragment van een as van essenhout gevonden.

12. Casparie e.a. 1983.

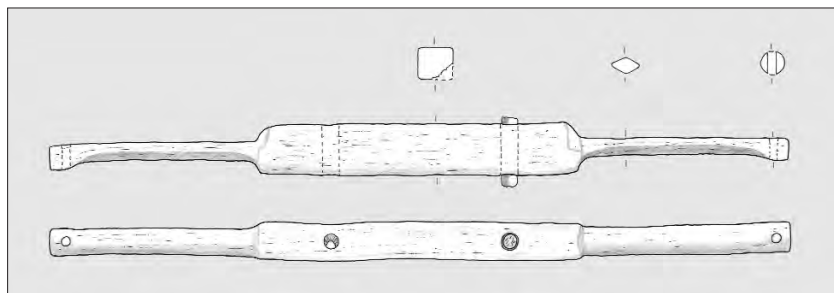
13. Kenemans 1997, 46.

14. Kortekaas en Helfrich 2004, 20.

15. Hayen 1986.

16. De auteurs danken Henk Staal voor zijn tekenwerk.

17. Kortekaas 2000, 6.

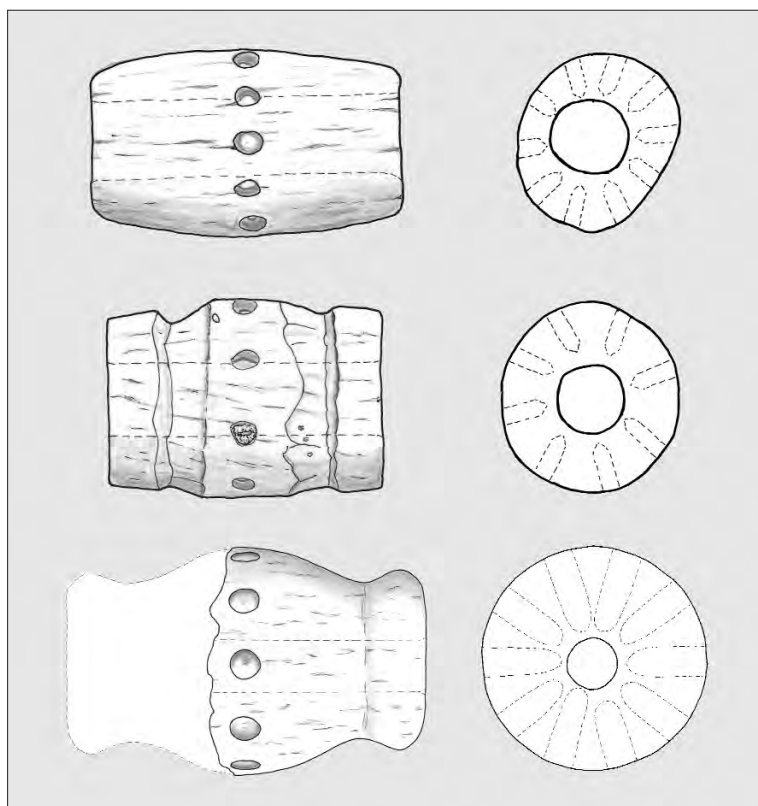


Afb. 10. Piccardthof, eikenhouten wagenas met een lengte van 165 cm, 13e eeuw. Tekening: Henk Staal.

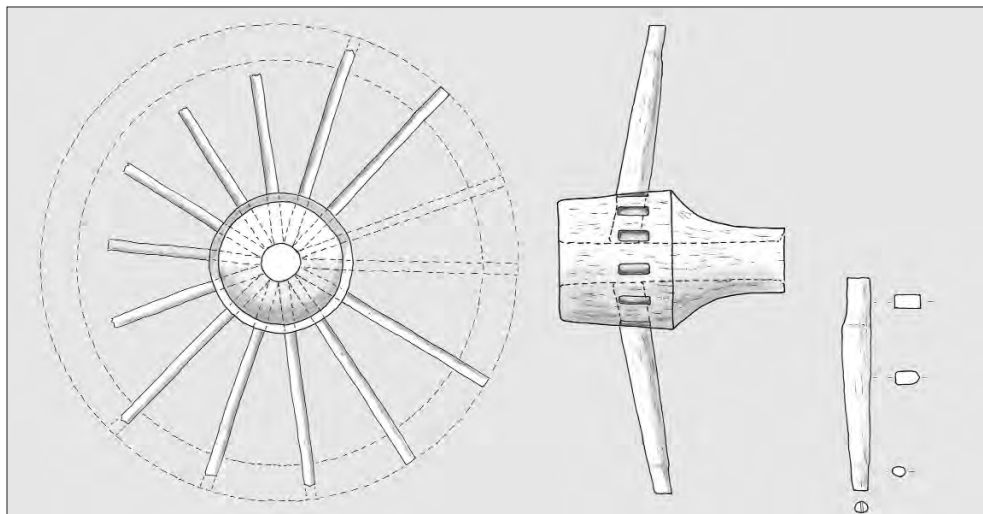
Naaf

De gevonden naven uit de middeleeuwse periode behoren bijna alle tot resten van recht gespaakte wielen en zijn onder te verdelen in twee modellen, beide symmetrisch van vorm. De spaakgaten kunnen zowel rond als vierkant zijn en komen ook wel in deze variatie op de naaf voor. Naast de spaakgaten, die een enkele keer tot de centrale uitholling zijn doorgestoken, is bij de gedraaide exemplaren soms een klein ondiep gat/kuiltje aanwezig, waarvan de functie vooralsnog onduidelijk is.

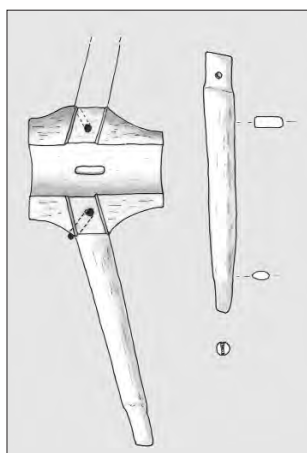
Het eenvoudige model is tonvormig, waarbij het midden de grootste diameter heeft (afb. 11 boven). Van de opgraving Westerseweg 2 zijn twee exemplaren



Afb. 11. De verschillende modellen van de laatmiddeleeuwse naven, 13e eeuw; boven: Westerseweg 2 vondstnr. 392, midden: Westerseweg 2 vondstnr. 393, onder: Piccardthof vondstnr. 42. Schaal 1:8. Tekening: Henk Staal.

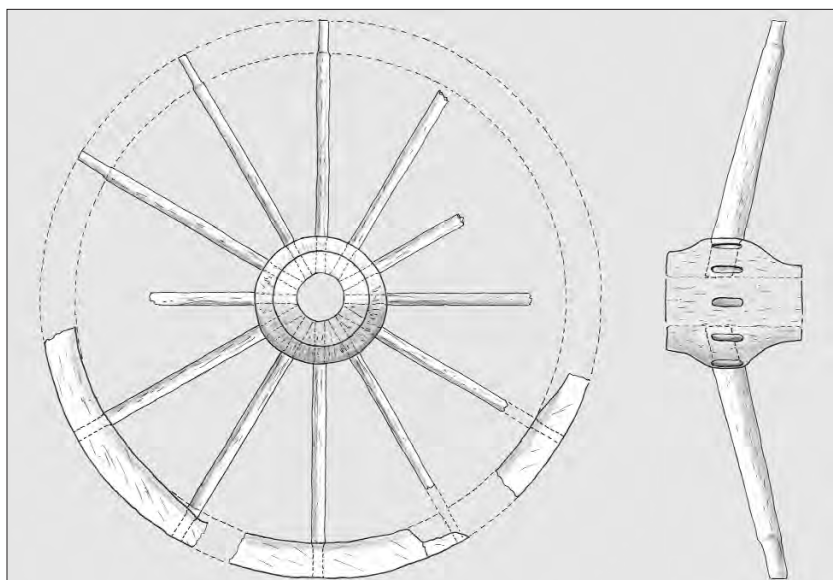


Afb. 12. Oudeweg, het bewaarde deel van het wagonwiel; links een zijaanzicht en rechts de doorsnede en losse spaak, 17e eeuw.
Schaal 1:10. Tekening: Henk Staal.



Afb. 14. Damsterdiep, doorsnede van de wielnaaf met spaken.
De spaken zijn met behulp van pennen in de naaf vastgezet.
Schaal 1:10. Tekening: Henk Staal.

Afb. 13. Damsterdiep, een onvolledig wagonwiel met twaalf spaken;
links een zijaanzicht en rechts de doorsnede, 17e eeuw.
Schaal 1:10. Tekening: Henk Staal.



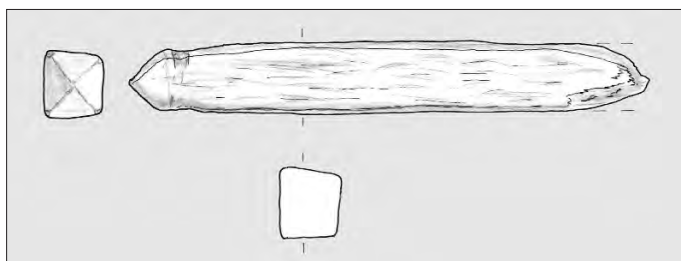
bekend, één gemaakt van elzenhout met tien spaakgaten en een vrij slecht bewaard exemplaar van wilgenhout met eveneens tien spaakgaten. Bij de opgraving De Held III zijn vijf naven van deze vorm gevonden. Twee daarvan zijn voor hun hergebruik bijgewerkt en derhalve in vrij gehavende toestand bewaard gebleven. De houtsoort is verschillend: tweemaal berken en driemaal elzenhout. Het aantal spaakgaten bij deze naven is tien, waarbij één naafrestant te beschadigd is om dat aantal te kunnen reconstrueren. Het tweede model, de standaardvorm, heeft aan de uiteinden en in het midden een gelijke diameter met daartussen een smaller deel. Hiervan zijn bij de Westerseweg vier en bij de Piccardthof twee stuks gevonden (afb. 11 midden en onder). Deze naven zijn alle gemaakt van elzenhout. De exemplaren van de Piccardthof zijn geheel gedraaid en zorgvuldiger vervaardigd, terwijl die van de Westerseweg eerst gedraaid en vervolgens bijgehakt zijn. Van de Westerseweg hebben twee naven acht en twee tien spaakgaten. De exemplaren van de Piccardthof zijn slechts in fragmenten aanwezig, maar het aantal spaakgaten is reconstrueerbaar tot tien stuks. Hiervan doet de stand van het spaakgat vermoeden dat het naaffragmenten van schuin gestoken spaakwielen zijn. Echter het model van de naaf, dat slechts tot de helft reconstrueerbaar is, toont nog veel verwantschap met dat van het recht gespaakte wiel, zoals gevonden op de Westerseweg (zie afb. 11 midden).

De naven uit de postmiddeleeuwse periode zijn asymmetrisch en behoren tot schuin gespaakte wielen. Aan de wagenzijde van de as is de naaf breder en zwaarder uitgevoerd dan aan het andere uiteinde. De naaf is aan de uiteinden soms ook voorzien van een ijzeren band. De positie waar de spaken in de naaf steken is nu naast het midden.

Zowel het exemplaar van de opgraving Oudeweg als dat van de opgraving Damsterdiep dateren uit de 17e eeuw (afb. 12, 13 en 14). Ze hebben respectievelijk veertien en twaalf spaken, die elk met een pen in de naaf zijn vastgezet. De spaakgaten in de naaf zijn rechthoekig van vorm en lopen door tot aan de asholte. De naaf van het Damsterdiep is vervaardigd van eikenhout en die van de Oudeweg van iepenhout. Op laatstgenoemde zijn de indrukken van ijzeren banden op de naafuiteinden nog zichtbaar. Bij de naaf van het Damsterdiep heeft alleen aan de wagenzijde zo'n ijzeren band gezeten.

Spaak

Van de vondsten uit de laatmiddeleeuwse periode zijn enkel bij de Piccardthof losse spaken aangetroffen. Deze zijn vervaardigd van eikenhout en vooral vierkant op doorsnede (afb. 15). In enkele naven van de Westerseweg zijn in de spaakgaten nog restanten van eikenhouten spaken aanwezig. Eén naaf van De Held III bevat restanten van wilgenhouten spaken, een weinig gebruikte houtsoort voor het vervaardigen van spaken.



Afb. 15. Piccardthof, een 13e-eeuwse eikenhouten spaak. Schaal 1:4. Tekening: Henk Staal.

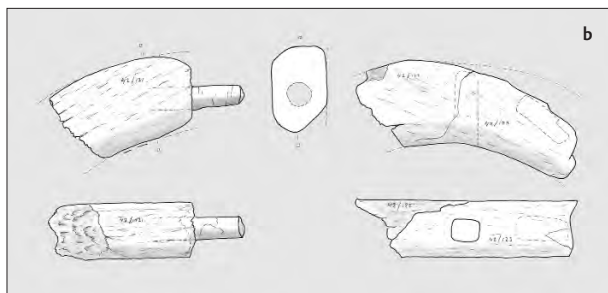


Afb. 16. Prinsenstraat, links: zij aanzicht eikenhouten spaak, lengte 23 cm, rechts: twee spaakuiteinden, het linkerspaakuiteinde met roestige spijkertopje en het rechter met wig. Foto: Jaap Buist.

De spaken uit de postmiddeleeuwse periode zijn meer rechthoekig op doorsnede, maar eveneens van eikenhout. Daar waar de spaak in de velg heeft gezeten, is de spaak soms bijgesneden tot een meer ronde of ovale doorsnede (zie afb. 14). Op het uiteinde van de spaak zijn in veel gevallen de wiggen nog aanwezig waarmee de spaak klem werd gezet in de velg (afb. 16). Bij een van de spaken van de Prinsenstraat is bovendien een roestige spijkertop in het uiteinde aanwezig, mogelijk het gevolg van een reparatie. De oorspronkelijke lengte van deze spaken is niet bekend, omdat ze zijn afgezaagd. Van de wielen van de Oudeweg en het Damsterdiep is de lengte van de spaken deels wel bekend, zodat ook de diameter van het wiel reconstrueerbaar is (zie afb. 12 en 13). Bij beide wielen steken in enkele spaken ook hier nog de wiggen in het uiteinde.



Afb. 17a. Westerseweg 2, velgfragmenten van twee wielen, 13e eeuw. Diameter: circa 110 cm. Foto: Jaap Buist.



Afb. 17b. Piccardthof, twee velgfragmenten, 13e eeuw. Schaal 1:10. Tekening: Henk Staal.

Afb. 17c. Prinsenstraat, velgfragment, 16/17e eeuw. Lengte: 25 cm. Foto: Jaap Buist.

Velg

Een groot aantal van de vondsten betreft een fragment van een velgstuk of segment. Het bepalen van de diameter van het oorspronkelijke wiel is dan moeilijk. Halve spaakgaten en de aanwezigheid van verbindingsspennen bevestigen echter hun functie als velgsegment.

De gevonden exemplaren uit de laatmiddeleeuwse periode zijn van beuken- of van elzenhout vervaardigd. Het oudste exemplaar uit de 12e/13e eeuw is van

laatstgenoemde houtsoort en aangetroffen in de opgraving Waagstraat. Uit de beukenhouten velgsegmenten van de Westerseweg kunnen minstens twee wielen worden samengesteld (afb. 17a). De verbindingspennen tussen deze segmenten zijn vervaardigd van eikenhout. Als stelhout bij een puttoevoer zijn bovendien nog twee losse elzenhouten velgstukken geborgen. De datering voor al deze vondsten is vermoedelijk de 13e eeuw. Eveneens uit die tijd dateren drie of vier elzenhouten exemplaren van de opgraving Piccardthof (afb. 17b).

De velgstukken uit de jongere periode zijn alle vervaardigd uit beukenhout. Van de opgraving Prinsenstraat zijn op één velgfragment roestige kopjes van nagels zichtbaar, waarmee de ijzeren velgband was vastgezet op het hout (afb. 17c). Dit kan wijzen op een reparatie. Bij de vervaardiging van een wiel wordt de smeedijzeren velgband in gloeiende staat om de velg gebracht en daarna geblust met water, zodat de ijzeren band krimpt op de velg en zich vastklemt. Extra nagels zijn dan niet meer nodig. Enkele spaken van het 17e-eeuwse wiel van het Damsterdiep steken nog in hun beukenhouten velgdeel. Uit de 19e eeuw stammen tenslotte twee beukenhouten velgfragmenten van de opgraving Violonstraat. Spaakgaten zijn hierin slechts gedeeltelijk behouden gebleven. Wel is eenmaal een eikenhouten verbindingspen naar een volgend velgsegment aanwezig. Of deze velg voorzien was van een ijzeren band, is niet zichtbaar.



Afb. 18. Piccardthof, eikenhouten planken die deel uitmaakten van een wagenopbouw, lengte 115 cm, 13e eeuw.
Foto: Jaap Buist.

Wagenopbouw

Bij de opgraving Piccardthof is ook een groot aantal eikenhouten planken en balken van de opbouw van een wagen tevoorschijn gekomen. Deze planken zijn voorzien van veel pengaten (afb. 18). Bovendien zijn reparaties uitgevoerd met beukenhout. Mogelijk is het bouwhout dat is hergebruikt voor een wagenbak¹⁸. Het is echter niet gelukt om met deze planken een goede reconstructie van de wagenbak te achterhalen, toch behoren ze onmiskenbaar toe aan een wagenbak.

Behoud door hergebruik

Vrijwel alle vondsten zijn gedaan in of nabij een waterput, waarbij de meeste wielen een duidelijke functie hadden in de constructie van de put. Een waterput had doorgaans een diameter van ruim een meter. Grotere wagenwielen voldeden

18. I. Stuijts. *Project: wagenonderdelen Piccardthof*. Rapport Archaeological Research & Consultancy (ARC), 30 mei 1999.

met hun diameter aan deze maat en waren geschikt als fundament voor of ter versteviging van de putschacht. Dit was een meer voorkomend gebruik¹⁹. Het zal bovendien kostenbesparend hebben gewerkt, dit hergebruik. Een passend hergebruik kregen evenzo de houten tonnen, als putschacht.



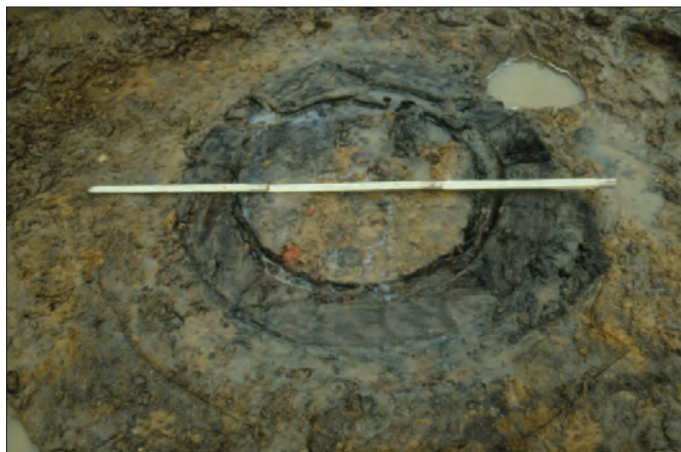
Afb. 19. Zuiderkuipen, stenen waterput met wiel op de bodem, 1982. Foto: Gert Kortekaas.

Het wiel als basis voor een houten ton is bij de opgraving Damsterdiep aangetroffen en als basis voor een stenen putschacht bij de twee opgravingen Oudeweg en Zuiderkuipen (afb. 19). Op de velg werden vervolgens de putstenen gelegd en verder naar boven toe gestapeld of gemetseld. Deze wijze van ‘funderen’ zorgde voor een stabiele bodem van de waterput, die het water goed de putschacht inleidde. Dit gebruik is in de stad Groningen tot nu toe alleen bij postmiddeleeuwse waterputten aangetroffen.

Een complete wielvelg, ontdaan van spaken en naaf, kan zowel een rol spelen bij het fundament van de put als ook op een hoger niveau. Het wiel dient dan ter versteviging en het op de plaats houden van de houten tonnen (afb. 20). Bovendien kan een velg op de plek waar twee tonnen op elkaar worden gestapeld ter versteviging van deze constructie aan de buitenzijde van de put zijn aangebracht. Dit hergebruik lijkt niet erg tijdgebonden, zowel bij waterputten van laatmiddeleeuwse (Westerseweg en Schoolholm) als postmiddeleeuwse origine (zoals Singelstraat) is deze constructie aangetroffen.

Hergebruik van de wielnaaf is in het Groninger materiaal nu driemaal aangetoond. Telkens betrof het een zelfde constructie: wielnaven die geschakeld als buissegment in een overloop van een waterput waren gebruikt. Bij de Westerseweg betrof het een serie van vijf wielnaven, die de verbinding vormde tussen een elzenhouten buis en de rand van de waterput. In de opgraving De Held III is deze situatie tweemaal aangetroffen, eenmaal met een enkele naaf en eenmaal met een serie van vier naven achter elkaar (afb. 21).

19. Vergelijkbare constructies zijn recent aangetroffen bij de opgraving in Diever Kaltenbroeken, zowel een wiel als fundament in een put met een wand van plaggen als een wielvelg ter versteviging van de rand van de put, De Roller, 2006, in druk ook het puntgave 17e-eeuwse eikenhouten wagenwiel van Kolham fungeerde als basis van een uit turfzoden opgetrokken waterput, Groenendijk 2001, 144-146.



Afb. 20. Singelstraat, waterput met houten velg om de rand, 1993. Foto: Arnold Ligthart.

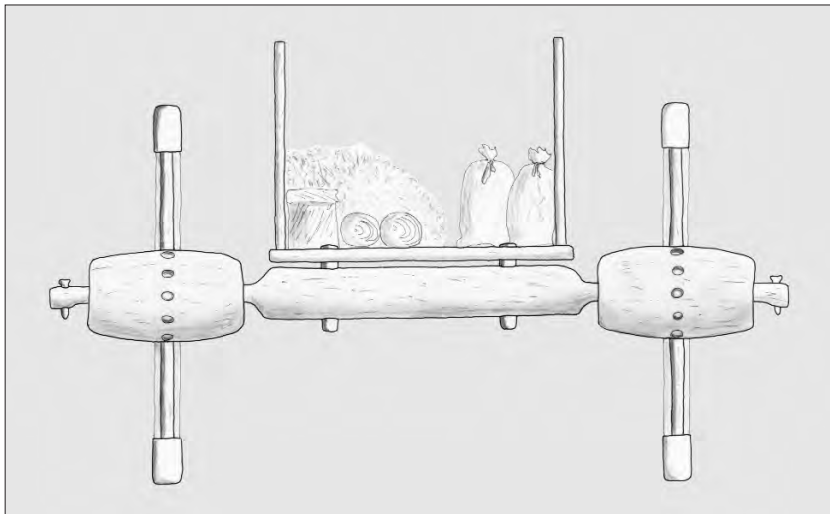


Afb. 21. De Held III, geschakelde wielnaven in het verlengde van een goot. Foto: Jasper Huis in 't Veld.

Conclusie

Hoewel de hoeveelheid vondsten, die aan wielen en wagens kan worden toegeschreven, niet erg omvangrijk is, valt de technische ontwikkeling van het spaakwiel er wel aan af te lezen: van het recht gespaakte wiel met tien spaken uit de 13e eeuw van bijvoorbeeld de opgraving Westerseweg naar het schuin gestoken spaakwiel met meer dan tien spaken van onder andere de opgraving Oudeweg uit de 17e eeuw. Op basis van de vondsten is een 13e-eeuwse kar te reconstrueren (afb. 22).

Vooraf door het hergebruik van wielen of onderdelen daarvan als fundament of ter versteviging van een waterput is een aantal wielen bewaard gebleven. Curieus is voorts het gebruik van de wielnaven als buissegment in een overloop van een waterput. Kostenbesparing zal wel de voornaamste drijfveer voor dit hergebruik zijn geweest, dat voor zover bekend niet eerder is aangetroffen. We moeten ons echter wel realiseren dat het bewaarde aantal wielfragmenten slechts een fractie is van wat er totaal aan wielen is gemaakt en gebruikt in Groningen.



Afb. 22. Mogelijke reconstructie van een 13e-eeuwse wagen met recht gespaakte wielen (achteraanzicht), op basis van de Groninger vondsten Piccardthof en Westerseweg 2. Tekening: Henk Staal.

Literatuur

- Burmeister, S., 'Strassen im Moor. Die befahrbaren stein- und bronzezeitlichen Moorwege in Nordwestdeutschland' in: *Schleife, Schlitten, Rad und Wagen. Zur Frage früher Transportmittel nördlich der Alpen*. Freiburg, 2001, 123-132.
- Burmeister, S., 'Der Wagen im Neolithikum und in der Bronzezeit: Erfindung, Ausbreitung und Funktion der ersten Fahrzeuge' in: *Rad und Wagen. Der Ursprung einer Innovation - Wagen im vorderen Orient und Europa*. Mainz am Rhein, 2003, 321-340.
- Casparie, W.A., 'The neolithic wooden trackway XXI(Bou) in the raised bog at Nieuw-Dordrecht (the Netherlands)' in: *Palaeohistoria* 24 (1982), 115-164.
- Casparie, W.A., 'De twee IJzertijd houten veenwegen I(Sm) en II(Sm) bij de Suermondwijk te Smilde' in: *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 102 (1985), 145-169.
- Casparie, W.A., 'Scheemda, the wooden remains of the drowned village at the 'oud kerhof' site' in: *Palaeohistoria* 32 (1990), 291-298.
- Casparie, W.A. e.a., 'De middeleeuwse keienweg van Bronneger, gem. Borger' in: *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 100 (1983), 147-201.
- Casparie, W.A. e.a., 'De veenweg van Nieuw-Dordrecht - onvoltooid en niet gebruikt' in: *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 121 (2004), 113-141.
- Es, W.A. van, 'Paddepoel, excavations of frustrated terps, 200 BC-250 AD; Appendix II: W.A. Casparie, 'The wood remains of Paddepoel'' in: *Palaeohistoria* 14 (1968/1970), 284-285, 295-300.
- Fokkens, H., 'Laat-neolithicum, vroege en midden-bronstijd: inleiding' in: Louwe Kooijmans, L.P. e.a. (red.), *Nederland in de Prehistorie*. Amsterdam, 2005, 357-369.
- Giffen, A.E. van, 'De Buinerbrug en het steenen voetpad aldaar' in: *Oudheidkundige Mededelingen Rijksmuseum van Oudheden Leiden* VII (1913), 51-90.
- Groenendijk, H.A., 'Wagenwiel als putfundering in Kolham' in: *Historisch Jaarboek Groningen 2001* (2001), 144-146.
- Hayen, H., 'Der Wagen in europäischer Frühzeit' in: *Achse, Rad und Wagen - Fünftausend Jahre Kultur- und Technikgeschichte*. Göttingen, 1986, 109-138.
- Hayen, H., 'Ein Vierradwagen des dritten Jahrtausends v. Chr. - Rekonstruktion und Nachbau' in: *Experimentelle Archäologie in Deutschland*, Beiheft 4. Oldenburg, 1991, 172-191.
- Kenemans, M., 'Graven op de Grote Markt' in: *Hervonden Stad* 2 (1997), 45-54.
- Kortekaas, G.L.G.A., 'Archeologie in 1999' in: *Hervonden Stad* 5 (2000), 4-24.
- Kortekaas, G.L.G.A. en K. Helfrich, 'Jaarverslag archeologie' in: *Hervonden Stad* 9 (2004), 7-28.
- Roller, G.J. de, 'Hout' in: Hielkema, J.B. en M.J.M. de Wit, *De Hof Caltherne teruggevonden. Een archeologische opgraving op de Kalterbroeken te Diever, Gemeente Westerveld (Dr.)* (ARC-publicaties 120). Groningen, 2006 (in druk).
- Sanden, W.A.B. van der, 'Veenwegen in Drenthe: enkele nieuwe dateringen' in: *Nieuwe Drentse Volksalmanak* 119 (2002), 101-112.
- Waals, J.D. van der, *Prehistoric Disc Wheels in the Netherlands* (proefschrift). Groningen, 1964.
- Wegener Sleeswyk, A., *Wielen, wagens, koetsen*. Leeuwarden, 1990.