

# Door dijken en wegen: van ijstijd tot Nieuwe tijd

Archeologisch onderzoek op zes locaties in Den Boer  
rapport 3900

Redactie N. Bouma



Door dijken en wegen: van ijstijd tot Nieuwe tijd



Onder redactie van  
N. Bouma



## **Door dijken en wegen: van ijstijd tot Nieuwe tijd**

**Een archeologische begeleiding op de locaties Koornwaard, Empersedijk, Heinis, Burg. Jhr. Von Heijdenlaan, Graafsebaan en Oude Bossche Baan in 's-Hertogenbosch in het kader van de aanleg van het Máximakanaal tussen Den Dungen en de Maas**

**Onder redactie van: N. Bouma**

Auteurs:

N. van Asch  
N. Bouma  
J. van Dijk (Archeoplan Eco)  
M. van Dinter  
E. Drenth (ArcheoMedia)  
E. Esser (Archeoplan Eco)  
R.C.A. Geerts  
N. Grupstra (Cultuurland Advies)  
M.J.A. Melkert  
C. Moolhuizen  
S. Ostkamp



## Colofon

ADC Rapport 3900

Door dijken en wegen: van ijstijd tot Nieuwe tijd. Een archeologische begeleiding op de locaties Koorwaard, Empelsedijk, Heinis, Burg. Jhr. Von Heijdenlaan, Graafsebaan en Oude Bossche Baan in 's-Hertogenbosch in het kader van de aanleg van het Máximakanaal tussen Den Dungen en de Maas

Onder redactie van: N. Bouma

In opdracht van: WillemsUnie / Rijkswaterstaat  
Directievoering: J.P. Flamman, Vestigia Archeologie & Cultuurhistorie

Foto's en tekeningen: ADC ArcheoProjecten, tenzij anders vermeld

© ADC ArcheoProjecten, Amersfoort, november 2015

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.  
ADC ArcheoProjecten aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.



Autorisatie: G.L. Williams

ISSN 1875-1067

ADC ArcheoProjecten  
Postbus 1513  
3800 BM Amersfoort  
Tel 033 299 8181  
Fax 033 299 8180  
Email [info@archeologie.nl](mailto:info@archeologie.nl)



## Inhoud

<b>Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied</b>	6
<b>Samenvatting</b>	7
<b>1 Inleiding - N. Bouma</b>	13
1.1 Algemeen	13
1.2 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen	16
1.3 Opzet van het rapport	17
<b>2 Vooronderzoek - N. Bouma en N. Grupstra (Cultuurland Advies)</b>	19
2.1 Landschappelijke ontwikkeling	20
2.2 Historische achtergrond	21
2.3 Regionale archeologische context	22
2.4 Cultuurhistorie per onderzoekslocatie	23
2.4.1 Uiterwaarden Maas / Koornwaard (BZWW-A)	23
2.4.2 Empersedijk (BZWW-01)	28
2.4.3 Heinis (BZWW-03)	33
2.4.4 Burgemeester Jonkheer Von Heijdenlaan (BZWW-07)	38
2.4.5 Graafsebaan (BZWW-26)	43
2.4.6 Oude Bossche Baan (BZWW-25)	43
<b>3 Methoden - N. Bouma</b>	45
3.1 Strategie	45
3.1.1 Koornwaard (BZWW-A)	45
3.1.2 Empersedijk (BZWW-01)	47
3.1.3 Heinis (BZWW-03)	48
3.1.4 Burg. Jhr. Von Heijdenlaan (BZWW-07)	49
3.1.5 Graafsebaan (BZWW-26)	49
3.1.6 Oude Bossche Baan (BZWW-25)	49
3.2 Opgravingsmethoden	51
3.3 Monsternamen macroresten en pollen	53
3.3.1 Algemeen	53
3.3.2 Empersedijk	53
3.3.3 Burg. Jhr. Von Heijdenlaan	53
3.4 Methoden en technieken van uitwerking	56
3.4.1 Pollen	56
3.4.2 Macroresten	57
3.4.3 AMS <sup>14</sup> C-dateringen	58
3.4.4 Archeozoologisch onderzoek	59
<b>4 Koornwaard (BZWW-A)</b>	61
4.1 Fysisch geografisch onderzoek - M. van Dinter	61
4.2 Paleontologische vondsten - E. Esser (Archeoplan Eco)	61
4.3 Dierlijk bot uit de late prehistorie tot en met Nieuwe tijd - E. Esser (Archeoplan Eco)	64
4.4 Natuursteen	64
<b>5 Empersedijk (BZWW-01)</b>	65
5.1 Fysisch geografisch onderzoek - M. van Dinter	65
5.2 Landschap en vegetatie vóór de aanleg van de Empersedijk - N. van Asch en C. Moolhuizen	69
5.2.1 De top van het dekzand (Bronstijd)	69
5.2.2 De vorming van komafzettingen en een crevassegeul (IJertijd)	69
5.2.3 Beschrijving resultaten	70
5.2.4 Vegetatiereconstructie	71
5.2.5 Akkerbouw en voedsel economie	72
5.2.6 Elzenbroekbossen en graslanden	73
5.2.7 Lokale vegetatie	73

5.2.8	Regionale veranderingen door de tijd heen	75
5.2.9	Conclusies	75
5.3	Sporen en structuren	76
5.3.1	Inleiding	76
5.3.2	Sporen van bewoning uit de Volle Middeleeuwen onder de Empelsedijk	76
5.3.3	Aanleg en ophoging van de Empelsedijk	80
5.3.4	De Empelsedijk als doorgaande route	84
5.4	Het aardewerk van de locatie Empelsedijk - S. Ostkamp	85
5.5	Het keramisch bouwmetaal - R.C.A. Geerts	90
5.6	Metaalvondsten uit en onder de Empelsedijk	92
5.7	Dierlijke resten gevonden onder de Empelsedijk - J. van Dijk (Archeoplan Eco)	94
5.8	Botanisch onderzoek naar de middeleeuwse vindplaats onder de dijk	96
5.9	Botanisch onderzoek naar de vroegste dijkaanleg	99
5.10	Een bronzen lanspunt met resten van de houten steel - E. Drenth (ArcheoMedia)	100
<b>6</b>	<b>Heinis (BZVV-03)</b>	121
6.1	Fysisch geografisch onderzoek - M. van Dinter	121
6.2	Sporen en structuren Heinis	123
<b>7</b>	<b>Burgemeester Jonkheer von Heijdenlaan (BZVV-07)</b>	127
7.1	Fysisch geografisch onderzoek - M. van Dinter	127
7.2	Sporen en structuren Burgemeester Jonkheer Von Heijdenlaan	128
7.3	Aardewerk	134
7.4	Analyse botanische macroresten, vruchten en zaden uit twee mogelijke grachten of sloten - C. Moolhuizen	134
7.4.1	Inleiding	134
7.4.2	Resultaten	134
7.4.3	Oostelijke sloot/gracht, vulling 3, vnr. 53	135
7.4.4	Westelijke sloot/gracht, vulling 7, vnr. 54	136
7.4.5	Vergelijking van de monsters	136
7.4.6	Conclusies	137
<b>8</b>	<b>Graafsebaan (BZVV-26)</b>	139
8.1	Fysisch geografisch onderzoek	139
8.2	Menselijk skeletmateriaal	139
<b>9</b>	<b>Oude Bossche Baan (BZVV-25)</b>	141
9.1	Fysisch geografisch onderzoek - M. van Dinter	141
9.2	Sporen en structuren Oude Bossche Baan	142
9.3	Aardewerk	144
9.4	Metaal	144
<b>10</b>	<b>Synthese - N. Bouma</b>	145
10.1	Algemeen	145
10.2	Beantwoording van de onderzoeksvragen	148
<b>11</b>	<b>Waardering en selectieadvies - N. Bouma</b>	161
11.1	Waardering van de vindplaats Empelsedijk	161
11.2	Selectieadvies Empelsedijk	162
11.3	Waardering van de vindplaats Burg. Jhr. Von Heijdenlaan	162
11.4	Selectieadvies Burg. Jhr. Von Heijdenlaan	163
	<b>Literatuur</b>	165
	<b>Lijst van afbeeldingen</b>	171
	<b>Lijst van tabellen</b>	175

<b>Bijlage 1</b> Waardering pollenmonsters BZVV-01	177
<b>Bijlage 2a</b> Pollendiagram komlei	179
<b>Bijlage 2b</b> Pollendiagram restgeul	179
<b>Bijlage 3</b> Macrorestenmonsters BZVV-01	180
<b>Bijlage 4</b> <sup>14</sup> C-resultaten	182
<b>Bijlage 5</b> Resultaten van de <sup>14</sup> C-dateringen van de Empesdijk	209
<b>Bijlage 6</b> <sup>14</sup> C-resultaten BZVV-A	210
<b>Bijlage 7</b> Metrische analyse van bronzen lanspunten - E. Drenth (ArcheoMedia)	214
<b>Bijlage 8</b> Het aardewerk uit het archeologische onderzoek op de locatie Empesdijk - S. Ostkamp	219
<b>Verklarende woordenlijst</b>	222
<b>Afkortingen in de database</b>	223

## Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

Provincie:	Noord-Brabant
Gemeente:	's-Hertogenbosch
Plaats:	Rosmalen
Toponiem en projectcode gemeente 's-Hertogenbosch:	Koornwaard (BZWW-A) Empelsedijk (BZWW-01) Heinis (BZWW-03) Burg. Jhr. Von Heijdenlaan (BZWW-07) Oude Bossche Baan (BZWW-25) Graafsebaan (BZWW-26)
Kaartblad:	45B en 45D
Coördinaten:	Koornwaard: 151.010/417.247; 151.099/417.371; 151.162/417.220; 151.042/417.173 Empelsedijk: 151.189/416.876; 151.264/416.875; 151.265/416.861; 151.201/416.838 Heinis: 152.223/414.004; 152.227/414.005; 152.232/413.988; 152.229/413.987 Burg. Jhr. Von Heijdenlaan: 152.501/413.320; 152.513/413.337; 152.540/413.321; 152.529/413.301 Oude Bossche Baan: 153.184/411.766; 153.255/411.822; 153.275/411.717; 153.174/411.743 Graafsebaan: 153.014/412.436
Projectverantwoordelijke:	N. Bouma
Directievoerder:	Vestigia <i>Archeologie &amp; Cultuurhistorie</i> , dhr. J.P. Flamman
Bevoegde overheid:	Gemeente 's-Hertogenbosch, dhr. drs. R.J.M. van Genabeek
ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code):	Koornwaard: 57854 Empelsedijk: 57853 Heinis: 60895 Burg. Jhr. Von Heijdenlaan: 56407 Oude Bossche Baan: 60099
ADC-projectcode:	4150075
Complex en ABR codering:	Infrastructuur dijk (IDIJ) en weg (IWEG), nederzetting onbepaald (NX)
Periode(n):	Pleistoceen, Late Bronstijd, IJzertijd, Vroege Middeleeuwen tot en met Nieuwe tijd
KNA versie:	3.2
Geomorfologische context:	Koornwaard: uiterwaard (vlakke) Empelsedijk: crevasse Heinis: dekzandrug Burg. Jhr. Von Heijdenlaan: dekzandrug Oude Bossche Baan: Beekdal van de Aa Graafsebaan: dekzandvlakte (verspoeld)
NAP hoogte maaiveld:	Koornwaard: ca. 3,2 tot 3,4 m +NAP Empelsedijk: bovenkant dijk ca. 7,36 m +NAP. Ten noorden van dijk ca. 2,0 m +NAP. Ten zuiden van dijk ca. 3,55 m +NAP Heinis: ca. 4,12 m +NAP (bovenkant Heinisdijk) Burg. Jhr. Von Heijdenlaan: Ca. 4,4 m +NAP in het oosten aflopend naar ca. 3,84 m +NAP in het westen Oude Bossche Baan: ca. 4,15 m +NAP (bovenkant asfaltweg)
Maximale diepte onderzoek:	Koornwaard: ca. 6 m vanaf waterspiegel (ca. 4,7 m -NAP) Empelsedijk: Ca. 7,1 m onder de top van de huidige dijk (ca. 0,25 m +NAP) Heinis: ca. 1,2 m onder maaiveld Burg. Jhr. Von Heijdenlaan: ca. 1,75 m onder maaiveld Oude Bossche Baan: ca. 1 m onder maaiveld
Uitvoering van het veldwerk:	Koornwaard: 3 tot en met 12 september 2013 Empelsedijk: Aanleg en documentatie dijkprofiel: 24 t/m 30 september 2013 Aanleg en documentatie middeleeuws vlak onder de dijk: 10 t/m 15 oktober en 18 oktober 2013 Heinis: 26 maart 2014 Burg. Jhr. Von Heijdenlaan: 16 tot en met 19 april 2013 Oude Bossche Baan: 12 en 13 februari en 1 mei 2014 Graafsebaan: 27 maart 2014
Beheer en plaats documentatie:	Depot Archeologie en Bouwhistorie gemeente 's-Hertogenbosch
e-depot link:	<a href="http://persistent-identificer.nl/?i=urn:nbn:nl:ui:13-vlaj-i8">http://persistent-identificer.nl/?i=urn:nbn:nl:ui:13-vlaj-i8</a>



## Samenvatting

### Inleiding

In opdracht van bouwcombinatie WillemsUnie heeft ADC ArcheoProjecten een archeologische begeleiding onder protocol opgraven uitgevoerd op zes verschillende locaties in het tracé van het Máximakanaal. Dit 9 km lange nieuwe kanaal wordt gerealiseerd tussen de Maas en het huidige kanaal bij Den Dungen en zal de bodem 2 tot 4 m onder maaiveld verstoren. Deze werkzaamheden doorsnijden de locaties Koornwaard, Empelsedijk, Heinis, Burg. Jhr. Von Heijdenlaan, Graafsebaan en Oude Bossche Baan, waarbij de naar verwachting op deze locaties aanwezige archeologische waarden verloren zullen gaan. Het bevoegd gezag heeft het besluit genomen de graafwerkzaamheden op bovengenoemde locaties archeologisch te laten begeleiden.

Het doel van de archeologische begeleiding was het documenteren van gegevens en het veiligstellen van materiaal van de vindplaatsen om daarmee informatie te behouden die van belang is voor onze kennisvorming over het verleden.

### Onderzoeksmethodiek

Op de locaties Empelsedijk, Heinis, Burg. Jhr. Von Heijdenlaan en Oude Bossche Baan bestond het onderzoek uit het op één of twee punten doorgraven van een oude dijk en of weg. Dat was bijzonder, omdat deze dijken en wegen tot kort voor het onderzoek nog hun functie als waterkering en/of doorgaande route hadden en onderzoek naar dergelijke landschapselementen om die redenen zeker niet alledaags is. In het geval van de Empelsedijk ging het om de zuidelijke Maasdijk die 4 tot 5 m boven het omringende land uitstak. De oorsprong van deze dijk ligt in de Middeleeuwen en de begeleiding bood een unieke kans om de opbouw en fasering van de dijk vanaf de oudste middeleeuwse dijkfase tot aan nu te documenteren. De drie andere locaties staken niet meer dan één meter boven het omliggende land uit. Deze locaties hebben niet alleen als dijk en weg gefunctioneerd, maar hebben ook mogelijk een rol gespeeld in de verdedigingswerken van de stad 's-Hertogenbosch. In de drie onderzoeksgebieden zouden sporen kunnen worden aangetroffen die samenhangen met het beleg van 's-Hertogenbosch in 1629 ten tijde van de Tachtigjarige Oorlog. De Burg. Jhr. Von Heijdenlaan heeft tevens mogelijk een rol gespeeld in de stelling van Hintham uit 1838 ter verdediging van de stad in het kader van de Belgische Opstand (1830-1839).

De Koornwaard ligt in de uiterwaard ten zuiden van de Maas, waar men vanaf 1948 is begonnen met zandwinning. Hierbij zijn paleontologische vondsten gedaan die van grote diepte omhoog zijn gezogen. Bij de aanleg van het kanaal zou de top van dit niveau worden bereikt en bestond dus de kans op het aantreffen van paleontologische vondsten. Om dit te onderzoeken is voorafgaand aan de civieltechnische werkzaamheden met een kraanschip (Pleistocene) zand opgebaggerd en gezeefd op zoek naar paleontologische vondsten.

Het onderzoek langs de Graafsebaan werd ingesteld na de melding van een particulier over een vondst van menselijk skeletmateriaal op deze locatie. Na onderzoek van de politie dat het hier om 'oud' skeletmateriaal ging, is een archeologische begeleiding uitgevoerd om de aard en context van deze vondst te bepalen.

### Resultaten Koornwaard

De begeleiding in de Koornwaard heeft de oudste vondsten van het hele archeologische onderzoek opgeleverd. Hier zijn drie botfragmenten gevonden van mammoet die dateren uit het Pleistoceen, ca. 2.500.000 jaar - 11.700 jaar geleden. In de nabij gelegen zandwinningsplas De Groote Wielen behoort de mammoet na het rendier tot de grootste vondstcategorie in aantal botfragmenten. Van een botfragment van een paard en een edelhert werd eveneens een pleistocene datering vermoed, maar <sup>14</sup>C-onderzoek heeft uitgewezen dat deze botten uit de Romeinse tijd en uit de Vroege Middeleeuwen stammen. Twaalf overige botfragmenten zijn afkomstig van rund, paard, varken of wild zwijn, edelhert en aalscholver en dateren uit de late prehistorie tot en met Nieuwe tijd. Bij het zeefonderzoek zijn ook twee fragmenten natuursteen gevonden. Eén fragment is van Henegouwse kolenkalksteen en komt in deze omgeving vanaf de 17<sup>e</sup> eeuw voor als bouw materiaal. Het andere natuursteenfragment betreft een in een fabriek gefabriceerde kalkzandsteen en kan op basis daarvan mogelijk in de late 19<sup>e</sup> maar meer waarschijnlijk in de eerste helft van de 20<sup>e</sup> eeuw worden gedateerd. Beide vondsten zijn mogelijk als afval op deze locatie gedumpt. Zo heeft het zeefonderzoek in de Koornwaard behalve de oudste vondsten ook de jongste vondst van het hele archeologische onderzoek opgeleverd.

### Resultaten Empelsedijk

Het onderzoek naar de Empelsedijk leverde de meeste verrassingen op. In eerste instantie was het onderzoek gericht op het verkrijgen van inzicht in de vroegste opbouw en fasering van de Empelsedijk. Tijdens het onderzoek bleek de oudste dijk aangelegd te zijn op een reeds hoger in het landschap gelegen crevassecomplex, waarop bewoningssporen uit de 12<sup>e</sup> eeuw aanwezig waren. In de 12<sup>e</sup>-eeuwse nederzetting of het erf werd onderin een paalkuil een zogenaamde *bessalis* gevonden, een ronde tegel die werd gebruikt bij de aanleg van verwarmingssystemen in de Romeinse tijd. Deze moet door de middeleeuwse bewoners van een nabij gelegen vindplaats uit de Romeinse tijd zijn verzameld en is hier hergebruikt als fundering voor een houten paal van een gebouw of structuur. Onder de middeleeuwse vindplaats bleek de natuurlijke bodemopbouw tot aan het dekzand nog volledig intact te zijn. Hier was het mogelijk om de landschaps- en vegetatieontwikkeling gedurende de Brons- en IJzertijd te reconstrueren. De grootste verrassing van het hele archeologische onderzoek kwam uit de humeuze top van het dekzand, meer dan 6 m onder de top van de Empelsedijk. Bij het opschaven van de diepste profieltrap viel uit een vegetatiehorizont een bronzen speer- of lanspunt. In de schacht bleek nog een deel van de essenhouten steel bewaard te zijn gebleven. Typologisch kan deze bladvormige lanspunt in de Late Bronstijd worden gedateerd. Het houten steelfragment leverde een <sup>14</sup>C-datering op van 1207-1141 en 1134-1007 voor Chr. in de Midden-Bronstijd B of Late Bronstijd.

#### *Natuurlijke bodemopbouw onder de dijk*

De natuurlijke ondergrond onder de Empelsedijk bestaat aan de basis uit dekzand. In de top van het dekzand heeft zich een vegetatiehorizont ontwikkeld. De opslibbing van de komklei boven het dekzand verliep in eerste instantie zo langzaam dat bodemvorming kon plaatsvinden. Het dekzand wordt afgedekt door een dik pakket komklei. Hierin hebben zich twee vegetatiehorizonten gevormd, wat betekent dat een tijdelijke stilstandfase heeft plaatsgehad in de opslibbingfase. In het zuidelijke deel van de werkput gaan deze vegetatiehorizonten over in een komvormige opvulling. De basis van deze opvulling bestaat uit een pakket kalkrijke gyttja en wordt geïnterpreteerd als crevassegeul. Deze crevassegeul is minimaal enkele meters breed en noordoost-zuidwest georiënteerd. De jongste opvulling van de crevassegeul is met behulp van <sup>14</sup>C-onderzoek gedateerd in de Midden-IJzertijd. Dit geeft aan dat de crevassegeul in de Vroege-IJzertijd is opgevuld en bij de Hoorzikse stroomgordel behoort.

Op de jongste van de twee vegetatiehorizonten liggen komafzettingen die worden afgedekt door crevasse-afzettingen. Deze crevasse-afzettingen behoren vermoedelijk bij de Maas die vanaf de Midden- of Laat-Romeinse periode (ca. 130 - 390 na Chr.) actief is geworden in het gebied. In de top van de crevasse-afzettingen zijn sporen en vondsten aangetroffen die wijzen op een relatief korte bewoningsfase in de 12<sup>e</sup> eeuw die voor 1200 moet zijn afgebroken. Na het verlaten van de nederzetting of het erf heeft men op deze reeds hoger in het landschap gelegen crevasse-afzettingen de eerste dijk opgeworpen.

#### *Middeleeuwse bewoning op de crevasse onder de dijk*

In de top van de crevasse-afzettingen zijn paalkuilen, kuilen en greppels of sloten aangetroffen die op basis van aardewerk, metaalvondsten en <sup>14</sup>C-dateringen wijzen op een relatief korte bewoningsperiode in de 12<sup>e</sup> eeuw. Ondanks de aanwezigheid van een concentratie paalkuilen kon hierin geen duidelijke plattegrond of structuur worden herkend. Een bijzondere vondst van een *bessalis*, een ronde tegel gebruikt bij de aanleg van verwarmingssystemen in de Romeinse tijd, onderin een kuil vormt een extra aanwijzing dat het hier daadwerkelijk gaat om paalkuilen die onderdeel hebben uitgemaakt van een gebouw of structuur. De ronde tegel diende namelijk als fundering bij de constructie van een gebouw. Tevens wijst deze vondst op de nabijheid van een Romeinse nederzetting of gebouw. Bij het zeefonderzoek in de Koornwaard, gelegen op minder dan 500 m van de Empelsedijk, is een fragment dierlijk bot gevonden uit de Romeinse tijd dat eveneens wijst op een nabijgelegen Romeinse vindplaats. Opvallend aan het middeleeuwse erf of de nederzetting is dat deze bijna volledig omsloten wordt door greppels of sloten. Deze hebben mogelijk niet alleen als afbakening of begrenzing gediend, maar tevens een rol gespeeld in de afwatering van het gebied. De middeleeuwse vindplaats wordt aan de noordzijde begrensd door een oost-west georiënteerde geul, mogelijk een crevassegeul, die volledig natuurlijk was opgevuld. Deze geul had een minimale breedte van 10 m. Wellicht was deze geul nog watervoerend ten tijde van de bewoning en hebben de greppels/sloten hierop afgewaterd. Geheel in het oosten van de opgravingsput is langs de zuidkant van de geul een mogelijke rij van vier of vijf paalkuilen aangetroffen die mogelijk duiden op een restant van een hekwerk.

In de (Vroege en) Volle Middeleeuwen kwamen er akkers voor in de omgeving waarop verschillende graansoorten en peulvruchten werden verbouwd. Tussen de verbouwde gewassen groeiden



akkeronkruiden, waarbij het voorkomen van beklierde duizendknoop op voedselrijke condities duidt. In en langs de onderzochte greppels en sloten groeiden oever- en waterplanten, zoals gewone/slanke waterbies, zegge, rus, grote kattenstaart en waterranonkel.

Naast informatie over de regionale en lokale vegetatie heeft het onderzoek een beeld opgeleverd van de voedsel economie in deze periode. Zo haalden de bewoners van het gebied hun zetmeel uit gerst, haver, emmer-/spelttarwe en vermoedelijk ook broodtarwe. Tarwe zal gebruikt zijn voor het bakken van brood, terwijl gerst en haver gegeten werden in de vorm van pap of koeken. Daarnaast kan gerst zijn gebruikt voor de bereiding van bier. Verder maakten de peulvruchten erwten en duivenboon deel uit van het dieet.

#### *Vroegste opbouw en fasering van de Empelsedijk*

De eerste dijk is aangelegd op crevasse-afzettingen die reeds als een natuurlijke verhoging in het landschap hebben gelegen. De middeleeuwse bewoning op de crevasse is voor 1200 afgebroken. Hoeveel tijd er zit tussen het opgeven van de bewoning en het opwerpen van de eerste dijk is niet precies bekend, maar het is niet ondenkbaar dat wateroverlast of overstromingen de aanleiding vormden voor het verlaten van de nederzetting of het erf en het opwerpen van de eerste dijk. De vroegste dijkophoging bevat geen dateerbaar vondstmateriaal en onvoldoende macroresten voor een <sup>14</sup>C-datering. Op basis van de datering van de middeleeuwse bewoningsfase onder de dijk en historische gegevens kan de vroegste dijkaanleg vanaf de late 12<sup>e</sup> eeuw of in de 13<sup>e</sup> eeuw gedateerd worden. Rond 1300 was er sprake van een doorlopende rivierdijk.

De ophoging van de eerste dijk bedroeg ca. 90 cm waarmee de top van de dijk op ongeveer 4,5 m +NAP kwam te liggen. Hoger was in eerste instantie blijkbaar niet nodig vanwege de reeds verhoogde ligging op een crevassecomplex. In de oudste fase had de dijk een breedte tussen de 9,6 m en 10,4 m. De vroegste dijk is (wellicht niet toevallig) aangelegd direct ten zuiden van een oost-west georiënteerde geul, waarvan het niet duidelijk is of deze ten tijde van de dijkaanleg (nog) watervoerend was. Mogelijk heeft de geul in de vroegste dijkfase gefunctioneerd als teensloot van de dijk.

In de daarop volgende eeuwen is de dijk meermalen opgehoogd met in totaal ca. 2,9 m tot een uiteindelijke hoogte van ongeveer 7,36 m +NAP aan het begin van de 21<sup>e</sup> eeuw. De totale dijkophoging vanaf de oudste dijk tot aan de top van de bestaande dijk bedraagt ca. 3,8 m. Het dijklichaam heeft een vrij uniforme opbouw. De ophogingspakketten bestaan vrijwel allemaal uit bruine tot donkerbruine, zwak tot uiterst siltige klei met nauwelijks vondstmateriaal. De ophogingspakketten waren moeilijk van elkaar te onderscheiden, enkel op zeer subtiele kleur- of textuurverschillen. In de dijkopbouw zijn zeven fasen van ophoging en verzwarende gereconstrueerd. Deze ophogingsfasen zijn moeilijk te dateren, omdat de ophogingslagen nauwelijks vondsten bevatten. Tevens moet bedacht worden dat de vondsten met de klei meegekomen kunnen zijn van elders en daardoor een te oude datering geven van een ophogingsfase. De laatste en meest ingrijpende dijkverzwarende heeft aan de zuidzijde een aanzienlijk deel van het oorspronkelijke dijklichaam verstoord. Deze dijkverzwarende vond plaats na de laatste grote watersnoodramp van midden jaren negentig van de vorige eeuw.

In de top van het dijklichaam zijn sporen aanwezig die samenhangen met de verkeersfunctie van de Empelsedijk als doorgaande route. Hierin kunnen drie fasen worden onderscheiden. In de oudste fase was sprake van een onverharde weg. Een enkel karrenspoor refereert aan deze fase. In een daaropvolgende fase wordt het wegdek voorzien van een klinkerbestrating. Uit historische bronnen is bekend dat de Empelsedijk tussen 1854 en 1866 werd bestraat. Na de meest recente dijkverzwarende is een nieuw wegdek uitgegraven en opgevuld met een funderingsbed van schoon zand. Dit funderingsbed werd afgedekt door een puinverharding, waarboven zich het asfaltdek van de voormalige weg bevond.

#### **Heinis**

Op basis van het historisch geografisch onderzoek is bekend dat de oorspronkelijke Heinisdijk ca. 30 tot 40 m zuidelijker lag dan het huidige onderzoeksgebied. De Heinis was een pad dat zeker al in 1811 bestond en dat de transportfunctie van de Heinisdijk heeft overgenomen. In het plangebied zijn een wegdek met karrensporen onder de voormalige asfaltweg en de bermgreppels aan weerszijden hiervan aangetroffen.

Het wegdek met karrensporen is maximaal 80 cm dik, inclusief het recente funderingsbed van zand onder de asfaltweg. In het wegdek zijn vier verschillende fasen van ophoging/verbetering herkend, met het recente zandcunet erbij vijf fasen. De zandweg heeft een minimale breedte gehad van 3,9 m, maar is waarschijnlijk breder geweest. Zowel aan de noord- als aan de zuidzijde is het wegdek verstoord door een kabelsleuf en mogelijk ook door doorworteling van bomen. Als de afstand tussen de twee oude bermgreppels wordt gemeten, heeft de weg een maximale breedte gehad tussen de 8 en 9 m. In het



wegdek met karrensporen zijn geen vondsten aangetroffen, waardoor de datering van de aanleg en de verschillende fasen niet duidelijk zijn.

Ten zuiden van de weg bevindt zich een oude bermgreppel direct onder de recent gedempte greppel. Aan de noordzijde ligt een oudere bermgreppel direct ten zuiden van de recente bermgreppel. Mogelijk is de noordelijke bermgreppel in noordelijke richting verlegd bij een verbreding van de bestaande weg. De recente bermgreppels bevatten baksteenfragmenten, puin, moderne rotzooi en plastic. In de oude bermgreppels is geen vondstmateriaal aangetroffen.

#### **Burgemeester Jonkheer Von Heijdenlaan**

Onder de voormalige asfaltweg en bermen van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan is een oude zandweg aangetroffen met een minimale breedte van 13,3 m. Door verstoringen aan de oostkant van de werkputten is wellicht niet de volledige breedte van de oude zandweg aangesneden. De weg is aangelegd op het hoogst gelegen deel van de dekzandrug binnen het huidige onderzoeksgebied. Er konden vijf verschillende ophogingslagen (fasen) met karrensporen worden herkend. Deze lagen besloegen tezamen een dikte van ca. 77 cm. Door het ontbreken van vondstmateriaal is de datering van de aanleg en de verschillende fasen van ophoging/verbetering niet duidelijk.

Ten westen van de weg werd een 4,9 tot 5,7 m brede sloot of gracht aangetroffen met zeven verschillende vullingen. Bij het machinaal couperen bleek dat er feitelijk sprake was van twee direct naast elkaar gelegen sloten of grachten, parallel aan de huidige weg. De vlakke bodem en schuin lopende taluds maken een interpretatie als gracht zeer aannemelijk. Uit het botanisch onderzoek van de humeuze vullingen blijken beide grachten watervoerend te zijn geweest. De (op)vullingen bevatten nauwelijks vondsten. In de oostelijke gracht werd een fragment van een bord van roodbakkerd aardewerk gevonden, te dateren in de eerste helft van de zeventiende eeuw. De recent gekapte bomenrij langs de huidige Burg. Jhr. Von Heijdenlaan lag net over het meest oostelijke deel van deze gracht heen. Beide grachten worden geflankeerd door rijen paalkuilen die duiden op een mogelijk hekwerk.

De aangetroffen sporen in plangebied Burg. Jhr. Von Heijdenlaan kunnen in verband worden gebracht met de stellingwerken van de stad 's-Hertogenbosch. Op historische kaarten wordt de laan Rosmalendijk genoemd. Deze naam duidt op een verhoging in het landschap. De dijk is aangelegd op een van nature iets hoger gelegen deel van het landschap. Het is aannemelijk dat men de wal van het beleg heeft laten liggen en als doorgaande weg is blijven gebruiken, maar het is ook heel goed mogelijk dat hier reeds een pad of weg heeft gelegen. Ten westen van de voormalige wal bevond zich parallel hieraan een gracht met vlakke bodem en schuin lopende taluds. De bodem van de gracht lag maximaal 1,65 m diep ten opzichte van het huidige maaiveld.

Het enige aardewerkfragment uit de grachtvulling dateert uit de eerste helft van de 17<sup>e</sup> eeuw, de periode van het beleg van 's-Hertogenbosch. De ligging van de wal en gracht komt overeen met de georeferentie van de stellingen van het beleg uit 1629, als deze iets in noordwestelijke richting wordt opgeschoven.

Vrij snel na de overwinning in 1629 zijn vermoedelijk de meeste linies geëgaliseerd om te voorkomen dat deze tegen Frederik Hendrik en de Staatse troepen zouden worden gebruikt. De egalisering van de voormalige wal van het beleg verklaart mogelijk de relatief grote breedte van de oude zandweg.

De dijk/weg maakte tevens onderdeel uit van de Stelling van Hintham uit 1838. Het plan was om de laan te versterken met aarden bastions en een gracht, maar of deze daadwerkelijk gerealiseerd zijn, is niet bekend. Uit een plot van de Stelling van Hintham op historische kaarten lijkt de gracht ten oosten van de weg/wal gelegen te hebben. Eventuele sporen van deze stelling zijn echter niet aangetroffen ten oosten van de weg. Als de gracht ten westen van de weg gelegen heeft, zou deze misschien kunnen worden geïdentificeerd met de meest westelijke van de twee grachten. De stelling van Hintham uit 1838 is vrijwel direct verwaarloosd en in 1886 verwijderd.

#### **Graafsebaan**

In plangebied Graafsebaan werden op enkele hopen grond tientallen fragmenten menselijk botmateriaal en gebitsfragmenten van zowel volwassenen als kinderen aangetroffen. De botresten lagen niet in anatomisch verband en hadden een grootte van 1 tot maximaal 10 cm. Bestudering van het profiel leerde dat de botfragmenten van het terrein zelf afkomstig waren. Onder een ophogingspakket van schoon zand lag een donkere ophogingslaag met botresten maar ook met aardewerkfragmenten en bouwpuin. Op basis van dit materiaal kon de laag jonger dan 1500 na Chr. worden gedateerd. Onderzoek van de gemeentearcheologen bracht aan het licht waar dit botmateriaal vandaan kwam. Bij de bouw van museum de Bouwloods op het kerkhof van de Sint Jan in 1984 kwamen grote aantallen menselijke resten tevoorschijn. De grond werd naar het terrein van aannemersbedrijf van Alebeek gebracht dat lag op de plaats waar in 2014 de botten zijn gevonden. Dertig jaar geleden is de grond gezeefd en zijn





de meeste botten naast de Sint Jan herbegraven. Blijkbaar zijn destijds de kleinere stukken bot op het terrein achtergebleven. De voormalige eigenaar van het terrein aan de Graafsebaan heeft waarschijnlijk een groot deel van zijn terrein afgegraven voor schoon wit zand en daarna de overgebleven grond uit de binnenstad er in gestort.

#### Oude Bossche Baan

Het onderzoek in plangebied Oude Bossche Baan bestond uit het op twee locaties doorgraven van de huidige weg en de zone direct daarbuiten. Onder de asfaltweg is een wegdek met karrensporen van ca. één meter dikte aangetroffen. Deze zandweg heeft een minimale breedte van ca. 9,8 m gehad en loopt onder de bermen van de huidige weg door. In het wegdek met karrensporen lijken zeker zes verschillende fasen te kunnen worden onderscheiden. Uit de diepst gelegen karrensporen geheel onderin het wegdek zijn enkele vondsten aangetroffen. Eén fragment aardewerk kan vanaf de 16<sup>e</sup> eeuw worden gedateerd. Een stuk van een ijzeren ketting is waarschijnlijk een onderdeel van een wagen, wat goed aansluit op de vondstlocatie. Het aantreffen van vondstmateriaal onderin het wegdek is opvallend aangezien de andere zandwegen in het geheel geen vondstmateriaal bevatten. Een mogelijke verklaring hiervoor is de nabijheid van een 16<sup>e</sup>-eeuwse vindplaats direct ten noorden van de Oude Bossche Baan. Langs de weg zijn tevens de recent gedempte bermgreppels teruggevonden.

Het binnen het plangebied gelegen deel van de Oude Bossche Baan heeft geen militaire rol gespeeld in het beleg van 's-Hertogenbosch in 1629. Ongeveer 80 m ten noordoosten van het plangebied is een gracht van deze stellingwerken aangetroffen.



Afb. 1.1 Locatie van de onderzoeksgebieden.

Door dijken en wegen: van ijstijd tot Nieuwe tijd

Tabel 1.1 Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.

Periode	Tijd in jaren	
Nieuwe tijd		1500 - heden
Nieuwe tijd C	1850 - heden	
Nieuwe tijd B	1650 - 1850 na Chr.	
Nieuwe tijd A	1500 - 1650 na Chr.	
Middeleeuwen:		450 - 1500 na Chr.
Late Middeleeuwen B / Late Middeleeuwen	1250 - 1500 na Chr.	
Late Middeleeuwen A / Volle Middeleeuwen	1050 - 1250 na Chr.	
Vroege Middeleeuwen D / Ottoonse periode	900 - 1050 na Chr.	
Vroege Middeleeuwen C / Karolingische tijd	725 - 900 na Chr.	
Vroege Middeleeuwen B / Merovingische tijd	525 - 725 na Chr.	
Vroege Middeleeuwen A / Volksverhuizingstijd	450 - 525 na Chr.	
Romeinse tijd:		12 voor Chr. - 450 na Chr.
Laat-Romeinse tijd	270 - 450 na Chr.	
Midden-Romeinse tijd	70 - 270 na Chr.	
Vroeg-Romeinse tijd	12 voor Chr. - 70 na Chr.	
IJzertijd:		800 - 12 voor Chr.
Late IJzertijd	250 - 12 voor Chr.	
Midden-IJzertijd	500 - 250 voor Chr.	
Vroege IJzertijd	800 - 500 voor Chr.	
Bronstijd:		2000 - 800 voor Chr.
Late Bronstijd	1100 - 800 voor Chr.	
Midden-Bronstijd	1800 - 1100 voor Chr.	
Vroege Bronstijd	2000 - 1800 voor Chr.	
Neolithicum (Jonge Steentijd):		5300 - 2000 voor Chr.
Laat-Neolithicum	2850 - 2000 voor Chr.	
Midden-Neolithicum	4200 - 2850 voor Chr.	
Vroeg-Neolithicum	5300 - 4200 voor Chr.	
Mesolithicum (Midden-Steentijd):		8800 - 4900 voor Chr.
Laat-Mesolithicum	6450 - 4900 voor Chr.	
Midden-Mesolithicum	7100 - 6450 voor Chr.	
Vroeg-Mesolithicum	8800 - 7100 voor Chr.	
Paleolithicum (Oude Steentijd):		tot 8800 voor Chr.
Laat-Paleolithicum	35.000 - 8800 voor Chr.	
Midden-Paleolithicum	300.000 - 35.000 voor Chr.	
Vroeg-Paleolithicum	tot 300.000 voor Chr.	

Bron: Archeologisch Basis Register 1992



## 1 Inleiding

N. Bouma

### 1.1 Algemeen

In opdracht van bouwcombinatie WillemsUnie heeft ADC ArcheoProjecten een Archeologische Begeleiding onder protocol opgraven uitgevoerd op zes verschillende locaties binnen het tracé van het Máximakanaal (afb. 1.1). Dit 9 km lange nieuwe kanaal wordt gerealiseerd tussen de Maas en het huidige kanaal bij Den Dungen te Sint-Michielsgestel. Voor het uitgraven van het nieuwe tracé wordt de diepteverstoring geschat op 2 tot 4 m -mv. Deze werkzaamheden doorsnijden de locaties Koornwaard (BZVV-A), Empelsedijk (BZVV-01), Heinis (BZVV-03), Burg. Jhr. Von Heijdenlaan (BZVV-07), Graafsebaan (BZVV-26) en Oude Bossche Baan (BZVV-25), waarbij de naar verwachting op deze locaties aanwezige archeologische sporen verloren zullen gaan. Naar aanleiding van het voor het tracé uitgevoerde vooronderzoek<sup>1</sup> en de adviezen van de gemeente 's-Hertogenbosch en Vestigia *Archeologie & Cultuurhistorie* heeft het bevoegd gezag het besluit genomen de graafwerkzaamheden op bovengenoemde locaties archeologisch te laten begeleiden.

Het doel van de archeologische begeleiding was het documenteren van gegevens en het veiligstellen van materiaal van de vindplaatsen om daarmee informatie te behouden die van belang is voor onze kennisvorming over het verleden.

Het gehele plangebied heeft een oppervlakte van ca. 90 ha. Het Máximakanaal wordt ca. 9000 m lang met een breedte van 70 tot 120 m. Het totale tracébesluit beslaat een breedte van 120 tot 500 m (afb. 1.2). Het Máximakanaal wordt aangelegd tussen 's-Hertogenbosch en Rosmalen in ten oosten van de snelweg A2. De onderzoeksgebieden waren voor aanvang van de werkzaamheden in gebruik als weg/dijk, grasland, bouwland en water. Hieronder volgt van noord naar zuid een korte omschrijving van elk onderzoeksgebied. De oppervlaktes van de onderzoeksgebieden staan in tabel 1.2.

#### **Koornwaard**

Het meest noordelijke onderzoeksgebied betreft de Koornwaard. De Koornwaard ligt in de uiterwaard ten zuiden van de Maas. Vanaf 1948 is men begonnen met zandwinning in de Koornwaard, waardoor in het oostelijk deel een grote zandplas is ontstaan: de Koornwaardplas. Hier zijn paleolithische vondsten gedaan die van grote diepte omhoog zijn gezogen. Direct ten oosten van en binnen het tracé van het Máximakanaal is het terrein kunstmatig opgehoogd, omdat het als stort in gebruik is geweest. Deze voormalige vuilstortplaats is gesaneerd. De archeologische begeleiding bestond hier uit het zeven van (Pleistoceen) zand dat met een kraanschip werd opgebaggerd om eventuele paleontologische vondsten op te kunnen sporen.

#### **Empelsedijk**

Ten zuiden van de Koornwaard ligt de Maasdijk met als toponiem Empelsedijk. De onderzoekslocatie bevindt zich ten noordwesten van de Hustenweg en ten noordoosten van de nieuwbouwwijk van Empel. Deze dijk vindt zijn oorsprong in de Middeleeuwen. De archeologische begeleiding in dit plangebied bestond uit het op één punt trapsgewijs doorgraven van de dijk, inclusief een zone van 15 m aan beide zijden van de dijkvoet.

#### **Heinis**

Plangebied Heinis ligt ongeveer 3 km ten zuidzuidoosten van de Empelsedijk tussen de Rijksweg A2 en de Empelseweg in ten westen van de dorpskern van Rosmalen. De weg Heinis ligt ca. 30 tot 40 m ten noorden van de oorspronkelijke Heinisdijk, een dijk die in de Middeleeuwen is opgeworpen op een van nature reeds hoger liggende dekzandrug. De dijk vormde een waterkering tegen de hoge waterstanden in de Maas, maar ook een onderdeel van de verdedigingslinies van de veldslagen rond 's-Hertogenbosch. Na het verwijderen van de Heinisdijk tussen 1944 en 1951 is de naam van de dijk overgegaan op de iets

<sup>1</sup> Koot & Beeren 2012.

noordelijk gelegen straat, het huidige plangebied Heinis. Op deze locatie bestond de archeologische begeleiding uit het op één punt doorgraven van de dijk, inclusief een zone van 5 m aan beide zijden van de dijkvoet.

#### **Burgemeester Jonkheer Von Heijdenlaan**

De Burgemeester Jonkheer Von Heijdenlaan ligt ongeveer 750 m ten zuidzuidoosten van Heinis, vrijwel direct ten zuiden van de spoorlijn 's-Hertogenbosch – Oss. Deze laan verbond Rosmalen en Hintham en kenmerkt zich door een opvallend recht tracé. De archeologische begeleiding behelsde het op twee punten doorgraven van de weg en de berm, inclusief een zone van 5 m aan weerszijden van het grondlichaam.

#### **Graafsebaan**

Onderzoeklocatie Graafsebaan ligt ongeveer 1 km ten zuidoosten van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan. De vindplaats ligt tussen de Graafsebaan in het noorden en de A59 in het zuiden, ten oosten van het Máximakanaal. De archeologische begeleiding bestond hier uit het onderzoeken van de aard en context van een melding dat er menselijk skeletmateriaal in het plangebied was aangetroffen.

#### **Oude Bossche Baan**

Het meest zuidelijke onderzoeksgebied van onderhavig onderzoek betreft de Oude Bossche Baan, ongeveer 700 m ten zuidzuidoosten van de Graafsebaan. De Oude Bossche Baan ligt ten westen en zuidwesten van landgoed Wamberg. De archeologische begeleiding bestond uit het op twee punten doorgraven van de weg, inclusief een zone van 5 m aan weerszijden hiervan.

Tabel 1.2 Opperflaktes van de onderzoeksgebieden.

Projectcode	Toponiem	Opperflakte
BZWV-A	Koornwaard	4,33 ha
BZWV-01	Empensedijk	1,40 ha
BZWV-03	Heinis	0,28 ha
BZWV-07	Burg. Jhr. Von Heijdenlaan	0,34 ha
BZWV-25	Oude Bossche Baan	Ca. 0,30 ha
BZWV-26	Graafsebaan	Ca. 200 m <sup>2</sup>

Het veldwerk is gefaseerd uitgevoerd tussen 16 april 2013 en 1 mei 2014. In die periode zijn de werkputten aangelegd en onderzocht conform het Programma van Eisen (PvE), dat door M.K. Boonstra, J.P. Flamman en R. Schrijvers van *Vestigia Archeologie & Cultuurhistorie* is opgesteld.<sup>2</sup> Dit ontwerp is goedgekeurd door R.J.M. van Genabeek van de gemeente 's-Hertogenbosch. De vondsten en bijbehorende documentatie die tijdens de begeleidingen zijn verzameld, zijn gedeponneerd in het Depot Archeologie en Bouwhistorie van de gemeente 's-Hertogenbosch.

Het veldteam bestond uit de volgende personen: N. Bouma (projectverantwoordelijke en veldarcheoloog), G.L. Williams (senior archeoloog), A. Ekelmans (veldassistent) en J. Langelaar (metaaldetectiespecialist). De bij dit project betrokken fysisch geograaf was M. van Dinter. Het graafwerk is verricht door verschillende kraanmachinisten die beschikbaar werden gesteld door de WillemsUnie. Senior archeoloog en wetenschappelijk begeleider was G.L. Williams.

Het vondstmateriaal is bestudeerd door S. Ostkamp (aardewerk uit de Middeleeuwen en Nieuwe tijd en kleipijpen), J. Langelaar (metaal), E. Drenth (ArcheoMedia, bronzen speerpunt), R.C.A. Geerts (keramisch bouw materiaal), M.J.A. Melkert (natuursteen), E. Esser en J. van Dijk (ArcheoPlan Eco, archeozoologisch onderzoek), N. van Asch en C. Moolhuizen (archeobotanisch en pollenonderzoek), S. Lange (BIAX *Consult*, hout) en <sup>14</sup>C-onderzoek is uitgevoerd door het Scottish Universities Environmental Research Centre. Hun bevindingen zijn in de betreffende deelrapporten beschreven. De vondsten zijn, waar nodig, geconserveerd en gerestaureerd door K. Abelskamp en J. Langelaar van het ADC Conserveringsatelier.

---

<sup>2</sup> Boonstra, Flamman & Schrijvers 2011, *Vestigia Rapport V885*. Goedgekeurd op 18 mei 2011.





Controle en coördinatie van documentatie en vondstverwerking is uitgevoerd door M.G. Nieuwenhuijsen en J.W. Beestman.  
De directievoerder voor dit project was J.P. Flamman van Vestigia Archeologie & Cultuurhistorie.



Afb. 1.2 Tracébesluit van de Omlegging Zuid-Willemsvaart.

## 1.2 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen

Een archeologische begeleiding heeft hetzelfde doel als een opgraving, namelijk het materiaal van de vindplaatsen veilig te stellen en de gegevens te documenteren om daarmee informatie te behouden die van belang is voor onze kennisvorming over het verleden.

In het PvE zijn verschillende onderzoeksvragen gesteld, die in dit rapport worden beantwoord op basis van hetgeen in de werkputten is aangetroffen. Met uitzondering van locatie BZVV-A (uiterwaard en Koornwaard plas) zijn de volgende onderzoeksvragen voor alle locaties van toepassing:

### Algemeen

1. Wat is de aard, omvang, kwaliteit en verloop van de archeologische sporen en sporenclusters?
2. Welke fasering is er binnen de sporen en sporenclusters van de vindplaats(en) te onderscheiden?
3. Wat is de datering van de archeologische sporen en vondsten en tot welke typen of categorieën behoren zij?
4. Wat is de relatie van de sporen en sporenclusters met de omgeving, waarbij zowel een verband met de historie en het landschap als het heden dient te worden gemaakt?
5. Wanneer zijn de archeologische sites / sporen in onbruik geraakt en op welke wijze heeft dit plaatsgevonden?

### Landschap

6. Hoe zag het landschap en de vegetatie er uit gedurende alle fasen van bewoning en landgebruik in (de directe omgeving van) de onderzoekslocatie?

Bij het onderzoek van dierlijk botmateriaal uit de Koornwaard dienen eveneens de volgende vragen te worden beantwoord:

7. Van welke dieren is het materiaal afkomstig?
8. Uit welke periode dateert het materiaal, zowel op basis van diersoort als eventueel ook na datering?
9. Wat zegt het botmateriaal over het landschap en de fauna uit die periode?
10. Welke doodsoorzaak kan worden afgeleid van het materiaal?
11. Welke antropogene bewerkingssporen zijn op het botmateriaal zichtbaar?

Bij het onderzoek van de dijken en wegen (in het bijzonder bij het onderzoek van de locatie BZVV-01 en eventueel BZVV-03 en BZVV-07) dienen eveneens de volgende vragen te worden beantwoord:

12. Uit welke elementen zijn de dijken en wegen opgebouwd?
13. Op welke wijze zijn de dijken en wegen aangelegd? Welke fasering in gebruik is daarbij te onderscheiden?
14. Wat kan er gezegd worden over het gebruik van de dijken en wegen: hoe zijn deze onderhouden, gemodificeerd of eenmalig aangelegd zonder nader onderhoud, of iets anders?
15. Welke aanwijzingen zijn er voor nevenliggende structuren (bijvoorbeeld greppels) en welke functie hebben deze gehad gedurende welke periode?

Bij het onderzoek van de stelling van 's-Hertogenbosch in 1629 of de 19<sup>e</sup> eeuw (in het bijzonder bij het onderzoek van de locaties BZVV-03 en BZVV-07) dienen eveneens de volgende vragen te worden beantwoord:

Stelling van 's-Hertogenbosch in 1629 / 19<sup>e</sup> eeuw

16. Uit welke elementen zijn de stellingen van het beleg van 's-Hertogenbosch in 1629 of de 19<sup>e</sup> eeuw opgebouwd?
17. Op welke wijze zijn de stellingen aangelegd?
18. Wat kan er gezegd worden over het gebruik van de stellingen gedurende het beleg van 1629 of de 19<sup>e</sup> eeuw: zijn deze onderhouden, gemodificeerd of eenmalig aangelegd zonder nader onderhoud, of iets anders?
19. Wat kan er gezegd worden over het gebruik van de stellingen na afloop van het beleg van 1629: zijn deze direct geslecht of nog lang blijven liggen, of iets anders?
20. Welke (al dan niet indirecte) aanwijzingen zijn er voor de aanwezigheid van een wal behorend bij het beleg in 1629, zoals zones waarin de bodemvorming nog intact is terwijl deze elders door afgraving verdwenen zijn?





21. Welke aanwijzingen zijn er voor een eventuele ontgroning van het omliggende terrein ten behoeve van een wal of andere grondlichamen behorend bij het beleg van 1629 of één van de andere stellingen?
22. Welke activiteiten zijn in het gebied en eventueel specifiek in deze delen van de 17<sup>e</sup>-eeuwse stelling rond 's-Hertogenbosch uitgevoerd, waarvan de materiële of ecologische weerslag is teruggevonden in de sporen en vondsten?

Stelling van 's-Hertogenbosch in 1629 en 19<sup>e</sup> eeuw en historisch kaartmateriaal

23. Welke koppeling c.q. aansluiting is er te maken tussen de aangetroffen greppels in de opgraving en het kaartmateriaal van het beleg in 1629 of ander historisch kaartmateriaal?
24. Welke relatie is er te leggen tussen de overige archeologische sporen (niet greppel, sloot of gracht zijnde) en het kaartmateriaal van de stelling van het beleg uit 1629 of ander historisch kaartmateriaal?
25. Hoe geven de greppels aanleiding om de interpretatie van de kaarten te herzien dan wel het georefereren van de kaarten aan te passen?

AMZ

26. Welke uitspraken kunnen worden gedaan over de aanwezigheid van archeologische resten binnen en buiten het plangebied? Van de bevindingen wordt een waardering gemaakt conform de vigerende KNA. Aansluitend wordt een advies opgesteld in het kader van de archeologische monumentenzorg voor de nog mogelijk resterende delen van de vindplaats buiten het plangebied van de omlegging Zuid-Willemsvaart.
27. Wat is de bijdrage van de site(s) aan de onderzoeksagenda's van respectievelijk Nederland, de regio Noord-Brabant-Midden en de gemeente 's-Hertogenbosch?
28. Indien relevant: welke adviezen zijn er te geven voor toekomstig onderzoek van de stelling van het beleg uit 1629 en de 19<sup>e</sup>-eeuwse stellingen rond 's-Hertogenbosch?

Aanvullende onderzoeksvragen historisch geografisch onderzoek

29. Wat is de historisch geografische ontwikkelingsgeschiedenis van de in de uiterwaarden gelegen Koornwaard (BZWW-A)?
30. Welke historisch geografische gegevens kunnen uiteen gezet worden over het ontstaan en de ontwikkeling van de Empelsedijk (BZWW-01), inclusief mogelijke teensloten onder aan de dijk of lage, kleine voorgangers?
31. Welke historisch geografische gegevens kunnen uiteen gezet worden over het ontstaan en de ontwikkeling van de Heinis (BZWW-03), inclusief mogelijke teensloten onder aan de dijk of lage, kleine voorgangers en de rol van de dijk als onderdeel van de verdedigingslijnes tijdens het beleg van 's-Hertogenbosch?
32. Welke historisch geografische gegevens kunnen uiteen gezet worden over het ontstaan en de ontwikkeling van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan (BZWW-07), inclusief de mogelijke rol van de weg als onderdeel van de 19<sup>e</sup>-eeuwse Stelling van Hintham?

### 1.3 Opzet van het rapport

Dit rapport betreft een standaardrapport zoals genoemd in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA 3.3 -specificatie OS15). In dit rapport worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd, waarna de eerste conclusies volgen. Indien nodig kan altijd worden teruggegrepen op de basisgegevens in het e-depot (zie e-depot link in de tabel met administratieve gegevens).

Na de samenvatting en dit inleidende hoofdstuk volgen de resultaten van het vooronderzoek en historisch geografisch onderzoek in hoofdstuk 2. Een omschrijving van de onderzoeksmethoden staat in hoofdstuk 3. Vervolgens komen de resultaten van de verschillende deelgebieden aan de orde, te weten Koornwaard in hoofdstuk 4, Empelsedijk in hoofdstuk 5, Heinis in hoofdstuk 6, Burg. Jhr. Von Heijdenlaan in hoofdstuk 7, Graafsebaan in hoofdstuk 8 en Oude Bossche Baan in hoofdstuk 9. Per deelgebied zal, indien aanwezig, worden ingegaan op het fysisch geografisch onderzoek, landschap en vegetatie, sporen en structuren, vondstmateriaal en monsters. In hoofdstuk 10 volgt de synthese van het onderzoek en de beantwoording van de onderzoeksvragen. In hoofdstuk 11 wordt een waardering en selectieadvies gegeven voor archeologische vindplaatsen in de directe omgeving buiten het huidige plangebied Empelsedijk en Burg. Jhr. Von Heijdenlaan.







## 2 Vooronderzoek

N. Bouma en N. Grupstra (Cultuurland Advies)

Met betrekking tot het project Omliegging en Verbreding Zuid-Willemsvaart zijn tot op heden diverse onderzoeken uitgevoerd. De eerste inventarisaties zijn reeds in de jaren negentig van de vorige eeuw verricht. In onderstaande tabel staat een overzicht van het tot dusverre uitgevoerde onderzoek.

Tabel 2.1 *Overzicht uitgevoerd onderzoek binnen plangebied omliegging Zuid-Willemsvaart/aanleg Máximakanaal.*

Uitvoeringsperiode	Uitvoerder	In kader van	Publicatie
1994	RAAP	MER omliegging Zuid-Willemsvaart	Haarhuis 1994
1999	BAAC	MER omliegging Zuid-Willemsvaart	Van Genabeek en De Weijert 1999
2008	BAAC	Gemeentelijke verwachtingskaart	Boshoven en Van Genabeek 2008
2009	BAAC	Gemeentelijke verwachtingskaart	
2009	Vestigia	Bureauonderzoek omliegging en verbreding	Visser, Schrijvers en Flamman 2009
2010	Vestigia	Ruimtelijk advies	Flamman, Schrijvers en Lutz 2010
2010 - 2011	ACVU-HBS	IVO-P	Koot en Beeren 2012
2010 - 2011	ACVU-HBS	DAO ZWV-07	Koot en Beeren 2012

Bij het inventariserend veldonderzoek in de vorm van proefsleuven dat door ACVU-HBS is uitgevoerd tussen september 2010 en maart 2011 zijn in totaal vijftien locaties onderzocht. In onderstaande tabel staat een overzicht van de onderzochte locaties. Op onderzoekslocatie ZWV-07 heeft tevens een opgraving plaatsgevonden direct ten noorden van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan.

Tabel 2.2 *Overzicht van alle locaties die bij het inventariserend veldonderzoek in de vorm van proefsleuven zijn onderzocht.*

Onderzoekslocatie	Toponiem
ZWV-02	Luner Kamp
ZWV-03	Heinisdijk
ZWV-04	Terp Heinis
ZWV-05	Vlierpolder
ZWV-06	Rosmalense Dijk
ZWV-07	Burg. Jhr. Von Heijdenlaan
ZWV-08	Overdijk
ZWV-09	Kloosterstraat
ZWV-11	Wambergse Beek
ZWV-12	Wamberg
ZWV-14	Oude Bossche Baan
ZWV-17	Beusing
ZWV-18	Wamberg
ZWV-19	Aadal
ZWV-20	Brand

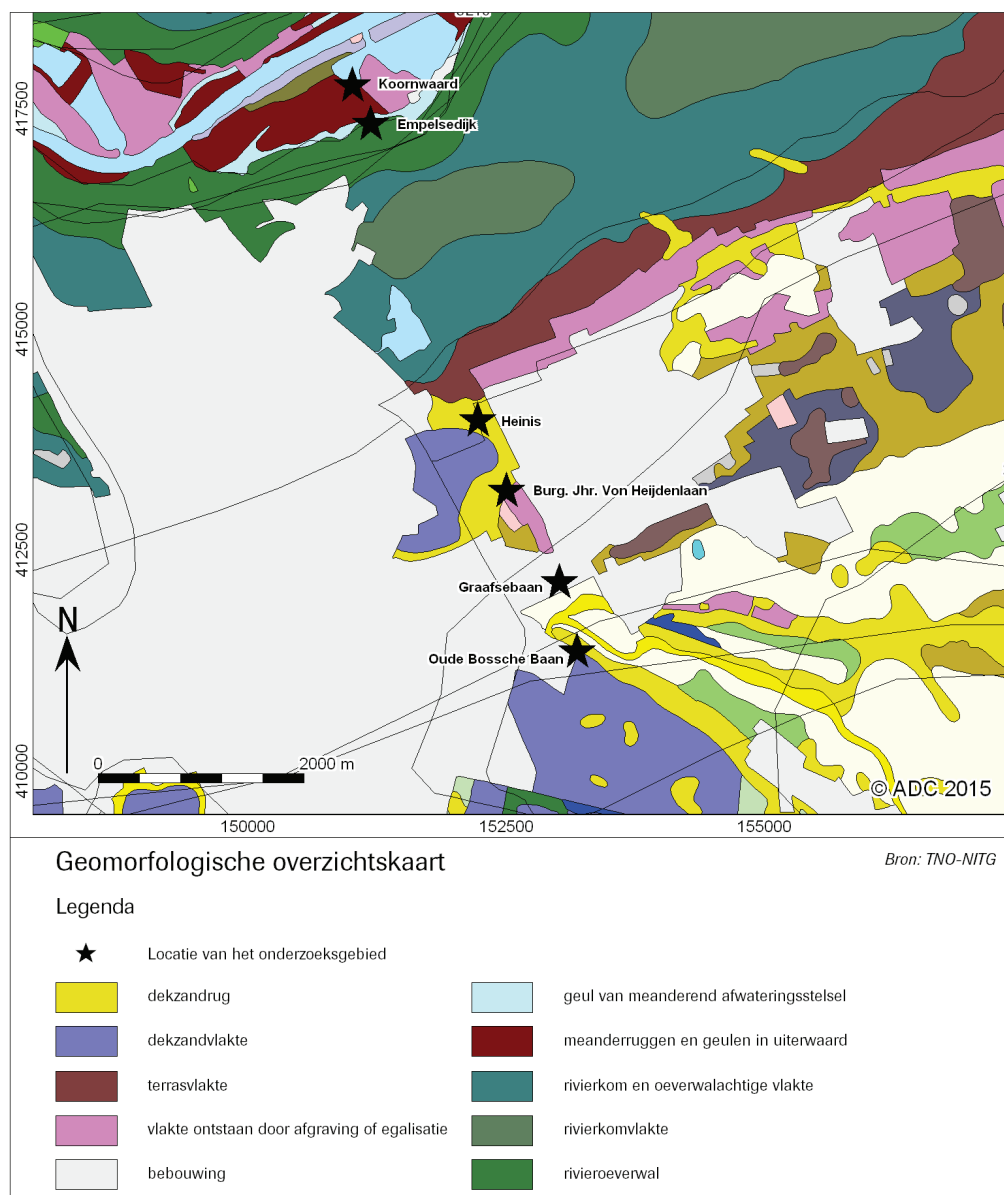
De resultaten van de proefsleuvenonderzoeken en de opgraving worden in paragraaf 2.4 bij de betreffende onderzoekslocaties behandeld.

Onderdeel van onderhavig onderzoek vormde een historisch geografisch onderzoek van de locaties Koornwaard, Empelsedijk, Heinis en Burg. Jhr. Von Heijdenlaan. Dit onderzoek is uitgevoerd door N. Grupstra van Cultuurland Advies en bestond uit een literatuuronderzoek en archiefscan van enkele veelbelovende archiefstukken. Tevens zijn aardkundige – zoals de geomorfologische en bodemkaart – historische kaarten vergeleken, waaronder gangbare kaarten – zoals Veldminuten voor de Topografische Militaire Kaart (1830-1855), Bonnebladen (1865-1934), Kuypers Gemeente Atlas van Nederland (1868), Topografische kaart (1933), Stafkaarten (1991-1997) en de Topografische kaart (2012) – en regiospecifieke kaarten. De resultaten van het historisch geografisch onderzoek zijn verwerkt in de resultaten van het vooronderzoek.

## 2.1 Landschappelijke ontwikkeling

Het landschap in en rond het tracé van de Zuid-Willemsvaart van de Maas tot aan Veghel heeft zijn huidige vorm te danken aan ontwikkelingen die zich voornamelijk vanaf de laatste ijstijd (het Weichselien) hebben voorgedaan. Tijdens deze koude periode vormden zich sneeuwmeltwaterafzettingen en met name in het Pleniglaciaal werd er door de wind een dik pakket dekzand afgezet (Formatie van Bostel). In Brabant zijn in dit dekzand enkele grote ruggen te herkennen. Eén daarvan is de rug die van Drunen en Vlijmen via 's-Hertogenbosch en Rosmalen naar Oss ligt. Rondom deze grote dekzandrug komen kleinere ruggen en kopjes voor, zoals bij Empel, maar ook bij het dal van de Aa.

De aan de noordkant van dit dekzandgebied gelegen Maas volgt nog steeds het (brede) dal dat de rivier vanaf de voorlaatste ijstijd (het Saalien) heeft gevormd.



Afb. 2.1 Geomorfologische kaart van de onderzoekslocaties binnen het tracé van het Máximkanaal.

Het afwateringspatroon van de Brabantse Beken is sterk beïnvloed door de vorming van de dekzandruggen. Zowel de Dommel als de Aa hebben zich meerdere kilometers moeten verplaatsen om ten slotte bij 's-Hertogenbosch een zwakke plek in de noordelijke dekzandrug te vinden waar zij gezamenlijk doorheen konden breken. De relatief sterke erosieve kracht van beide beken heeft er ook voor gezorgd dat hun laatpleistocene dalen ook nu nog in het landschap herkenbaar zijn. De stremming



van water aan de zuidkant van de noordelijke dekzandrug zorgde er verder voor dat er een moerassig gebied ontstond waar onder meer het Bossche Broek deel van uitmaakt. Een verbetering van het klimaat tijdens het Holoceen leidde tot een uitbreiding van de vegetatie; op de hogere gronden kon bos ontstaan, in de laagste delen van het landschap, zowel ten noorden als ten zuiden van de grote dekzandrug, kon veenvorming plaatsvinden.

### **Maasdal**

De sterk stijgende zeespiegel zorgde voor opstuwning van rivierwater, waardoor geleidelijk aan ook ter hoogte van 's-Hertogenbosch, in plaats van insnijding, sedimentatie optrad (de afzettingen van de Maas worden in deze fase gerekend tot de Formatie van Echteld). Langs de actieve en steeds verder ophogende geulen van de Maas vormden zich oeverwallen; verder van de geulen af werd tijdens overstromingen fijner sediment afgezet. De lagere delen van het dekzandgebied raakten zo afgedekt met komklei van de Maas, totdat ook een deel van de dekzandkopjes geheel onder een pakket (zwarte) klei bedolven raakte. Door grootschalige ontbossing vanaf het Laat-Subboreaal (Late Bronstijd) nam de sedimentatie sterk toe. Een toename in overstromingen door ontbossing en ontginning van het achterland, zorgde ervoor dat het regenwater niet meer door de vegetatie en de bodem werd vastgehouden en daardoor sneller werd afgevoerd naar de rivier. Ook in de Romeinse tijd waren er veel overstromingen. In de Vroege Middeleeuwen raakt het achterland weer bebost, waardoor de overstromingsfrequentie weer afnam. Vanaf de Late Middeleeuwen is de situatie weer omgekeerd: meer overstromingen en sedimentatie, maar ook veel erosie, zowel lateraal door de zich zijdelings verplaatsende meanders als door overloopgeulen.

### **Zandgronden**

In gebruik name (door de mens) van de hogere, niet afgedekte zandgronden, leidde vanaf de Late IJzertijd deels tot herverstuiving van het dekzand. Een groot deel van de dekzandruggen in het gebied is onder invloed van het potstalsysteem (bemesting door een mix van met name schapenmest en plaggen) opgehoogd – op deze wijze zijn hier esdekken gevormd. Versnijding van het terrein door de (zijbeken van de) Aa, heeft met name het landschap ten zuidoosten van 's-Hertogenbosch verder gevormd. Aan de randen van de beekdalen is het dekzand plaatselijk verspoeld, mede door de achterwaartse insnijding van de beekdalen. Ten slotte kwam tijdens de Middeleeuwen het dekzand plaatselijk weer braak te liggen door het afplaggen van heide. Doordat de wind vat kreeg op het zand, ontstonden plaatselijk stuifzandopeenhoppingen, die gerekend worden tot het Laagpakket van Kootwijk (Formatie van Bostel).

## **2.2 Historische achtergrond**

De onderzoekslocaties Heinis, Burg. Jhr. Von Heijdenlaan en Oude Bossche Baan liggen in gebieden waar restanten van stellingwerken kunnen worden verwacht. Het betreft stellingwerken van het beleg van 's-Hertogenbosch door de Staatse troepen van Frederik Hendrik in 1629 en de stelling van Hintham uit 1838. Hieronder volgt een korte beschrijving van de stellingwerken en hun rol in de veldslagen.

### **Het beleg van 's-Hertogenbosch**

Het beleg van 's-Hertogenbosch speelt zich af tijdens de Tachtigjarige Oorlog (1568-1648) waarin de Staatse troepen van de noordelijke Nederlanden tegen het Spaanse gezag in de zuidelijke Nederlanden vechten. 's-Hertogenbosch ligt in de zuidelijke Nederlanden en valt onder Spaans gezag. De stad is van groot strategisch belang omdat het de schakel vormt tussen de noordelijke en zuidelijke Nederlanden en vanuit de stad heel oost en midden Brabant kan worden gecontroleerd. De stad is zeer goed verdedigd tegen invallen door vestingwerken bestaande uit bastions, hoornwerken, schansen en forten en een landschappelijke ligging die zich leent voor inundaties (het onder water zetten van het omliggende land). Hierdoor wordt de stad als onneembaar gezien, tot 1629.

Voor de overwinning van de Staatse troepen onder leiding van Frederik Hendrik in 1629 is een aantal gebeurtenissen van groot belang, waaronder het succes van de belegering van Grolle (Groenlo) in 1627. In 1628 verovert Piet Hein de Zilvervloot van de Spanjaarden, waarmee het beleg van 's-Hertogenbosch bekostigd kan worden. Daarnaast neemt in deze periode de kennis over de technieken voor het inpolderen van natte gebieden door Jan Adriaenzoon Leeghwater enorm toe.

Eind april 1629 begint Frederik Hendrik met de belegering van de stad. In korte tijd wordt door duizenden soldaten en boeren een circumvallatielinie van ca. 40 km lengte en een contravallatielinie van ca. 25 km lengte rond de stad aangelegd. De linies bestonden uit een stelsel van wallen/dijken van ca. 1,8 m hoog

en grachten van 8-11 m breed. Daartussen was de linie versterkt met schansen, redoutes, hoornwerken en batterijen. Met behulp van de dijken en grachten werd het water van de beken de Aa, de Dommel en de Dieze om de stad geleid, waardoor de aanvoer van water naar de moerassen rond de stad stakte. Ten noorden van de stad werden rosmolens gebouwd om het moeras verder droog te malen. Hierdoor wordt het mogelijk om de vestingwerken van de stad te benaderen met loopgraven. De circumvallatielinie was bedoeld om de Staatse troepen te beschermen en pogingen tot ontzet of bevoorrading van de stad te voorkomen. De contravallatielinie diende om de stad verder in te sluiten, uitvallen te weerstaan en het droogmalen te vergemakkelijken. Voor de linies werd zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande elementen in het landschap, zoals verhogingen als donken en dijken.

Op 14 september 1629 valt de stad. Vrij snel na de overwinning zijn vermoedelijk de meeste linies geëgaliseerd om te voorkomen dat deze tegen Frederik Hendrik en de Staatse troepen worden gebruikt. Daarnaast kan zo de waterhuishouding rondom de stad worden hersteld.

#### **De stelling van Hintham**

De stelling van Hintham werd in 1838 aan de oostkant van 's-Hertogenbosch aangelegd ter verdediging van de stad in het kader van de Belgische Opstand (1830-1839). Bij de aanleg werd gebruik gemaakt van bestaande dijken die werden rechtgetrokken en voorzien van een gracht. Enkele forten werden tevens in de linie opgenomen. Hoewel er oude kaarten van de stelling zijn, is niet duidelijk hoe de stelling er precies uit heeft gezien. Vermoedelijk zijn delen minder omvangrijk uitgevoerd dan op tekeningen staat aangegeven. De verdedigingswerken zijn tot 1886 in gebruik gebleven.

### **2.3 Regionale archeologische context**

Uit de verwachtingskaart van de gemeente 's-Hertogenbosch en Sint-Michielsgestel wordt duidelijk dat in het gebied reeds vele vindplaatsen bekend zijn. Uit de gehele zone tussen de Maas en de huidige Zuid-Willemsvaart, een strook van ca. 300 m aan weerszijden van het nieuwe tracé van de vaart, zijn vondsten gedaan uit de periode Laat-Paleolithicum tot en met Nieuwe tijd (11.000 v. Chr. tot 1.900 n. Chr.). De oudste vondsten komen alleen tevoorschijn in de diepe zandwinningsputten van de Koornwaard en de Rosmalense plas. De vondsten uit het Mesolithicum liggen met name op de rand van de dekzandwieling en het komgebied aan de noordzijde van de dekzandrug. Naast losse vondsten zijn ook diverse nederzettingen bekend.

Ook de bekende bewoningssporen uit het Neolithicum en de Bronstijd concentreren zich met name aan de noordzijde van de dekzandrug van Rosmalen. Sommige vindplaatsen liggen zelf op de oude oeverwallen van de Maas en zijn nadien afgedekt met overslaggronden. Op de dekzandruggen van Rosmalen en Hintham liggen eveneens enkele vindplaatsen uit het Neolithicum en de Bronstijd, maar beduidend minder dan in het noorden. Aanleiding voor de geringe vondsten kan de historische bebouwing zijn, maar ook de afdekkende plaggendecken die daar mogelijk sinds de Middeleeuwen zijn aangebracht.

Het beeld van de verspreiding van vindplaatsen uit de IJzertijd en Romeinse tijd vertoont een grote overeenkomst met het beeld uit de twee voorafgaande perioden. Bijkomstig is dat nu ook aan de zuidzijde van de dekzandruggen, op dekzandwielingen en -ruggen in het dal van de Aa vindplaatsen liggen. Naast diverse losse vondsten zijn het soms ook nederzettingen en een enkel grafveld.

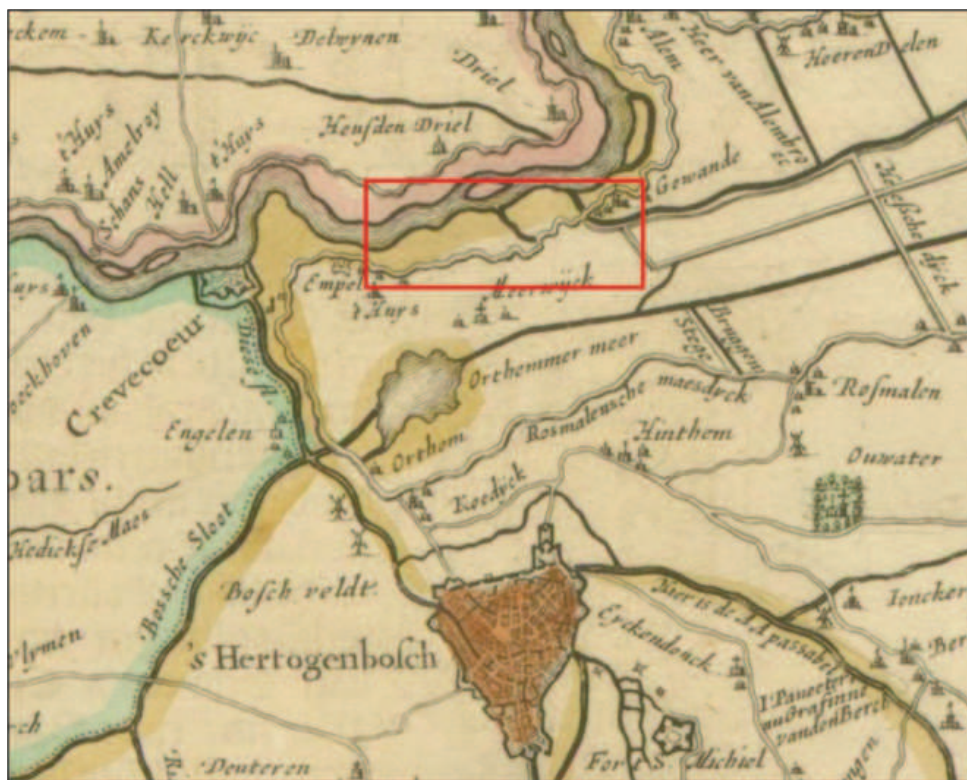
De bewoning uit de Vroege en Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd concentreert zich geheel op de dekzandrug van Rosmalen en Hintham en de oeverwal van de Maas. In het komgebied tussen de dekzandrug en de oevers van de Maas liggen enkele historische locaties, voornamelijk eendenkooien uit de Nieuwe tijd. 's-Hertogenbosch is bekend om de circumvallatielinie en verdedigingswerken van het beleg van de stad uit onder andere 1629. Deze liggen als een lint met vele aftakkingen rondom de stad. Ter hoogte van het tracé van de omlegging Zuid-Willemsvaart lag de circumvallatielinie, bedoeld om de belegeraars van de stad te beschermen en pogingen tot ontzet of bevoorrading van de stad te voorkomen. Tussen de diverse fortificaties liggen lange lijnen van vermoedelijk loopgraven, landweren en andere verdedigingswerken.



## 2.4 Cultuurhistorie per onderzoekslocatie

### 2.4.1 Uiterwaarden Maas / Koornwaard (BZWW-A)

De oudst bekende kaart waarop de Koornwaard duidelijk is afgebeeld, is van Willibrordus van der Burght en dateert uit 1645 (afb. 2.2). Dorpen als Meerwijk en Gewande zijn door hem ingetekend. De Koornwaard was in die periode een uiterwaard die werd gebruikt als grasland. De waard had een zomerkade, waardoor deze in de zomer te gebruiken was voor agrarische activiteiten door de boeren. In de winter stond het water dan tot aan de Empelsedijk, die als winterdijk fungeerde. Een bijkomend voordeel was dat de Koornwaard hierdoor elk jaar werd bedekt met een laagje vruchtbaar slib, waardoor de grond als zeer goed bekend stond.<sup>3</sup>



Afb. 2.2 Deze kaart van Willibrordus van der Burght geeft de omgeving van 's-Hertogenbosch weer in 1645. De rode rechthoek geeft de onderzoekslocatie van de Koornwaard aan. De vorm en omvang van de Koornwaard lijken tussen 1645 en heden in grote lijnen niet veranderd te zijn.

In 1845 (afb. 2.3) bedroeg de hoogte van de zomerkade aan de oostzijde van de polder "6 el, 7 palm, 8 duim" (5,03 m) boven Amsterdams Peil. Op de hogere delen was er geen zomerkade nodig.<sup>4</sup> Een georganiseerde vorm van gemeenschappelijk water- of landschapsbeheer was niet aanwezig, totdat in 1867 het waterschap van de Koornwaard werd opgericht. De Staten van Brabant en Gelderland zorgden vervolgens gezamenlijk voor middelen om via dit waterschap de inrichting van de polder te regelen.<sup>5</sup>

Tijdens de beginperiode van het waterschap van de Koornwaard werden de wegen in de uiterwaard verhard, werden er voor de zomerkade strekdammen (kribben) aangelegd en werden afwateringssloten aangelegd in het westelijk deel van de Koornwaard (afb. 2.4). Het oostelijk deel bleef onverkaveld.<sup>6</sup>

<sup>3</sup> Van Heel 1985, 3.

<sup>4</sup> Van der Aa 1845, 576-577. De hoogte van het Amsterdams Peil is in de loop van de 19<sup>e</sup> en 20<sup>e</sup> eeuw regelmatig bijgesteld door modernisering van meetmethoden. Het is niet gelukt om het Amsterdams Peil en het peil bij de dijk in 1845 te achterhalen.

<sup>5</sup> Van Heel 1985, 3. Door het ontbreken van bronnen in de publicaties van Van Heel is de betrouwbaarheid van zijn verhaal niet goed in te schatten.

<sup>6</sup> 'Najaars-vergadering der Provinciale Staten' (1863) en Bonnebladen 568 (1868) en 569 (1874).





Afb. 2.3 De Koorwaard in 1830-1850 op de Topografisch Militaire Kaart. De uiterwaard was in deze periode nog niet in beheer door een waterschap. Het meest oostelijke en meest westelijke deel was nog onverkaveld en langs de dijk liep een moerassige strook land.



Afb. 2.4 De Koorwaard op Bonnebladen uit de periode 1868-1874. Vergeleken met de situatie in 1830-1850 zijn de wegen verhard, zijn er strekdammen aangelegd voor de zomerkade en is het westelijk deel van de polder verkaveld.

Verder lagen er in die tijd al verscheidene plassen langs de Empelsedijk, aan de zuidzijde van de Koorwaard. Die plassen waren ontstaan tijdens de vele dijkdoorbraken, waarbij het water met grote kracht het achterland instroomde en daardoor een diepte uitsleet waar naderhand water in bleef staan. Een dergelijke plas wordt ook wel een wiel genoemd. De nieuwe dijk werd vervolgens om het wiel heen gelegd. Zo kreeg de oorspronkelijk rechtlijnige dijk in de loop der eeuwen een kronkelend





verloop.<sup>7</sup> Ter plaatse van het nieuwe tracé van het Máximakanaal heeft waarschijnlijk geen dijkdoorbraak plaatsgevonden, aangezien de Empelsedijk hier nog een kaarsrecht verloop heeft. Op korte afstand ten westen en ten oosten hiervan zijn wel wielen aanwezig.

De Maas werd gekanaliseerd in 1934 en kon daardoor meer water afvoeren. Dit had gevolgen voor de afwatering van de Koornwaard. De uiterwaard werd droger waardoor boeren hun grasland konden omzetten in bouwlanden. Er moeten in die tijd veel houtwallen aanwezig zijn geweest in de Koornwaard. Deze zijn in de Tweede Wereldoorlog verwijderd door de Duitsers om een ruimer schootsveld te genereren voor hun verdedigingslinie.<sup>8</sup>

Vanaf 1948 is men begonnen met zandwinning in de Koornwaard.<sup>9</sup> Vanaf 1957 nam de ontgroning grootschalige vormen aan. Er werd door zandzuigers 30.000 ton zand en grind per week verscheept tot er uiteindelijk een diepte van 19 m werd bereikt.<sup>10</sup> Toen in 1963 de vuilstort van 's-Hertogenbosch vol raakte, werd besloten de ontgrondingsplas in de Koornwaard te gebruiken als nieuwe vuilstort. Deze functie hield de plas tot 1975. In de tussentijd was een deel van de plas weer tot maaiveldhoogte opgehoogd met vuil, waaronder een deel van locatie BZWV-A (afb. 2.5).<sup>11</sup>



Afb. 2.5 Op deze topografische kaart uit 1978 is te zien dat de oostelijke helft van de Koornwaard is afgegraven voor zandwinning. De witte zone aan de westzijde van de plas is de locatie waar de plas is opgevuld met afval. Onderzoeklocatie BZWV-A is met de rode rechthoek aangegeven.

7 Haartsen 2010, 122-123.

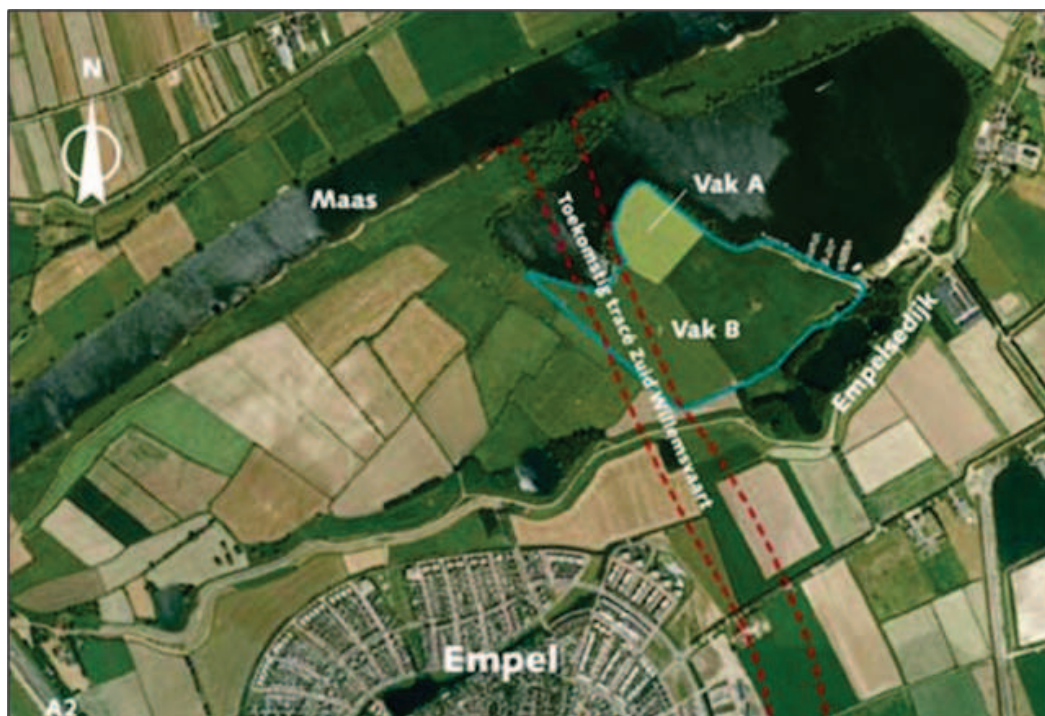
8 Van Heel 1985, 3-4.

9 Boonstra, Flamman en Schrijvers 2011, 17.

10 Van Heel 1986, 7 en 'Alem protesteert tegen landroof' 1957.

11 'Grote vervuiling Den Bosch' 1989.

In 1980 bleek dat 800 m<sup>3</sup> van het gestorte vuil de uiterst giftige stof cyanide bevatte. De Koornwaard werd toen direct tot verboden terrein verklaard voor mensen en vee. Ook de ontgrondingsplas werd gesloten omdat de stof mogelijk in het water terecht was gekomen.<sup>12</sup> De vuilstort is in 2010, 2011 en 2013 gesaneerd door Rijkswaterstaat. Er is een waterdichte laag aangebracht die de meest vervuilde secties (vak A) geheel omringt en de minder vervuilde secties (vak B) aan de bovenkant afdekt (afb. 2.6). Ter plaatse van het nieuwe kanaal is het vuil volledig afgegraven.<sup>13</sup>



Afb. 2.6 Op deze door Rijkswaterstaat bewerkte luchtfoto zijn de saneringsvakken in de Koornwaard weergegeven samen met het geprojecteerde tracé van het Máximakanaal.

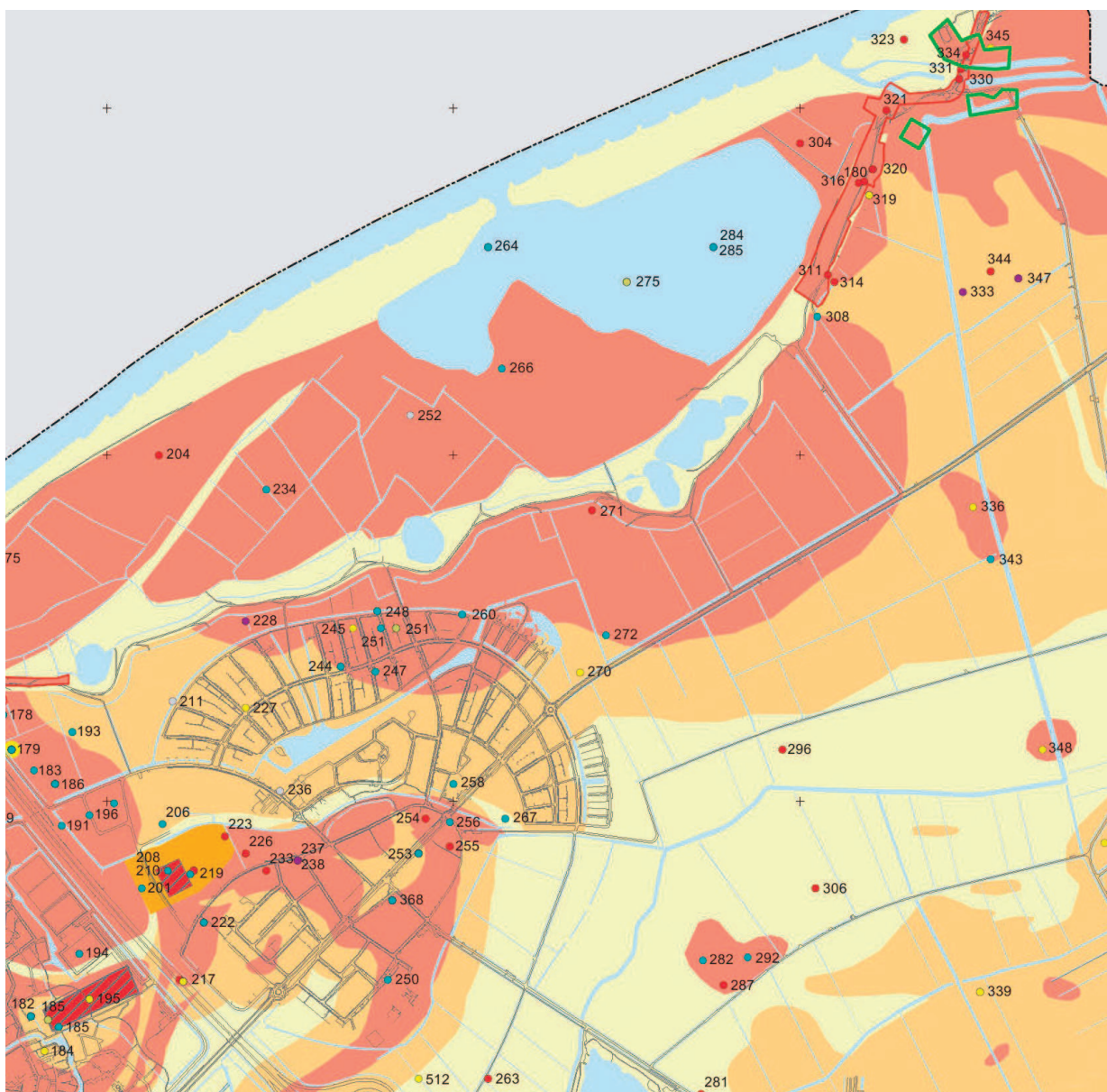
De Koornwaard is op de archeologische waarden- en verwachtingskaart van de gemeente 's-Hertogenbosch grotendeels gewaardeerd met een hoge verwachting voor wat betreft het aantreffen van archeologische sporen. In de Koornwaard zijn geen terreinen van archeologische waarde (AMK-terreinen) gelegen. Wel staan er op de archeologische waarden- en verwachtingskaart van de gemeente 's-Hertogenbosch verschillende vindplaatsen aangegeven als puntlocatie (afb. 2.7). Ten westen van het nieuwe tracé van het Máximakanaal worden drie vindplaatsen onderscheiden (vindplaatsnummers 204, 234 en 252). Vindplaatsen 204 en 234 corresponderen met Archis-waarnemingen 38984 en 36087. Het gaat hier om een laatmiddeleeuwse koperen armband enerzijds en nederzettingssporen uit de IJzertijd anderzijds. Vindplaats 252 betreft een boomstamkano die tijdens baggerwerkzaamheden aan het licht is gekomen. Binnen het tracé van het Máximakanaal zelf is ook een vindplaats gelegen (266). Het betreft hier een mantelspeld (fibula) uit de Romeinse tijd (Archis-waarneming 39334). Vindplaats 304 ligt ten oosten van het tracé en ten oosten van de Koornwaardplas. De vondsten bestaan uit keramiek en zowel menselijk als dierlijk botmateriaal. Het materiaal is gedateerd in de Late Middeleeuwen en het betreft hier mogelijk verspoeld vondstmateriaal. Nog verder naar het oosten ligt vindplaats 323. Ook hier betreft het laatmiddeleeuwse keramiek. Bij het verderop gelegen Empel is waarschijnlijk een Romeinse villa of boerenhoeve ononderbroken bewoond gebleven. De hoeve met landerijen werd genoemd in een oorkonde uit 690, waarin de Frankische koning Clovis IV de goederen schonk aan de abdi van Crespin in Henegouwen. In 815 omvatte Empel reeds dertig hoeven en een kerk.<sup>14</sup>

<sup>12</sup> 'Grote vervuiling Den Bosch' 1989 en 'Koornwaard verboden. Giftgebied' 1980.

<sup>13</sup> www.rijkswaterstaat.nl (Rijkswaterstaat) 12-08-2013.

<sup>14</sup> Verhees 2008, 7-8.





Afb. 2.7 Detail van de archeologische verwachtingskaart van 's-Hertogenbosch met de onderzoekslocaties Koorwaard en Empelsdijk.

Vanaf 1948 is men begonnen met zandwinning in de Koorwaard, waardoor in het oostelijk deel een grote zandplas is ontstaan: de Koorwaardplas. De alhier aangetroffen paleolithische vondsten zijn van grote diepte omhoog gezogen.<sup>15</sup> De vondsten uit de Romeinse tijd en de Middeleeuwen zijn mogelijk verspoeld. Direct ten oosten van en binnen het tracé van de omlegging Zuid-Willemsvaart is het terrein kunstmatig opgehoogd omdat het als stort in gebruik is geweest. Deze vuilstortplaats is binnen het tracé van het Maximakanaal gesaneerd (afb. 2.8).

De kans op het aantreffen van archeologische vondsten in onverstoord context in het holocene pakket wordt, gezien de verleden en (sub)recente dynamiek in het gebied, bijzonder klein geacht. De diepteligging van de top van de ongestoorde Pleistocene afzettingen bevindt zich in de (directe omgeving van) de Koorwaardplas op ongeveer 0 tot 2 m boven NAP. Deze ongestoorde top van het Pleistoceen wordt hier gevormd door dekzand of riviersediment dat gekoppeld wordt aan het laatglaciale

<sup>15</sup> Waarnemingsnummer 36.878 en 38.988.

rivierterras. De verwachting is echter dat de Maas tijdens het Holoceen het grootste deel van dit terrasniveau in de Koornwaard heeft opgeruimd; de holocene beddingafzettingen van de Maas die ervoor in de plaats zijn gekomen, kunnen hier een (eind)diepte van ongeveer 4 tot 5 m beneden NAP bereiken. De archeologische verwachting bij deze ingreep is daarom beperkt tot, indien bij de gravende werkzaamheden het Pleistoceen zand geraakt wordt (geplande diepte kanaalbodem is ca. 4,70 m -NAP), het aantreffen van paleontologisch interessante vondsten in het omhoog gehaalde materiaal.



Afb. 2.8 Luchtfoto van de Koornwaard met op de voorgrond de sanering van de vuilstort (foto Rijkswaterstaat).

#### 2.4.2 Empelsedijk (BZVW-01)

De Empelsedijk ligt ten zuiden van de Koornwaard en ligt grofweg van fort Crevecoeur tot het dorp Gewande (afb. 2.9). De mensen die deze omgeving bewoonden in de IJzertijd en de Vroege Middeleeuwen legden nog geen doorlopende dijken langs de Maas aan. De rivieroeverwallen (afb. 2.10) waarop hun nederzettingen waren gevestigd, waren hoog genoeg om bescherming te bieden tegen het water vanuit de rivier.

Nederzettingen die langs de benedenloop van de rivier lagen, hadden meer wateroverlast. Zij legden zij- en achterkades aan om hun dorp tegen het water te beschermen. Hierdoor stuwde het rivierwater op en moesten ook bovenstroomse nederzettingen dijken aanleggen. Dit proces voltrok zich geleidelijk stroomopwaarts langs de grote rivieren. Elk dorp legde een eigen dorpsdijkje aan.

Vanaf de 12<sup>e</sup> eeuw nam de wateroverlast bij hevige regenval toe doordat steeds meer bovenstroomse gebieden werden ontgonnen. Er werd namelijk meer water geloosd op de rivieren. Ook de komgronden die achter de oeverwallen werden ontgonnen, moesten beschermd worden tegen het water. De dijken werden daarom geleidelijk - op initiatief van landsheren - omgezet in een doorlopende rivierdijk.<sup>16</sup> De bedijking van Empel werd rond 1300 voltooid. In 1315 waren er al heemraden die een uitgebreid rechtensysteem hadden opgezet voor het onderhoud van de dijk.<sup>17</sup> De Empelsedijk viel onder de polder van Empel en Meerwijk. De personen die land bezaten in de polder moesten ook zorg dragen voor een stukje van de dijk, dat gekoppeld was aan de grond.<sup>18</sup>

---

16 Haartsen 2010, 120-121.

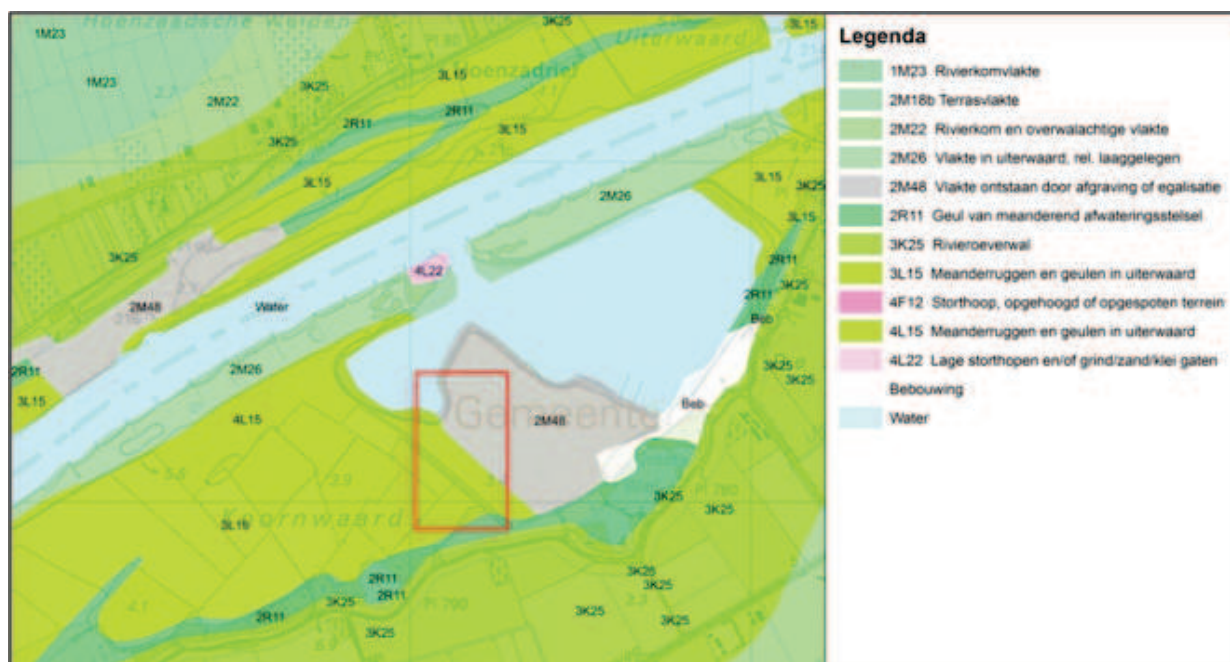
17 BHIC 7423, inleiding.

18 BHIC 7423, inv.nr. 92, 29-30.





Afb. 2.9 Locatie Empeldijk op de topografische kaart uit 2005. De dijk ligt ten noorden van 's-Hertogenbosch langs de Maas tussen fort Crevecoeur en het dorp Gewande. Het rode kader geeft onderzoekslocatie BZWW-01 aan.



Afb. 2.10 Geomorfologie van de Koornwaard en omgeving. De rode rechthoek geeft locatie BZWW-A aan. Direct hieronder ligt de Empeldijk. Oeverwallen (3K25) vormden de vestigingsplaats voor de eerste kolonisten van dit gebied.

In de archieven van het Brabants Historisch Informatiecentrum is terug te vinden dat de dijk jaarlijks in maart werd gecontroleerd door de dijkstoel, een delegatie van polderbestuurders. Wanneer een stukje dijk niet goed was onderhouden, werd dit gepubliceerd en moest de verantwoordelijke de dijk repareren. Vervolgens werd in juni of juli een tussencontrole gehouden, waarna de dijk in september weer in goede staat moest zijn. Als dit niet gebeurde, kreeg de verantwoordelijke een boete waarvan de opbrengsten

deels werden gebruikt voor het dijkherstel.<sup>19</sup> Bovendien werd af en toe een klopschouw gehouden, waarbij de verantwoordelijke van elk stuk dijk werd opgeroepen en de stand van zaken geheel met hem werd doorgesproken.<sup>20</sup> Uit de rapporten die werden opgemaakt na zo'n schouw blijkt dat telkens grofweg 10% van de dijk ondermaats was.<sup>21</sup> De Empesedijk is meerdere malen doorgebroken. Er zijn namelijk doorbraken uit 1609, 1740 en 1806 bekend.<sup>22</sup> Daarbij ontstond door het kolkende water vaak een diepe plas die wiel genoemd wordt. De dijk werd bij de herstelwerkzaamheden voor- of achter het wiel langs gelegd (afb. 2.11).<sup>23</sup> In deze periode kwam het tevens voor dat na een dijkdoorbraak de verantwoordelijke voor het stuk dijk snel de polder verliet om niet te hoeven opdraaien voor de kosten van het dijkherstel. Het polderbestuur kwam dan de overige ingezetenen tegemoet door de aanleg van een zogenaamde Zeeuwse Keur.<sup>24</sup> Dat was een nooddijk die 8 voet (2,44 m) breed was en 4 voet (1,22 m) boven het aangrenzende vasteland uitkwam.<sup>25</sup> Het is historisch-geografisch niet te achterhalen of een dergelijke Zeeuwse Keur aanwezig is in het onderzoeksgebied.



Afb. 2.11 De Empesedijk op de Bonnekaart uit 1868 ter hoogte van locatie BZWV-01. Met het rode kader is de onderzoekslocatie aangegeven.

Vanaf halverwege de 19<sup>e</sup> tot het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw is de Empesedijk verschillende keren aangepast. In de periode 1854-1866 is de dijk bestraat.<sup>26</sup> Vervolgens werd in 1880 door de Staten van Brabant vastgesteld dat de Maasdijk een minimale kruinbreedte van 4 m moest hebben met een binnen- en buitenglooiing van 1 op 2. De breedte was op dat moment waarschijnlijk 3 m, dus moest de dijk worden verzaard.<sup>27</sup> Het polderbestuur ging direct voortvarend te werk, want de dijk kreeg ter hoogte van locatie BZWV-01 tussen 1880 en 1920 een kruinbreedte van bijna 6 m (tabel 2.3). In 1920 werd er opnieuw een

19 BHIC 7423 inv.nr. 92, 9.

20 BHIC 7423 inv.nr. 92, 10; Er zijn klopschouwedullen bewaard vanaf 1631, maar deze documenten laten geen enkele regelmaat in de controlefrequentie zien. Wellicht is ook een deel van de documentatie verloren gegaan. In 1737 werd besloten elke 15 jaar een klopschouw te houden.

21 BHIC 7423, inv.nr. 80-85.

22 Van der Aa 1843, 185-186.

23 Haartsen 2010, 122-123.

24 BHIC 7423 inv.nr. 92, 15, 16, 28, 29.

25 BHIC 7423 inv.nr. 92, inleiding.

26 BHIC 7423 107.

27 BHIC 7423 99. Er werd besloten dat de dijk in de dorpen niet verbreed hoefde te worden, omdat er bebouwing op stond. Alleen de glooiing moest worden vergroot. In 1920 had de dijk in de dorpen een kruinsbreedte van 3 m. Het is daarom aannemelijk dat de gehele dijk voor 1880 een dergelijke kruinsbreedte had.





plan opgesteld om de Maasdijken te verbeteren. De dijk werd licht verhoogd en bestaande bomen en heggen werden van de dijk gehaald. Bovendien werd het verboden met grote grazers als koeien en paarden op de dijk te komen en werd beweiding met schapen juist bevorderd.<sup>28</sup> Ten behoeve van dit plan werd de dijk ingedeeld in verschillende segmenten (afb. 2.12), waarvan de voorgeschreven dijkhoogte, de bestaande dijkhoogte en de kruinbreedte werden genoteerd (tabel 2.3). Via de documentatie van het plan is daarom eenvoudig na te gaan wat de omvang was van de dijk ter hoogte van locatie BZWW-01 in 1920.

Tabel 2.3 Dijkhoogten en kruinbreedten Empelsedijk per segment ca. 1920 op locatie BZWW-01.

Segment	Voorgeschreven dijkhoogten (m + NAP)	Bestaande dijkhoogten (m + NAP)	Bestaande kruinbreedten (m)
668	6,98	6,97	5,80
669	6,97	6,77	5,90
670	6,96	6,75	5,80
671	6,95	6,75	5,80
672	6,94	6,94	ontbreekt
673	6,93	6,65	5,50



Afb. 2.12 Op deze kaart die gemaakt is voor de dijkverbetering in 1920 is de segmentering van de Empelsedijk te zien. De rode rechthoek geeft locatie BZWW-01 weer. Het onderzoeksgebied valt daarmee precies tussen de segmenten 669 tot en met 672. Bekend is dat de dijkhoogte tussen 6,75 en 6,94 m +NAP (resp. segment 670 en 672) en de kruinbreedte tussen 5,80 en 5,90 m (resp. segment 670 en 669) lag.

Tussen 1949 en 1956 is aan de westkant van locatie BZWW-01 een drietal gebouwtjes geplaatst aan de dijk en is een op- en afrit aangelegd aan beide kanten van de dijk (afb. 2.13).<sup>29</sup> In 1967 waren de gebouwtjes en de oprit aan de zuidzijde van de dijk verdwenen.<sup>30</sup> Tussen 1991 en 2005 is aan de zuidkant van de dijk een nieuwe afrit aangelegd in het midden van locatie BZWW-01 die naar een boomgaard leidt (afb. 2.14).

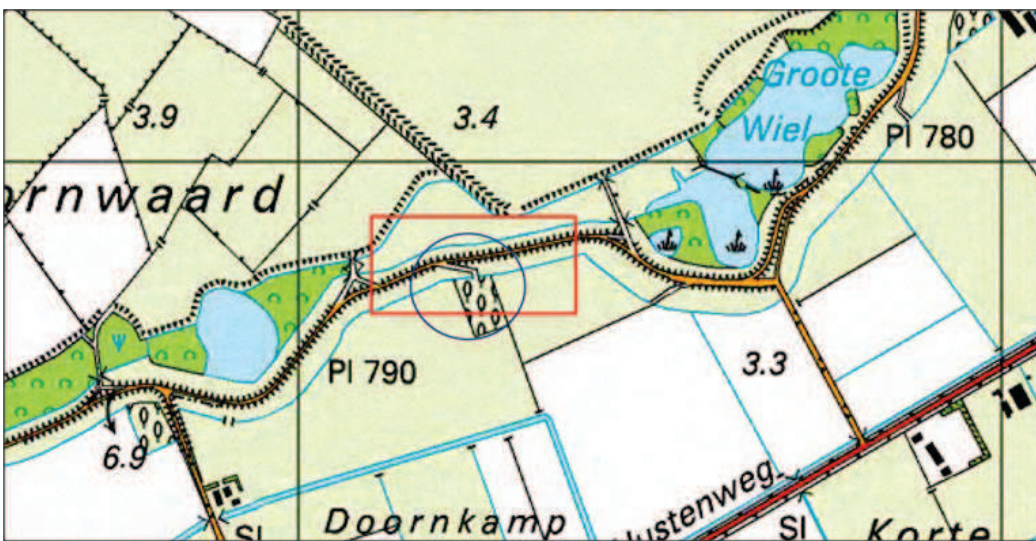
28 BHIC 7423, 99.

29 Bonneblad 569 (1949) en Topografische kaart 45B (1956).

30 Topografische kaart 45B (1967).



Afb. 2.13 De Empelsedijk op de topografische kaart uit 1956. Het rode kader geeft locatie BZVV-01 weer. In de gele cirkel is te zien dat zich een oprijt de dijk op bevond en enkele gebouwtjes aan de voet van de dijk.



Afb. 2.14 De Empelsedijk op de topografische kaart uit 2005. Het rode kader geeft locatie BZVV-01 weer. In de blauwe cirkel is te zien dat zich nu een afrit en een boomgaard bevinden aan de zuidzijde van de dijk. De afrit is in 2000 aangelegd.

Aan het dijktracé is op de archeologische waarden- en verwachtingskaart van de gemeente 's-Hertogenbosch grotendeels een lage verwachting op het aantreffen van archeologische sporen toegekend. Vanaf het punt waar de Empelsedijk overgaat in Gewande ligt de dijk in een zone met een hoge verwachting voor wat betreft het aantreffen van archeologische sporen. Deze zone ligt echter op enkele honderden meters ten oosten van het tracé van het Máximakanaal. Voor het binnendijkse gebied, vanaf de dijk tot aan de teensloot, geldt voor het hele dijktracé in het onderzoeksgebied een hoge archeologische verwachting. In Archis staat in het dijktracé een aantal vindplaatsen aangegeven (afb. 2.7). Deze waarnemingen zijn allemaal afkomstig uit het tracé Gewande-Krommenhoek, in het uiterste oosten van het onderzoeksgebied. Het betreft hier waarnemingen van de laatmiddeleeuwse en/of vroeg-nieuwewijdsfase van het dijklichaam zelf (vindplaatsen 180, 311, 320), bewoningssporen uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd (vindplaatsen 314, 319, 320), en uit de prehistorie en de Romeinse tijd (vindplaatsen 308, 319). Het dijkgehucht Gewande is ontstaan in de 14<sup>e</sup> eeuw. De historisch-geografische term Gewann betekent een groep strookvormige percelen met een gemeenschappelijke buitengrens. In Nederland komt het woord gewan(d) op verschillende plaatsen als veldnaam voor. In het Midden-Nederlandse rivierengebied duidt het woord op een aantal percelen dat achter elkaar in één strook ligt. Bij deze situatie hoort de verplichting van overpad. Het dorp kende een kapel (vindplaats 321), maar waar deze precies gelegen heeft, is niet met zekerheid te zeggen.





Afb. 2.15 Luchtfoto van de Koornwaard en Empelsedijk ten tijde van de sanering van de Koornwaard en de in aanbouw zijnde sluis Empel (foto Rijkswaterstaat).

De verwachting bestaat dat bij het doorgraven van de huidige dijk de historische dijk, die dateert uit de Middeleeuwen, aangetroffen zal worden. Aan de voet van de dijk kunnen sporen van oudere voorgangers maar ook teensloten verwacht worden.

### 2.4.3 Heinis (BZWW-03)

De Heinis is een weg die is aangelegd op een van nature hoger gelegen dekzandrug en lag ten noorden van de Heinsdijk. Deze dijk vormde een waterkering tegen hoge waterstanden van de Maas en werd ook wel Rosmalense Maasdijk genoemd.<sup>31</sup> Allereerst moet benadrukt worden dat locatie BZWW-03 niet de oude Heinsdijk betreft. De originele Heinsdijk lag 30 tot 40 meter ten zuiden van locatie BZWW-03. Dit wordt duidelijk wanneer de situatie in 1907 wordt bekeken (afb. 2.16 en 2.17). Uit historisch kaartenonderzoek blijkt dat de dijk is verwijderd tussen 1944 en 1951.<sup>32</sup> De weg die door locatie BZWW-03 ligt, is een weg die zeker in 1811 al bestond en die de transportfunctie van de Heinsdijk heeft overgenomen.<sup>33</sup>

De geschiedenis van de Heinis en de Heinsdijk hangt nauw samen met die van de nabijgelegen stad 's-Hertogenbosch. Deze stad werd vanwege haar strategische ligging op de grens van de Noordelijke en Zuidelijke Nederlanden in de 16<sup>e</sup> en 17<sup>e</sup> eeuw uitgebouwd tot vestingstad. Een belangrijk verdedigingsmiddel van de stad was het inunderen van het land rond de stad. De Beerse Overlaat kon worden gebruikt bij de inundatie van het omliggende land. Bij Beerse (stroomopwaarts vanaf 's-Hertogenbosch) was een verlaagd dijktracé aangelegd, zodat bij hoge waterstand in de Maas het water kon uitwijken naar de komgronden achter de Maasdijk om ten noorden van 's-Hertogenbosch weer in de Dieze uit te komen. Wanneer de stad werd belegerd, kon de afvoer van het water naar de Dieze worden geblokkeerd, zodat het land onder water kwam te staan. De Heinsdijk was onderdeel van het dijkstelsel dat de dorpen ten zuiden van de overlaat moest beschermen tegen het water wanneer de overlaat vol water stond (afb. 2.17).<sup>34</sup> Het deel van de Heinsdijk

31 Boonstra, Flamman en Schrijvers 2011, 18.

32 TMK GSGS2541 serie editie 3 (1944) en editie 4 (1951).

33 Kadasterkaart minuutplan, Rosmalen, Noord-Brabant, Sectie E, Blad 01.

34 Cools *et al.* 1989, 17.

dat ten zuiden van locatie BZWW-03 lag, lag achter een hoger gelegen dekzandrug. Dit is duidelijk te zien op de topografische kaart van 1907 (afb. 2.17), waarop de akkers (wit) op de rug lagen en de weilanden (groen) in de laagte.



Afb. 2.16 De locatie van de weg genaamd Heinis op de topografische kaart uit 2005. Locatie BZWW-03 is aangegeven met een rood kader. Wanneer deze afbeelding wordt vergeleken met afb. 2.17 valt op dat de naam Heinis is overgegaan van de oorspronkelijke dijk naar de noordelijk gelegen weg.



Afb. 2.17 De Heinis op de Bonnekaart van 1907. Het rode kader geeft locatie BZWW-03 weer, de rode pijl de werkelijke Heinisdijk. Deze dijk lag duidelijk hoger dan het landschap en sloot aan op het meer westelijk gelegen deel van de dijk dat tussen de wielen door liep.

De dijk had nog een andere militaire functie buiten de inundatiewerken. Tijdens de Tachtigjarige Oorlog koos 's-Hertogenbosch de kant van het Spaanse gezag en werd daarom meerdere keren belegerd door Staatse troepen. Maurits van Oranje (1567-1625) heeft een aantal keer geprobeerd de stad in te nemen, maar slaagde hier niet in omdat de stad door zijn inundatievelden in een onneembare vesting veranderde. Frederik Hendrik van Oranje (1584-1647) probeerde daarom toen hij in 1629 de stad belegerde een nieuwe strategie. Hij liet een (circumvallatie)linie van ca. 40 km om de stad leggen om te voorkomen dat de stad versterkt zou worden en een binnenlinie (contravallatielinie) van 25 km om aanvallen vanuit de stad te verijdelen. Vervolgens damde hij de waterlopen rond de stad af en groef kanalen om de inundatievelden droog te leggen. Hij kon toen loopgraven aanleggen richting de stad om deze uiteindelijk in te nemen.<sup>35</sup>

35 De Vrind 2010, 17.





Afb. 2.18 De Heinsdijk in 1645 op de kaart van Willibrordus van de Burght, hier genaamd Rosmalensche Maesdijk. De rode pijl geeft de locatie aan.

Bij de aanleg van de linies maakte Frederik Hendrik gebruik van bestaande dijken.<sup>36</sup> Het westelijk deel van de Heinsdijk is direct gebruikt in de contravallatielinie als verdedigingswal en er zijn enkele wachtposten aangelegd aan de noordzijde van de dijk (afb. 2.19). Het oostelijk deel van de dijk, nabij locatie BZWV-03, lijkt niet gebruikt te zijn in het beleg.<sup>37</sup> Nadat hij de stad had veroverd, heeft Frederik Hendrik de zwakke punten in de linie laten herstellen.<sup>38</sup> Hoewel verdedigingswerken ten oosten van 's-Hertogenbosch, zoals de Ortherschans, in de volgende eeuwen meerdere malen zijn herzien, zijn er geen aanwijzingen dat dit ook met de Heinsdijk is gebeurd.<sup>39</sup>

In de 19<sup>e</sup> eeuw dreigde opnieuw een belegering van 's-Hertogenbosch vanuit het zuiden. België was van 1830 tot 1839 in oorlog met Nederland omdat het onafhankelijk wilde worden van ons land. De Stelling van Hintham werd aangelegd in 1838 aan de oostzijde van 's-Hertogenbosch en maakte deel uit van een reeks vestingwerken die 's-Hertogenbosch moest beschermen tegen een dreigende aanval vanuit België. De Heinsdijk vormde de toegangsweg tot fort Alexander, maar maakte zelf geen deel uit van de versterkte positie. De linie raakte echter na afloop van de oorlog direct in onbruik. De forten waren in 1850 reeds vervallen en werden in 1886 definitief verwijderd.<sup>40</sup>

De dijk is in de loop der eeuwen gewijzigd vanwege talrijke dijkdoorbraken. Er zijn doorbraken bekend uit de jaren 1757, 1920 en 1926, maar getuige de vele wielen voor en achter de dijk is deze veel vaker doorgebroken (afb. 2.20). Ook rond locatie BZWV-03 bevinden zich mogelijk enkele (kleine) wielen (afb. 2.17). De dijk werd na de doorbraak voor of achter het wiel langs gelegd, waardoor deze een kronkelend verloop kreeg. In 1926 werd de Maas gekanaliseerd en de dijk bij Beers verhoogd. Daarna is de overlaat niet meer gebruikt.<sup>41</sup>

<sup>36</sup> De Bekker 2008, 19.

<sup>37</sup> Deze conclusie is getrokken op basis van de op de vorige pagina weergegeven kaart en op basis van een tiental historische kaarten van het beleg van 's-Hertogenbosch die te vinden zijn op de website van het Rijksmuseum. Deze constatering kan echter nog wel in twijfel worden getrokken. Diverse andere kaarten laten namelijk wel een overeenkomst zien tussen de Heinsdijk en de Stelling van het beleg van 1629.

<sup>38</sup> De Bekker 2008, 24.

<sup>39</sup> Van den Berg 2007, 7.

<sup>40</sup> Brabants Historisch Informatiecentrum, <http://www.bhic.nl/index.php?id=12855>, 13-8-2013.

<sup>41</sup> Van der Aa 1847, 647; Coppens 1995, 38-41.



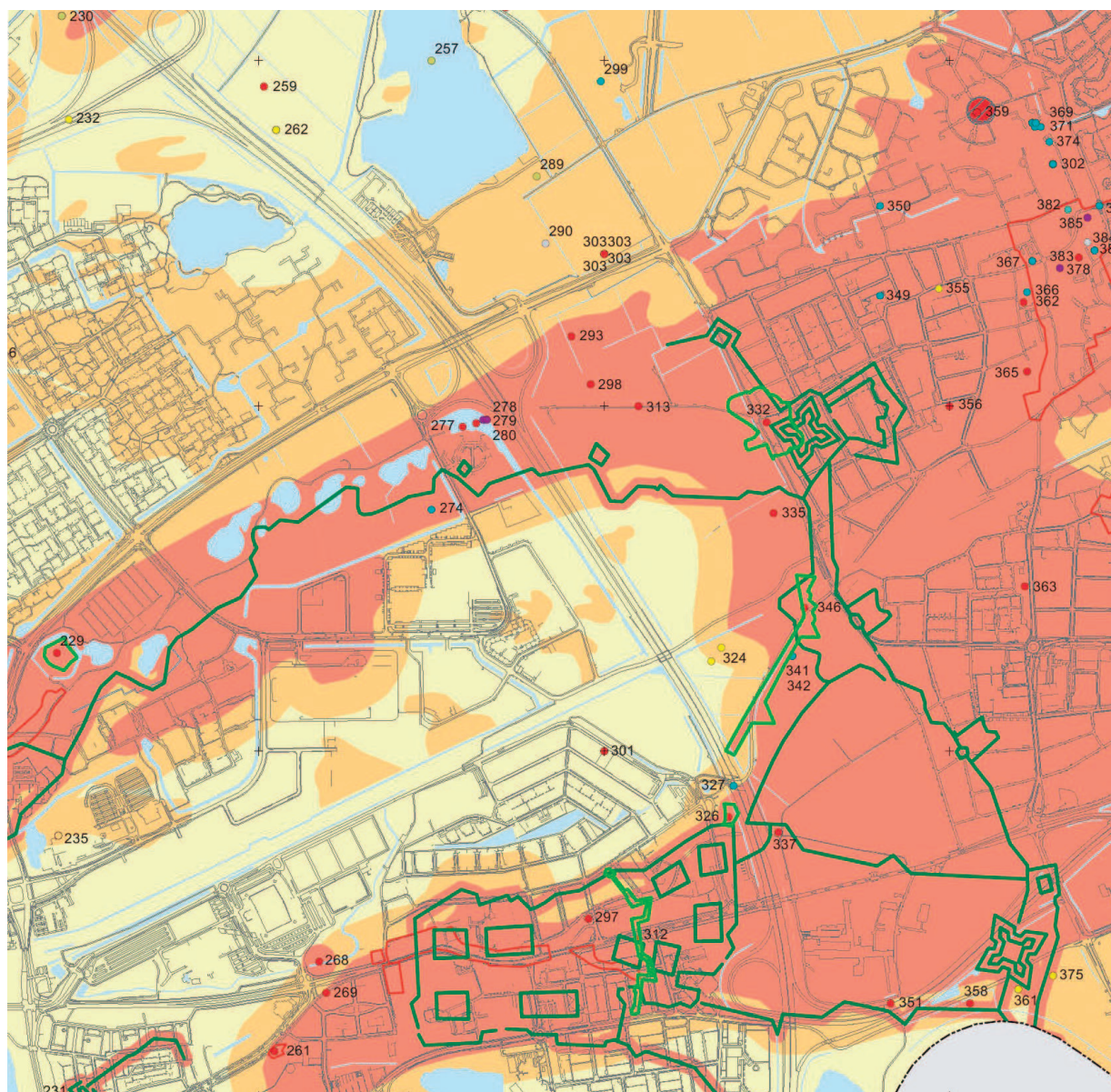


Afb. 2.19 De belegering van 's-Hertogenbosch door Frederik Hendrik. Op deze kaart is een deel van de circumvallatie- en contravallatielinies ten oosten van 's-Hertogenbosch te zien. Het noorden bevindt zich rechts. Met rood is het deel van de Heinisdijk weergegeven dat nabij locatie BZWW-03 lag. Claes Jansz Visscher, Grote kaart van het beleg van Den Bosch door Frederik Hendrik, 1629.



Afb. 2.20 De Heinisdijk op de Bonnekaart van 1907. De pijlen geven de locatie van de dijk aan. Let op de vele plassen rond de dijk, die allemaal gevormd zijn tijdens een dijkdoorbraak. Het onderzoeksgebied is rood omkaderd.





Afb. 2.21 Detail van de archeologische verwachtingskaart van 's-Hertogenbosch met de onderzoekslocaties Heinis en Burg. Jhr. Von Heijdenlaan.

Zowel aan deze dijk als op de dekzandrug zijn resten van bewoning aanwezig (afb. 2.22). De Heinis is een landschapselement dat zichtbaar in het gebied aanwezig is. Tijdens het proefsleuvenonderzoek dat in de directe nabijheid van de dijk is uitgevoerd, is gebleken dat de bodem op enkele plaatsen tot in het dekzand is geroerd.<sup>42</sup> De archeologische verwachting is een historisch landschapselement, opgebouwd uit diverse ophogingsmaterialen met greppels en eventuele andere objecten aan weerszijden, daterend uit de Late Middeleeuwen en/of de Nieuwe tijd.

42 Koot & Beeren 2012.





Afb. 2.22 Plangebied Heinis enkele maanden voor het archeologisch onderzoek. Zicht op het oosten.

#### 2.4.4 Burgemeester Jonkheer Von Heijdenlaan (BZWV-07)

De Burg. Jhr. Von Heijdenlaan verbindt Rosmalen en Hintham en kenmerkt zich door een opvallend recht tracé. De geschiedenis van deze laan vertoont veel parallellen met die van de Heinsdijk. De laan maakte eveneens deel uit van de achterkade van polder De Vlierd, die de ten zuidoosten van de dijk gelegen akkerlanden moest beschermen in het geval dat polder De Vlierd overstroomde. Wanneer de situatie in 1907 wordt beschouwd, is goed te zien dat de laan, toen Rosmalendijk genoemd, één geheel vormde met de Heinsdijk (afb. 2.23). Dit deel van de dijk is voor zover bekend nooit doorbroken. Er bevinden zich geen wielen voor of achter de dijk, ook niet op historische kaarten.

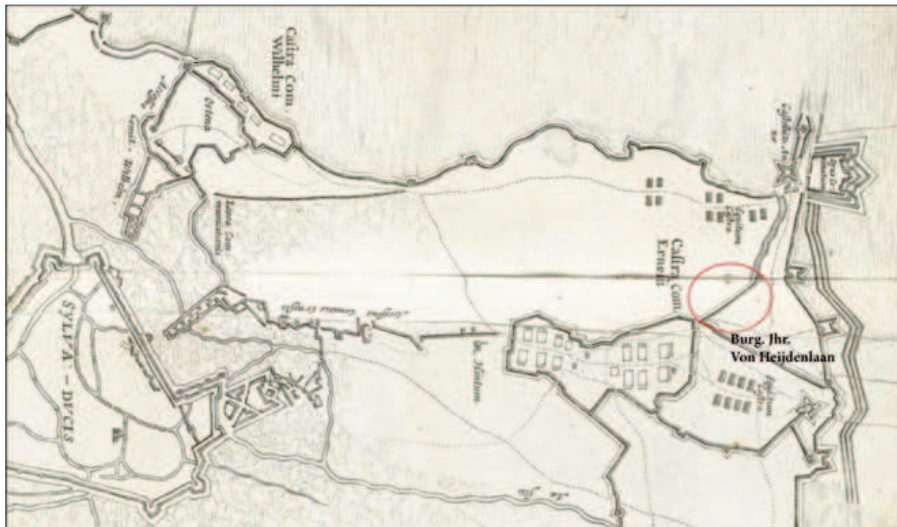


Afb. 2.23 De Burg. Jhr. Von Heijdenlaan op de Bonnekaart van 1907. Locatie BZWV-07 is aangegeven met een rood kader. Op deze kaart is duidelijk te zien dat de laan een geheel vormde met de Heinis als achterkade van polder De Vlierd.





Tijdens het beleg van 's-Hertogenbosch door Frederik Hendrik in 1629 werd de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan gebruikt als wal binnen de contravallatielinie, die was bedoeld om uitbraakpogingen vanuit de stad te verijdelen (afb. 2.24). De laan is goed te herkennen op historische kaarten vanwege het kaarsrechte tracé. Aan het noordoostelijk uiteinde van de laan stond een wachtpost.



Afb. 2.24 Kaart van de belegering van 's-Hertogenbosch door Frederik Hendrik in 1629, gemaakt door een anonieme cartograaf in 1631. De locatie van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan is aangegeven met een rode cirkel. De kaart is een kwartslag met de klok mee gedraaid om het noorden boven te plaatsen.

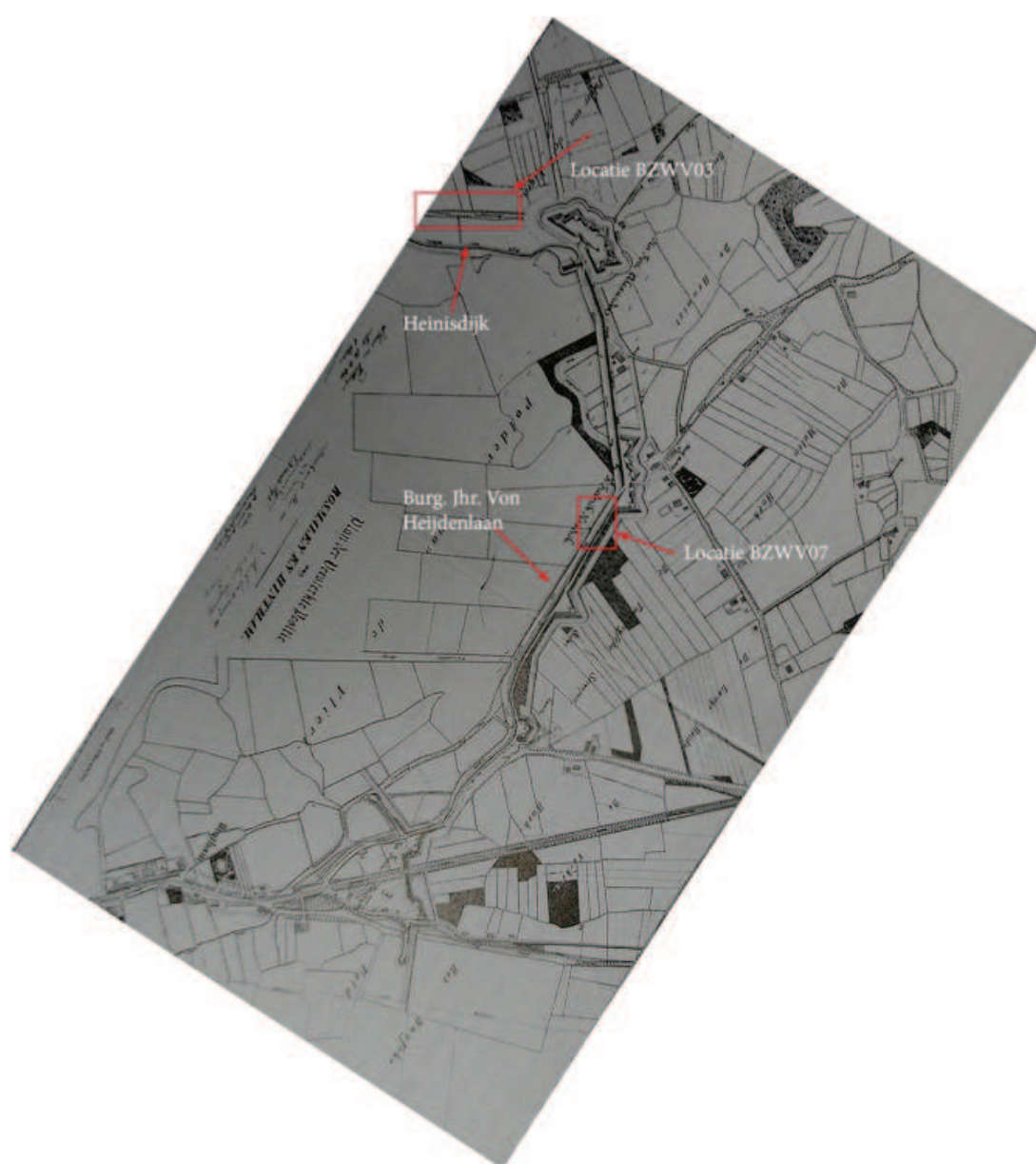
De Burg. Jhr. Von Heijdenlaan had ook een belangrijke functie in de Stelling van Hintham. De laan werd gebruikt als aarden wal en werd versterkt met bastions, een fort (Frederik Hendrik) en een natte gracht aan de oostzijde (afb. 2.25).<sup>43</sup> De omgeving is door uitbreidingen van 's-Hertogenbosch en Rosmalen zodanig veranderd dat in de huidige situatie de ligging van de stelling waarschijnlijk moeilijk in te beelden is aan de hand van de oude kaart. Wanneer de stelling echter digitaal wordt geprojecteerd op de huidige topografische kaart, wordt de situatie veel duidelijker (afb. 2.26). Fort Frederik Hendrik heeft waarschijnlijk vlak ten noordoosten van locatie BZVV-07 gelegen. Ten zuiden van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan heeft binnen locatie BZVV-07 een waterhoudende gracht gelegen. Deze stelling is vrijwel direct verwaarloosd nadat er in 1839 vrede werd gesloten met België en is in 1886 definitief verwijderd. Op de archeologische verwachtingskaart van de gemeente 's-Hertogenbosch ligt ongeveer parallel aan de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan de 19<sup>e</sup>-eeuwse stelling van Hintham. Volgens de begeleidende tekst bij de verwachtingskaart werd bij de aanleg gebruik gemaakt van reeds bestaande dijken in het gebied die deels werden rechtgetrokken en voorzien van een (natte) gracht. De Burg. Jhr. Von Heijdenlaan is zo'n rechte weg. De forten in het verdedigingslint hebben vermoedelijk een hoogte van maximaal 4,5 m gehad, wat de hoogte van de tussenliggende delen is geweest, is niet bekend. Ook de diepte van de grachten is niet duidelijk, maar willen ze watervoerend zijn dan moet dat minimaal een meter bedragen. De stelling Hintham is aangelegd rond 1838 en alweer in onbruik geraakt rond 1886.

Bij een proefsleuvenonderzoek en opgraving van de vindplaats ZVV-07-01 aan de westzijde van de laan, zijn sporen van de stelling uit zowel de 17<sup>e</sup> als de 19<sup>e</sup> eeuw aangetroffen (afb. 2.27). Uit beide perioden zijn grachten aangetroffen.<sup>44</sup>

De verwachting is sporen van verdedigingswerken in de vorm van greppels en grachten en mogelijk ophogingslagen van wallen onder de huidige weg aan te treffen, daterend uit de Nieuwe tijd.

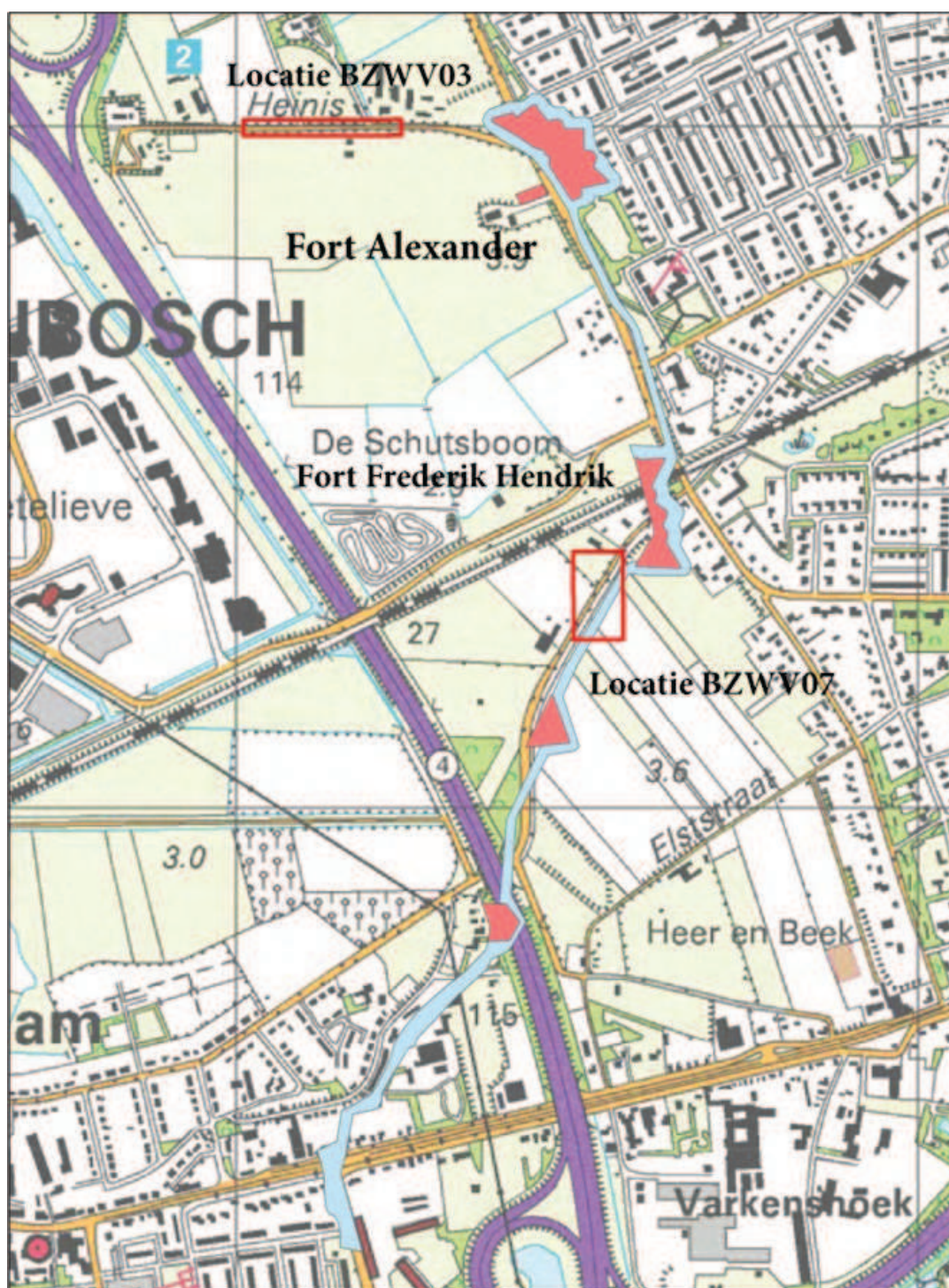
<sup>43</sup> Brabants Historisch Informatiecentrum, <http://www.bhic.nl/index.php?id=12855> (13-8-2013).

<sup>44</sup> Koot en Beeren 2012.

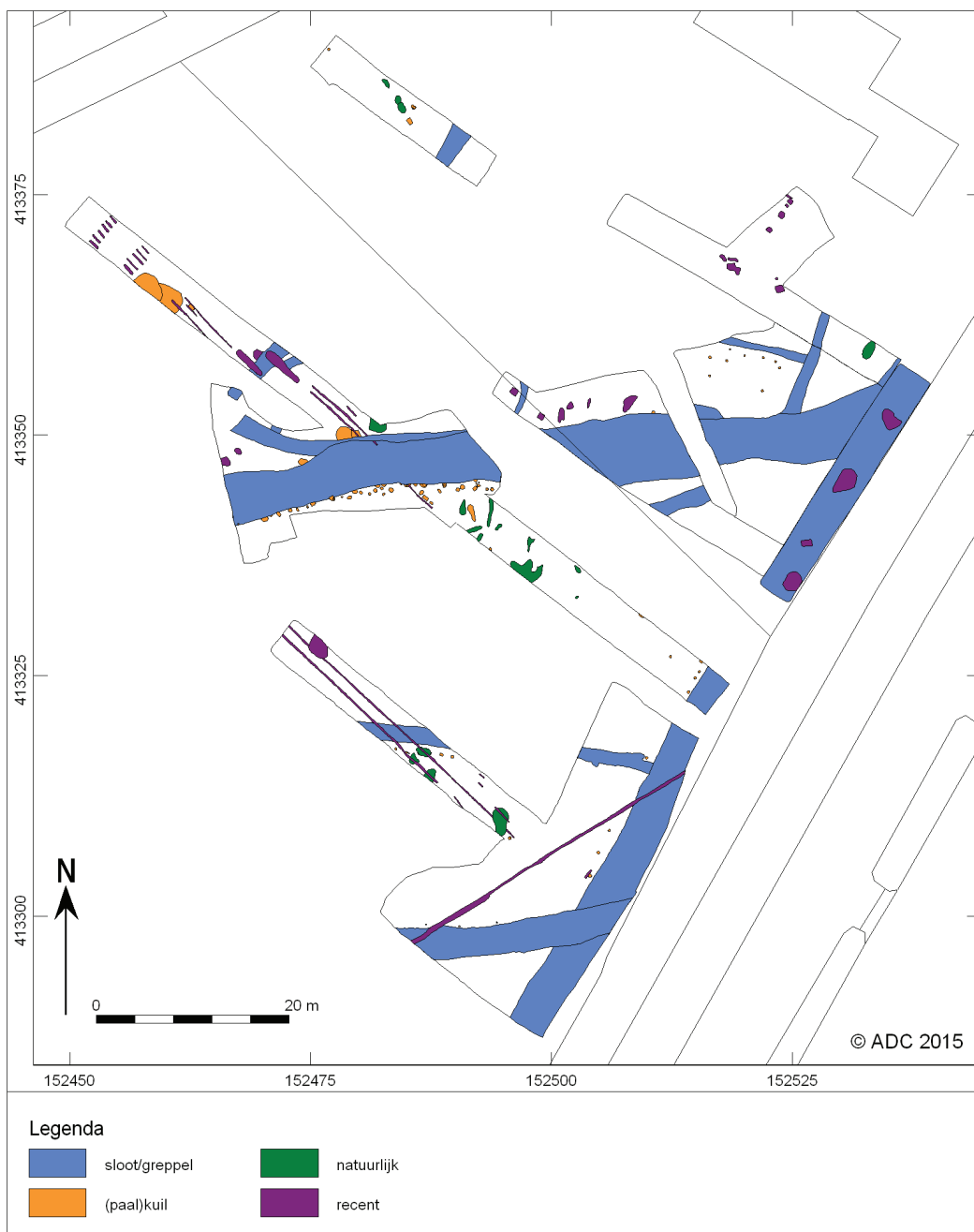


Afb. 2.25 De Stelling van Hintham, plan voor de aanleg ca. 1838. De kaart is gedraaid om het noorden boven te plaatsen. In de figuur zijn de onderzoekslocaties aangegeven. De Burg. Jhr. Von Heijdenlaan had duidelijk een belangrijke rol in de linie gezien de vele versterkingen die bij de laan zijn aangebracht.





Afb. 2.26 De Stelling van Hintham (ca. 1838) geprojecteerd op de topografische kaart uit 2005. Met rood zijn de bastions en de forten weergegeven, met blauw de omringende natte gracht. Het rode kader geeft de onderzoekslocatie van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan aan.



Afb. 2.27 Overzicht van de sporen uit het proefsleuvenonderzoek en opgraving direct ten westen van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan.



Afb. 2.28 De Burg. Jhr. Von Heijdenlaan kort voor aanvang van het onderzoek. Zicht op het zuidwesten.





#### 2.4.5 Graafsebaan (BZVV-26)

De aanleiding voor het onderzoek op deze locatie werd gevormd door de melding van de vondst van vele fragmenten skeletmateriaal nabij de Graafsebaan. Enkele dagen eerder werden op meerdere hopen grond diverse fragmenten van botten en gebitselementen gevonden (afb. 2.29). Zoals het hoorde, werd deze toevalsvondst door de uitvoerder gemeld bij WillemsUnie en Rijkswaterstaat. De eerste beoordeling van het materiaal bracht de voorzichtige conclusie dat het mogelijk om resten van menselijk botmateriaal zou kunnen gaan. Voor de zekerheid werd besloten de politie te waarschuwen. Ter plekke constateerde zij dat het 'oud materiaal' betrof en dat daar geen rol voor hen was weggelegd. Ze adviseerde contact op te nemen met de gemeente en die zouden wel aangeven wat er mee moest gebeuren.

De afstemming met de gemeente leidde er toe dat er mogelijk wel een plek zou kunnen worden gevonden op een begraafplaats voor het herbegraven van de botten. Maar onbevredigend bleef het feit dat niet duidelijk was wat de herkomst was van het botmateriaal. Lag er nu wel of niet iemand begraven? Voor de zekerheid werd de persvoorlichter van de gemeente ingelicht indien er bij hen nadere informatie zou worden gevraagd. De persvoorlichter lichtte daartoe voor de zekerheid ook de gemeentelijk archeoloog in. Met het informeren van de stadsarcheoloog kwam een golf aan vragen op gang. Waar was de locatie van de vondst, wat was er tot dan toe gevonden, is het een graf of liggen er meerdere, hoe oud is het materiaal? Om antwoord te krijgen op deze vragen is de vondstlocatie van het menselijk skeletmateriaal onderzocht.



Afb. 2.29 Vondstlocatie van menselijk skeletmateriaal nabij de Graafsebaan. (Foto richting het oosten: aan de rechterzijde ligt de snelweg A59).

#### 2.4.6 Oude Bossche Baan (BZVV-25)

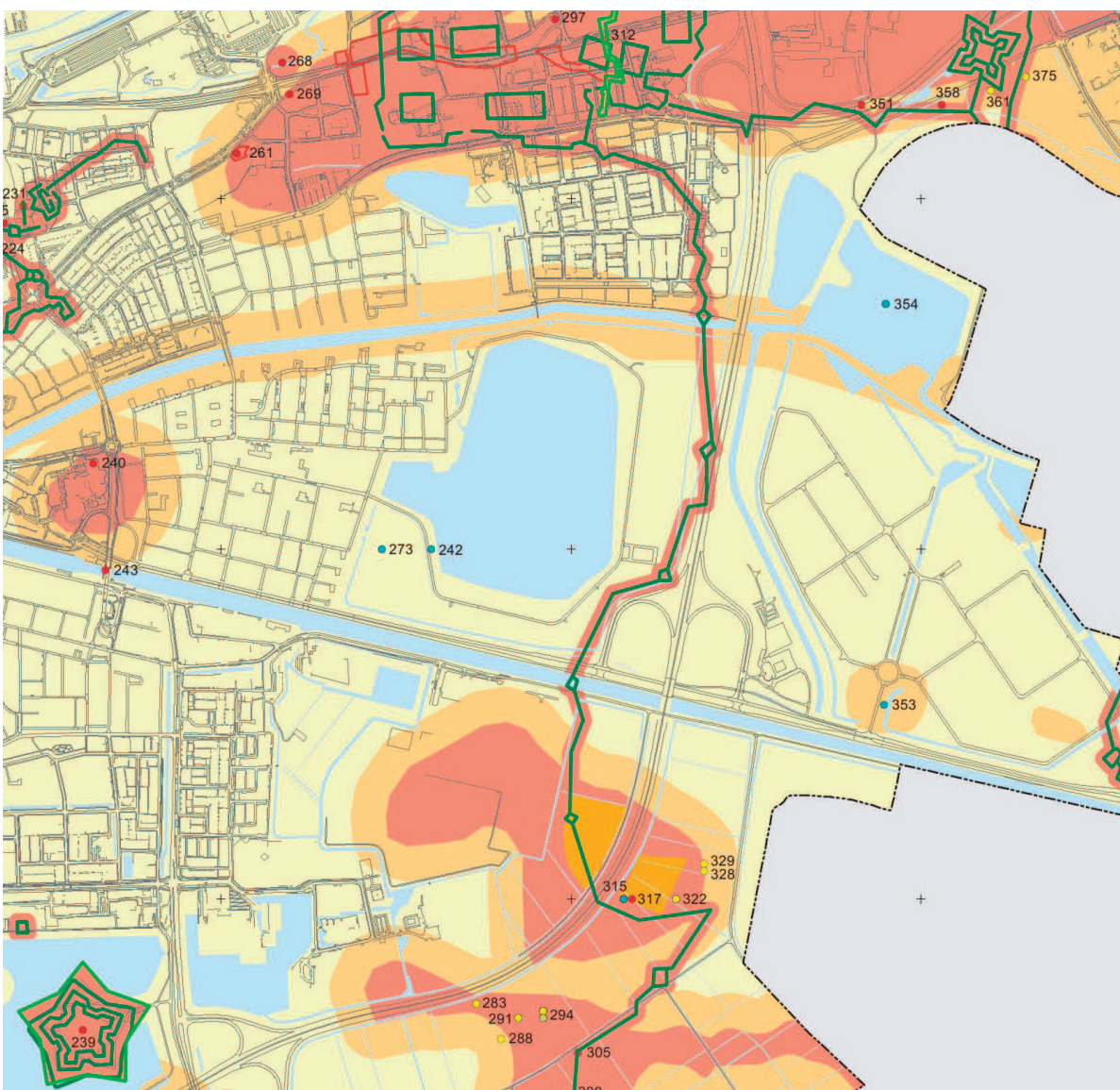
Deze locatie maakte oorspronkelijk geen deel uit van onderhavig project, maar is tussentijds aan het onderzoek toegevoegd. Archeologisch onderzoek in de omgeving van dit plangebied heeft ten noorden van de Oude Bossche Baan restanten van het beleg van 's-Hertogenbosch in 1629 aan het licht gebracht, evenals bewoningssporen uit de 16<sup>e</sup> eeuw. De Oude Bossche Baan vormt de zuidelijke begrenzing van het meest westelijke deel van landgoed De Wamberg (afb. 2.30). Dit landgoed ligt tussen het dal van de Grootte Wetering en dat van de Aa. Op het landgoed staat het uit 1620 gedateerde kasteel Huis De Wamberg.

De archeologische verwachting is een historisch landschapselement, opgebouwd uit diverse ophogingsmaterialen met greppels en eventuele andere objecten aan weerszijden, daterend uit de Late Middeleeuwen en/of de Nieuwe tijd.

Door dijken en wegen: van ijs tijd tot Nieuwe tijd



Afb. 2.30 De Oude Bossche Baan voor aanvang van het onderzoek. (Foto richting noordwest).



Afb. 2.31 Detail van de archeologische verwachtingskaart van 's-Hertogenbosch met de onderzoekslocatie Oude Bossche Baan.





### 3 Methoden

N. Bouma

Het veldwerk is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) versie 3.2, het Programma van Eisen<sup>45</sup> en conform het Kwaliteitshandboek van de gemeente 's-Hertogenbosch, gelieerd aan de eisen van de KNA. Elk onderzoeksgebied heeft een BAM opgravingscode gekregen en werkputten, features en vondsten zijn doorgenummerd ten opzichte van de vooronderzoeken.

#### 3.1 Strategie

##### 3.1.1 Koornwaard (BZWV-A)

Het werk is uitgevoerd op een kraanschip en bestond uit het zeven van opgebaggerd sediment (afb. 3.1). Met een draadkraan is tot de maximale verstoringdiepte van het nieuwe tracé van het kanaal gebaggerd, waarna het sediment over een zeefrooster met een grid van 10 x 10 cm is gegooid. Door de textuur van het sediment (overwegend zand) en het in de bak van de kraan meekomende water, ging het opgebaggerde materiaal bijna als vanzelf door de zeef. Eventuele vondsten bleven op dit rooster liggen en konden worden verzameld en gedocumenteerd (afb. 3.2).

Alle opgebaggerde vondsten konden bij benadering als puntvondst worden ingetekend op een overzichtskaart, inclusief de vermoedelijke diepte. Het zeefonderzoek is in overleg met het bevoegd gezag uitgevoerd in het meest noordelijke deel van het onderzoeksgebied (afb. 3.3).



Afb. 3.1 Kraanschip met zeefrooster met op de achtergrond in het zuiden de Empelsedijk.

<sup>45</sup> Boonstra, Flamman en Schrijvers 2011.



Afb. 3.2 Met een draadkraan werd opgebaggerd sediment over een zeefrooster van 10 x 10 cm gegooid en uitgezocht op eventuele vondsten. (Foto J. Flamman, Vestigia).



- Legenda
- onderzoeksgebied
  - zeefonderzoek

Afb. 3.3 Locatie van het zeefonderzoek in de Koornwaard.





### **Mogelijk beperkende factoren bij het onderzoek in de Koornwaard**

Ter hoogte van de Koornwaardplas en uiterwaarden hebben verstoringen plaatsgehad door onder andere de aldaar uitgevoerde zandwinning en het gebruik van de locatie als vuilstort. Binnen het nieuwe tracé van het Máximakanaal is de vuilstort gesaneerd. Voorafgaand aan en ten tijde van het zeefonderzoek was een zandzuiger actief in het plangebied. Dit schip zuigt binnen 1,5 uur 500 m<sup>3</sup> schoon zand op. Grote delen van het onderzoeksgebied waren hierdoor reeds 4 m diep, soms zelfs al meer dan 5 m diep. Dit heeft ongetwijfeld voor een verstoring van de bodem gezorgd en mogelijk zijn hierdoor vondsten verloren gegaan.

### **3.1.2 Empelsedijk (BZVV-01)**

Het onderzoek bestond uit het trapsgewijs doorgraven van de dijk en de zone direct daarbuiten tot in de natuurlijke ondergrond onder de dijk (afb. 3.4). In verband met de veiligheid zijn trappen niet hoger aangelegd dan 1,5 m, waarbij met elke verdieping een profielwand van ca. 1,5 m breed is blijven staan. In totaal zijn zes profieltrappen aangelegd tot ca. 7,1 m onder de voormalige top van de dijk. Het deel van de Empelsedijk dat is onderzocht, bevond zich op een locatie waar de dijk nog een kaarsrecht verloop had en waar vermoedelijk geen dijkdoorbraken hebben plaatsgevonden. Zowel direct ten westen als direct ten oosten daarvan zijn wel kolkgraten gevormd en is een pakket sediment in een waaiervorm achter het kolkgrat afgezet, zogenaamde overslaggrond.

De locatie van de coupe (dwarsdoorsnede) is in overleg met de opdrachtgever en directievoerder vastgesteld. De coupe moest in het uiterste westen van het plangebied worden aangelegd, zodat de civieltechnische werkzaamheden aan de oostkant van de dijk tegelijkertijd met het archeologisch onderzoek doorgang konden vinden. In overleg met de directievoerder is besloten om het oostprofiel volledig te documenteren in verband met de stand van de zon en het maken van foto's. De coupe door de dijk is gedocumenteerd als werkput I. De werkput was ca. 45 m lang en 25 m breed (afb. 3.5).

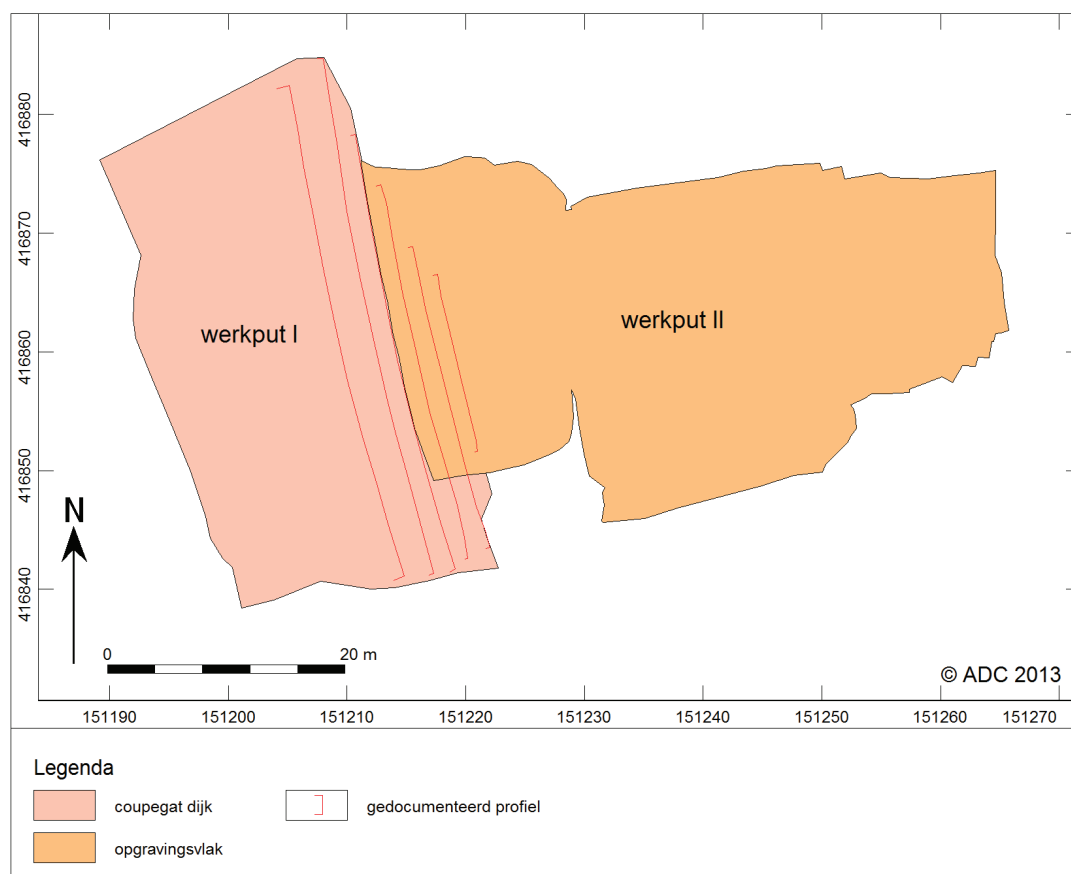


Afb. 3.4 Coupe door de Empelsedijk met op de achtergrond in het noorden het nieuwe Máximakanaal in de Koornwaard. (Foto J. Flamman, Vestigia).

### **Vlakopgraving**

Tijdens het onderzoek naar de opbouw van de dijk en de natuurlijke bodemopbouw werden onder de oudste dijk op zandige crevasse-afzettingen grondsporen en vondsten aangetroffen uit de Vroege en Late Middeleeuwen. In de top van de crevasse-afzettingen werd een redelijke hoeveelheid vondstmateriaal aangetroffen en de sporen waren goed bewaard gebleven. Deze bevatten tevens

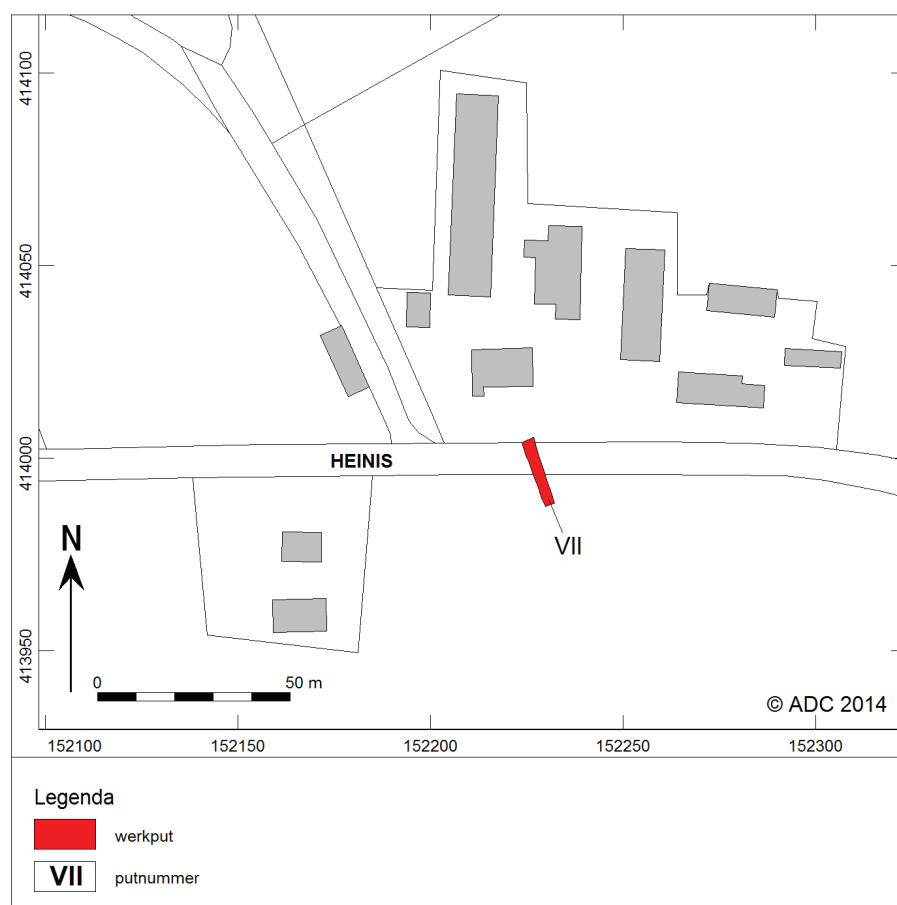
redelijk veel vondsten en houtskool. Het relatief grote aantal vondsten en de houtskoolrijke vulling van de sporen vormden aanwijzingen voor de aanwezigheid of nabijheid van een mogelijk erf of nederzetting uit de Vroege/Late Middeleeuwen. Na deze vondst is in overleg met de opdrachtgever, directievoerder en het bevoegd gezag besloten om direct ten oosten van het dijkprofiel, voor zover mogelijk binnen de civieltechnische werkzaamheden, over een zo groot mogelijk oppervlak binnen de breedte van het nieuw aan te leggen kanaal een archeologisch vlak aan te leggen in de top van de crevasse-afzettingen. Hierbij zijn ook de drie bovenste profieltrappen van het dijkprofiel tot op de crevasse-afzettingen afgegraven. De opgravingsput is gedocumenteerd als werkput II en was ca. 51 m lang en had een maximale breedte van 26,5 m (afb. 3.5). De oppervlakte van werkput II bedroeg ca. 1209 m<sup>2</sup>.



Afb. 3.5 Aangelegde en gedocumenteerde werkputten en profielen in plangebied Empelsedijk.

### 3.1.3 Heinis (BZWW-03)

Het oorspronkelijke plan was om op twee punten de huidige weg en berm inclusief een zone van minimaal 5 m aan weerszijden van het grondlichaam te doorgraven. Vlak voor de start van de archeologische begeleiding bleek de weg echter al doorgraven te zijn door de civieltechnisch aannemer. Dit was vooraf afgestemd tussen WillemsUnie en de archeologisch directievoerder, zodat de aannemer zijn werk binnen het drukke tijdschema kon realiseren en de archeologen zonder risico in hun eigen tempo het onderzoek konden uitvoeren. Hierop is in overleg met de opdrachtgever, archeologisch directievoerder en het bevoegd gezag het plan aangepast en is ten oosten van het nieuwe kanaal, dus buiten het feitelijke plangebied, één sleuf aangelegd door de Heinis heen. De opgravingsput was ca. 17,8 m lang en werd in het noorden begrensd door een hek. De werkput is gedocumenteerd als put VII (afb. 3.6).



Afb. 3.6 Ligging van werkput VII in plangebied Heinis geplot op de topografische ondergrond van 2009.

### 3.1.4 Burg. Jhr. Von Heijdenlaan (BZVV-07)

Het onderzoek bestond uit het op twee punten doorgraven (dwarsdoorsnede) van de huidige weg en berm inclusief een zone van ca. 5 m aan beide zijden van het grondlichaam. De opgravingsputten waren maximaal 33 m lang. De ligging van beide opgravingsputten is bepaald aan de hand van de resultaten van het vooronderzoek en nog aanwezige obstakels in het onderzoeksgebied (lantaarnpalen en peilbuizen). De twee werkputten zijn gedocumenteerd als put XII, de zuidelijke put, en put XIII, de noordelijke put (afb. 3.7). Omdat de weg ten allen tijde voor verkeer in gebruik moest blijven, is ten oosten van de weg een rijplatenbaan gerealiseerd. Hierdoor konden de werkputten en profielen niet in één keer geheel worden aangelegd. Daarom is eerst het langste deel van beide putten aangelegd direct onder de huidige weg en het deel ten westen daarvan. Pas na volledige documentatie van vlakken en profielen zijn deze delen weer dichtgegooid, met uitzondering van het meest oostelijke deel over een lengte van ongeveer één meter. Na het dichtgooien is de rijplatenbaan verlegd naar het noorden en konden vanuit het opengelaten stukje vlak en profiel beide werkputten in oostelijke richting uitgebreid worden tot aan de huidige berm-sloot.

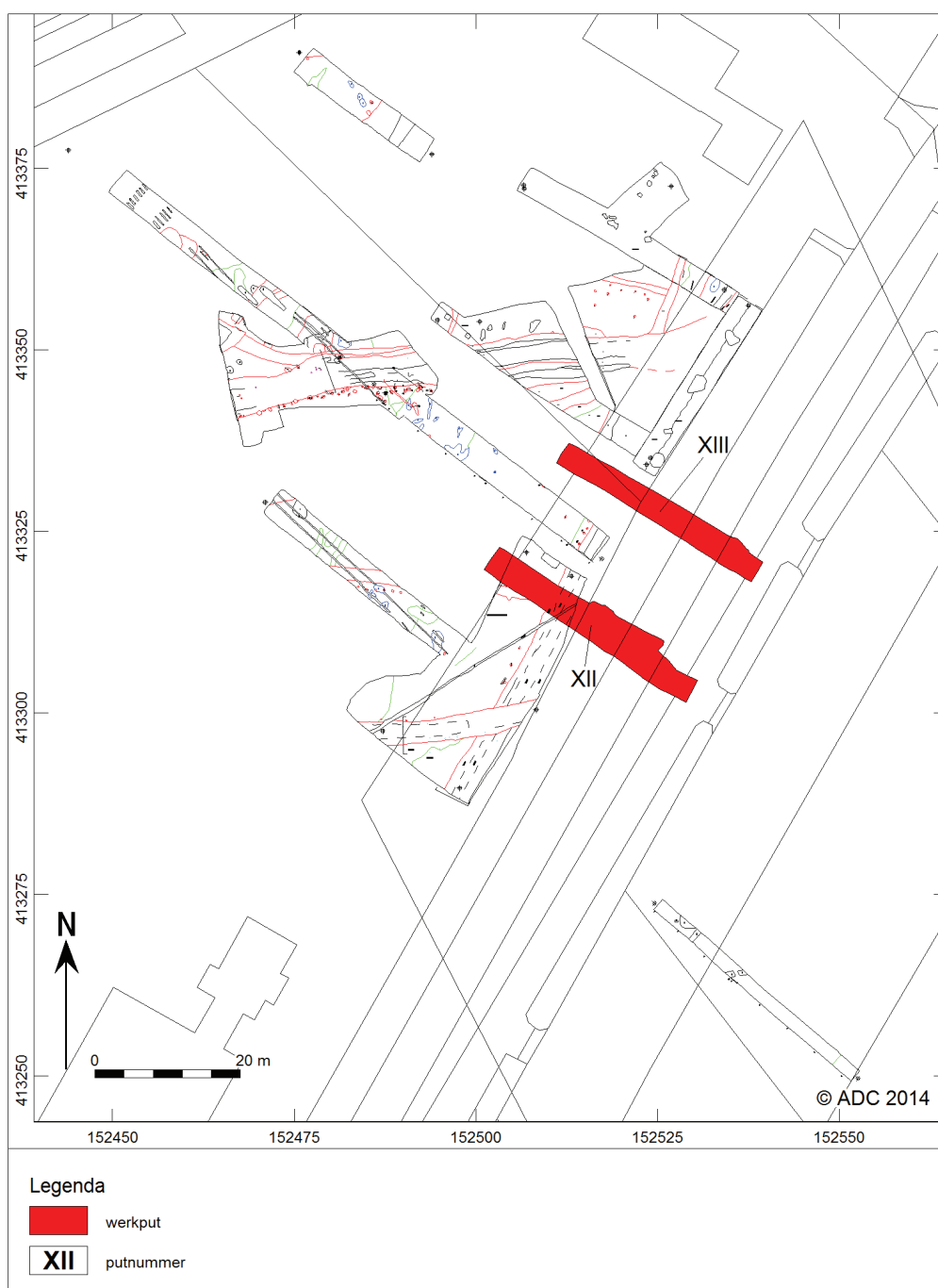
### 3.1.5 Graafsebaan (BZVV-26)

De archeologische begeleiding langs de Graafsebaan bestond uit het in kaart brengen van de verspreiding van menselijk botmateriaal en de aanleg en documentatie van een profielkolom.

### 3.1.6 Oude Bossche Baan (BZVV-25)

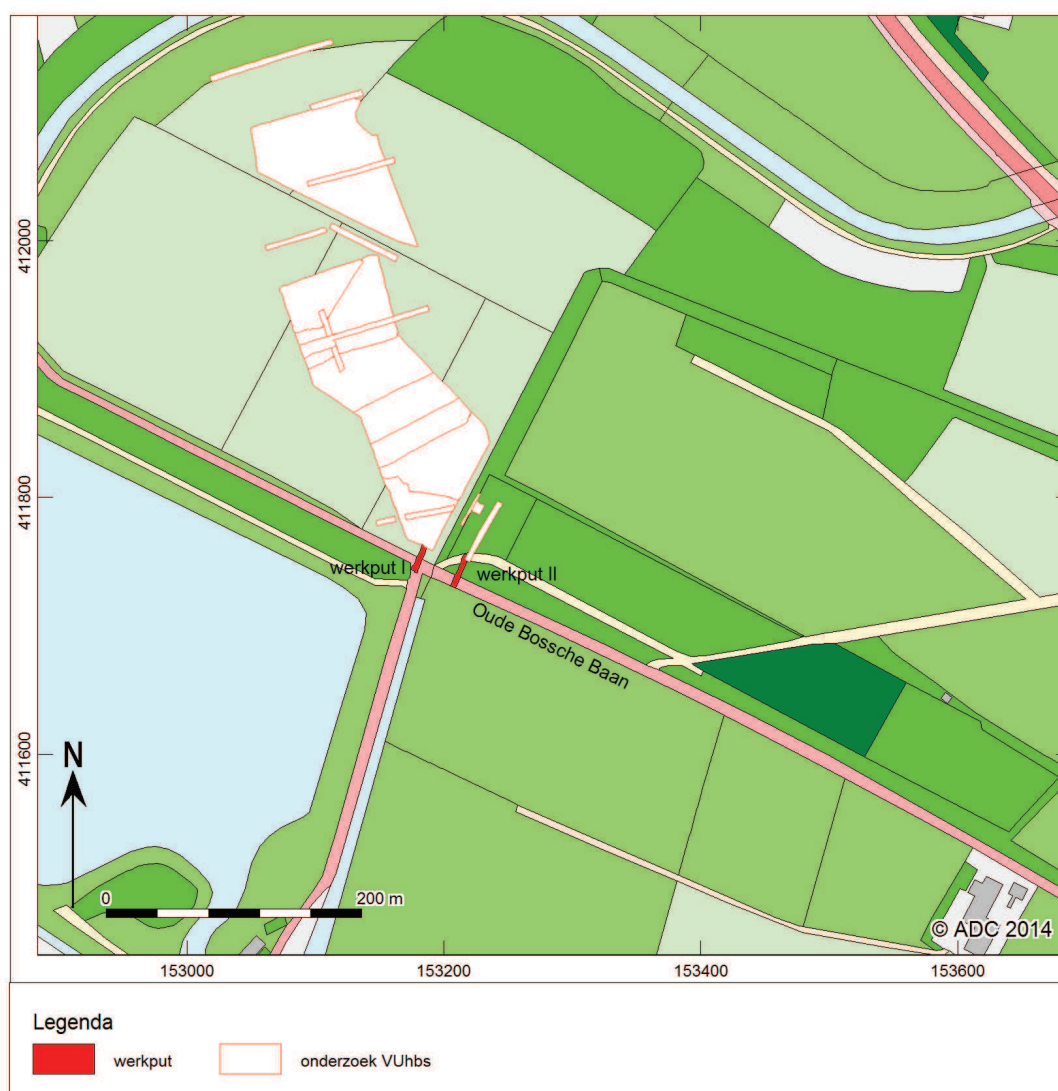
De archeologische begeleiding bestond uit het op twee punten doorgraven (dwarsdoorsnede) van de huidige weg en berm inclusief een zone van minimaal 5 m aan beide zijden van het grondlichaam. Ten zuiden van de Oude Bossche Baan konden beide sleuven niet verder worden aangelegd dan de huidige/voormalige bermgreppel, omdat direct ten zuiden hiervan reeds een nieuwe sloot was gegraven. De





Afb. 3.7 Aangelegde werkputten door de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan geplot op het onderzoek door VUHbs in 2010.

opgravingsputten waren maximaal 27,5 m lang. De ligging van beide opgravingsputten was bepaald aan de hand van de resultaten van de opgravingen ten noorden van de Oude Bossche Baan door VUHbs in 2012 en nog aanwezige obstakels in het onderzoeksgebied. De twee werkputten zijn gedocumenteerd als put I, de westelijke put, en put II, de oostelijke put (afb. 3.8).



Afb. 3.8 Ligging van de werkputten door de Oude Bossche Baan en de opgravingsputten van VUHbs geplot op de topografische ondergrond van 2009.

### 3.2 Opgravingsmethoden

Op de vier locaties waar door een dijk/weg heen werd gegraven, zijn dezelfde opgravingsmethoden toegepast. De graafmachines werden ter beschikking gesteld door de civieltechnisch aannemer. Het graafwerk is verricht door graafmachines met gladde bak. Alleen op de locatie Empelsedijk werden twee kranen ingezet. Hier werd één machine ingezet om in hoog tempo het dijklichaam af te graven. De tweede kraan legde de profieltrappen aan. In dit plangebied is alle grond direct afgevoerd met dumpers. Het graafwerk vond in elk onderzoeksgebied plaats op aansturing van de archeoloog. Het vlak is voorzichtig laagsgewijs verdiept tot op het niveau waarop features zich begonnen af te tekenen. Tijdens de aanleg van de vlakken en profieltrappen is intensief met de metaaldetector gezocht naar metalen objecten. Deze en andere bijzondere vondsten zijn als puntvondst ingemeten. Waar nodig is het vlak handmatig bijgeschaafd. Grondsporen en lagen (zowel natuurlijk als antropogeen) zijn ingekrast en voorzien van een spoornummer. Vlakken zijn gefotografeerd en alle sporen en lagen zijn digitaal ingemeten met een *robotic Total Station* (rTS). Alle grondsporen zijn beschreven op een sporenlijst. Alle sporen zijn gecoupeerd en coupes zijn gefotografeerd, getekend, beschreven en afgewerkt. Vondsten zijn verzameld per spoor, vulling en laag. Vondsten die niet aan een spoor gekoppeld konden worden, zijn als puntvondst ingemeten. Van het vlak zijn om de 2 à 3 m hoogtes ingemeten.

Profieltrappen zijn volledig met de hand geschaafd en na het schaven als één profiel in zijn geheel gefotografeerd. Profielen zijn getekend op schaal 1:20 en alle sporen zijn beschreven op de profieltekening en op de sporenlijst. Vondsten zijn verzameld per spoor, vulling en per laag en op de profieltekening ingetekend. De bodemopbouw is bestudeerd en bemonsterd door een fysisch geograaf.

Er zijn zowel macroresten- als pollenmonsters genomen van oude oppervlakken en greppels of geulen. Van het volledige dijkprofiel en maaiveld zijn met de rTS hoogtes ingemeten in NAP. Kansrijke sporen, met een zeer humeuze of houtskoolrijke vulling of die reikten tot in het grondwater, zijn bemonsterd voor eventueel macrobotanisch onderzoek.

Direct ten noordoosten van onderzoeksgebied Oude Bossche Baan was de civieltechnisch aannemer bezig met de aanleg van de Rosmalense Beek. In overleg met de directievoerder is deze sleuf langsgelopen om te kijken of hier mogelijk sporen in het vlak of in het profiel herkenbaar waren. Eventuele sporen zijn ingemeten en er zijn hoogtematen genomen in NAP om te kijken of deze sporen wellicht aansluiten op de sporen van de opgraving van de VUHbs of de begeleiding door Vestigia Archeologie & Cultuurhistorie.



Afb. 3.9 Documentatie van het profiel van de Empelsedijk met rechts op de achtergrond de in aanbouw zijnde sluis Empel. (Foto richting oost).



Afb. 3.10 Handmatig opschaven van het vlak op de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan. (Foto richting noordwest).





### **3.3 Monsternamen macroresten en pollen**

#### **3.3.1 Algemeen**

In de plangebieden Empelsedijk en Burg. Jhr. Von Heijdenlaan zijn uit diverse lagen, sporen en structuren monsters genomen voor archeobotanisch onderzoek. Ten behoeve van het botanische onderzoek zijn monsterbakken geslagen voor pollenonderzoek en emmers volgeschapt voor macrorestenonderzoek. Uit de pollenbakken zijn vervolgens meerdere pollen- en AMS <sup>14</sup>C-monsters genomen. In eerste instantie is een waarderend onderzoek uitgevoerd om na te gaan of deze monsters informatie konden verschaffen over de regionale vegetatieontwikkeling, het lokale milieu en de voedsel economie van de bewoners van het gebied. Vervolgens zijn de monsters die geschikt waren in detail geanalyseerd. Tevens is een deel van de monsters gebruikt voor een AMS <sup>14</sup>C-datering.

#### **3.3.2 Empelsedijk**

Van onderzoekslocatie Empelsedijk zijn in totaal 21 pollen- en 13 macrorestenmonsters bekeken (zie tabel 3.1 en afb. 5.1 en 5.2 voor de locatie van de pollenbakken). Een deel van de monsters van locatie Empelsedijk is afkomstig van natuurlijke afzettingen zoals de top van het dekzand en de overliggende komafzettingen. Hierin is een pollenbak geslagen (vnr. 18) waaruit vier pollenmonsters en één AMS <sup>14</sup>C-monster zijn genomen (afb. 3.11). In de top van het dekzand is een bronzen lans- of speerpunt gevonden (vnr. 9). Het sediment uit de schacht van de speerpunt is onderzocht op de aanwezigheid van botanische macroresten. In de top van de komafzettingen zijn twee vegetatiehorizonten aangetroffen die met een pollenbak zijn bemonsterd (vnr. 11). Uit deze pollenbak zijn vier pollenmonsters genomen (afb. 3.12). Ook zijn hieruit van corresponderende dieptes vier AMS <sup>14</sup>C-monsters genomen. Deze monsters bevatten echter geen botanische resten en konden dan ook niet gebruikt worden voor een AMS <sup>14</sup>C-datering. In het zuidelijke deel van dit plangebied was een crevassegeul aanwezig. De basis van de geulvulling bestaat uit gyttja en is met behulp van een gutschoring op vier verschillende dieptes bemonsterd voor onderzoek (vondstnummers 22, 23, 24 en 25). Eén van deze monsters (vnr. 25) is tevens onderzocht op geschikt materiaal voor een AMS <sup>14</sup>C-datering, maar dit monster bevatte niet voldoende macroresten voor een datering. De top van de gyttja en de jongste restgeulvulling zijn bemonsterd met een pollenbak (vnr. 17) waaruit vijf pollenmonsters zijn genomen (afb. 3.13). Deze pollenbak is eveneens bemonsterd ten behoeve van een AMS <sup>14</sup>C-datering. Uit de geulvullingen zijn ook twee macrorestenmonsters genomen. Dit betreft een macrorestenmonster uit de top van de gyttja (vnr. 20) en uit de top van de jongste restgeulvulling (vnr. 19). Beide monsters zijn tevens gebruikt voor AMS <sup>14</sup>C-dateringen. Om het beeld van de regionale vegetatie ten tijde van de restgeul aan te vullen is ook een pollenmonster genomen uit het macrorestenmonster uit de top van de jongste geulvulling (vnr. 19). Over de komafzettingen en crevassegeul heen liggen crevasseafzettingen. Hierin zijn sporen van bewoning en landgebruik aangetroffen in de vorm van paalkuilen, kuilen, greppels en sloten, gedateerd in de Vroege tot Late Middeleeuwen. Van deze vindplaats zijn acht verschillende sporen bemonsterd voor botanisch onderzoek. Deze macrorestenmonsters zijn tevens gebruikt voor AMS <sup>14</sup>C-dateringen. Nadat de middeleeuwse vindplaats buiten gebruik was geraakt, is hier een dijk aangelegd. De eerste dijkaanleg is bemonsterd met een pollenbak (vnr. 10), waaruit een drietal pollen- en een tweetal AMS <sup>14</sup>C-monsters is genomen (afb. 3.14). Eén van de beide <sup>14</sup>C-monsters bevatte niet voldoende materiaal voor een datering; van het diepste monster is houtskool geselecteerd voor datering.

#### **3.3.3 Burg. Jhr. Von Heijdenlaan**

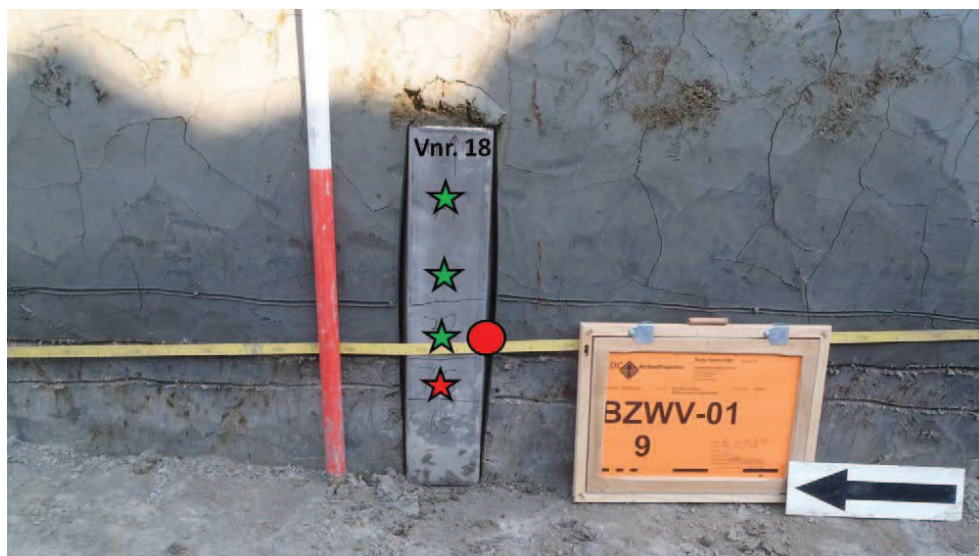
Van plangebied Burg. Jhr. Von Heijdenlaan zijn twee macrorestenmonsters onderzocht (tabel 3.2). In plangebied Burg. Jhr. Von Heijdenlaan zijn twee macrorestenmonsters genomen uit twee sloten of mogelijke grachten. Beide monsters zijn afkomstig uit de diepste, humeuze vulling van de sloten of grachten.

Tabel 3.1 Overzicht van de botanische monsters van de Empelsedijk. MZ = macrorestenmonster, MP = pollenmonster, (4) = aantal pollenmonsters per pollenbak. <sup>14</sup>C = monster tevens uitgezocht voor een AMS <sup>14</sup>C-datering. Bij de <sup>14</sup>C-monsters uit de pollenbakken (MP) is tevens de diepte aangegeven. <sup>14</sup>C-monsters in rood waren niet geschikt voor een AMS <sup>14</sup>C-datering, of de datering is niet gelukt, omdat er niet voldoende materiaal beschikbaar was.

Vondstnr	Put	Vlak	Spoor	Vulling	Monster	Aard spoor/context	Opmerking
9	I	6	64	1	MZ	Schacht speerpunt (uit humeuze top dekzand)	Klein monster + <sup>14</sup> C hout schacht speerpunt
10	I	102	34	1	MP (3)	Eerste ophoging dijk	2 x <sup>14</sup> C: 31-35; 37-42 cm
11	I	102	45	1	MP (4)	Vegetatiehorizont	4 x <sup>14</sup> C: 15-20; 23-28; 32-36; 38-43 cm
17	I	102	82	1	MP (5)	Gyttja restgeulvulling	<sup>14</sup> C: 44-49 cm: mislukt
18	I	102	72	1	MP (4)	Humeuze top dekzand en overliggende klei	<sup>14</sup> C: 26-30 cm: mislukt
22	I	102	82	1	MP (1)	Gyttja restgeulvulling (20-30 cm)	
23	I	102	82	1	MP (1)	Gyttja restgeulvulling (30-40 cm)	
24	I	102	82	1	MP (1)	Gyttja restgeulvulling (50-60 cm)	
25	I	102	82	1	MP (1)	Gyttja restgeulvulling (69-73 cm)	<sup>14</sup> C: 69-73 cm
12	I	102	56	1	MZ	Geulvulling direct ten noorden van dijk	<sup>14</sup> C
19	I	102	76	1	MZ + MP (1)	Jongste restgeulvulling	<sup>14</sup> C: mislukt
20	I	102	82	1	MZ	Top gyttja restgeulvulling	<sup>14</sup> C
21	I	102	37	1	MZ	Vroegmiddeleeuwse greppel	<sup>14</sup> C
64	II	1	109	1	MZ	Middeleeuwse sloot of greppel	<sup>14</sup> C
65	II	1	109	1	MZ	Middeleeuwse sloot of greppel	<sup>14</sup> C
80	II	1	97	1	MZ	Middeleeuwse paalkuil	<sup>14</sup> C
82	II	1	99	1	MZ	Middeleeuwse paalkuil	<sup>14</sup> C
83	II	1	92	1	MZ	Middeleeuwse kuil	<sup>14</sup> C
84	II	1	101	1	MZ	Middeleeuwse paalkuil	<sup>14</sup> C
85	II	1	103	1	MZ	Middeleeuwse paalkuil	<sup>14</sup> C
86	II	1	125	1	MZ	Middeleeuwse sloot of greppel	<sup>14</sup> C

Tabel 3.2 Overzicht van de botanische monsters van de Burg. Jhr. Von Heijdenlaan.

Vondstnr	Put	Vlak	Spoor	Vulling	Monster	Aard spoor/context
53	XII	1	221	1	MZ	Sloot of gracht
54	XII	1	221	1	MZ	Sloot of gracht



Afb. 3.11 De pollenbak (vnr. 18) in de top van het dekzand en de overliggende komafzettingen met de pollenmonsters (ster) en het monster voor een AMS <sup>14</sup>C-datering (cirkel). Het onderste pollenmonster (37 cm) is genomen in de top van het dekzand; de overige drie monsters (10, 20 en 28 cm) in de komafzettingen. Het pollenmonster in rood is alleen gewaardeerd, de monsters in groen zijn geanalyseerd. De datering van het AMS <sup>14</sup>C-monster is mislukt.

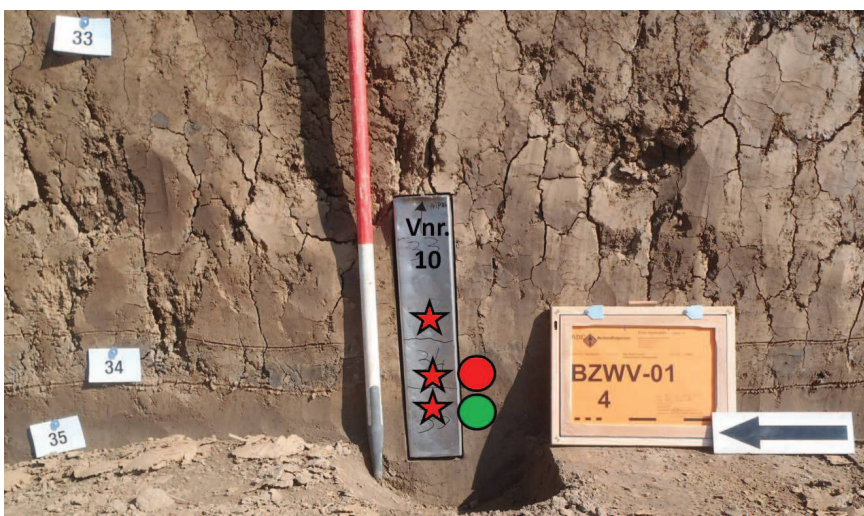




Afb. 3.12 De pollenbak (vnr. 11) in de bovenkant van de komafzettingen met de pollenmonsters (ster) en AMS <sup>14</sup>C-monsters (cirkel). Het onderste monster komt uit de komafzettingen (40 cm), de twee monsters daarboven uit de vegetatiehorizonten (34 en 25 cm) en het bovenste monster uit de daarboven gelegen komafzettingen (18 cm). De pollenmonsters zijn alleen gewaardeerd. De AMS <sup>14</sup>C-monsters bevatten geen botanische resten en konden dan ook niet worden gebruikt voor een datering.



Afb. 3.13 De pollenbak (vnr. 17) in de top van de gyttja en de jongste restgeulopvulling met de pollenmonsters (ster) en het AMS <sup>14</sup>C-monster (cirkel). De vijf pollenmonsters zijn geanalyseerd. De datering van het AMS <sup>14</sup>C-monster is mislukt.



Afb. 3.14 De pollenbak (vnr. 10) in de eerste fase van de dijk aanleg met de pollenmonsters (ster) en AMS <sup>14</sup>C-monsters (cirkel). Het onderste monster (40 cm) is genomen in de top van de crevasseafzettingen (die mogelijk als loopoppervlak of cultuurlaag van de middeleeuwse bewoning kan worden beschouwd) en de twee monsters daarboven (34 en 23 cm) komen uit de eerste ophogingen van de dijk. Het bovenste AMS <sup>14</sup>C-monster (rode cirkel) bevatte niet genoeg materiaal voor een datering, het onderste monster (groene cirkel) is wel gedateerd.



### 3.4 Methoden en technieken van uitwerking

#### 3.4.1 Pollen

Uit de monsterbakken, gutsmonsters en het macrorestenmonster zijn pollenmonsters genomen van 3-5 cm<sup>3</sup>. De monsters zijn volgens de standaard methoden van Fægri & Iversen<sup>46</sup> door het Laboratorium Sedimentanalyse op de Vrije Universiteit opgewerkt. Van de monsters zijn preparaten gemaakt in glycerine. Dit medium blijft vloeibaar en maakt het mogelijk om pollenkorrels tijdens de analyse nog te draaien zodat een betere determinatie mogelijk is. Aan elk pollenmonster is een marker toegevoegd. Deze marker is een exotische spore (*Lycopodium*) van welke verwacht mag worden dat deze in het materiaal niet van nature voorkomt. Aangezien exact bekend is hoeveel sporen aan het monster worden toegevoegd, kan met behulp van deze marker een indicatie van de pollenconcentratie worden verkregen.

Voor het pollenonderzoek is een microscoop met een vergroting van 400-1000x gebruikt. In eerste instantie is een waardering uitgevoerd waarbij gekeken is welke pollentypen in de monsters voorkomen, door de preparaten in hun geheel door te scannen. Daarnaast is de concentratie en conserveringstoestand van het pollen geschat. De resultaten van de pollenwaardering zijn weergegeven in bijlage 1. In een deel van de monsters was het pollen slecht geconserveerd en had het bovendien een lage concentratie. Dit betreft het monster uit de top van het dekzand (vnr. 18, 37 cm), de monsters uit de vegetatiehorizonten (vnr. 11: 4 monsters) en de monsters uit de lagen die geassocieerd zijn met de eerste dijk aanleg (vnr. 10: 3 monsters). Deze monsters waren dan ook niet geschikt voor verdere analyse. In de overige dertien monsters waren zowel de concentratie als de conservering van het pollen redelijk tot goed en deze monsters zijn dan ook vervolgens geanalyseerd. Dit betreft tien monsters uit de vulling van de restgeul en een drietal monsters uit de komklei op het dekzand (vnr. 18).

Vervolgens is bij de analyse van de dertien monsters het aantal pollenkorrels en sporen per preparaat geteld. Hierbij is doorgeteld totdat een pollensom van minstens 300 was bereikt, waarna het preparaat in zijn geheel is gescand op de aanwezigheid van nieuwe soorten. Pollenkorrels en sporen (van varens, paardenstaarten en wolfsklauwen) zijn gedetermineerd met behulp van verschillende standaard determinatiewerken.<sup>47</sup> De naamgeving van de plantensoorten in de pollendiagrammen en tabellen is op deze determinatiewerken gebaseerd. De waardering is uitgevoerd door J.A.A. Bos en N. van Asch; de analyse is uitgevoerd door N. van Asch.

Naast pollen en sporen is ook naar zogenaamde non-pollen palynomorfen (NPP) gekeken. Onder de non-pollen palynomorfen vallen alle herkenbare resten die in een pollenstaal kunnen voorkomen. Dit zijn onder andere resten van algen, sporen van varens en levermossen, schimmels (parasitaire fungi en mestschimmels) en andere botanische en dierlijke microfossielen. Deze microfossielen blijven net als stuifmeel bewaard en kunnen met behulp van de microscoop worden geïdentificeerd. Veel van deze NPP-typen hebben in de loop der jaren een Type-nummer gekregen; indien de soortnaam nog onbekend is, wordt naar een soort verwezen met behulp van dit nummer.<sup>48</sup>

Op basis van de pollensom, die als 100% wordt gesteld, zijn de relatieve pollenpercentages van alle plantensoorten berekend. Over het algemeen wordt er een pollensom van ruim 300 getelde pollenkorrels van bomen en struiken (BP, boompollen) en droge kruiden (NBP, niet boompollen) gebruikt (=regionale vegetatie, *sensu* Janssen).<sup>49</sup> Planten van natte milieus zoals moeras- en open watervegetatie, maar ook grassen (Poaceae) en zeggen (Cyperaceae) worden over het algemeen niet opgenomen in de pollensom, omdat deze hoogstwaarschijnlijk tot de lokale, natte vegetatie behoord hebben en dus vaak oververtegenwoordigd zijn in de pollenmonsters (=lokale vegetatie, *sensu* Janssen).<sup>50</sup> De percentages van deze lokale soorten worden wel berekend ten opzichte van de (regionale) pollensom. Dit betekent dat de lokale soorten percentages kunnen bereiken van meer dan 100%.

---

46 Fægri & Iversen 1989.

47 Beug 2004; Moore *et al.* 1991; Punt 1976-2003.

48 Pals *et al.* 1980; Van Geel 1978; Van Geel *et al.* 1981; Van Geel *et al.* 1989; Van Geel 2001; Van Geel *et al.* 2003; Van Geel & Aptroot 2006.

49 Janssen 1973; Janssen 1981; Janssen 1984.

50 Janssen 1973; Janssen 1981; Janssen 1984.



In de geanalyseerde monsters varieert de pollensom (van het regionale pollen) tussen 310 en 349. Het totaal aantal pollenkorrels (van zowel de regionale als de lokale soorten) dat geteld is per monster varieert tussen 560 en 835, waarbij alleen pollen en sporen van waterplanten, algen, schimmelsporen en andere NPP's niet zijn meegeteld.

De resultaten van de pollenanalyse zijn in een tweetal pollendiagrammen weergegeven (bijlage 2a en b). In het eerste diagram zijn de resultaten te zien van de drie monsters uit de komklei op het dekzand. In het tweede diagram zijn de tien monsters uit de vullingen van de restgeul in één diagram weergegeven. Aangezien deze monsters afkomstig zijn van verschillende dieptes en elkaar dus opvolgen in de tijd, kunnen met behulp van het pollendiagram veranderingen door de tijd heen zichtbaar worden gemaakt. De beide diagrammen zijn gemaakt met behulp van het computerprogramma TILIA.<sup>51</sup>

In het pollendiagram zijn de pollentypen in verschillende ecologische groepen ingedeeld. Deze zijn met verschillende kleuren in het hoofddiagram (eerste deel diagram) aangegeven en omvatten: bomen en struiken (donkergroen), kruiden (geel), heidevegetatie (paars) en cultuurplanten (rood). In het hoofddiagram wordt een indicatie van het regionale bedekkingspercentage weergegeven van deze verschillende ecologische groepen (=regionale vegetatie *sensu* Janssen).<sup>52</sup> Deze groepen vormen samen ook de pollensom. In het tweede deel van het diagram zijn de afzonderlijke pollenpercentage curves weergegeven. Het relatieve percentage (ten opzichte van de pollensom) van de verschillende soorten is met een zwarte grafiek aangegeven. De pollensom wordt weergegeven halverwege het diagram en scheidt de regionale (in de pollensom opgenomen) pollentypen van de lokale pollentypen.

### 3.4.2 Macroresten

Het monster afkomstig uit de schacht van de speerpunt (vnr. 9) en de AMS <sup>14</sup>C-monsters uit de pollenbakken zijn gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 0,125 mm. De overige macrorestenmonsters zijn in twee volumes verdeeld. Een volume van 0,5 liter is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 0,25 mm en 4,5 liter sediment is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 0,5 mm. De fracties zijn vervolgens bekeken onder een binoculair met een vergroting van maximaal 50x. In eerste instantie is een waardering uitgevoerd, waarbij globaal is gekeken naar de aanwezige plantensoorten en de conserveringstoestand van de macroresten. In één van de onderzochte macrorestenmonsters zijn in het geheel geen botanische resten aangetroffen (vnr. 83) en in vondstnummer 12 zijn slechts enkele resten van oeverplanten gevonden. Deze beide monsters zijn dan ook niet verder geanalyseerd. Ook in een deel van de AMS <sup>14</sup>C-monsters zijn geen of slechts enkele resten aangetroffen, waardoor zowel analyse als datering niet mogelijk waren (vnrs. 10, 31-35 cm; 11, 15-20, 23-28, 32-36, 38-43 cm en 25). In het monster uit de schacht van de speerpunt (vnr. 9) waren slechts enkele resten aanwezig. Verder waren in een tweetal monsters uit de restgeul (vnrs. 19 en 20) veel resten aanwezig van verschillende oever- en waterplanten. Deze beide monsters zijn vervolgens geanalyseerd om informatie te verschaffen over de lokale vegetatie in de omgeving van de restgeul. In de overige monsters (vnrs. 21, 64, 65, 80, 82, 84, 85 en 86) zijn resten van verkoolde graankorrels aangetroffen. In vondstnummer 65 betrof dit vrij veel resten van graankorrels en akkeronkruiden. Dit monster is dan ook geanalyseerd om informatie te kunnen verschaffen over de akkerbouw en de voedsel economie van de middeleeuwse bewoners van het gebied. In de overige monsters uit de middeleeuwse sporen is een kleiner aantal resten van graankorrels gevonden. Toch kunnen ook deze monsters aanvullende informatie verschaffen omtrent de voedsel economie. Om deze reden is ervoor gekozen deze zeven monsters (vnrs. 21, 64, 80, 82, 84, 85 en 86) te combineren tot één analyse. Bij de analyse zijn de monsters in hun geheel uitgezocht tot er geen nieuwe soorten meer zijn aangetroffen, of de kans hierop statistisch verwaarloosbaar was.

Voor determinatie van de vruchten en zaden is gebruik gemaakt van de "Digitale zadenatlas", de "Zadenatlas der Nederlandsche Flora" en de "Dichotomous Keys for the Identification of the Major Old World Crops".<sup>53</sup> De naamgeving van de plantensoorten die als macroresten zijn gevonden, is op deze

<sup>51</sup> Grimm 1992-2004.

<sup>52</sup> Janssen 1973; Janssen 1981; Janssen 1984.

<sup>53</sup> Beijerinck 1947; Cappers *et al.* 2006; Hubbard 1992.

determinatiewerken gebaseerd. Voor de indeling in plantengroepen is onder andere gebruik gemaakt van de "Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen voor Nederland en Vlaanderen", de "Nederlandse Oecologische Flora" en de "Heukels flora".<sup>54</sup> De waardering van de macrorestenmonsters is uitgevoerd door N. van Asch en de analyse door C. Moolhuizen. De resultaten van de onderzochte macrorestenmonsters zijn weergegeven in bijlage 3.

### 3.4.3 AMS <sup>14</sup>C-dateringen

Van diverse locaties zijn monsters genomen ten behoeve van AMS <sup>14</sup>C-dateringen (tabel 3.1). Dit betreft zowel macrorestenmonsters als monsters uit pollenbakken. Een deel van deze monsters bevatte echter niet voldoende materiaal voor een datering. Dit betreft de vondstnummers 10 (31-35 cm), 11 (15-20, 23-28, 32-36 en 38-43 cm), 12 en 25. De overige monsters zijn vervolgens gebruikt voor een AMS <sup>14</sup>C-datering.

Bij een AMS-datering wordt er gekeken naar de hoeveelheid radioactief isotoop <sup>14</sup>C. In de celstructuur van alle levende planten en wezens wordt koolstof opgeslagen. Deze koolstofopname stopt op het moment dat de dood intreedt. Koolstof komt in de atmosfeer voor in drie verschillende isotopen: <sup>12</sup>C, <sup>13</sup>C en <sup>14</sup>C. Van deze drie is alleen <sup>12</sup>C stabiel en niet radioactief. Voor een AMS-datering wordt er van uitgegaan dat de verhouding tussen deze isotopen in de atmosfeer constant is (in werkelijkheid is deze aanname niet juist). In de loop van de tijd vervallen de radioactieve isotopen. Hierdoor neemt de concentratie <sup>14</sup>C in het materiaal af. Van de isotopen is bekend hoe lang het duurt voordat de helft van het materiaal is verdwenen, de zogenaamde halfwaardetijd. Op basis van de gemeten concentratie van de verschillende isotopen en deze halfwaardetijd kan er bepaald worden hoe oud het materiaal is.

Zoals al aangegeven, klopt de aanname van een constante verhouding tussen de isotopen niet. Daarom worden de resultaten gekalibreerd. Hiervoor wordt een calibratiecurve gebruikt die gebaseerd is op dendrochronologisch onderzoek. Hierbij zijn jaarringen gedateerd met een bekende (op basis van dendrochronologie) ouderdom. Hierdoor ontstaat er een omzettingcurve van <sup>14</sup>C-ouderdom naar kalenderjaren.

AMS <sup>14</sup>C-dateringen zijn uitgevoerd door het SUERC lab in Glasgow, UK (bijlage 4).

Voor de AMS <sup>14</sup>C-dateringen zijn er zaden geselecteerd uit macrorestenmonsters van terrestrische (droge) planten. Planten en dieren nemen koolstof op uit de atmosfeer. Deze koolstof is "nieuw", de isotopen zijn nog niet vervallen. Organismen kunnen ook koolstof opnemen uit kalkrijk water of voedsel. Deze koolstof kan oud zijn door opname van oude koolstof uit kalkrijk water of zeewater. Waterplanten in meren nemen koolstof op uit het water wat mogelijk oude koolstof bevat. Om dit te ondervangen worden uit de monsters met macroresten altijd zaden of resten van terrestrische planten geselecteerd. In de monsters die geen of niet voldoende terrestrische zaden bevatten is, waar mogelijk, houtskool geselecteerd voor datering (vnr. 10 en 83).

De aantallen zaden en vruchten die zijn geselecteerd voor een datering zijn meegenomen in de analyses. De zaden zijn handmatig geselecteerd en schoongemaakt met water. De verdere bewerking van het materiaal is door medewerkers van het laboratorium uitgevoerd. De verkregen resultaten zijn weergegeven in <sup>14</sup>C-jaren (BP) en als gekalibreerde ouderdom in kalenderjaren (BC/AD). De resultaten zijn gekalibreerd met behulp van Oxcal versie 4.2 en staan in bijlage 5. Van een aantal monsters is de datering mislukt, omdat niet voldoende materiaal beschikbaar was voor een datering. Dit betreft de vondstnummers 17, 18 en 19.

---

54 Tamis *et al.* 2004; Van der Meijden 2005; Weeda *et al.* 1985; 1987; 1988; 1991; 1994.





#### 3.4.4 Archeozoologisch onderzoek

Bij de baggerwerkzaamheden in plangebied Koornwaard zijn diverse dierlijke botten naar boven gehaald. Deze botten zijn gedetermineerd en beschreven. Dit houdt in dat van elk bot -indien mogelijk- de soort is bepaald en welk skeletelement het betreft. Daarnaast is de symmetrie bepaald (links, rechts of axiaal element) en is vastgelegd welk deel van het skeletelement is aangetroffen, hoe groot het botfragment is en of de epifysen van de pijpbeenderen al of niet met de diafysen zijn vergroeid. De codering van deze gegevens volgt het Laboratorium protocol Archeozoölogie.<sup>55</sup> Tevens is aangegeven in hoeveel fragmenten het skeletelement uiteen is gevallen en wat het gewicht (in grammen) van het element is. Metingen aan de botten zijn verricht volgens de methode van Von den Driesch; de maten zijn weergegeven in mm.<sup>56</sup> Met behulp van de indeling volgens Huisman *et al.* wordt een indruk gegeven van de conserveringstoestand van de botten.<sup>57</sup>

#### Methoden

Bij de opgraving onder de Empelsedijk zijn zoogdierresten met de hand verzameld. De determinatie van deze resten is uitgevoerd door *Archeoplan Eco*.<sup>58</sup> Bij de analyse van de dierlijke fragmenten zijn van elk botfragment - indien mogelijk - gegevens genoteerd met betrekking tot dierklasse, familie, soort, skeletelement, leeftijd, sexe, fragmentatie, afmeting en specifieke kenmerken zoals hak- of snijsporen en sporen van verbranding, vraat of pathologische aandoeningen. De gegevens zijn opgeslagen in databestanden die zijn opgebouwd conform het Laboratoriumprotocol Archeozoölogie.<sup>59</sup> De zoogdierresten die niet meer op soort zijn te brengen, zijn ingedeeld naar diergrootte. Rund en paard behoren tot de grote zoogdieren; schaap/geit en hond zijn middelgrote dieren. Een schatting van de leeftijd waarop de zoogdieren zijn geslacht (of gestorven) is gedaan aan de hand van de vergroeiingstadië van de epifysen (groeischiiven) van de pijpbeenderen.<sup>60</sup> In deze assemblage zijn geen gebitselementen voor een leeftijdsbepaling voorhanden.

55 Lauwerier 1997.

56 Von den Driesch 1976.

57 Huisman *et al.* 2006.

58 Tijdens de analyse is gebruik gemaakt van de vergelijkingscollectie van Archeoplan Eco te Delft.

59 Lauwerier 1997.

60 Habermehl 1975.





## 4 Koornwaard (BZVV-A)

### 4.1 Fysisch geografisch onderzoek

M. van Dinter

Deze onderzoekslocatie ligt in de uiterwaarden van de Maas (afb. 4.1). Direct ten noorden van en parallel aan de rivierdijk bevindt zich een oostnoordoost-westzuidwest georiënteerde restgeul (afb. 4.1a). Deze restgeul is niet gedateerd en is op de kaart uit 1886 al verland (afb. 4.1c). Het noordelijke deel van deze restgeul bevindt zich waarschijnlijk in het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied. De ondiepe ondergrond in het overige deel van de uiterwaard bestaat uit holocene Maasafzettingen (Formatie van Echteld). De rivierbedding was ca. 6 m diep en daarmee reiken de beddingafzettingen tot ca. 4 - 5 m -NAP. Onder de holocene beddingafzettingen bevinden zich pleistocene beddingafzettingen van de Rijn en Maas. Deze afzettingen worden gerekend tot de Formatie van Sterksel en zijn gevormd in het laatste deel van het Vroeg-Pleistoceen en in het Midden-Pleistoceen (ca. 125.000 - 2,5 miljoen jaar geleden). De beddingafzettingen bestaan uit zandige en grindige afzettingen, maar lokaal zijn ook kleiige restgeul-, kom- en oeverafzettingen ingeschakeld.

Tijdens de archeologische begeleiding is tot een diepte van ca. 4,70 m -NAP gebaggerd. De top van de holocene afzettingen blijkt zich onder de Empelsedijk, direct ten zuiden van het baggertraject, op ca. 3,5 m +NAP te bevinden, terwijl de top van het dekzand zich op ca. 1 m +NAP bevindt (zie paragraaf 5.1). Aangezien de bedding van de holocene Maas ca. 6 m diep is geweest, is de top van de pleistocene afzettingen, de bovenste ca. 3,5 - 4,5 m bestaande uit dekzand en fluviatiele afzettingen, omgewerkt. Daaronder zijn de pleistocene afzettingen waarschijnlijk nog *in situ* aanwezig.

Bij het baggeren is kalkrijk, uiterst grof (420 - 800 µm), slecht gesorteerd en slecht afgerond zand met kleibrokken aangetroffen. In het omhoog gehaalde materiaal is een aantal paleontologisch interessante vondsten gedaan (zie paragraaf 4.2). Naast mammoetresten, die een pleistocene ouderdom moeten hebben, zijn ook botresten van rund, paard, varken of wild zwijn en edelhert aangetroffen. Deze resten moeten uit het Laat-Glaciaal of Holoceen dateren en zijn dus verspoeld door de holocene Maas. Dit zandpakket wordt geïnterpreteerd als (omgewerkt pleistoceen) fluviatiel zand.

Twee botten zijn gedateerd met behulp van de <sup>14</sup>C-methode (zie bijlage 6). Het opperarmbeen van een paard (vnr. 3) leverde een uitkomst op in de Late IJzertijd of Vroeg- tot Midden-Romeinse tijd. Het scheenbeen van een edelhert (vnr. 7) leverde een uitkomst op in de Vroege Middeleeuwen (zie paragraaf 4.3). Dit betekent dat beide botten inderdaad zijn verspoeld door de holocene Maas, waarschijnlijk in de Late Middeleeuwen in de periode na de bedijking of in de Nieuwe tijd.

De pleistocene botresten zijn niet gedateerd, omdat deze waarschijnlijk buiten het bereik van de <sup>14</sup>C-methode vallen.

### 4.2 Paleontologische vondsten

E. Esser (Archeoplan Eco)

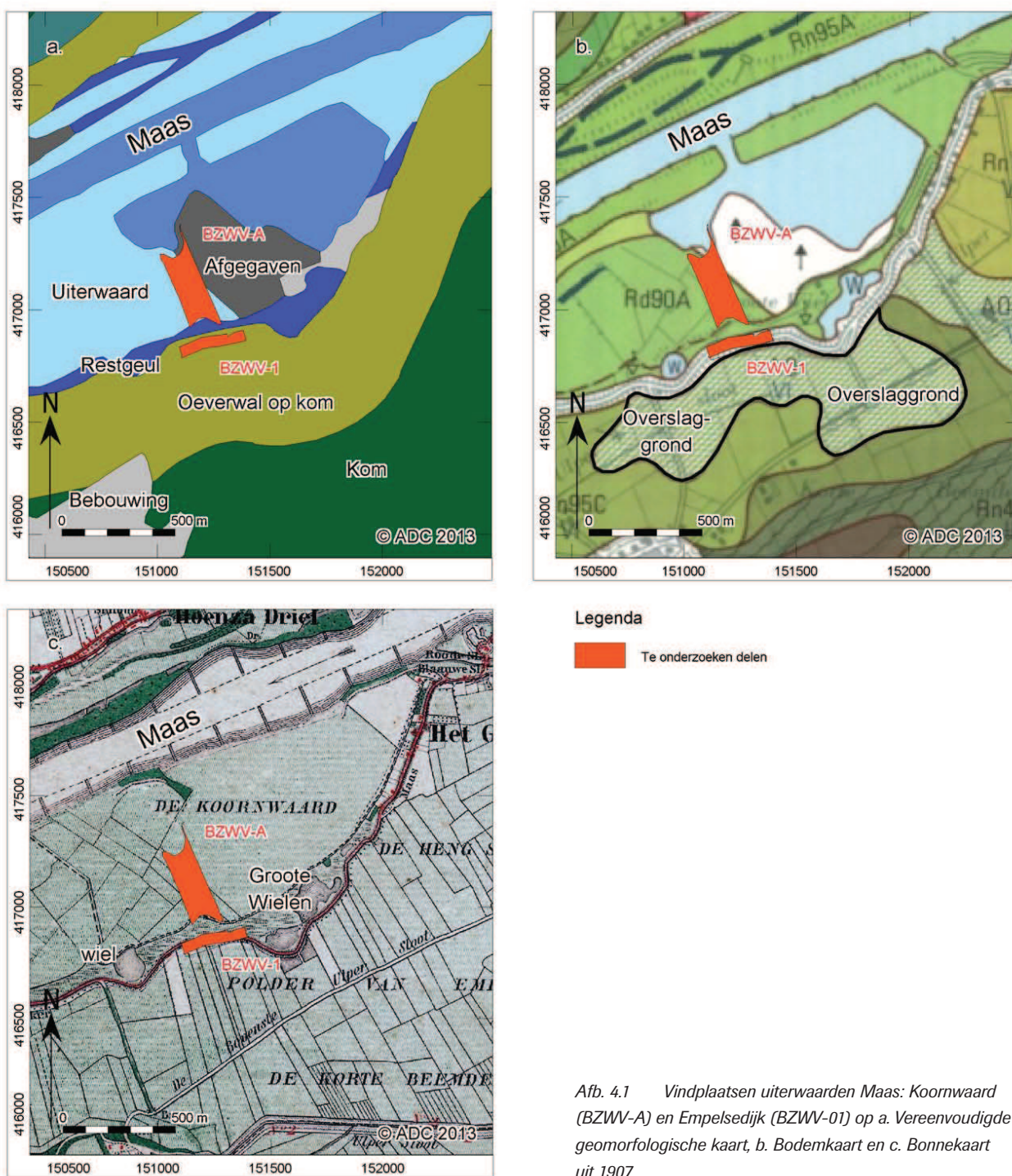
Bij het zeefonderzoek in de Koornwaard zijn drie paleontologische vondsten boven water gehaald (tabel 4.1). Alle drie de fragmenten zijn afkomstig van een mammoet (*Mammuthus* spec.). De mammoetresten dateren uit het Pleistoceen (ca. 2.500.000 jaar - 11.700 jaar geleden). De botfragmenten betreffen twee delen van een rib en één wervel. Eén ribfragment, dat voor 10 tot 25% bewaard is gebleven, heeft een lengte van 68 cm (afb. 4.2). Het is moeilijk te zeggen of deze botfragmenten van hetzelfde dier kunnen zijn, omdat ze met baggeren naar boven zijn gekomen. De botfragmenten zelf zijn ook niet specifiek genoeg om daar iets over te kunnen zeggen.<sup>61</sup>

Tabel 4.1 Alle paleontologische vondsten uit de Koornwaard.

Vnr.	Klasse	Latijn	Nederlands	Omschrijving	Aantal	Gewicht (gr)
2	mam	Mammuthus sp.	Mammoet	vert. thoracales	1	511,9
2	mam	Mammuthus sp.	Mammoet	costa	1	151,9
13	mam	Mammuthus sp.	Mammoet	costa	1	6143

61 Met pijpbeenderen is dat eenvoudiger (mondelinge mededeling E. Esser).





Afb. 4.1 Vindplaatsen uiterwaarden Maas: Koornwaard (BZWW-A) en Empelsedijk (BZWW-01) op a. Vereenvoudigde geomorfologische kaart, b. Bodemkaart en c. Bonnekaart uit 1907.



Afb. 4.2 Ribfragment van een mammoet.



Afb. 4.3 Mammoet.

In de nabijgelegen zandwinningsplas De Grootte Wielen zijn tussen 29 maart 2005 en de zomer van 2008 in totaal 557 verschillende skeletdelen gevonden, waaronder een groot aantal pleistocene botresten (tabel 4.2).<sup>62</sup> Uit dit overzicht blijkt de mammoet na het rendier de meest voorkomende diersoort te zijn in het verzamelde botmateriaal.

Tabel 4.2 Overzicht van het verzamelde botmateriaal uit De Grootte Wielen.

Soortnaam	Wetenschappelijke naam	Aantal
Mens	Homo sapiens	2
Sneeuwhaas	Lepus timidus	1
Leeuw	Panthera leo spelea	1
Wolf	Canis lupus	5
Hond	Canis familiaris	6
Poolvos	Alopex lagopus	3
Otter	Lutra lutra	2
Beer	Ursus arctos	3
Mammoet	Mammuthus primigenius	147
Reuzenhert	Megaloceros giganteus	17
Edelhert	Cervus elaphus	4
Rendier	Rangifer tarandus	228
Wisent	Bison priscus	26
Wildzwijn	Sus scrofa	2
Wolharige neushoorn	Coelodonta antiquitatis	36
Wild paard	Equus caballus	45
Vogels	Aves	10
Vissen	Pisces	2
Onbekend		17
Totaal		557

### 4.3 Dierlijk bot uit de late prehistorie tot en met Nieuwe tijd

E. Esser (Archeoplan Eco)

Naast mammoetresten zijn ook veertien holocene botfragmenten gevonden. De dierlijke resten zijn afkomstig van minstens vier zoogdiersoorten en één vogel. Het vogelelement betreft een schouderblad van een aalscholver (*Phalacrocorax carbo*). De zoogdierresten zijn afkomstig van rund (*Bos taurus*), paard (*Equus spec.*), varken of wild zwijn (*Sus domesticus/scrofa*) en edelhert (*Cervus elaphus*). Tabel 4.3 geeft een overzicht van de vondsten.

Op basis van de relatieve zwaarte en de kleur van de botten bestond het vermoeden dat een opperarmbeen (*humerus*) van een paard en een scheenbeen (*tibia*) van een edelhert eveneens uit het Pleistoceen konden dateren. Om dat te verifiëren, is een <sup>14</sup>C-onderzoek op het bot uitgevoerd. Het opperarmbeen van een paard is gedateerd 11 v. Chr.-129 na Chr. in de Vroeg- tot Midden-Romeinse tijd. Het scheenbeen van een edelhert dateert uit 695-768 na Chr. in de Vroege Middeleeuwen.

Op beide botten zitten beschadigingen die lijken op snijsporen. Het zijn echter beschadigingen die door mechanische schuring (abrasie) zijn ontstaan.<sup>63</sup>

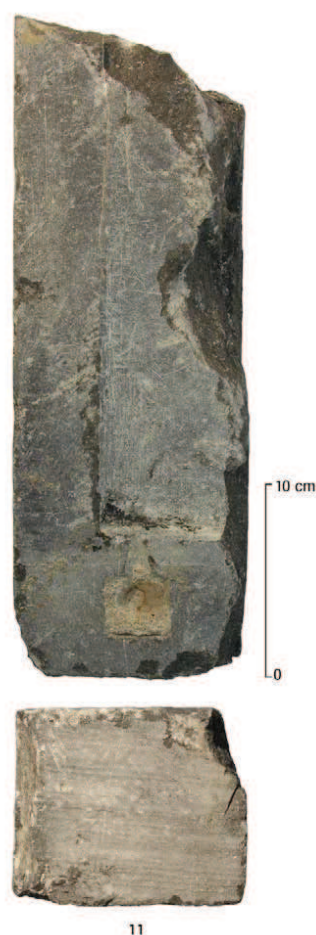
Tabel 4.3 Overzicht van de dierlijke botresten uit de late prehistorie tot en met Nieuwe tijd.

VNR	KLASSE	LATIJN	NEDERLANDS	OMSCHRIJVING	AANTAL	GEWICHT
10	mam	<i>Sus domesticus</i>	Varken	femur	1	69,6
3	mam	<i>Equus sp</i>	paardachtige	humerus	1	704,8
1	mam	<i>Bos taurus</i>	Rund	mandibula	1	297,3
12	mam	<i>Equus sp</i>	paardachtige	pelvis	1	304,6
7	mam	<i>Cervus elaphus</i>	Edelhert	tibia	1	270
5	mam	<i>Bos taurus</i>	Rund	cranium	1	70,6
5	mam	<i>Bos taurus</i>	Rund	tibia	1	212,4
5	mam	<i>Bos taurus</i>	Rund	radius/ulna	1	277,5
4	mam	<i>Bos taurus</i>	Rund	mandibula	1	63,1
4	mam	<i>Bos taurus</i>	Rund	humerus	1	254,8
4	mam	<i>Bos taurus</i>	Rund	vert. cervicales	1	166,2
6	mam	<i>Bos taurus</i>	Rund	cranium	1	38,3
6	mam	<i>Equus sp</i>	paardachtige	vert. cervicales	1	104,2
6	ave	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Aalscholver	scapula	1	0

### 4.4 Natuursteen

Bij het baggeren zijn twee fragmenten natuursteen aangetroffen.<sup>64</sup> Eén fragment is van Henegouwse kolenkalksteen en weegt ca. 10 kg. De complete lengte van dit fragment is niet bewaard gebleven, maar heeft minimaal 33,5 cm bedragen. De kolenkalksteen heeft hier een hoekige uitsnede. De mogelijk complete breedte is 12 cm. De dikte is wel compleet bewaard gebleven en bedraagt 10 cm. De kolenkalksteen heeft een dookgat dat is opgevuld met keihard kalkcement. Het dookgat is 3,5 x 3,5 cm groot. Het heeft een V-vormige uitsnede in de richting van een 8 mm diepe verdieping, overgaand in een graduele helling. Henegouwse kolenkalksteen komt in deze omgeving vanaf de 17<sup>e</sup> eeuw voor als bouw materiaal.

Het andere natuursteenfragment betreft een kalkzandsteen van 12 x 9 x 6,5 cm en weegt 1,3 kg. De kalkzandsteen is aan één zijde een beetje afgerond. Dit fragment is in een fabriek gemaakt en kan op basis daarvan mogelijk in de late 19<sup>e</sup> maar meer waarschijnlijk in de eerste helft van de 20<sup>e</sup> eeuw worden gedateerd. Dit lijkt uit de vuilstort afkomstig te zijn.



Afb. 4.4 Fragment van een Henegouwse kolenkalksteen.

<sup>63</sup> Mondelinge mededeling Simon Parfitt, paleontoloog aan de Natural History Museum te London.

<sup>64</sup> Het natuursteen is gedetermineerd door M.J.A. Melkert.





## 5 Empelsedijk (BZVV-01)

### 5.1 Fysisch geografisch onderzoek

M. van Dinter

Het deel van de Empelsedijk dat is doorgraven, bevond zich op een locatie waar de dijk nog een kaarsrecht verloop had en waar vermoedelijk geen dijkdoorbraken hebben plaatsgevonden. Zowel direct ten westen als direct ten oosten daarvan zijn wel kolkgenen gevormd en is een pakket sediment in een waaivorm achter het kolkgen afgezet, zogenaamde overslaggrond (afb. 4.1b).

In afbeelding 5.1 is de profielopbouw van de dijk plus de natuurlijke ondergrond weergegeven. De basis van het profiel bestaat uit geel fijn zand (Zs1; 105 – 150 µm; spoor 65). Het zand is goed gesorteerd en goed afgerond. Dit zandpakket is geïnterpreteerd als dekzand. De top van het zandpakket is donkergrijs gekleurd en bevindt zich op gemiddeld 1,1 m +NAP (spoor 73; afb. 5.2a). In dit pakket is een bronzen speerpunt gevonden met in de schacht een restant van de bewaard gebleven houten steel (vnr. 9). De houten steel van de speerpunt is ingestuurd voor <sup>14</sup>C-onderzoek en dit leverde een uitkomst op van 2903 ± 29 BP (95% betrouwbaarheid; zie ook paragraaf 5.2).<sup>65</sup> Gekalibreerd levert dit een datering van 1207-1141 cal BC of 1134-1007 cal BC, ofwel in de Midden-Bronstijd B of Late Bronstijd. Dit geeft aan dat in die periode het dekzand nog aan de oppervlakte lag.

Op het zandpakket ligt een dik pakket kalkloze, zwak siltige klei (Ks1; spoor 71) dat is geïnterpreteerd als komafzettingen. De basis van dit kleipakket is donkergrijs gekleurd en is geïnterpreteerd als vegetatiehorizont (spoor 72). Dit geeft aan dat de opslibbing van de komklei in eerste instantie zo langzaam verliep dat bodemvorming kon plaatsvinden. Helaas bevatte het monster uit de humeuze top van het dekzand (vnr. 18) niet genoeg materiaal voor datering. Waarschijnlijk is het dekzandgebied vanaf de Late Bronstijd en in het begin van de IJzertijd onder invloed van rivieroverstromingen gekomen en is bedekt geraakt met (kom)klei (zie onderstaande paragraaf).

Tussen ca. 2,4 - 2,5 m +NAP zijn twee donkergekleurde horizonten ingeschakeld in de komklei (afb. 5.2b; spoor 43 en 45). Deze bestaan uit matig humeuze, zwak siltige klei en zijn geïnterpreteerd als vegetatiehorizonten. Dit betekent dat een tijdelijke stilstandfase heeft plaats gehad in de opslibbingsfase. Helaas bevatten de monsters uit deze horizonten (vnr. 11, 1-4) niet genoeg materiaal voor datering. Hierdoor is geen directe datering van de periode van vorming van de vegetatiehorizont aan te geven, maar vermoedelijk zijn deze lagen in de (Midden- tot Late) IJzertijd gevormd.

In het zuidelijke deel van de put gaan deze vegetatiehorizonten over in een komvormige opvulling. De basis van deze opvulling bevindt zich op ca. 0,35 m -NAP en bestaat uit een pakket kalkrijke gyttja (spoor 81 en 82) met schelpen, sterk humeuze, zwak siltige klei (spoor 76; afb. 5.2c). Deze opvulling is geïnterpreteerd als crevassegeul. Deze crevassegeul is minimaal enkele meters breed en noordoost-zuidwest georiënteerd. In de top van de geulvulling, op ca. 1,3 m +NAP, heeft zich een vegetatiehorizont gevormd. De crevassegeul was dus ca. 1,5 m diep en heeft zich niet alleen in de komafzettingen, maar ook in het ondergelegen dekzand ingesneden. Deze crevassegeul behoort mogelijk bij de noordelijk van de Maas gelegen Velddrielse stroomrug. De Hoorzikke stroomrug is actief geweest van 3090 - 1760 BP, ofwel tot de Romeinse tijd.<sup>66</sup> Op de nieuwe stroomgordelkaart is een crevassecomplex van deze stroomgordel aangegeven in het komgebied ten noorden van de Maas. Het is echter ook mogelijk dat de crevassegeul jonger is en tijdens de initiële fase van de Maas in dit gebied (1760 - 850 BP) is gevormd.<sup>67</sup> Monsternummer 25 (basis van crevassegeul) bevatte helaas niet genoeg materiaal voor een <sup>14</sup>C-datering. Zaden uit de opvulling van de crevassegeul (vnr. 17 en 19 (venige top)) zijn wel ingestuurd voor <sup>14</sup>C-onderzoek, maar leverden helaas geen uitkomst op. Daarom is nog een extra monster ingestuurd voor datering, vnr. 20. Dit monster leverde een uitkomst op van 2497 ± 36 BP (95% betrouwbaarheid;

<sup>65</sup> BZVV-01-9: SUERC-52091 (GU33547), *Fraxinus excelsior*, δ<sup>13</sup>C -27.8 ‰, X: 151.205, Y: 416.855, Z: 1,0 m +NAP, MV: 2,5 m +NAP.

<sup>66</sup> Cohen *et al.* 2012.

<sup>67</sup> Cohen *et al.* 2012.

zie ook paragraaf 5.2).<sup>68</sup> Gekalibreerd levert dit een datering van 791-507 cal BC of 502-490 cal BC, ofwel in de Vroege IJzertijd. Dit geeft aan dat de crevassegeul in de Vroege IJzertijd is opgevuld en dus bij de Hoorzikke stroomgordel behoort. Dit betekent dat de naastgelegen vegetatiehorizont inderdaad waarschijnlijk in dezelfde periode is gevormd. De onderliggende lagen komklei zijn dus tussen 2903 ± 29 BP en 2497 ± 36 BP, ofwel in de Late Bronstijd en de eerste fase van de Vroege IJzertijd gevormd.

Op de vegetatiehorizont ligt een ca. 40 cm dik pakket kalkloze, sterk siltige klei (Ks3; spoor 42), gevolgd door een dun, kalkhoudend zandpakket (spoor 41) en een pakket kalkhoudende, matig zandige klei (Ks2; spoor 40). Het kalkloze kleipakket wordt geïnterpreteerd als komafzettingen en de bovenliggende kalkhoudende lagen als crevasse-afzettingen. Deze crevasse-afzettingen behoren vermoedelijk bij de Maas die vanaf 1760 BP, ofwel in de Midden- of Laat-Romeinse periode (ca. 130 - 390 na Chr.), actief is geworden in het gebied. De top van de crevasse-afzettingen is wat donkergrijs van kleur (Kz2 H1; spoor 35) en is geïnterpreteerd als zwak ontwikkelde vegetatiehorizont. Vanuit deze laag is een archeologisch spoor ingegraven. Deze vindplaats, gelegen op de crevasse-afzettingen, is op basis van de stratigrafie en het vondstmateriaal in de Late Middeleeuwen A gedateerd (paragraaf 5.3).

Op deze zwak ontwikkelde vegetatiehorizont ligt over een breedte van ca. 6 m een dun pakket kalkloze, uiterst siltige klei (Ks4) met grijze vlekken erin die de laag een verrommeld uiterlijk geven (spoor 34; afb. 5.2d). Deze laag vormt de eerste ophogingslaag van de Empelsedijk. Houtskool afkomstig uit deze laag (vnr. 10) is ingestuurd voor <sup>14</sup>C-onderzoek en dit leverde een uitkomst van 935 ± 28 BP (95% betrouwbaarheid; zie ook paragraaf 5.3 en bijlage 4).<sup>69</sup> Gekalibreerd levert dit een datering van 1028-1160 cal AD, ofwel in de Late Middeleeuwen. Deze dijk is dus lokaal aangelegd op crevasse-afzettingen. Aangezien de crevasse in de 12<sup>e</sup> eeuw bewoond werd, zal de eerste ophoging van de dijk niet eerder dan in de late 12<sup>e</sup> eeuw hebben plaatsgevonden. Op dit initiële dijklichaam zijn vervolgens nieuwe kleipakketten (Ks4) aangebracht, in totaal ruim 3 m dik, waardoor de dijk zijn uiteindelijke vorm heeft gekregen.

Ruim 1 meter ten noorden van het eerste dijklichaam is een komvormige opvulling aangetroffen (spoor 56, 59). De basis van de opvulling verloopt zeer onregelmatig (maximaal 1,4 m diep) en de opvulling bestaat uit zwak tot uiterst siltige klei (Ks2-Ks4). Het is niet duidelijk of dit een crevassegeul is die behoort bij de zandige en kleiige crevasse-afzettingen waarin de zwakke vegetatiehorizont is gevormd of dat hier de eerste dijksloot is aangelegd en dat deze later is uitgesleten tijdens overstromingen vanuit de Maas. Deze laag bevatte helaas niet genoeg zaden of houtskool (vnr. 12) voor <sup>14</sup>C-datering (zie ook paragraaf 5.3).<sup>70</sup> Hieruit kan niet duidelijk gemaakt worden of er sprake is van een vroegmiddeleeuwse crevassegeul of latere uitslijting van een dijksloot.

---

68 X: 151.220, Y: 416.845, MV: 6,0 m +NAP.

BZWV-01-17 (44 - 49 cm): SUERC- GU33919 mislukt; Z: ca. 0,35 m +NAP;

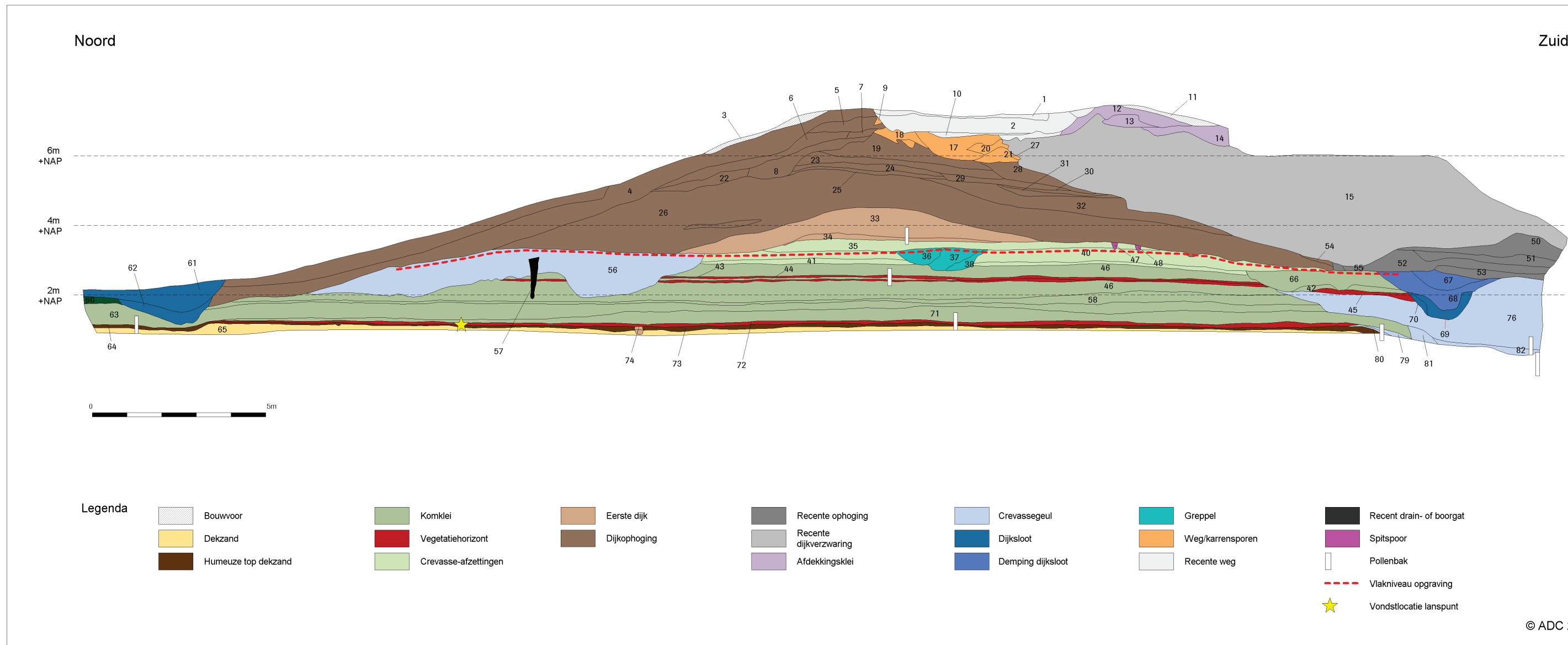
BZWV-01-19: SUERC- GU33920 mislukt; Z: ca. 1,05 m +NAP;

BZWV-01-25 (69 - 73 cm): niet ingestuurd - bevat niet genoeg materiaal voor datering; Z: ca. 0,3 m -NAP;

BZWV-01-20: SUERC-54862 (GU34788), δ<sup>13</sup>C -27,8 ‰, Z: ca. 0,6 m +NAP.

69 BZWV-01-10: SUERC-52883 (GU33917), δ<sup>13</sup>C -26,3 ‰, X: 151.215, Y: 416.860, Z: ca. 3,6 m +NAP; MV: 7,3 m +NAP.

70 BZWV-01-12, X: 151.215, Y: 416.860, Z: ca. 2,8 m +NAP; MV: 4,6 m +NAP.



Afb. 5.1. Profielopbouw van en onder de Empelsedijk. Bij de gele ster is de bronzen lanspunt gevonden.





Afb. 5.2. Profielwanden met monsterbakken van vindplaats Empelsedijk (BZVV-01).

- a. Komafzettingen op dekzand
- b. Dubbele vegetatiehorizont in komafzettingen
- c. Crevassegeul in het zuidelijk deel van het profiel
- d. Empelsedijk aangelegd op oud loopniveau in top van crevasse-afzettingen



## 5.2 Landschap en vegetatie vóór de aanleg van de Empelsedijk

N. van Asch en C. Moolhuizen

### 5.2.1 De top van het dekzand (Bronstijd)

Er zijn geen macrorestenmonsters onderzocht uit de top van het dekzand. Wel is in de top van het dekzand een bronzen speerpunt met houten schacht (vnr. 9) aangetroffen. Het hout van de schacht betrof essenhout (*Fraxinus excelsior*) en is met behulp van een AMS <sup>14</sup>C-datering gedateerd op 1207-1007 v. Chr.<sup>71</sup> Tevens is het sediment uit de schacht van de speerpunt onderzocht op de aanwezigheid van botanische macroresten. In dit monster zijn alleen enkele resten gevonden van de waterplanten watergentiaan (*Nymphoides peltata*) en waterranonkel (*Ranunculus* subgen. *Batrachium*). Deze waterplanten duiden op overstromingen van het plangebied. Het voorkomen van watergentiaan geeft aan dat het overstromingen met voedselrijk water betrof.<sup>72</sup>

Het pollen in het monster uit de top van het dekzand (vnr. 18: 37 cm; S75) had een lage concentratie en was bovendien vrij slecht geconserveerd. Dit pollenmonster is dan ook niet in detail geanalyseerd en biedt slechts beperkte informatie over het landschap in de Bronstijd. In het monster is pollen aanwezig van verschillende bomen en struiken, zoals eik (*Quercus*), hazelaar (*Corylus avellana*), linde (*Tilia*) en els (*Alnus*). Verder zijn sporen aangetroffen van eikvaren (*Polypodium vulgare*), een soort uit de ondergroei van bossen. Daarnaast is wat pollen gevonden van gras (Poaceae). Ondanks dat de lage concentratie van het pollen geen gedetailleerde reconstructie van het landschap mogelijk maakt, suggereren de resultaten dat er in de omgeving bossen voorkwamen. Vermoedelijk waren er op de hogere gronden gemengde eikenloofbossen aanwezig met linde en kwamen in de lager gelegen delen van het landschap elzenbroekbossen voor.

### 5.2.2 De vorming van komafzettingen en een crevassegeul (IJertijd)

Uit de komafzettingen op het dekzand en de daarmee geassocieerde crevassegeul zijn meerdere monsters onderzocht voor botanisch onderzoek. De AMS <sup>14</sup>C-datering van de basis van de komklei (vnr. 18) is echter mislukt vanwege een te kleine hoeveelheid dateerbaar materiaal in het monster, waardoor het niet mogelijk is de precieze aanvang van de afzetting van het kleipakket vast te stellen. Deze klei is afgezet op het dekzand, waarvan de top is gedateerd op 1207-1007 jr. v. Chr. (zie hierboven). Het is dan ook aannemelijk dat de eerste kleilagen op het dekzand zijn afgezet in de IJertijd. Uit dit kleipakket is een drietal pollenmonsters geanalyseerd (vnr. 18).

Het kleipakket is ruim één meter dik. In de top van dit pakket heeft zich tijdens rustigere fases een tweetal vegetatiehorizonten ontwikkeld (zie afb. 5.1). De AMS <sup>14</sup>C-monsters uit deze vegetatiehorizont (vnr. 11) bevatten geen geschikt materiaal voor datering, waardoor ook de exacte ouderdom van deze vegetatiehorizont niet kan worden vastgesteld. Ook de pollenmonsters uit deze afzettingen waren niet geschikt voor analyse. Op basis van AMS <sup>14</sup>C-dateringen van de boven- en onderliggende lagen blijkt echter dat deze laag in de Late Bronstijd (of Vroege IJertijd) is gevormd.

In het zuidelijk deel van het plangebied heeft zich een crevassegeul gevormd (zie afb. 5.1). Aangezien in het profiel te zien is dat deze geul zich in de komafzettingen en vegetatiehorizonten heeft ingesneden, kunnen we concluderen dat deze geul jonger is dan de komafzettingen. De opvulling van de restgeul bestaat onderin uit gyttja (S82) en daarboven een jongere vulling bestaande uit venige klei (S76). De vulling van de geul is op vier niveaus bemonsterd voor AMS <sup>14</sup>C-dateringen. Eén van deze monsters bevatte geen geschikt materiaal voor een datering (vnr. 25) en van twee monsters (vnrs. 17, 19) zijn de dateringen mislukt. Het vierde monster, afkomstig van de top van de gyttja (vnr. 20) geeft een gekalibreerde ouderdom van 791-490 voor Chr., wat betekent dat de gyttja in de IJertijd is afgezet.<sup>73</sup>

71 SUERC-52091: 2903 ± 29.

72 www.soortenbank.nl.

73 SUERC-54862: 2497 ± 36.

Vermoedelijk dateert de jongste vulling van de geul, net als de onderliggende gyttja, in de IJzertijd, alhoewel we geen dateringen hebben om dit te bevestigen. Zowel vnr. 19 als vnr. 20 zijn tevens gebruikt voor macrorestenanalyse. Verder zijn tien pollenmonsters, afkomstig van verschillende dieptes uit de geul, geanalyseerd.

De pollenmonsters bieden informatie over de regionale en lokale vegetatieontwikkeling in het gebied. Het beeld van de lokale vegetatie is aangevuld met de onderzochte macrorestenmonsters. Hieronder worden eerst de resultaten van de pollen- en macrorestenmonsters besproken. Vervolgens komt de vegetatierestructie aan bod.

### 5.2.3 Beschrijving resultaten

De pollenmonsters uit de geul volgen de geanalyseerde pollenmonsters van de basis van de komklei (vnr. 18) op in de tijd. De monsters uit de restgeul zijn grotendeels erg vergelijkbaar met die uit de komafzettingen. In de monsters uit de komklei (S72, S71) en de vulling van de restgeul (S82, S76) is het percentage boompollen hoog (80-87%). In de bovenste monsters uit de vulling van de restgeul (S76) neemt het percentage boompollen iets af tot ~75%. Het boom- en struikpollen is vooral afkomstig van eik, beuk (*Fagus sylvatica*), hazelaar, linde en den (*Pinus*). Tevens is pollen aanwezig van berk (*Betula*), iep (*Ulmus*), vlier (*Sambucus nigra*-type) en spar (*Picea*). Sporadisch is in de monsters uit de restgeul pollen aangetroffen van haagbeuk (*Carpinus betulus*). Ook zijn in de monsters pollenkorrels dan wel sporen aangetroffen van klimplanten en soorten uit de ondergroei van bossen, zoals eikvaren, hennep/hop (*Cannabis/Humulus*), klimop (*Hedera helix*) en kamperfoelie (*Lonicera*). Ook is wat pollen aanwezig van struikheide (*Calluna vulgaris*).

Het voorkomen van beuk en haagbeuk in deze monsters ondersteunt een datering van de afzettingen in de IJzertijd. Beuk komt namelijk sinds de Bronstijd voor in het Nederlandse en Noord-Belgische landschap, terwijl haagbeuk vanaf de IJzertijd wordt aangetroffen.<sup>74</sup>

Naast pollen van bomen en struiken is pollen aanwezig van granen (Cerealia). Het percentage pollen van granen varieert tussen de 1 en 5%, waarbij de hoogste waarden in de bovenste monsters uit de restgeul worden bereikt (vnr. 17, 5 cm en vnr. 19). Verder is pollen aanwezig van onkruiden die vaak op akkers groeien, zoals composieten (Asteraceae liguliflorae, *Aster*-type, *Artemisia*), ganzenvoetachtigen (Amaranthaceae), kruisbloemigen (*Hornungia*-type), perzikkruid (*Polygonum persicaria*-type) en veld-/schapenzuring (*Rumex acetosa/acetosella*). De akkeronkruiden zijn tevens vertegenwoordigd in de macrorestenmonsters uit de restgeul (vnrs. 19 en 20). Zo zijn in vnr. 20 tientallen resten gevonden van zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*) en in vnr. 19 enkele resten van vogelmuur (*Stellaria media*) en vermoedelijk van guichelheil (*Anagallis arvensis*). In de pollenmonsters is verder pollen aanwezig van hoornbloem (*Cerastium fontanum*-type) en van de tredbestendige plant smalle weegbree (*Plantago lanceolata*). Daarnaast zijn sporen aangetroffen van adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*) en van de levermossen landvorkje (*Riccia*) en donker en licht hauwmos (*Anthoceros punctatus*, *Phaeoceros laevis*). Het totale percentage kruidenpollen varieert tussen de 8 en 19% en bereikt, net als het percentage graanpollen, de hoogste waarden in de bovenste monsters uit de restgeul.

Van de meer lokale soorten van vochtige tot natte locaties zijn gras en els de belangrijkste taxa in de pollenmonsters. Ook in de macrorestenmonsters zijn resten gevonden van gras (*Poa/Agrostis*, Poaceae). De graslandplanten zijn verder vertegenwoordigd door pollenkorrels dan wel macroresten van onder meer scherpe/kruipende boterbloem (*Ranunculus acris/repens*), goudzuring (*Rumex maritimus*), klaver (*Trifolium repens*-type) en knoepkruid (*Centaurea nigra*-type).

Naast els is pollen aanwezig van andere soorten van struwelen als wilg (*Salix*) en bitterzoet (*Solanum dulcamara*). Van wilg zijn tevens resten gevonden in één van de macrorestenmonsters uit de geul (vnr. 20). Verder is pollen dan wel sporen aangetroffen van niervarens (*Dryopteris*-type), mannetjesvarens (*Dryopteris filix-mas*) en verschillende oeverplanten als zegge (Cyperaceae), paardenstaart (*Equisetum*), kleine en grote lisdodde (*Typha angustifolia*, *T. latifolia*) en schermbloemigen (Apiaceae). In de beide

---

74 Zie bijvoorbeeld Maes 2006.





macrorestenmonsters uit de geul (vnrs. 19 en 20) zijn eveneens veel resten gevonden van verschillende oeverplanten. Hierbij zijn grote waterweegbree (*Alisma plantago aquatica*), gewone/slanke waterbies (*Eleocharis palustris/uniglumis*) en watertorkruid (*Oenanthe aquatica*) de soorten waarvan de meeste resten zijn gevonden. Watertorkruid behoort tot de schermbloemigen. Het is dus goed mogelijk dat het aangetroffen pollen van schermbloemigen eveneens afkomstig is van watertorkruid. Verder zijn resten gevonden van wolfsfoot (*Lycopus europaeus*), blaartrekkende boterbloem (*Ranunculus sceleratus*), moeraskers (*Rorippa palustris*), mattenbies (*Schoenoplectus lacustris*) en grote brandnetel (*Urtica dioica*).

De waterplanten zijn in de macroresten- en pollenmonsters vertegenwoordigd door sterrenkroos (*Callitriche* sp.), watergentiaan, fonteinkruid (*Potamogeton* sp.), waterranonkel, pijlkruid (*Sagittaria sagittifolia*), witte waterlelie (*Nymphaea alba*) en gele plomp (*Nuphar lutea*). Daarnaast zijn in de pollenmonsters resten gevonden van verschillende algensoorten (T. 128, *Zygnema*-type, *Pediastrum*, *Botryococcus braunii*) die voorkomen in ondiep, voedselrijk water.

#### 5.2.4 Vegetatiereconstructie

##### Eikenloofbossen en dennenbossen

De hoge boompollenwaarden geven aan dat er nog gemengde eikenloofbossen voorkwamen in het gebied in de IJzertijd. De relatief hoge beuken- en lindenpercentages suggereren dat deze bossen nog vrij schaduwrijk waren. Deze schaduwrijke eikenloofbossen met beuk, linde en een enkele haagbeuk stonden waarschijnlijk op de dekzandgronden in de omgeving (afb. 5.3). Toch was een deel van de bossen al in die mate open dat ondergroei met varens en klimplanten een kans kreeg. In de ondergroei van deze bossen kwamen kamperfoelie, klimop en eikvaren voor. Hop zal eveneens in de ondergroei van de bossen hebben gegroeid. Het pollen van hennep en hop is namelijk moeilijk van elkaar te onderscheiden, maar zal hier afkomstig zijn van hop, aangezien hennep pas door de Romeinen is geïntroduceerd.<sup>75</sup> Langs de bosranden en op open plekken kon hazelaar zich uitbreiden. Ook stonden hier adelaarsvarens. Het voorkomen van adelaarsvarens kan een indicatie zijn van begrazing van de bossen met vee.<sup>76</sup> Adelaarsvarens komt tevens vaak voor op omgewerkte terreinen, kap- of brandvlakten en is dan ook een indicator voor de verstoring van het oorspronkelijke bos. Ook schapenzuring is een soort die veel op kapvlakten en brandplekken voorkomt.<sup>77</sup> Daarnaast is microscopisch houtskool in het pollenmonster aanwezig, wat mogelijk gerelateerd kan worden aan brandvlakten of lokale haard- of vuurplaatsen. Het oorspronkelijke bos is dus al gedeeltelijk aangetast in deze periode. Door brand of kap werden er in de loofbossen open plekken gecreëerd voor de aanleg van akkertjes.



Afb. 5.3 In de omgeving kwamen gemengde eikenloofbossen met beuk voor. Foto: J.A.A. Bos.

<sup>75</sup> Van Haaster 1997, 58; Körber-Grohne 1994, 386.

<sup>76</sup> Behre 1986.

<sup>77</sup> www.soortenbank.nl

Verder weg van de monsterlocatie, op droge en schrale gronden waar het loofbos zich moeilijk kon uitbreiden, kwamen restanten van open dennenbossen voor. Deze dennenbossen bevonden zich mogelijk op de hogere delen van de dekzandruggen in de omgeving. Ook kwam hier en daar wat heidevegetatie met struikhei voor op de zandgronden in de omgeving. Deze heidevegetatie bevond zich mogelijk in de ondergroei van de open dennenbossen.

Bij opgravingen rond het Loeffplein (het vroegere Tolbrugkwartier) werd een verlande rivierloop aangesneden die volledig bleek te zijn dichtgegroeid met veen. Het pollenonderzoek liet zien dat in de beginperiode van het Holoceen (ongeveer de eerste 2000 jaar) de vegetatie op de hoge zandgronden aanvankelijk bestond uit berken en dennenbossen.<sup>78</sup> Geleidelijk werden deze bossen vervangen door een gemengd loofbos waarin de eik domineerde, maar waarin ook soorten als iep en linde groeiden. Parallel met de ontwikkeling op de hogere gronden vond in de nattere laagten, waar meertjes en voedselarme tot matig voedselrijke veengronden met berkenboompjes voorkwamen, verlanding en verrijking van het milieu plaats.<sup>79</sup> Via een open moerasvegetatie met varens en wilgen ontstond zo een dicht elzenbroekbos. De eerste tekenen van menselijke aanwezigheid dateren van na 6000 v. Chr., getuige het voorkomen van pollen van onder andere brandnetel en schapezuring. Dit zijn planten die altijd snel opkomen na verstoring van de natuurlijke vegetatie door de mens. Aanwijzingen voor ontbossing, te vinden in de lichte afname van iep, linde en eik, en dus voor menselijke bewoning in de omgeving van 's-Hertogenbosch, zijn er voor het eerst rond 4000 v. Chr. Rond 2000 v. Chr., de Vroege Bronstijd, is er duidelijk sprake van grootschalige ontbossing. Dit gebeurde vermoedelijk ten behoeve van landbouwactiviteiten, maar pas rond 1250 voor Chr., het begin van de Late Bronstijd, wordt er stuifmeel van graan in de monsters aangetroffen.

In vergelijking met de huidige onderzoekslocatie was het landschap in de omgeving van Oss al zeer open met heidevelden in de Vroege IJzertijd.<sup>80</sup> Daarentegen was de omgeving van Breda, net als hier het geval was, nog vrij dicht bebost in de IJzertijd.<sup>81</sup> Er is dus veel ruimtelijke variatie zichtbaar in het dekzandgebied. Kennelijk vonden er slechts kleinschalige verstoringen in het oorspronkelijke bos plaats nabij het plangebied 'Empelsedijk' in de IJzertijd, terwijl er ook gebieden waren, zoals bij Oss, waar de bodems al verarmd waren als gevolg van de akkerbouw en zich heidevelden konden ontwikkelen. Het lijkt er dan ook op dat het gebied in de omgeving van het plangebied 'Empelsedijk' in de IJzertijd nog niet zo intensief werd gebruikt, waardoor het oorspronkelijke bos hier nog grotendeels intact was.

### 5.2.5 Akkerbouw en voedsel economie

Gedurende de IJzertijd werd waarschijnlijk al wel een deel van de vochtigere, voedselrijke gronden bewoond en gebruikt voor de akkerbouw. De akkers bevonden zich vermoedelijk op de dekzandflanken. Hier werden granen en andere gewassen verbouwd. Welke gewassen in de omgeving van Den Bosch werden verbouwd, is echter onzeker. De in de pollenmonsters aangetroffen pollenkorrels van granen waren niet verder determineerbaar, maar gezien de tijdsperiode zal het waarschijnlijk om tarwe of gerst gaan. Op en langs de graanakkers kwamen verschillende akkeronkruiden voor. Door het ontbreken van intensieve en doeltreffende onkruidverdelging en nauwkeurige zaaizaadselectie waren akkeronkruiden in de IJzertijd een zeer algemeen verschijnsel. Net als veel planten hebben ook akkeronkruiden een voorkeur voor een specifieke ondergrond en milieu. Om deze reden kunnen akkeronkruiden vaak informatie verschaffen omtrent de milieuomstandigheden op de akkers waarop zij voorkwamen. Zo komen vogelmuur, zwarte nachtschade, perzikkruid en ganzenvoetachtigen vaak voor op voedselrijke gronden, iets wat op goed bemeste akkers van de arme zandgronden kan wijzen.<sup>82</sup> Naast akkeronkruiden zijn ook sporen van de levermossen landvorkje en donker en licht hawwmos gevonden. Deze soorten kunnen erop duiden dat de akkers van tijd tot tijd braak lagen.<sup>83</sup> Ook smalle weegbree kwam voor op de betreden grond van de akkers en langs paden en wegen. Hieruit kan niet worden afgeleid of de akkers regelmatig overstromden.

---

78 Treling 2007, 47.

79 Ibid.

80 De Kort 2007.

81 Kooistra 2007.

82 Weeda *et al.* 1985, 138, 185; 1988, 188.

83 Koelbloed & Kroeze 1965.



Naast akkerbouw zullen de ijzertijdbewoners van het gebied hun voedsel deels uit het wild hebben verzameld. Zo werden hazelnoten waarschijnlijk in de bossen in de omgeving verzameld. Deze inheemse soort werd al gegeten en verzameld lang voordat de landbouw opkwam. Pas vanaf de Middeleeuwen zijn er aanwijzingen dat hazelnoten in cultuur zijn genomen.<sup>84</sup>

Ook vlierbessen werden mogelijk uit de omgeving gehaald. De gewone vlier is een inheemse soort die op stikstofrijke gronden voorkomt.<sup>85</sup> De gewone vlier kent meerdere toepassingen. De bessen kunnen worden verwerkt tot bijvoorbeeld sap, jam of vlierbessenwijn en -jenever.<sup>86</sup> Verder wordt de bloesem van vlier vandaag de dag nog steeds voor siroop gebruikt. Het hout splintert niet en is geschikt om kleine voorwerpen van te vervaardigen.<sup>87</sup>

#### 5.2.6 Elzenbroekbossen en graslanden

Zowel de monsters uit de komklei als de monsters uit de geul laten zien dat er in de omgeving elzenstruwelen voorkwamen. Deze bevonden zich op de vochtige tot natte gronden zoals in depressies, langs meertjes en in en langs verlande restgeulen in het lager gelegen komgebied. In deze struwelen kwamen ook wilg, bitterzoet en waarschijnlijk ook berk voor en in de ondergroei stonden zeggen en niervarens.

Ook kwamen er graslanden voor in de omgeving. Deze graslanden zullen zich tevens in de vochtige, lager gelegen delen van het landschap hebben bevonden. In de grasvegetatie kwamen scherpe/kruipende boterbloem, goudzuring, klaver en knooppkruid voor. Boterbloem, klaver en knooppkruid zijn soorten die vaak voorkomen in grazige graslanden.<sup>88</sup> Ook smalle weegbree kwam mogelijk voor in de betreden en begraaide graslanden. Mogelijk werden de graslanden beweide met vee. De aanwezigheid van vee nabij de geul wordt ondersteund door vondsten van mestschimmels (*Podospora*-type, *Sordaria*-type, *Tripterospora*-type) die duiden op de aanwezigheid van dierlijke mest van grote herbivoren. Aangezien sporen van mestschimmels zich nauwelijks verspreiden, bevestigen deze de aanwezigheid van vee in de directe omgeving van de geul. Mogelijk bevonden de graslanden zich dan ook in het omliggende komgebied, dat gedurende de drogere (zomer)maanden werd gebruikt voor beweiding met vee.

#### 5.2.7 Lokale vegetatie

Struwelen met els, wilg, vlier, berk en bitterzoet groeiden langs de oevers van de onderzochte geul (afb. 5.4). In de ondergroei van deze struwelen kwamen varens voor. De pollenwaarden van de soorten van natte struwelen bereiken de hoogste waarden in het bovenste deel van de gyttja (vnr. 22). Dit kan erop wijzen dat de struwelen zich verder konden uitbreiden langs de oevers van de restgeul. Deze toename zet echter niet door naar boven toe in het profiel. Het zou er ook op kunnen wijzen dat deze piek het gevolg is van een tijdelijke afname van de sedimentatiesnelheid, waardoor het aandeel pollen van de lokale vegetatie (de natte struwelen) toeneemt en hogere percentages kan bereiken. Een afname van de sedimentatiesnelheid in dit monster wordt ondersteund door het lagere aandeel sporen van de exoot (*Lycopodium*) in dit monster.

Naast struwelen kwamen langs de oevers veel verschillende oeverplanten voor, zoals zegge, paardenstaart, kleine en grote lisdodde, grote waterweegbree, gewone/slanke waterbies, watertorkruid, wolfsfoot, blaartrekkende boterbloem, moeraskers en mattenbies. Ook grote brandnetel stond aan de oevers van de geul. Soorten als grote lisdodde, grote waterweegbree (afb. 5.4) en wolfsfoot duiden op voedselrijke condities in en langs de geul.<sup>89</sup> Ook bitterzoet komt voor op voedselrijke grond.<sup>90</sup> Verder zijn blaartrekkende boterbloem, moeraskers, grote brandnetel en ook vliersoorten die veel op stikstofrijke gronden voorkomen.<sup>91</sup>

84 Bakels 2009, 159; Kalkman 2003, 182; Weeda *et al.* 1985, 100.

85 Weeda *et al.* 1988, 163-168.

86 Kalkman 2003, 172.

87 Weeda *et al.* 1988, 265.

88 Weeda *et al.* 1985, 242; 1987, 139; 1991, 146.

89 Weeda *et al.* 1988, 176; 1991, 223; 1994, 244.

90 Weeda *et al.* 1988, 187.

91 Weeda *et al.* 1985, 126, 246; 1987, 20, 263.





Afb. 5.4 Langs de restgeul  
groeiden struwelen met els (boven) en  
oeverplanten, zoals grote waterweegbree  
(links). Foto's: P. van den Berg (boven)  
en Bff (onder). Bron: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Alisma\\_plantago-aquatica20090812\\_259.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Alisma_plantago-aquatica20090812_259.jpg).



Afb. 5.5 In het voedselrijke water van de geul groeiden witte waterlelie (links) en watergentiaan (rechts). Foto's: Opuntia (links) en K. Ziarnik (rechts). Bron: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nymphaea\\_alba\\_26-8-2007\\_15-13-19.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nymphaea_alba_26-8-2007_15-13-19.JPG); [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nymphoides\\_peltata\\_kz1.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nymphoides_peltata_kz1.jpg).



In de restgeul groeiden verschillende waterplanten, zoals sterrenkroos, watergentiaan, fonteinkruid, waterranonkel, pijlkruid, witte waterlelie en gele plomp (afb. 5.5). Dit zijn soorten die voorkomen in voedselrijk water, wat ondersteunt dat er voedselrijk water in de geul stond.<sup>92</sup> Ook kwamen verschillende algensoorten (T. 128, *Zygnema*-type, *Pediastrum*, *Botryococcus braunii*) voor in het voedselrijke water van de geul. In de monsters uit de geul worden pollenkorrels van witte waterlelie, gele plomp en watergentiaan vooral aangetroffen in de gyttja (S72), terwijl de verschillende algensoorten (die in ondiep water voorkomen) iets hogere waarden bereiken in de venige klei (S76). Witte waterlelie, gele plomp en watergentiaan kunnen voorkomen in vrij diep water.<sup>93</sup> Een afname van deze soorten in de venige klei (S76) ten opzichte van de gyttja (S72) kan wijzen op een afnemende waterdiepte, wat niet verwonderlijk is aangezien de restgeul steeds verder opgevuld raakte.

#### 5.2.8 Regionale veranderingen door de tijd heen

De monsters uit de komklei en restgeul laten overwegend een zeer stabiel beeld zien van de regionale vegetatie, waarin weinig verandert. Mogelijk zijn deze afzettingen in een korte tijd gevormd. Wel laten de monsters uit de jongste vulling van de restgeul (S76) zien dat het landschap iets opener wordt. Gedurende de IJzertijd werden er wat meer open plekken in de bossen gecreëerd door brand of kap om ruimte te maken voor de aanleg van meer akkers in het gebied. Tevens is het mogelijk dat de bossen in deze periode iets opener werden als gevolg van beweiding met vee.

#### 5.2.9 Conclusies

Het gewaardeerde pollenmonster uit de top van het dekzand laat zien dat er in de **Bronstijd** bossen voorkwamen in de omgeving. Vermoedelijk waren er op de hogere dekzandgronden gemengde eikenloofbossen aanwezig en kwamen er in de lager gelegen delen van het landschap elzenbroekbossen voor. Verder zijn in het sediment in de schacht van de speerpunt (gevonden in de humeuze top van het dekzand) watergentiaan en waterranonkel aangetroffen, die duiden op overstromingen van het gebied met voedselrijk water.

In de **IJzertijd** vonden op de monsterlocatie overstromingen van het dekzand plaats, waardoor het dekzand bedekt raakte met komafzettingen. De pollenmonsters uit deze komafzettingen en de restgeul geven een beeld van de regionale en lokale vegetatie in de IJzertijd.

In deze periode bevonden zich gemengde eikenloofbossen op de wat hogere en drogere dekzandgronden, die niet overstromden. Beuk, linde en een enkele haagbeuk stonden op schaduwrijke plekken in de bossen. Dat er ook lichtere plekken in de bossen aanwezig waren, bewijst het voorkomen van soorten uit de ondergroei van bossen, zoals kamperfoelie, klimop, eikvaren en hop. Hazelaar groeide in deze periode waarschijnlijk tezamen met adelaarsvaren op lichte plekken in de loofbossen en aan bosranden. Op droge en schrale gronden verder van de monsterlocatie kwamen restanten van dennenbossen en heidevegetatie met struikhei voor.

Het plangebied zelf zal in deze periode waarschijnlijk te nat geweest zijn voor bewoning en akkerbouw. Wel is het oorspronkelijke bos op de iets hogere en drogere dekzandgronden gedeeltelijk aangetast door de mens. Door brand of kap werden er in deze loofbossen open plekken gecreëerd voor de aanleg van nederzettingen en akkertjes. De akkers bevonden zich waarschijnlijk op de dekzandflanken. Op de akkers werden granen verbouwd en groeiden verschillende akkeronkruiden. De aangetroffen akkeronkruiden suggereren dat er daarbij gebruik gemaakt werd van bemesting van de akkers. Naast de verbouw van granen, werden hazelnoten en vlierbessen mogelijk uit het wild verzameld en gegeten in deze periode. In het lager gelegen komgebied, zoals ook in het plangebied zelf, waren graslanden aanwezig met scherpe/kruipende boterbloem, goudzuring, klaver, knoopkruid en smalle weegbree. Deze graslanden werden waarschijnlijk gebruikt voor beweiding met vee. Verder kwamen in de lager gelegen, vochtige delen van het landschap elzenstruwelen voor met wilg, vlier, bitterzoet en berk en zegges en niervarens in de ondergroei. Deze bevonden zich op de vochtige tot natte gronden, zoals in depressies, langs meertjes en in en langs verlandende restgeulen in het lager gelegen komgebied.

<sup>92</sup> Weeda *et al.* 1985, 216, 219; 1988, 100; 1991, 217.

<sup>93</sup> [www.soortenbank.nl](http://www.soortenbank.nl)



Struwelen bevonden zich tevens langs de oevers van de onderzochte restgeul. Op de stikstofrijke grond aan en in de oevers van de geul kwamen verder verschillende oeverplanten voor. In het voedselrijke water van de geul groeiden waterplanten, zoals onder meer watergentiaan, fonteinkruid en pijlkruid, en kwamen algen voor.

### 5.3 Sporen en structuren

#### 5.3.1 Inleiding

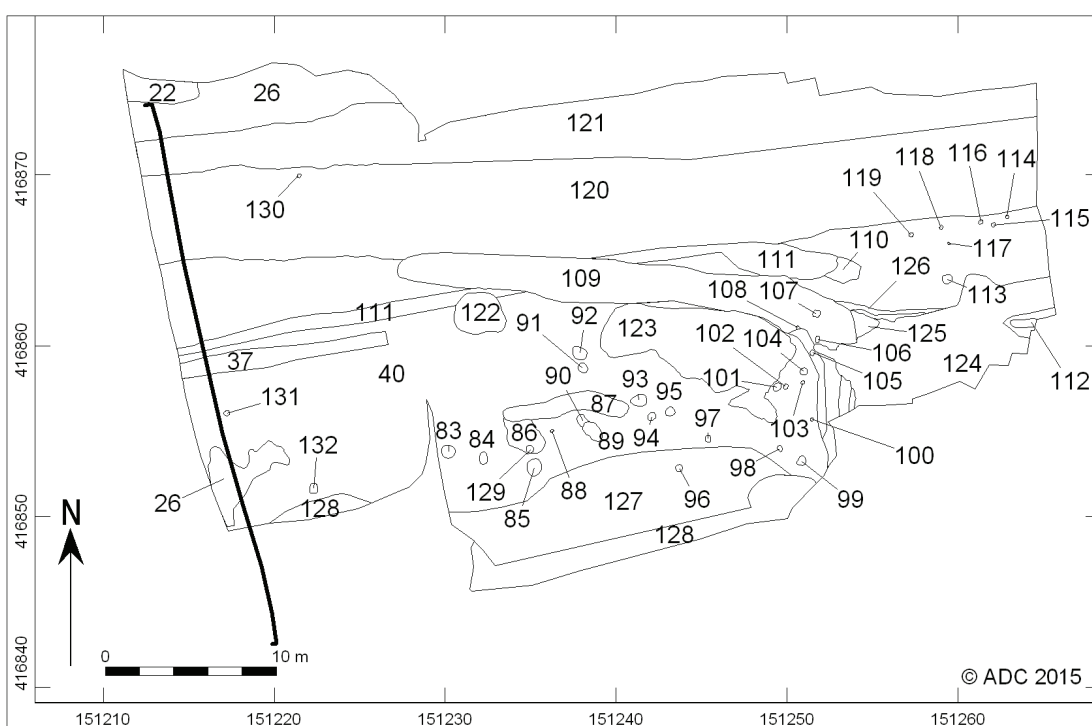
Op de crevasse-afzettingen onder de Empelsedijk zijn in totaal 50 spoornummers uitgedeeld (tabel 5.1). De meeste grondsporen bestaan uit paalkuilen en greppels of sloten. Er zijn ook spitsporen, een kuil, een geul, sporen van grondverbetering/dijkophoging, een natuurlijke laag en een recente dijksloot aangetroffen. Twee features zijn na het couperen komen te vervallen (F129 en F130), omdat in de coupe geen spoor kon worden herkend. Het sporenvak bevond zich op ongeveer 3,0 m +NAP, in het uiterste zuiden aflopend naar ongeveer 2,7 m +NAP.

Tabel 5.1 Overzicht van de aangetroffen sporen onder de Empelsedijk.

Aard feature	Aantal
Paalkuil	30
Kuil	1
Greppel of sloot	7
Spitspoor	3
Geul	2
Grondverbetering/dijkophoging	3
Recente dijksloot	1
Natuurlijke laag	1
Vervallen	2
Totaal	50

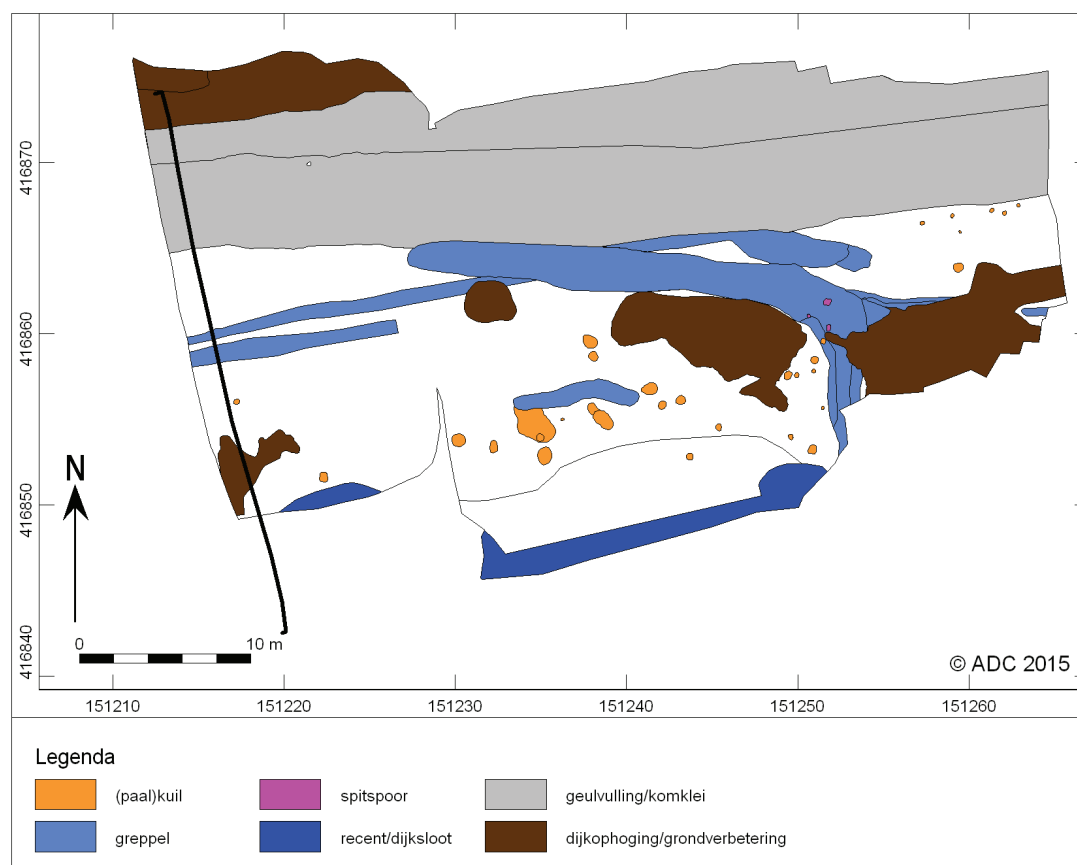
#### 5.3.2 Sporen van bewoning uit de Volle Middeleeuwen onder de Empelsedijk

In totaal zijn 41 features, bestaande uit paalkuilen, een kuil, greppels of sloten en spitsporen, toe te schrijven aan een deel van een erf of nederzetting uit de Volle Middeleeuwen (afb. 5.6 en 5.7). Op basis van het verzamelde vondstmateriaal (zoals aardewerk en metaal) en <sup>14</sup>C-dateringen kan de bewoningsfase in de 12<sup>e</sup> eeuw worden gedateerd en moet reeds voor 1200 zijn afgebroken.



Afb. 5.6 Allesporenkaart van de opgraving onder de Empelsedijk met ligging van de derde profieltrap op basis waarvan het vlakniveau is bepaald.





Afb. 5.7 Thematisch overzicht van de middeleeuwse vindplaats onder de Empelsedijk.



Afb. 5.8 De met klei opgevulde geul F120 (rechts) tekent zich scherp af ten opzichte van de zandige crevasse-afzettingen.

In het centrale zuidelijke deel van werkput II is een concentratie van 22 paalkuilen aanwezig die mogelijk onderdeel hebben uitgemaakt van een structuur. De paalkuilen F84, F129, F89, F94, F95 en F101 lijken ongeveer op een lijn te liggen, maar een duidelijke plattegrond is hier echter niet in herkend. De paalkuilen zijn tussen de 40 en 60 cm in doorsnee en overwegend opgevuld met lichtgrijze tot bruingrijze, matig zandige klei. In de coupe zijn de meeste paalkuilen komvormig en tussen de 10 en 36 cm diep bewaard gebleven, gemiddeld rond de 20 cm diep. De paalkuilen F100 en F103 zijn met 18 en 16 cm kleiner in doorsnee dan de meeste paalkuilen, maar wel relatief diep bewaard gebleven met respectievelijk 29 en 38 cm (afb. 5.9). Ook paalkuil F92 is met 40 cm relatief diep bewaard gebleven en heeft een doorsnede van ongeveer 26 cm. Opvallend aan één van de paalkuilen was de vondst van een deel van een *bessalis*, een ronde tegel gebruikt in de Romeinse tijd bij de aanleg van verwarmingsystemen, onderin paalkuil F101 (afb. 5.10, zie par. 5.5). Deze moet van een nabijgelegen Romeinse vindplaats zijn verzameld en is hier hergebruikt als versteviging van de fundering van een paal. Op basis van aardewerkfragmenten en <sup>14</sup>C-onderzoek van de peulvrucht erwt is paalkuil F101 gedateerd in de 12<sup>e</sup> eeuw.

<sup>14</sup>C-onderzoek van macroresten uit de vulling van enkele paalkuilen heeft verrassende resultaten opgeleverd. Paalkuil F97 bevat 12<sup>e</sup>-eeuws aardewerk, maar graanresten zijn middels <sup>14</sup>C-onderzoek gedateerd tussen 670 en 773 na Chr. in de Laat-Merovingische tijd of Vroeg-Karolingische tijd. Uit paalkuil F92 is houtskool gedateerd met <sup>14</sup>C en hieruit komt een datering in de Karolingische tijd, 778-856 na Chr. Omdat het houtskool betreft, kan het hier gaan om oud hout. Graanresten uit paalkuil F103 zijn met behulp van <sup>14</sup>C-gedateerd rond 1585-1410 v. Chr. in de Midden-Bronstijd. Deze datering kan op basis van de stratigrafie onmogelijk kloppen.



Afb. 5.9 Coupe van paalkuil F103.



Afb. 5.10 Paalkuil F102 (rechts) en F101 met daarin een deel van een *bessalis*.





Wat opvalt aan de middeleeuwse vindplaats is dat deze grotendeels omsloten wordt door greppels of sloten. Hierin is mogelijk een fasering aanwezig. De oudste fase wordt dan gevormd door de relatief smalle, ongeveer oost-west gelegen greppel F111/110. Deze greppel is maximaal ca. 90 cm breed en tussen de 10 en 20 cm diep bewaard gebleven. De greppel is opgevuld met bruin tot lichtgrijs gevlekt, matig zandige klei en bevat nauwelijks insluitsels. Alleen in het uiterste oosten zijn in F110 acht botfragmenten van een paard gevonden.

Geheel in het westen van de werkput ligt direct ten zuiden van en parallel aan greppel F111 nog een greppel, F37. De greppel is minimaal 70 en maximaal 120 cm breed, komvormig in doorsnede en ca. 20 cm diep. Circa 12 m westelijker, ter hoogte van het dijkprofiel, lijkt de greppel ineens veel breder en dieper te zijn. Mogelijk eindigt de greppel hier of er is sprake van een kuil in de greppel. Hier is het spoor minimaal 1,2 m breed en ca. 65 cm diep bewaard gebleven. Aardewerkvondsten dateren F37 in de 12<sup>e</sup> eeuw, maar een <sup>14</sup>C-datering van graan komt uit op 494-639 na Chr. in de Merovingische tijd. Mogelijk heeft er inspoeling plaatsgevonden van elders door de Maas geërodeerd materiaal.

Greppel F111 wordt oversneden door een veel bredere en diepere greppel F109. Deze greppel is eveneens ongeveer oost-west georiënteerd, maar maakt in het oosten een bocht in zuidelijke richting. In de bocht zijn enkele spitsporen (F106, 107 en 108) in de slootvulling herkend. Greppel of sloot F109 is ongeveer 2,16 m breed en maximaal ca. 72 cm diep bewaard gebleven. Feature 109 heeft een vrij donkere vulling van zwak zandige klei en bevat veel vondstmateriaal zoals aardewerk en metaal en insluitsels in de vorm van houtskool (afb. 5.11). In het oostelijke deel van de greppel waren duidelijk twee vullingen te onderscheiden met een zwarte tot donkergrijze, humeuze vulling langs de randen van de greppel en een lichtere vulling in het midden van de greppel. Het vondstmateriaal uit de greppel kan in de 12<sup>e</sup> eeuw worden gedateerd. Deze datering wordt ondersteund door een <sup>14</sup>C-datering van gerst uit deze greppel met als resultaat 1017-1160 na Chr. Uit de diepste vulling van feature 109 zijn echter ook graanresten gedateerd met <sup>14</sup>C-onderzoek en hieruit kwam een datering in de Laat-Romeinse tijd (306-425 na Chr.). Hoe deze datering moet worden verklaard, is niet duidelijk. Er zijn geen vondsten aangetroffen uit de Laat-Romeinse tijd die zouden kunnen wijzen op een vindplaats uit deze periode. Het lijkt ook onwaarschijnlijk dat deze greppel acht eeuwen lang open heeft gelegen. De ligging en oriëntatie lijken niet te wijzen op een voormalige geul die eeuwen later is uitgegraven als greppel.

In het zuidoosten van de werkput is een restant van een oost-west georiënteerde greppel aangetroffen F125/126. De greppel wordt oversneden door F109 en is opgevuld met lichtgrijze tot lichtblauw grijze, matig zandige klei. Een fragment witbakkend Maaslands aardewerk dateert de greppel in de 12<sup>e</sup> eeuw. Een <sup>14</sup>C-datering van de peulvrucht wikke (*Vicia* sp.) heeft een datering opgeleverd die uitkomt op 3079-2907 v. Chr. in het Midden-Neolithicum B. Stratigrafisch gezien kan deze greppel onmogelijk uit het Neolithicum stammen.



Afb. 5.11 Coupe door greppel F109 met een relatief donkere, vondstrijke opvulling.

Direct ten noorden van een mogelijke rij paalkuilen ligt een enigszins onregelmatige greppel F87. De greppel is ca. 7,4 m lang en 1,1 m breed. In de coupe is dit spoor komvormig, ca. 24 cm diep bewaard gebleven en opgevuld met grijze, uiterst siltige klei Ks4 met houtskoolspikkels. De functie van de greppel op deze locatie is niet duidelijk.



De middeleeuwse vindplaats wordt aan de noordzijde begrensd door een oost-west georiënteerde geul, mogelijk een crevassegeul, die volledig natuurlijk was opgevuld met zwak siltige klei Ks2. Deze geul had een minimale breedte van 10 m. Wellicht was deze geul nog watervoerend ten tijde van de bewoning. Mogelijk hebben de greppels/sloten F109 en F111 afgewaterd op deze geul. In de top van de geulvulling zijn enkele vondsten aangetroffen in de vorm van aardewerkfragmenten, metalen objecten en stukjes dierlijk bot. Dit materiaal kan in de 12<sup>e</sup> eeuw worden gedateerd. Geheel in het oosten van werkput II is langs de zuidkant van de geul een mogelijke rij van vier of vijf paalkuilen (F114, 115, 116, 118 en 119) aangetroffen die mogelijk duiden op een restant van een hekwerk. De maximale afstand tussen twee paalkuilen bedraagt ca. 2,3 m. De paalkuilen zijn rond van vorm en hebben een diameter tussen de 20 en 25 cm. In de coupe hebben deze paalkuilen een enigszins afgeronde puntvorm en zijn minimaal 17 en maximaal 30 cm diep bewaard gebleven. De opvulling bestaat uit lichtgrijs, bruin gevlekt, matig siltige klei Ks2. In paalkuil F118 is een fragment 12<sup>e</sup>-eeuws aardewerk gevonden.

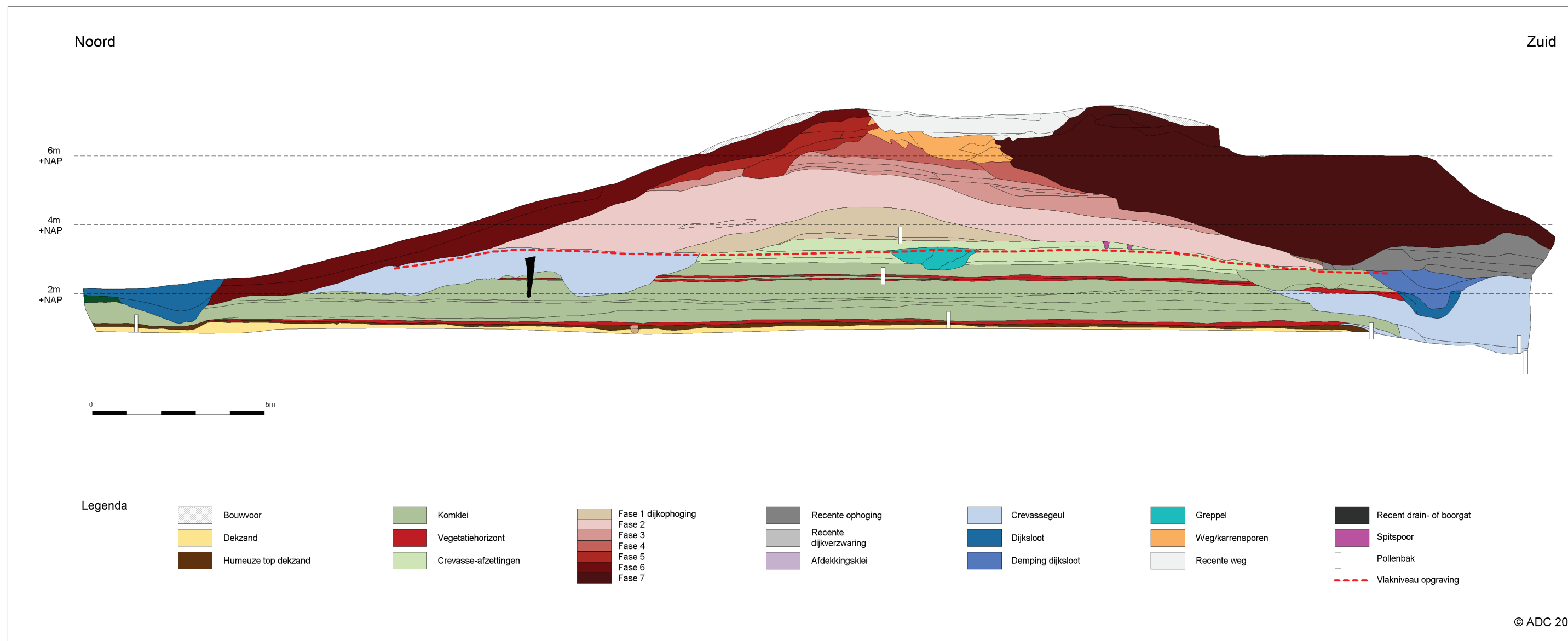
Verspreid over de middeleeuwse vindplaats zijn enkele grote, onregelmatige sporen van grondverbetering ten behoeve van de eerste dijk aanleg aanwezig (F122, 123 en 124). In het uiterste zuiden is de middeleeuwse vindplaats mogelijk verstoord door de aanleg van een recente dijksloot F128.

### 5.3.3 Aanleg en ophoging van de Empelsedijk

De eerste dijk is aangelegd op crevasse-afzettingen die reeds als een natuurlijke verhoging in het landschap moeten hebben gelegen. De middeleeuwse bewoning op de crevasse moet blijken de aardewerkanalyse en de <sup>14</sup>C-dateringen voor 1200 zijn afgebroken. Hoeveel tijd er zit tussen het opgeven van de nederzetting en het opwerpen van de eerste dijk is niet precies bekend. De eerste dijkophoging bevat geen dateerbaar vondstmateriaal en onvoldoende macroresten voor een <sup>14</sup>C-datering. De basis van de oudste dijk wordt gevormd door een dun pakket kalkloze, uiterst siltige klei Ks4 met grijze vlekken erin die de laag een verrommeld uiterlijk geven. De ophoging van het eerste dijkje bedroeg ca. 90 cm waarmee de top van de dijk op ongeveer 4,5 m +NAP kwam te liggen. Meer was in eerste instantie blijkbaar niet nodig vanwege de reeds verhoogde ligging op een crevassecomplex. In de oudste fase had de dijk een breedte ergens tussen de 9,6 m en 10,4 m. De vroegste dijk is (wellicht niet toevallig) aangelegd direct ten zuiden van een oost-west georiënteerde geul, waarvan het niet duidelijk is of deze ten tijde van de dijk aanleg (nog) watervoerend was (F56, 59 in het profiel, F120 en 121 op het vlak). Mogelijk heeft de geul of een deel van de geul in de vroegste dijkfase gefunctioneerd als teensloot van de dijk. Op basis van de datering van de middeleeuwse bewoningsfase onder de dijk en historische gegevens dateert de vroegste dijk aanleg vanaf de late 12<sup>e</sup> eeuw of in de 13<sup>e</sup> eeuw.

In de daarop volgende eeuwen is de dijk meermalen opgehoogd met in totaal ca. 2,9 m tot een uiteindelijke hoogte van ongeveer 7,36 m +NAP aan het begin van de 21<sup>e</sup> eeuw (afb. 5.12 en tabel 5.2). De totale dijkophoging vanaf de oudste dijk tot aan de top van de bestaande dijk bedraagt ca. 3,8 m. Het dijklichaam bovenop de eerste dijk heeft een vrij uniforme opbouw. De ophogingspakketten bestaan vrijwel allemaal uit bruine tot donkerbruine, zwak tot uiterst siltige klei (Ks2-Ks4) met nauwelijks vondstmateriaal. De ophogingspakketten waren moeilijk van elkaar te onderscheiden, enkel op zeer subtiele kleur- of textuurverschillen. In de dijkopbouw zijn zeven fasen van ophoging en verzwaring gereconstrueerd.

De eerste dijkophoging bovenop de oudste dijk betreft ophogingslaag F26. De ophoging bestaat uit een pakket lichtbruin, zwak siltige klei Ks2 met roestvlekjes en schelpresten. Met deze dijkverzwaring kreeg de dijk een breedte van ca. 24,2 m en een hoogte van 1,9 à 2,0 m. De top van de dijk lag toen op ongeveer 5,62 m +NAP. Deze ophoging ligt over de natuurlijk opgevulde geul F56 heen. Aan de noordkant van de dijk is in dit pakket mogelijk een restant van een oud oppervlak aanwezig, dat net iets donkerder van kleur leek te zijn. Dit vormt een aanwijzing dat feature 26 mogelijk uit twee verschillende fasen van ophoging bestaat. Deze fasering blijkt wellicht ook uit twee aardewerkfragmenten die in deze laag zijn gevonden. Hierbij moet wel worden bedacht dat het om slechts twee scherfjes gaat en dat deze van elders met de klei voor de dijkophoging kunnen zijn aangevoerd. Het in de dijkophogingen aangetroffen vondstmateriaal zegt dus niet per definitie iets over de datering of fasering van de betreffende ophogingslaag. Het kan namelijk om ouder vondstmateriaal gaan dat reeds in de gewonnen klei aanwezig was. Een andere mogelijkheid is dat door bijvoorbeeld bioturbatie jonger materiaal in oudere lagen terecht kan zijn gekomen. Eén aardewerkfragment dat in ophoging F26 is gevonden, betreft een klein scherfje roodbakend aardewerk en dateert in de periode 1350-1550. In dezelfde laag



Afb. 5.12 Fasering van de Empelsedijk. In beige de oudste dijk en in donkerbruin de meest recente dijkophoging (elke ophoging heeft steeds een iets lichtere of donkerdere rode tint).

Tabel 5.2 Fasering in de ophoging en verzwaring van de Empelsedijk.

Fase	Afmetingen dijk	Hoogste punt	Featurenummers	Opmerking
1: eerste dijk	9,6-10,4 m breed; 0,9 m hoog	4,5 m +NAP	33, 34	Late 12 <sup>e</sup> of 13 <sup>e</sup> eeuw
2: eerste ophoging	24,2 m breed; 1,9-2,0 m hoog	5,62 m +NAP	26	Mogelijk twee fasen; Roodbakkend: 1350-1550 Roodbakkend: 1650-1750
3: tweede ophoging	24,2 m breed; 2,37 m hoog	5,98 m +NAP	22, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 32	Pijpensteel in F22, Datering: 1650-1750; Twee delen van pijpenkoppen in F32, datering 1700-1800
4: derde ophoging	24,2 m breed; 3,10 m hoog	6,67 m +NAP	19, 28	Wegdek en karrensporen; Fragment faience bord in F28: 1650-1750
5: vierde ophoging	24,2 m breed; 3,57 m hoog	7,14 m +NAP	5, 6, 7, 8	
6: vijfde ophoging	32 m breed; 3,8 m hoog	7,36 m +NAP	4	Faience: 1650-1750
7: zesde ophoging	Minimaal 39,1 m breed 3,8 m hoog	7,36 m +NAP	12, 13, 14, 15	Na de laatste grote watersnoodramp, Midden jaren negentig van de vorige eeuw







is ook een klein fragment van een Nederrijns bord van roodbakend aardewerk met ringeloordecoratie gevonden. Dit bordfragment kan tussen 1650 en 1750 worden gedateerd.

De volgende fase van dijkophoging wordt gevormd door de ophogingslagen F22, 23, 24, 25, 29, 30, 31 en 32. De ophogingspakketten zijn lichtbruin tot bruin van kleur en bestaan uit zwak siltige klei Ks2 met roestvlekken en een enkel schelprestje. Met deze dijkverbetering wordt de dijk ongeveer 2,37 m hoog en reikt de top tot ca. 5,98 m +NAP. In ophogingslaag F32 zijn twee delen van pijpenkoppen gevonden met een datering tussen 1700 en 1800. In ophoging F22 is een deel van een pijpensteel aangetroffen uit de tweede helft van de 17<sup>e</sup> of eerste helft van de 18<sup>e</sup> eeuw.

In een daaropvolgende fase van dijkverbetering wordt de Empelsedijk opgehoogd met een pakket lichtbruine tot bruine, matig zandige klei (F19 en F28). Met deze ophoging bereikt de dijk een hoogte van ca. 3,10 m tot 6,67 m +NAP. In de top van deze ophoging is een wegdek aanwezig met enkele karrensporen (zie par. 5.3.4). Door het gebruik als weg is mogelijk de oorspronkelijke top van de dijk afgetopt of geëgaliseerd. In ophogingslaag F28 is een fragment van een faience bord gevonden dat dateert tussen 1650 en 1750.

Fase 5 (de vierde ophoging/dijkverbetering) is enkel aan de noordzijde van de dijk, aan de kant van de Maas, zichtbaar of bewaard gebleven. Deze dijkverbetering bestaat uit de ophogingslagen F5, 6, 7 en 8. De ophoging bestaat uit een relatief rommelig, brokkig pakket van grijsbruin, blauw gevlekte, matig siltige klei Ks2 met daarin enkele grindjes en roestvlekken. Hiermee wordt de dijk ca. 3,57 m hoog en ligt de bovenkant van de dijk op 7,14 m +NAP.

Uit historische bronnen is bekend dat dit deel van de dijk in 1920 licht werd verhoogd tot ca. 6,75 à 6,94 m +NAP. In deze reconstructie van de dijkophoging valt dat niveau ergens tussen fase 4 en 5. Door een recent (eind vorige eeuw) uitgegraven wegcunet, waarvan de bodem op ongeveer 6,57 m +NAP ligt, zijn delen van de dijkophoging verdwenen en is het precieze niveau van 1920 niet goed te bepalen.

De volgende ophogingsfase is ook alleen aan de noordkant van de dijk zichtbaar of bewaard gebleven. Het betreft ophogingslaag F4 die bestaat uit grijsbruin gevlekte, brokkige, matig siltige klei Ks2 met een enkel grindje en roestvlekken. In deze fase wordt de dijk ongeveer 32 m breed en bereikt zijn uiteindelijke hoogte van 3,8 m op 7,36 m +NAP. In ophogingslaag F4 is een stukje faience gevonden uit de periode 1650-1750. Dit fragment kan van elders afkomstig zijn of door bioturbatie hierin terecht zijn gekomen. De laatste en meest ingrijpende dijkverzwaring heeft plaatsgevonden aan de zuidkant van de dijk. Hierbij is een groot deel van het oorspronkelijke dijklichaam afgegraven (de bruine klei) en vervangen door een 2 tot 3,2 m dik pakket uiterst siltig zand Zs1 (F15). Om dit zand op zijn plek te houden en te voorkomen dat dit zou afkalven, werd het zand afgedekt door een kleidek (F12, 13 en 14). Deze dijkverzwaring vond plaats na de laatste grote watersnoodramp van midden jaren negentig van de vorige eeuw.



Afb. 5.13 Profiel van de Empelsedijk met de recente dijkverzwaring van schoon zand F15 aan de zuidzijde.

De bruine klei waaruit vrijwel het gehele dijklichaam bestaat, met uitzondering van de recente dijkverzwaring met zand aan de zuidzijde van de dijk, is vermoedelijk direct achter de dijk gewonnen. Sporen hiervan, bijvoorbeeld in de vorm van kleiwinningsputten, zijn echter niet aangetroffen. Mogelijk zijn eventuele sporen hiervan door de recente dijkverzwaring verstoord of ze kunnen zich verder achter de dijk hebben bevonden.

#### Teensloten van de dijk

Zowel ten noorden als ten zuiden van de dijk is een teensloot aangetroffen. De noordelijke teensloot F61/62 was ongeveer 3,1 m breed en komvormig in doorsnede. Vanaf het huidige maaiveld was de sloot ca. 1,2 m diep, met het diepste punt op ongeveer 1,15 m +NAP. De sloot is opgevuld met een gevlekt, brokkig pakket zwak siltige klei Ks2 met graszoden onderin de sloot. Dit wijst op een recente demping van de sloot.

De zuidelijke dijksloot is ongeveer 3,5 m breed en 1,4 m diep. De doorsnede van de sloot is komvormig met het diepste punt op ca. 1,3 m +NAP. De sloot is opgevuld met een gevlekt, brokkig pakket uiterst siltige klei Ks4 met daarin baksteenresten en moderne rommel waaronder plastic. Dit geeft aan dat de teensloot recent moet zijn gedempt. De diepste vulling F69 behoort mogelijk nog tot de oudste fase van de teensloot. De recente demping van de sloot houdt vermoedelijk verband met de dijkverzwaring eind jaren negentig van de vorige eeuw. Het is opvallend dat deze teensloot zich precies op dezelfde locatie bevindt als de crevassegeul uit de IJzertijd. Wellicht was deze crevassegeul in de Middeleeuwen nog als een verlaging in het landschap aanwezig.



Afb. 5.14 Geheel onderin de jongste opvulling van de crevassegeul uit de IJzertijd F76 met daarboven de recent gedempte zuidelijke teensloot van de Empelsedijk F67, 68 en 69.

#### 5.3.4 De Empelsedijk als doorgaande route

In de top van fase 4 van het dijklichaam zijn in ophogingslaag F19 en F28 sporen aanwezig die samenhangen met de verkeersfunctie van de Empelsedijk als doorgaande route. Hierin kunnen drie fasen worden onderscheiden. In de oudste fase was sprake van een onverharde weg. Een enkel karrenspoor F18 refereert aan deze fase. Door latere aanpassingen/verbeteringen aan de weg en door de recente dijkverzwaring aan de zuidzijde, waarbij een deel van het oude dijklichaam is afgegraven, zijn restanten van deze oudste wegfase verdwenen. Het is heel goed mogelijk dat bij de oudere dijffasen ook sprake was van een functie als doorgaande route, maar dit heeft of geen duidelijke sporen nagelaten of eventuele sporen hiervan zijn niet bewaard gebleven.

In een daaropvolgende fase wordt het wegdek voorzien van een klinkerbestrating. Dit wegdek is opgebouwd uit paarse, klinkend hard gebakken machinale bakstenen van 20,5 x 9,5 x 5 cm. Uit historische bronnen is bekend dat de Empelsedijk tussen 1854 en 1866 werd bestraat. Het zuidelijke deel van deze weg is bij de dijkverzwaring eind jaren negentig van de vorige eeuw afgegraven. Na de dijkverzwaring is een nieuw wegcunet uitgegraven en opgevuld met een funderingsbed van schoon zand. Dit funderingsbed had een breedte van ca. 6,4 m en werd afgedekt door een puinverharding, waarboven zich het asfaltdek bevond.



#### 5.4 Het aardewerk van de locatie Empelsedijk

S. Ostkamp

Tijdens het onderzoek aan de Empelsedijk is een bescheiden hoeveelheid gebruiksaardewerk aangetroffen. In totaal zijn 148 scherven verzameld, die een gezamenlijk gewicht hebben van 1.380 gram. Dit betekent dat het gemiddelde gewicht van een scherf 9,45 gram is, een duidelijke aanwijzing voor een matige tot slechte conservering van het materiaal.<sup>94</sup> Gedurende de scan direct na veldwerk is opgemerkt dat de vondsten bestaan uit een vroeg- en een laatmiddeleeuwse component. Hiervan is bij de determinatie van het materiaal echter niets gebleken. Het materiaal lijkt eerder te wijzen op een kortstondige bewoning van de onderzoekslocatie voorafgaand aan de dijk aanleg, omstreeks 1200.

##### **Gedraaid en handgemaakt aardewerk**

Tijdens het splitsen van het vondstmateriaal is een onderscheid gemaakt tussen gedraaid en handgevoerd aardewerk. Het splitsen van aardewerk naar gedraaid en handgevoerd materiaal komt voort uit het archeologisch onderzoek naar de Romeinse periode. De resultaten ervan werden in het verleden onder meer gebuikt als een eerste indicatie voor de mate van Romanisering van een vindplaats. De gedachte daarbij was dat een hoge mate van draaischijfaardewerk (import) wijst op een hoge mate van Romanisering, terwijl een relatief grote hoeveelheid handgemaakt (inheems) aardewerk een aanwijzing vormt voor een lage(re) graad van Romanisering. Al doende is deze manier van werken onderdeel geworden van de 'archeologische traditie' en tegenwoordig wordt het splitsen naar gedraaid en handgevoerd aardewerk toegepast op alle tijdvakken. Nu kan voor de Vroege Middeleeuwen (een periode die feitelijk een geleidelijke overgang vormt van de Romeinse tijd naar de Middeleeuwen) vaak nog wel een duidelijk onderscheid worden gemaakt, naarmate de tijd voortschrijdt, wordt dit echter steeds moeilijker. Voor de Volle en de Late Middeleeuwen lijkt deze manier van werken dan ook tamelijk ridicuul. Zo werden in vrijwel alle productiecentra in die periode naast elkaar handgemaakte en gedraaide vormen gemaakt. Daarbij ligt de mate van handgemaakt ten opzichte van gedraaid aardewerk vaak opgesloten in de bakselcode die aan de scherven wordt toegekend. Voor de hier besproken periode geldt dat al het kogelpotaardewerk handgevoerd is, terwijl het blauwgrijze aardewerk ook vooral uit handgemaakt aardewerk bestaat. De assortimenten van Pingsdorf en Maaslands aardewerk bestaan vooral uit gedraaid aardewerk, hoewel ook de eerste bakselgroep een aanzienlijke component handgevoerd materiaal bevat. Onder het handgemaakte aardewerk uit de hier besproken periode vormt de kogelpot doorgaans de belangrijkste vorm. Omdat het potlichaam handgevoerd is, terwijl de rand van de potten werd nagedraaid, belanden de wandscherven van deze potten vaak bij het handgemaakte aardewerk, terwijl de randen bij het gedraaide materiaal worden ingedeeld.

In Empel werden vijf scherven ingedeeld bij het handgevoerde aardewerk, de overige 141 scherven kregen het predicaat gedraaid. Vrij toevallig is een zakje met daarin vijf scherven van kogelpotaardewerk dus als handgevoerd ingedeeld.<sup>95</sup> De, zoals we verderop zullen zien, overige 23 scherven van nagenoeg identiek kogelpotaardewerk werden, net als het (eveneens handgemaakte) blauwgrijze en Pingsdorf aardewerk, ondergebracht bij het 'draaischijfaardewerk'.

##### **Het Deventer-systeem**

Om de vondsten die tijdens de opgraving onder de Empelsedijk zijn verzameld te kunnen vergelijken met vondsten die elders in ons land tevoorschijn kwamen en nog zullen komen, is het noodzakelijk dat ze typologisch op een standaardwijze worden ingedeeld en beschreven. Om tot een dergelijke standaard te komen, is in 1989 het zogenaamde 'Deventer-systeem' (DS) geïntroduceerd. De doelstellingen van dit systeem zijn meervoudig. Enerzijds kunnen met behulp van dit instrument op een snelle en eenvoudige wijze laat- en postmiddeleeuwse voorwerpen van glas en keramiek worden ingedeeld en beschreven. Anderzijds ontstaat door deze manier van werken gaandeweg een steeds groter wordende referentiecollectie voor de beschrijving van vondstgroepen uit de genoemde perioden. Daarnaast kan op

<sup>94</sup> Bij ADC ArcheoProjecten wordt al enkele jaren voor opgravingen een tabel bijgehouden van het gemiddelde gewicht per scherf als een 'snelle indicatie' voor de conserveringstoestand van het gevonden materiaal. Plattelandscontexten leveren voor de Volle Middeleeuwen doorgaans een gewicht van zo'n 15 gram per scherf op. Deze 15 gram wordt gemakshalve als een indicatie voor een 'gemiddelde conserveringstoestand'. Scherven die een lager of een hoger gemiddeld gewicht hebben, zijn slechter of beter dan gemiddeld bewaard gebleven.

<sup>95</sup> Het gaat daarbij om V58.001.



basis van de aan dit systeem gekoppelde inventarislijsten van de beschreven vondstgroepen statistisch onderzoek worden verricht naar het bij de diverse sociale lagen behorende aardewerken en glazen bestanddeel van het huisraad. Zo kunnen bijvoorbeeld regionale verschillen in kaart worden gebracht. Op dit moment bestaat al een aanzienlijke reeks van aan deze standaard gekoppelde publicaties. Het materiaal dat in Empel is opgegraven, is volgens het Deventer-systeem gedetermineerd. De classificatie van aardewerk en glas met behulp van het Deventer-systeem volgt een vast stramien. Eerst worden de keramiek- en glasvondsten per vondstcontext naar de daarin voorkomende baksels/ materiaalsoorten uitgesplitst. Vervolgens worden per baksel of materiaalsoort (glas) codes toegekend aan de individuele objecten. Daarna zijn alle scherven per bakselgroep en type voorwerp geteld en in de determinatietabel ingevoerd (tabel 5.3).

Tabel 5.3 De scherven van Empelsedijk uitgesplitst naar baksel.

Baksel	Aantal
blauwgrijs	58
faience	2
kogelpot	28
Pingsdorf	50
pijpaarde	3
roodbakkend	3
Maaslands wit	4
Eindtotaal	148

De aan de verschillende voorwerpen toegekende codes bestaan uit de drie volgende elementen: het baksel (keramiek) of de materiaalsoort (glas), het soort voorwerp en het op dat specifieke model betrekking hebbende typenummer. Zo krijgt een pispot van roodbakkend aardewerk de codering: r(roodbakkend aardewerk)-pis(pot)-, gevolgd door een typenummer (bijv. r-pis-5). Dit typenummer is uniek voor een bepaalde vorm. Wanneer een model niet eerder is beschreven, krijgt het een nieuw typenummer dat vervolgens in een centraal bestand wordt opgenomen. Door middel van de aan de voorwerpen toegekende codes kunnen deze vergeleken worden met soortgelijke objecten die reeds binnen het Deventer-systeem zijn gepubliceerd. Naast de inventarislijst is een representatieve selectie van (archeologisch) complete voorwerpen opgenomen in de aardewerkcatalogus, die eveneens de standaardindeling van het Deventer-systeem volgt (bijlage 8).

#### De datering van de aardewerkvondsten van de Empelsedijk

Voor de datering van bewoningsresten zijn archeologen vooral afhankelijk van scherven van gebruiksaardewerk. Hoewel de onderzoekstraditie naar (post)midleleeuwse keramiek in onze streken inmiddels zo'n 100 jaar oud is, bestaan er nog veel hiaten in onze kennis. Daarnaast is het vaak simpelweg onmogelijk om een scherpe datering toe te kennen aan sterk gefragmenteerd materiaal. De combinatie van deze factoren geldt ook voor het dateren van de keramiek en daarmee de bewoningsresten van plangebied Empelsedijk. Daarom volgt hier een korte uiteenzetting over hoe deze datering tot stand is gekomen.

In het geval van wandscherven, waar duidelijke typologische kenmerken ontbreken, is het gebruikelijk om de gehele periode waarin een bepaald baksel voorkomt te kiezen als dateringsrange. Het is in dat geval immers niet mogelijk de datering op objectieve criteria aan te scherpen. Het resultaat van deze werkwijze is echter wel dat er clusteringen in de dateringen van het materiaal ontstaan die niets van doen hoeven te hebben met de bewoningsgeschiedenis van een onderzoekslocatie. Ook bij Empelsedijk is dit het geval (tabel 5.4).

Het jaar 1000 is de vroegste datering die uit het materiaal naar voren komt. Deze datering is duidelijk het gevolg van de begindatering die werd gekozen voor het blauwgrijze aardewerk van het Paffrath-type. Doorgaans wordt aangenomen dat het uit het Duitse Rijnland afkomstige Paffrath aardewerk in de loop van de 10<sup>e</sup> eeuw op de markt verscheen, om tot in de vroege 13<sup>e</sup> eeuw onderdeel uit te blijven maken van het aardewerk assortiment. Voor Empelsedijk zou dit betekenen dat de 10<sup>e</sup> eeuw is gekozen als begindatering. Omdat er onder de vondsten echter diverse randen zijn, die zonder uitzondering afkomstig zijn van kogelpotten met een driehoekig verdikte rand (bg-kog-2) is deze datering aangescherpt



Tabel 5.4 De scherven van Empelsedijk uitgesplitst naar hun begindatering.

Begindatering	Aantal
1000	16
1050	46
1100	47
1125	1
1150	30
1350	1
1500	1
1650	4
1700	2
Eindtotaal	148

naar het jaar 1000. De kogelpotten van het type bg-kog-2 behoren typologisch gezien niet tot de vroegste voortbrengselen van deze groep, waardoor een iets latere datering van de gehele groep te rechtvaardigen is. Voor oudere producten ontbreken immers alle aanwijzingen.

De tweede clustering in de dateringen betreft het jaar 1050. Deze clustering is volledig te danken aan de begindatering die wordt toegekend aan de aanvang van de productie van keramiek in de Zuid-Limburgse dorpen Brunssum en Schinveld. Met periode B laat onderzoeker Anton Bruijn deze productie aanvangen omstreeks 1050 en tot op heden is deze datering breed aanvaard. Door het vrijwel ontbreken van randscherven in Empelsedijk is het nauwelijks mogelijk deze begindatering verder aan te scherpen. Het is aan wandscherven van dit Pingsdorf aardewerk in de Zuid-Limburgse traditie nauwelijks mogelijk een nadere datering toe te kennen dan grofweg 1050 tot 1200. Omstreeks 1200 wordt het Pingsdorfbaksel, zowel in het Duitse Rijnland als Zuid-Limburg, vervangen door proto-steengoed. Het volledig ontbreken van proto-steengoed betekent voor Empelsedijk een sterke aanwijzing voor het afbreken van de bewoning voor 1200.

Een volgende clustering in de datering, in het jaar 1100, is het gevolg van het voorkomen van blauwgrijs aardewerk van het Elmpt-type. Anders dan het Paffrath aardewerk wordt aardewerk uit Elmpt doorgaans vanaf de 12<sup>e</sup> eeuw gedateerd. Hoewel sommige onderzoekers uitgaan van een laat 12<sup>e</sup>-eeuwse datering voor de aanvang van deze bakselgroep zijn er inmiddels voldoende aanwijzingen die pleiten voor een aanvangsdatering omstreeks 1100.<sup>96</sup>

De enige vondst met een aanvangsdatering 1125 betreft een scherf van een witbakkende Maaslandse (Andenne) pot met een manchetrans (wm-pot-2). Dergelijke potten worden doorgaans gedateerd tussen 1125 en 1175, hoewel een iets latere datering (tot circa of kort voor 1200) niet mag worden uitgesloten. De laatste clustering in het vondstmateriaal betreft het jaar 1150. Wederom is deze clustering te koppelen aan een bakselgroep, in dit geval het kogelpotaardewerk. Hoewel kogelpotaardewerk zeker voorkomt van de Karolingische tijd zijn er voldoende aanwijzingen om aan te nemen dat de vondsten van de Empelsedijk tot een latere horizont in de kogelpotproductie behoren. Ten eerste hebben veel van de potten een rode scherf en een tamelijk hard baksel, wat eerder lijkt te wijzen op een professionele dan een huishoudelijke productie. Daarnaast behoren (vrijwel) alle kogelpotten tot het type kp-kog-14, een kogelpot met een scherpe randknik, een aan de bovenzijde afgeplatte rand en een dekselgeul. We kennen dit type kogelpotten uit grote delen van ons land boven de grote rivieren.<sup>97</sup> Het betreft een model dat vanaf (het midden van) de 12<sup>e</sup> eeuw voorkomt en tot rond het midden van de 13<sup>e</sup> eeuw in productie bleef, hoewel een enkele vondst wijst op een mogelijk langere doorlooptijd.<sup>98</sup>

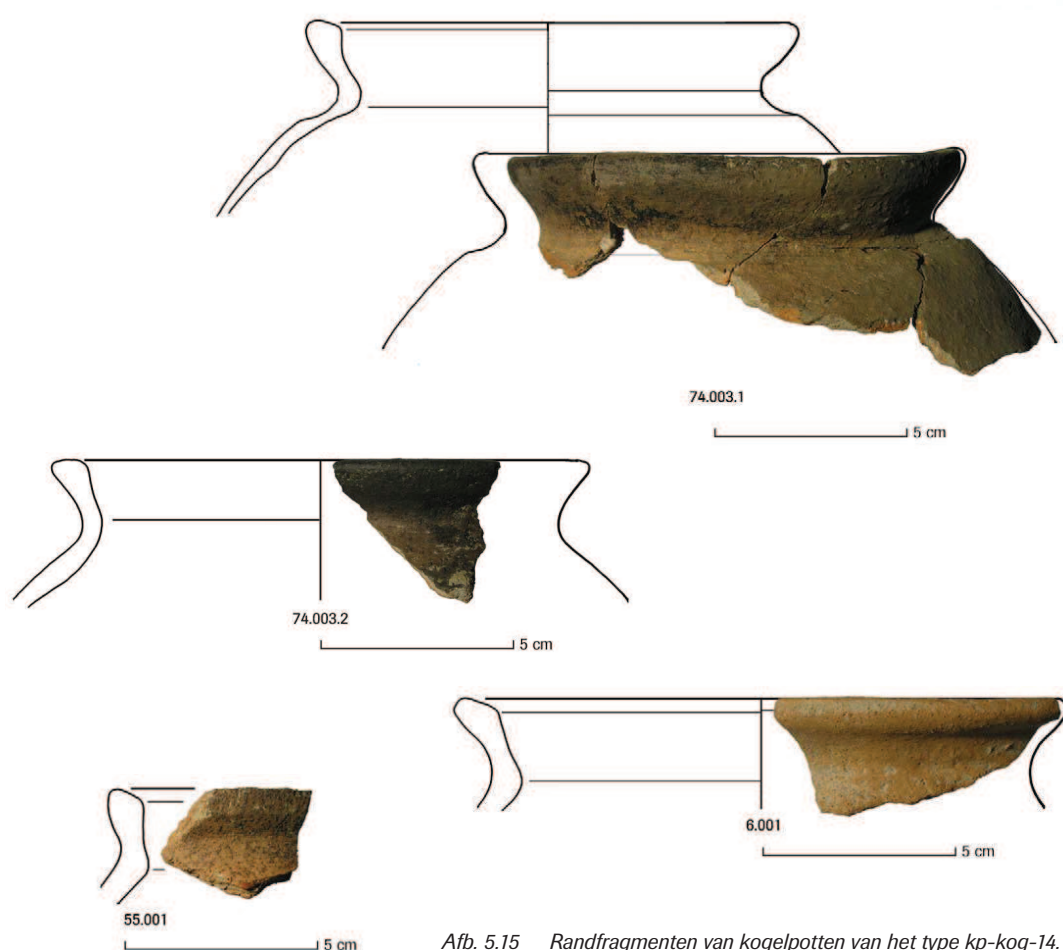
Voor Empelsedijk betekenen al deze dateringen samen dat een datering omstreeks het midden of de tweede helft van de 12<sup>e</sup> eeuw het meest waarschijnlijk is. In die periode komen immers alle in Empelsedijk gevonden baksels naast elkaar voor. Het ontbreken van proto-steengoed is daarbij het belangrijkste argument om het einde van de bewoning voor 1200 te plaatsen. Ook het ontbreken van

<sup>96</sup> Dijkstra 1998.

<sup>97</sup> Jaspers 2007; Williams 2010, 30.

<sup>98</sup> Deze potten komen in Den Bosch niet voor, omdat ze in Oost-Brabant niet voorkomen. Wel boven de rivieren en West-Brabant en blijktbaar dus in Empel.

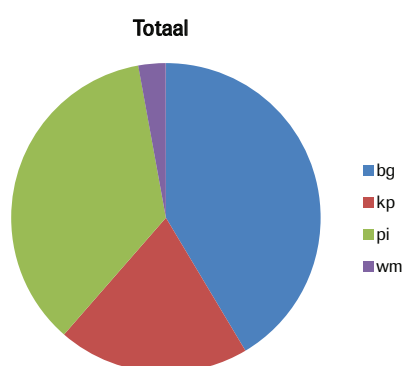
bepaalde vormen, zoals kannen in witbakkend Maaslands of blauwgrijs aardewerk, wijzen hierop. Hoewel hier dus wordt uitgegaan van een relatief korte looptijd van de bewoning – één of enkele generatie(s) – kan natuurlijk niet volledig worden uitgesloten dat de bewoning zich over een langere periode heeft uitgestrekt. Daarvoor zijn de onderzoeksgegevens eenvoudigweg te summier.



Afb. 5.15 Randfragmenten van kogelpotten van het type kp-kog-14.

### De vondsten uit de Volle Middeleeuwen

Tijdens het onderzoek aan de Empelsedijk zijn vooral vondsten gedaan uit de Volle Middeleeuwen. Enkele latere scherven en pijpenkoppen zijn afkomstig uit ophogingslagen van de dijk of (herstel) werkzaamheden aan de dijk. Deze zijn echter te gering in aantal om er verdere conclusies aan te kunnen verbinden. De 140 scherven uit de 12<sup>e</sup> eeuw (tabel 5.5) vormen echter een interessante vondstgroep binnen de studie naar de regionale verschillen in aardewerkassemblages uit ons land in de periode dat daar sprake is van de eerste fase van het zogenaamde urbanisatieproces.



Tabel 5.5 De volmiddeleeuwse scherven van Empelsedijk uitgesplitst naar baksel.

Baksel	Aantal
blauwgrijs	58
kogelpot	28
Pingsdorf	50
Maaslands wit	4
Eindtotaal	140





De Empelsedijk is gelegen in de huidige provincie Noord-Brabant. Voor een vergelijking van de vondsten wordt dan ook eerst gekeken naar Brabantse nederzettingen. In de 12<sup>e</sup> eeuw kunnen we daarbij vooral denken aan nederzettingen in oostelijk Brabant, zoals Someren en Geldrop. Net als in Empelsedijk komen hier in de 12<sup>e</sup> eeuw vooral potten voor van blauwgrijs aardewerk uit Elmpt en Paffrath, van witbakkend Maaslands aardewerk (Andenne-type) en Pingsdorf aardewerk van het Zuid-Limburgse bakseltype. Kogelpotaardewerk ontbreekt volledig in deze periode in oostelijk Brabant. Het idee is dat deze aardewerkgroep hier in de 10<sup>e</sup> of vroege 11<sup>e</sup> eeuw van de markt verdwijnt. Wat hier in de late 12<sup>e</sup> eeuw wel voorkomt is zogenaamd Kempisch aardewerk, een bakselgroep die afkomstig is uit West-Brabant.<sup>99</sup> Ook uit West-Brabantse nederzettingen, zoals die in de omgeving van Breda en Oosterhout, kennen we al deze bakfels, waaronder een forse component Kempisch aardewerk.<sup>100</sup> In Oost-Brabant vormt het Kempisch aardewerk nooit meer dan enkele procenten van het totaal.<sup>101</sup> In West-Brabant komt in de 12<sup>e</sup> eeuw ook kogelpotaardewerk voor. Het lijkt erop dat Kempisch aardewerk hier een laat 12<sup>e</sup>-eeuwse 'gedraaide' voorzetting is van het kogelpotaardewerk dat tot hier dan toe eveneens lokaal (maar dan wel op ambachtelijke in plaats van huishoudelijke wijze) werd vervaardigd. Het ontbreken van Kempisch aardewerk in Empelsedijk zou in dat geval een dateringskwestie kunnen zijn. De nederzetting hield dan op te bestaan voordat het Kempische aardewerk op de markt verscheen. Dat Kempisch aardewerk in de omgeving van Den Bosch werd gebruikt, bewijzen vondsten uit Sint Oedenrode. De kogelpotten kunnen net als het (latere) Kempische aardewerk afkomstig zijn uit West-Brabant. Een andere mogelijkheid is echter dat de kogelpotten van de overzijde van de Maas naar Empelsedijk zijn verhandeld. In het rivierengebied vormen kogelpotten van het type kp-kog-14, dus zoals de in Empelsedijk gevonden exemplaren, regelmatig voorkomende vondsten. Een oriëntatie op het rivierengebied ligt voor Empelsedijk voor de hand. Toch is er een belangrijk argument dat hier tegen spreekt. In pre-stedelijke centra in het rivierengebied, zoals Tiel, maar ook in landelijke nederzettingen zoals Kerk-Avezaath, zien we in deze periode veel aardewerk dat afkomstig is uit het Duitse Rijnland.<sup>102</sup> Pingsdorf aardewerk dat op grond van zijn baksel ook daadwerkelijk in Pingsdorf (of aangrenzende dorpen) is vervaardigd, vormt daarbij de belangrijkste component. In Empelsedijk is echter al het aardewerk van het Pingsdorf-type afkomstig uit Zuid-Limburg, een bakselgroep die in het rivierengebied eerder een uitzondering vormt. Met name in oostelijk Brabant, maar ook in het westelijke deel van deze provincie, vormt Rijnlands Pingsdorf aardewerk in de 12<sup>e</sup> eeuw een te verwaarlozen groep in verhouding tot de Zuid-Limburgse variant.<sup>103</sup> In die zin lijkt Empelsedijk dan ook meer op een Brabantse nederzetting dan op een vindplaats uit het rivierengebied. Het kogelpotaardewerk maakt het dan wel weer een meer West- dan Oost-Brabantse nederzetting.

### Conclusie

Hoewel de vondstgroep uit Empelsedijk klein is, geeft ze antwoord op verschillende vragen en biedt ze daarnaast aanknopingspunten voor verder onderzoek. Zo weten we dat de bewoningsfase die onder de dijk werd aangetroffen uit de 12<sup>e</sup> eeuw moet stammen en voor 1200 moet zijn afgebroken. Ze biedt daarmee een duidelijke datering voor de aanleg van de dijk op deze plaats. Daarnaast vormen de vondsten uit Empel een nieuw puzzelstukje in het verhaal over het volmiddeleeuwse gebruiksaardewerk in onze streken. Hoewel dit verhaal nog verre van compleet is, wordt het beeld dat hieruit naar voren komt steeds duidelijker. Dat dit beeld niet alleen het assortiment van het gebruikte aardewerk omvat, maar ook de daarachter liggende processen van handel en het ontstaan van de eerste steden in onze streken en de daaraan gekoppelde markten geven deze op het eerste gezicht onaanzienlijke potscherven een extra dimensie.

99 Theuws, Verhoeven & Van Regteren Altena 1988, 229-430.

100 Ostkamp 2012, 216-227.

101 Theuws, Verhoeven & Van Regteren Altena 1988, 229-430.

102 Kleij 2000, 97-138; Dijkstra 1998.

103 Theuws, Verhoeven & Van Regteren Altena 1988, 229-430; De Boer & Hiddink 2012.

## 5.5 Het keramisch bouw materiaal

R.C.A. Geerts

### Inleiding

Met de komst van de Romeinen in de Lage Landen komt ook de georganiseerde productie van keramisch bouw materiaal op gang. De Romeinen produceerden verschillende soorten bakstenen voor verschillende delen van gebouwen. Het meest voorkomend zijn fragmenten voor dakbedekking, zoals *tegulae* en *imbrices*. In mindere mate worden fragmenten van verwarmingssystemen aangetroffen, zoals *tubuli*, *half-box-tiles* en wandtegels. Daarnaast komen ook typen voor die bedoeld zijn voor het opgaande muurwerk, zoals bakstenen en tegels.

Gedurende de archeologische opgraving is één fragment bouw materiaal uit de Romeinse tijd aangetroffen (afb. 5.16). Het betreft een fragment van een *bessalis*, een ronde tegel gebruikt bij de aanleg van verwarmingssystemen.



Afb. 5.16 Het fragment van de *bessalis*.

### Gebruik van *bessalis*

Dergelijke stukken zijn geproduceerd om in hypocausten gebruikt te worden. Het woord hypocaust is afkomstig van het oud-Griekse ὑποκαυστον, wat zoveel betekent als onder (ὑπο) en (ver)brand (καυστον). Het Romeinse *hypocauston* is daar van afgeleid, maar wordt in de teksten veeleer gebruikt als benaming voor de stookplaats.<sup>104</sup> Hedentendage wordt dit woord gebruikt voor vloerverwarming in het algemeen. Hypocausten worden met name aangetroffen in badhuizen. Maar ook sommige ruimten in de huizen van rijke mensen konden een verwarmde (eet)kamer hebben.<sup>105</sup> Hypocausten voor privé woningen worden pas vanaf het midden van de 2<sup>e</sup> eeuw n.Chr. een gemeengoed.<sup>106</sup>

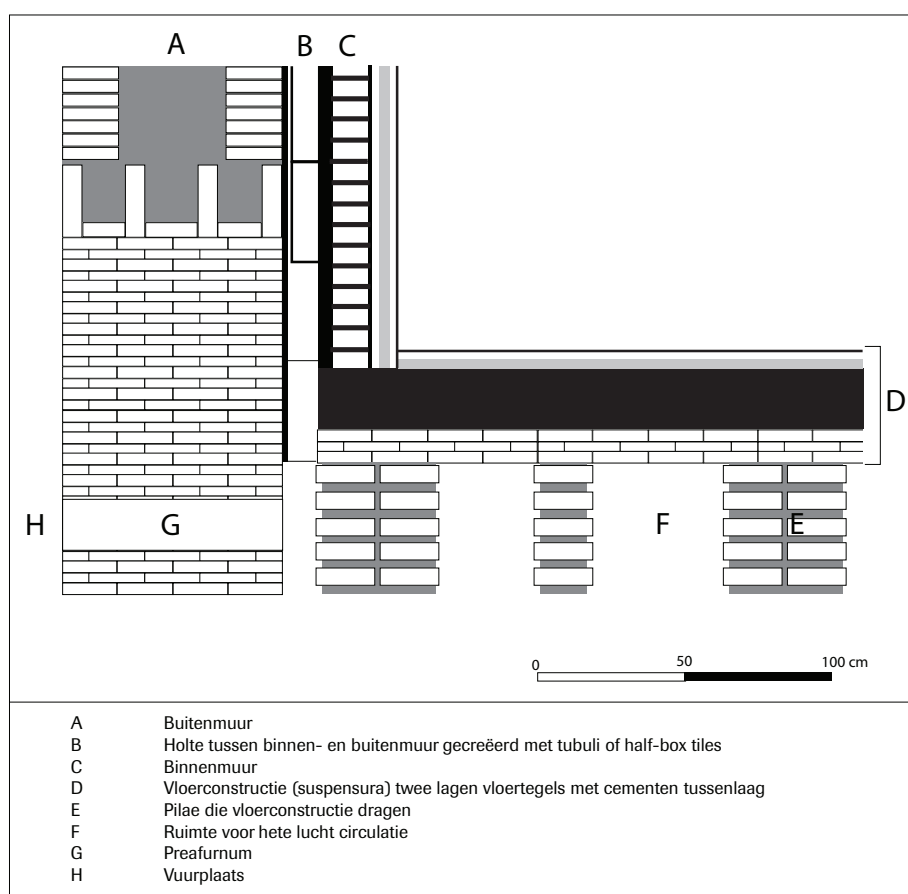
<sup>104</sup> Vitruvius 1998, 303, boek V hoofdstuk X, 2.

<sup>105</sup> Brodrigg 1987, 92; Haalebos 1995, 76-80; Kars 2005, 261.

<sup>106</sup> Degbomont 1984, 24-25.



In zijn *De Architectura* beschrijft Vitruvius hoe een hypocaust gebouwd dient te worden (afb. 5.17).<sup>107</sup> Allereerst legt men een tegelvloer (met *tegulae sesquipedalis*) op een dusdanige wijze dat deze afloopt naar de stookruimte (*praefurnium*) toe. De ondervloer kon ook in beton uitgevoerd worden.<sup>108</sup> Op deze vloer worden twee voet hoge stapels (*pilae*) van ronde of vierkante bakstenen (*bessales*) geplaatst.<sup>109</sup>



Afb. 5.17 Schematische weergave van een hypocaust.

Deze *pilae* worden dusdanig geplaatst dat deze gemakkelijk overspannen kunnen worden door tegels van twee bij twee voet, de zogenaamde *tegula bipedalis*. De tegels zijn het fundament van de zwevende bovenzijde (*suspensura*). Bovenop deze *suspensura* was het gebruikelijk om een mortelvloer aan te leggen met eventueel een mozaïekvloer daarop.<sup>110</sup>

#### Vondstcontext en datering

Het aangetroffen fragment van een *bessalis* heeft een dikte van 40 mm dik en is 197 mm in diameter. Deze afmetingen sluiten goed aan bij de standaard afmetingen zoals deze elders zijn vastgesteld.<sup>111</sup> Het fragment is met grof zand en potgruis gemagerd. Aan de onderzijde van het stuk is zichtbaar dat de mal waarin het stuk gemaakt is, aan de onderkant met grof zand bedekt was zodat de mal en de gedroogde *bessalis* gemakkelijk van elkaar konden worden gescheiden. Deze *bessalis* is onderin een paalkuil aangetroffen (afb. 5.18). Deze paalkuil (F101) is in de 12<sup>e</sup> eeuw te dateren op basis van aardewerk en <sup>14</sup>C-onderzoek. Het fragment is waarschijnlijk van een Romeinse vindplaats in de omgeving meegenomen om als fundering bij de constructie van deze structuur te dienen.

<sup>107</sup> Vitruvius 1998, boek V hoofdstuk X.

<sup>108</sup> Zie ook Degbomont 1984, 108 fig 173, voor een uitgebreidere beschrijving van de diverse vloeren; Kars 2005, 261.

<sup>109</sup> Met een gemiddelde dikte van 43 mm (zie Brodribb 1987, 34) houdt dat in dat per pila ongeveer tien *bessales* nodig waren om deze hoogte te bereiken.

<sup>110</sup> Brodribb 1987, 91.

<sup>111</sup> Brodribb 1987, 34, 608 exemplaren hebben een gemiddelde dikte van 43 mm en een gemiddelde diameter van 198 mm; Degbomont 1984, 101, geeft als diameter van de *bessalis* maten tussen de 12 en 23 cm.





Afb. 5.18 De bessalis onderin de paalkuil.

## 5.6 Metaalvondsten uit en onder de Empelsedijk

Bij het onderzoek in plangebied Empelsedijk zijn in totaal twaalf metalen objecten gevonden. Hiervan zijn er zeven aangetroffen in de middeleeuwse vindplaats onder de dijk. Vier andere metalen voorwerpen zijn gevonden in de ophogingslagen van de Empelsedijk. Een bronzen lanspunt uit de Late Bronstijd wordt beschreven in paragraaf 5.10.

### Het metaal uit de middeleeuwse vindplaats onder de dijk

De meeste metalen objecten zijn aangetroffen in sloot of greppel feature 109. Hieruit zijn vijf metaalvondsten afkomstig. Onder het materiaal van de Empelsedijk bevindt zich een ijzeren strip, die mogelijk als sintelnagel gediend heeft (vnr. 40, afb. 5.19). Het heeft echter niet de vorm die we doorgaans aantreffen, dus zekerheid over deze functie is er niet. De vorm komt het meest overeen met Vlierman's type A1/A2, die gedateerd wordt in de periode tussen 1100 en 1175.<sup>112</sup>

Scheepssintels of sintelnagels zijn kleine ijzeren strippen die werden gebruikt bij het waterdicht maken van de scheepsromp. Om de naad tussen twee overnaadse huidplanken te dichten, werd aan de binnenkant van de scheepshuid de open ruimte opgevuld met mos. Het mos werd op zijn plaats gehouden door een dunne lat over de lengte van de naad. Deze lat werd vastgezet door middel van vele ijzeren plaatjes: de sintelnagels. De oudste scheepssintels zijn langwerpige strips, die enigszins toelopen. In de loop der tijd veranderden ze van vorm; het midden werd steeds breder tot uiteindelijk de breedte groter was dan de lengte. Karel Vlierman heeft in zijn studie van deze voorwerpen een typologie gemaakt.<sup>113</sup>

Sintels worden regelmatig gevonden in omstandigheden die niet direct met scheepvaart te maken hebben. Wanneer een schip namelijk niet meer als zodanig functioneerde en ontmanteld werd, kregen de onderdelen een nieuwe bestemming. Vooral de houten planken konden goed worden hergebruikt en ze kwamen bijvoorbeeld terecht in kademuren, beschoeiingen en bekistingen van waterputten. Ze werden zelfs in grafkisten gebruikt.<sup>114</sup> Het is ook niet ondenkbaar dat het hout opgestookt werd in de haard. De metalen verbindingen bleven veelal in de planken aanwezig.

Onder het metaal uit sloot of greppel F109 bevinden zich ook twee (delen van) ijzeren messen. Van één mes (vnr. 41) zijn de angel en het lemmet aanwezig, maar is de punt van het lemmet afgebroken (afb. 5.20). Dit mes heeft een recht snijvlak en de rug loopt bol toe naar de punt. Messen zijn moeilijk te

<sup>112</sup> Vlierman 1996, 63-4, nrs. 12-15.

<sup>113</sup> Vlierman 1996, 29; 58 ff.

<sup>114</sup> Zie bijv. De Ridder e.a. 2006, een graf uit XIA.



dateren, zeker wanneer het heft ontbreekt. Maar van deze vorm is een aantal messen bekend, gevonden bij onderzoek in de Leidsche Rijn, daterend uit de 12<sup>e</sup> eeuw.<sup>115</sup> Van het tweede mes (vnr. 39) zijn minder details bekend. Hiervan is een deel van de angel en het grootste deel van het lemmet bewaard gebleven. In feature 109 is ook een driehoekig plaatje gevonden. Dit plaatje was waarschijnlijk bestemd om een oplapplaatje aan een stuk vaatwerk te bevestigen. De punten werden door het gat gestoken en omgevouwen (in een zigzag), ter bevestiging.<sup>116</sup> Ze werden ook alleen, zonder plaatje, gebruikt bij de reparatie van kleine scheurtjes. Vaak zijn deze plaatjes ruitvormig, maar een driehoek kan ook voorkomen. Van het vijfde voorwerp uit de sloot/greppel is de functie niet bekend. Het betreft een hoefijzervormig fragmentje lood met een onregelmatig oppervlak.

In de geulvulling direct ten noorden van de middeleeuwse vindplaats zijn twee metalen objecten gevonden. Eén vondst betreft een hoefijzer (afb. 5.21). Het hoefijzer heeft een zeer sterke slijtage op de onderkant van de voorzijde. Dit exemplaar heeft een brede voorzijde. De uiteinden zijn verdikt gesmeed om kalkoenen te vormen. Dit was om de grip op de ondergrond te verbeteren. Het aantal en de vorm van de nagelgaten is door de sterke corrosie niet meer te zien. Dit hoefijzer dateert mogelijk uit de 13<sup>e</sup>-14<sup>e</sup> eeuw.<sup>117</sup>

In dezelfde geulvulling is ook een knoop gevonden, gemaakt van een koperlegering. De knoop heeft een diameter van 11,5 mm met een gewelfde kop zonder versiering (afb. 5.22). Het oog is incompleet en lijkt van ijzer te zijn gemaakt. De knoop kan gedateerd worden in de periode 1575-1650.



Afb. 5.19 Mogelijke sintelnagel.



Afb. 5.20 Mes met afgebroken punt.



Afb. 5.21 Laatmiddeleeuws hoefijzer.



Afb. 5.22 Knoop met gewelfde kop zonder versiering.

115 Hendriksen 2004, 15-8 (datering contexten: 1125-1175).

116 Egan 2005, 101.

117 Clark 1995, 86-87, type 3.

### Metalen objecten uit de ophogingen van de Empelsedijk

In ophogingslaag F26 zijn drie voorwerpen van metaal gevonden. Hieronder bevindt zich één loden kogel (afb. 5.23). Deze heeft twee kleine deukjes als gevolg van de impact. Het is dus een afgevuurd exemplaar. De kogel is, met een diameter van 13 mm, geschikt voor een roer, een wapen dat met lange loop bij uitstek geschikt is voor gebruik op de lange afstand. Het is een lichtere uitvoering van het musket. Vanaf de late 16<sup>e</sup> - vroege 17<sup>e</sup> eeuw werd het roer langzamerhand vervangen door het musket.

In deze ophogingslaag is ook een sterk gesleten duit gevonden uit Friesland. De voorzijde toont een gekroond Fries wapenschild en twee gaande leeuwen boven elkaar. Op de keerzijde staat FRI SIA 160 binnen een tulpkrans. Mogelijk is het laatste cijfer een 3 of een 5. De duit kan dus in het eerste decennium van de 17<sup>e</sup> eeuw gedateerd worden.

Het derde voorwerp is een ring van een koperlegering. Dit soort ringen wordt regelmatig gevonden en hun functie is niet zeker. Waarschijnlijk hebben ze gediend als riemverdeler.<sup>118</sup>



Afb. 5.23 Loden kogel.

In ophogingslaag F32, gelegen direct boven F26, is een hoefijzer gevonden. Het hoefijzer is te dateren in de Nieuwe tijd. Dit ijzer heeft acht nagelgaten; in één gat is nog een nagel aanwezig. Het heeft een rechthoekige kop. De uiteinden hebben aan de onderzijde een verdikking om de grip op de ondergrond te verbeteren. Deze verdikkingen worden kalkoenen genoemd. In dit geval zijn de kalkoenen gemaakt door de uiteinden in een rechte hoek naar onder te smeden. Het ijzer vertoont slijtage op de onderkant van de voorzijde.

### 5.7 Dierlijke resten gevonden onder de Empelsedijk

J. van Dijk (Archeoplan Eco)

#### Inleiding

Het onderzoek heeft een geringe hoeveelheid dierlijke botresten opgeleverd. Het botmateriaal is afkomstig uit greppels en (paal)kuilen van de 12<sup>e</sup>-eeuwse vindplaats onder de Empelsedijk. De verwachting was dat door de analyse van het botmateriaal inzicht wordt verkregen in de samenstelling van de veestapel, consumptiepatronen en dieet. Eventueel blijkt ook of er op dieren werd gejaagd voor de voedselconsumptie.

#### Resultaten

In totaal zijn 59 dierlijke resten van zoogdieren met een totaal gewicht van bijna 770 g onderzocht (tabel 5.6). Door tijdens de analyse de fragmenten te passen, zijn betere resultaten te behalen bij de determinatie. Het aantal resten neemt daardoor echter af omdat passende fragmenten als één zijn geteld. Op deze wijze zijn 27 stuks overgebleven.

Tabel 5.6 Het spectrum.

diersoort	n	nAF	g	Nederlandse naam
Bos taurus	8	20	168,5	Rund
Equus caballus	9	28	566,5	Paard
Ovis aries/Capra hircus	2	2	4,8	Schaap/Geit
Canis familiaris	1	2	8,3	Hond
large mammal	3	3	14,0	groot zoogdier
medium mammal	1	1	2,0	middelgroot zoogdier
mammal, indet	3	3	5,3	zoogdier, niet te determineren
totaal	27	59	769,4	

n - aantal resten; nAF - aantal fragmenten; g - gewicht in grammen

<sup>118</sup> Zie Hendrikse 1994, 45, afb. XVI, waar dergelijke ringen als riemverdeler zijn afgebeeld, op het Portinari altaar, geschilderd door Hugo van der Goes in 1476-1478; in Hasselt e.a. 1993, 450, afb. 192, worden deze ringen gordijnring genoemd.





Hoewel het bot breekbaar is en daardoor in aantal resten is verdubbeld, is de buitenste laag grotendeels onbeschadigd en kan het bot worden aangepakt zonder uit elkaar te vallen, waardoor de conservering als redelijk goed is te karakteriseren.<sup>119</sup> Van bijna de helft (48%) van de zoogdierresten is minder dan 10% van het oorspronkelijke botvolume aanwezig en dit geeft aan dat het botmateriaal tamelijk is gefragmenteerd.

De resten zijn afkomstig van de zoogdieren rund, paard, schaap/geit en hond. Resten van vogels of vissen zijn niet aangetroffen.

Bijna alle lichaamsdelen van paard zijn vertegenwoordigd door een of enkele skeletelementen, behalve de romp (tabel 5.7). Er zijn slechts twee leeftijdsbepalingen van een of twee dieren voorhanden die laten zien dat ze het eerste levensjaar hebben overleefd (tabel 5.8). Op welke leeftijd de dieren zijn gestorven, is niet duidelijk.

Tabel 5.7 De verdeling van de skeletelementen over de lichaamsdelen.

lichaamsdeel	skeletelement	Rund	Paard	Schaap/ Geit	Hond	groot zoogdier	middelgroot zoogdier	zoogdier, niet te determineren	Nederlandse naam
		n	n	n	n	n	n	n	
kop	mandibula	2	-	-	1	-	-	-	onderkaak
	dentes superior	-	2	-	-	-	-	-	tanden en kiezen, bovenkaak
	dentes inferior	-	1	1	-	-	-	-	tanden en kiezen, onderkaak
romp	costa	-	-	-	-	2	-	-	rib
voorpoot	scapula	1	-	-	-	-	-	-	schouderblad
	humerus	-	2	-	-	-	-	-	opperarmbeen
	radius	1	-	-	-	-	-	-	spaaakbeen
	metacarpus	2	-	-	-	-	-	-	middenhandsbeen
achterpoot	femur	-	2	1	-	-	-	-	dijbeen
	tibia	1	-	-	-	-	-	-	scheenbeen
	metatarsus	1	1	-	-	-	-	-	middenvoetsbeen
voet	phalanx 2	-	1	-	-	-	-	-	teenkoot 2
divers	pijpbteen, indet	-	-	-	-	1	1	1	pijpbteen, niet te determineren
	indet.	-	-	-	-	-	-	2	niet te determineren
<b>totaal</b>		<b>8</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	

n - aantal resten

Tabel 5.8 De leeftijdsgegevens van rund, paard en schaap/geit (op basis van vergroeiingsstadia aan het postcraniale skelet, Habermehl 1975).

diersoort	tijdstop vergroeiing		onvergroeid	vergroeid
	in maanden	element	n	n
rund	24-30	metatarsus dist	1	-
paard	10-12	phalanx 2 prox	-	1
	12-15	metatarsus dist	-	1
schaap/geit	36-42	femur prox	1	-

n - aantal resten

De runderresten zijn afkomstig uit de kop, de voor- en de achterpoot. Een distaal onvergroeid middenvoetsbeen is afkomstig van een jong dier (< 2,5 jaar). Op een onderkaak is een hakspoor zichtbaar.

Van schaaap/geit zijn alleen een kies en een dijbeenfragment aangetroffen. Het dijbeenfragment is van een dier dat is geslacht op een leeftijd jonger dan 3,5 jaar.  
Hond is vertegenwoordigd door een fragment van een onderkaak. Het is niet duidelijk welke leeftijd het dier heeft bereikt. De aanwezigheid van vraatsporen van hond(en) op twee botresten van rund geeft aan dat het botmateriaal toegankelijk is geweest voor deze huisdieren.  
De overige resten zijn niet op soort te brengen en kunnen hooguit naar diergrootte worden ingedeeld.

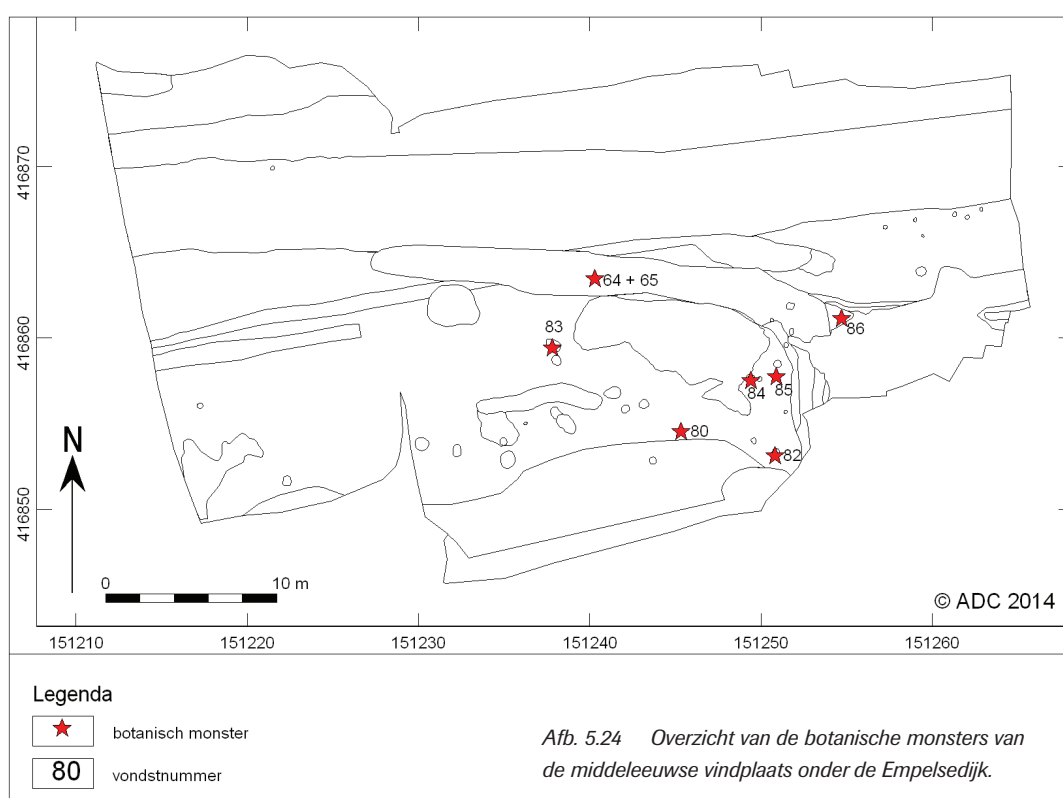
#### Samenvattend

Aan de hand van slechts 27 botresten is het natuurlijk niet mogelijk om inzicht te krijgen in de samenstelling van de veestapel, de consumptiepatronen en het dieet. Wel is duidelijk dat resten van twee gebruikelijke consumptiesoorten, rund en schaaap/geit, aanwezig zijn. Van een derde gebruikelijke soort, het varken, zijn geen resten aangetroffen, evenmin als resten van wilde zoogdieren, vogels of vis. Paard en hond zijn tot de (landbouw)huisdieren te rekenen.

Ondanks dat het botmateriaal van deze vindplaats weinig inzicht heeft opgeleverd, is het toch van belang om dit soort kleine botassemblages te onderzoeken. Tenslotte wordt er weinig vroegmiddeleeuws botmateriaal gevonden in Brabant en wellicht kan in de toekomst met behulp van meerdere (kleine) botassemblages toch een beeld worden opgebouwd van de voedselvoorziening en de veeteelt in volmiddeleeuws Brabant.

#### 5.8 Botanisch onderzoek naar de middeleeuwse vindplaats onder de dijk

Uit verschillende middeleeuwse (paal)kuilen en sloten of greppels zijn macrorestenmonsters onderzocht (afb. 5.24). Verder is een macrorestenmonster onderzocht uit de vulling van de geul ten noorden van de dijk (vnr. 12, S56). Deze geul betreft mogelijk een vroegmiddeleeuwse crevassegeul of een latere uitsnijding van een dijksloot. De resten in dit monster zijn onverkoold, de botanische macroresten in de overige monsters zijn verkoold. Het grootste deel van de aangetroffen resten is afkomstig uit vnr. 65. In de monsters zijn overwegend resten gevonden van cultuurgewassen. Ook zijn wat resten aangetroffen van akkeronkruiden, oever- en waterplanten. De monsters bieden dan ook met name informatie over de voedselvoorziening van de middeleeuwse bewoners van het gebied, wat hieronder als eerste aan bod zal komen. Vervolgens wordt kort ingegaan op de akkerbouw en lokale vegetatie in het gebied.





De middeleeuwse sporen zijn gedateerd met behulp van aardewerkvondsten en AMS <sup>14</sup>C-dateringen. Een deel van de gedateerde monsters uit deze middeleeuwse sporen heeft een gekalibreerde ouderdom die in de 11<sup>e</sup>/12<sup>e</sup> eeuw valt (bijlage 5). Dit betreft de vondstnummers 65 (S109), 82 (S99) en 84 (S101). Een dergelijke ouderdom wordt ondersteund door het 12<sup>e</sup>-eeuwse aardewerk dat in de sporen is aangetroffen.

Het looppniveau onder de eerste fase van de dijk aanleg (vnr. 10: 37-42 cm) is eveneens gedateerd met behulp van een AMS <sup>14</sup>C-datering. Dit niveau heeft een gekalibreerde ouderdom van 1028-1160 na Chr. en dateert dus, net als een deel van de middeleeuwse sporen, in de Volle Middeleeuwen.<sup>120</sup>

Verder heeft vnr. 64 (evenals vnr. 65 uit S109) een gekalibreerde ouderdom van 252-425 na Chr., oftewel Romeinse tijd.<sup>121</sup> Dit monster komt uit vulling 2 van S109, terwijl vnr. 65 – met een aanzienlijk jongere ouderdom van 1017-1160 na Chr. – uit vulling 1 van hetzelfde spoor komt.<sup>122</sup> Het zou goed kunnen dat in de Romeinse tijd een geultje door het gebied liep (S109, vulling 2: vnr. 64) die in de Volle Middeleeuwen als greppel of sloot (S109, vulling 1: vnr. 65) is hergebruikt. Dit kan het verschil in ouderdom tussen deze beide monsters verklaren.

Daarnaast heeft een drietal sporen een gekalibreerde ouderdom die in de Vroege Middeleeuwen valt (bijlage 5). Dit betreft de vondstnummers 21 (S37), 80 (S97) en 83 (S92). In twee van deze sporen (S37 en S80) is echter 12<sup>e</sup>-eeuws aardewerk aangetroffen. De drie dateringresultaten lijken hier te wijzen op menselijke activiteit in de Vroege Middeleeuwen.

Opvallend is verder dat een tweetal monsters uit middeleeuwse sporen een veel hogere ouderdom heeft opgeleverd. Zo heeft vnr. 85 (S103) een gekalibreerde ouderdom die valt binnen de Bronstijd en vnr. 86 (S125) een ouderdom die zelfs in het Neolithicum valt.<sup>123</sup> In spoor S125 is echter ook 12<sup>e</sup>-eeuws aardewerk aangetroffen en ook spoor S103 dateert vermoedelijk in de Middeleeuwen. Het lijkt dus dat de beide AMS <sup>14</sup>C-dateringen van deze twee sporen niet de werkelijke ouderdom van de sporen reflecteren. Het is mogelijk dat er op de een of andere manier oud materiaal in de sporen terecht is gekomen.

#### **Voedsel economie**

In de monsters uit de middeleeuwse sporen zijn veel verkoalde graankorrels aangetroffen. Voor een groot deel betrof dit fragmenten en/of slecht geconserveerde resten, waardoor het niet mogelijk was om deze graankorrels tot op soortniveau te determineren. Waar dit wel mogelijk was, bleek het voornamelijk om gerst (*Hordeum vulgare*) en haver of oot (*Avena sativa/fatua*) te gaan. De korrels van de gekweekte haver zijn niet te onderscheiden van het akkeronkruid oot. In vnr. 65 is echter ook een verkoold kaffragment aangetroffen, waaruit bleek dat we hier met haver te maken hebben. Het is dan ook aannemelijk dat ook de korrels afkomstig zijn van haver en niet van een wilde variant. Naast resten van gerst en haver zijn enkele verkoalde graankorrels gevonden die afkomstig zijn van emmer- of spelttarwe (*Triticum dicoccum/T. spelta*) en vermoedelijk ook van broodtarwe (*Triticum aestivum* ssp. *aestivum*).

Zowel emmer- en spelttarwe als gerst behoren tot de eerst verbouwde gewassen.<sup>124</sup> Gerst (afb. 5.25) was tot aan de Middeleeuwen het voornaamste verbouwde gewas in Europa. Van alle granen is gerst daarbij het meest resistent tegen zout en droogte. Het is echter minder geschikt om brood mee te bakken en werd dan ook vooral gebruikt voor de bereiding van pap en koeken. Gerst kon ook worden gebruikt om bier mee te brouwen.<sup>125</sup> Vooral in de Middeleeuwen werd erg veel bier gedronken. Voor het gewone volk was bier de gebruikelijke drank. Omdat bier bij de bereiding gekookt en gefilterd werd, was het veiliger dan water, dat in de steden vaak vervuild was.

Ook broodtarwe werd al in de loop van het Neolithicum in Nederland verbouwd.<sup>126</sup> Broodtarwe is een zogeheten naakte graansoort, in tegenstelling tot emmertarwe wat een bedekte graansoort is. De termen 'naakt' en 'bedekt' slaan op de aanwezigheid van de kelkafjes van de graankorrels. In het geval

120 SUERC-52883: 935 ± 28.

121 SUERC-54864: 1682 ± 36.

122 SUERC-54865: 959 ± 36.

123 Vnr. 85: gekalibreerde ouderdom van 1610-1410 jr. voor Chr.; vnr. 86: gekalibreerde ouderdom van 3097-2907 voor Chr.

124 Bakels 1997, 18.

125 Bakels 1997, 19; Kalkman 2003, 44-45.

126 Bakels 1997, 19.



van bedekt graan (zoals emmer- en spelttarwe) zitten de zogenaamde lemma en palea strak om de graankorrels heen, wat een extra stap in het dorsingsproces betekent. Het voordeel van broodtarwe ten opzichte van emmer- en spelttarwe is dus dat er een stap minder nodig is in het dorsingsproces. Bovendien heeft emmertarwe een laag gehalte aan gluten. Broodtarwe en spelttarwe daarentegen, zijn rijk aan gluten, waardoor deze beide graansoorten zeer geschikt zijn voor het bakken van brood.<sup>127</sup> In tegenstelling tot gerst en tarwe is haver pas ontstaan rond het begin van de jaartelling als 'secundair graan'. Waarschijnlijk hebben de wilde voorouders van deze graansoort als onkruid tussen het graan gegroeid, waardoor een onbedoeld selectieproces ontstond. Van de planten met de juiste kenmerken maakten de vruchten de meeste kans met het graan mee geoogst te worden, in het zaaigoed terecht te komen en zo weer met het graan uitgezaaid te worden. Na een aantal generaties werd zo een gewas geselecteerd met graanachtige eigenschappen.<sup>128</sup> Haver is, net als gerst, niet geschikt voor het maken van brood en werd veelal als pap (havermost) gegeten. Haver kan door de middeleeuwse bewoners van het gebied gegeten zijn als pap of gebruikt zijn om koeken van te bakken. Daarnaast werd het veel gebruikt als paarden- en veevoer.<sup>129</sup>

Verder zijn verkoolden resten aangetroffen van de peulvruchten erwt (*Pisum sativum*) en duivenboon (*Vicia faba* var. *minor*). Deze beide gewassen zullen dan ook gegeten zijn door de middeleeuwse bewoners van het gebied en werden vermoedelijk in de omgeving verbouwd.

Duivenboon is een kleine variant van de gewone tuinboon (*Vicia faba* var. *major*), waarvan de laatste pas na de Romeinse tijd opkwam.<sup>130</sup> Duivenboon was vanaf de Bronstijd en IJzertijd een populair voedingsgewas in Europa. Tegenwoordig worden bonen vaak onrijp geplukt en geconsumeerd (als groente dus), maar ze kunnen ook rijp en gedroogd worden gegeten.<sup>131</sup>

De erwt (afb. 5.25) is een kleinere peulvrucht dan de tuinboon/duivenboon. Erwt is een veelzijdige groentesoort die sinds het Neolithicum in Nederland wordt verbouwd en sindsdien deel is blijven uitmaken van het dieet. Erwt kan onrijp worden gegeten, maar de varianten die dit bevorderen zijn vrij laat ontstaan. Oorspronkelijk zal de erwt rijp zijn geplukt, vervolgens gedroogd en later in de maaltijd zijn verwerkt.<sup>132</sup>



Afb. 5.25 In de omgeving werden verschillende graansoorten en peulvruchten verbouwd, waaronder gerst (links) en erwt (rechts). Foto's: J.A.A. Bos (links) en Rasbak (rechts). Bron: [http://nl.wikipedia.org/wiki/Bestand:Doperwt\\_rijserwt\\_bloemen\\_Pisum\\_sativum.jpg](http://nl.wikipedia.org/wiki/Bestand:Doperwt_rijserwt_bloemen_Pisum_sativum.jpg).

127 Kalkman 2003, 39.

128 Pals 1997, 36-37.

129 Kalkman 2003, 48; Pals 1997.

130 Körber-Grohne 1994, 119, 127.

131 Kalkman 2003, 77-78.

132 Bakels 1997, 18; Kalkman 2003, 82-83.



### Akkerbouw

Daarnaast zijn enkele resten gevonden van de akkeronkruiden beklierde duizendknoop (*Persicaria lapathifolia*) (verkoold) en vermoedelijk van dreps (*Bromus secalinus*).

In de omgeving waren akkers aanwezig waarop bovengenoemde graansoorten werden verbouwd. Tussen het graan groeiden akkeronkruiden, zoals beklierde duizendknoop. Deze soort komt voor op voedselrijke grond.<sup>133</sup> Ook dreps groeide vermoedelijk op de akkers. Deze grote grassoort is een plant die tussen graan op vochtige löss, leem en zandige klei groeit. Dreps is in feite een halfgraan, een plant die tussen graan en onkruid instaat. Waarschijnlijk is dreps op dezelfde manier ontstaan als haver, waarbij de graanachtige dreps door een onbedoeld selectieproces is ontstaan uit de wilde voorouder dravik.<sup>134</sup> Dreps is waarschijnlijk niet bewust als graan geselecteerd, maar werd vaak getolereerd als onkruid. De grote zaden die veel op graankorrels lijken, zijn moeilijk uit te zeven, maar kunnen gewoon worden gegeten.

### Lokale vegetatie

Naast resten van akkeronkruiden zijn de wilde planten vertegenwoordigd door enkele resten van de oever- en waterplanten gewone/slanke waterbies, zegge (*Carex*), rus (*Juncus*), grote kattenstaart (*Lythrum salicaria*) en waterranonkel. Deze planten zullen in en langs de greppels en sloten hebben gegroeid.

### Geul ten noorden van de dijk

In het monster uit de geul ten noorden van de dijk (vnr. 12, S56) zijn resten aangetroffen van greppelrus (*Juncus bufonius*) en pijlkruid. Dit zijn beide soorten die op voedselrijke condities wijzen.<sup>135</sup> Deze resten zijn niet geschikt voor een AMS <sup>14</sup>C-datering. Aangezien er verder geen botanische resten in het monster zijn aangetroffen, was het niet mogelijk de geul te dateren met behulp van een AMS <sup>14</sup>C-datering. Op basis van het botanische onderzoek kan dan ook niet vastgesteld worden of we te maken hebben met een crevassegeul of dijksloot.

### Conclusies

Over de regionale en lokale vegetatie in de **Middeleeuwen** hebben we beperkte informatie. De onderzochte sporen, zoals greppels of sloten en (paal)kuilen dateren uit de 12<sup>e</sup> eeuw. Mogelijk vond er ook in de Vroege Middeleeuwen menselijke activiteit plaats in het gebied. In de (Vroege en) Volle Middeleeuwen kwamen er akkers voor in de omgeving waarop verschillende graansoorten en peulvruchten werden verbouwd. Tussen de verbouwde gewassen groeiden akkeronkruiden, waarbij het voorkomen van beklierde duizendknoop op voedselrijke condities duidt. In en langs de onderzochte greppels en sloten groeiden oever- en waterplanten, zoals gewone/slanke waterbies, zegge, rus, grote kattenstaart en waterranonkel.

Naast informatie over de regionale en lokale vegetatie heeft het onderzoek een beeld opgeleverd van de voedsel economie in deze periode. Zo haalden de bewoners van het gebied hun zetmeel uit gerst, haver, emmer-/spelttarwe en vermoedelijk ook broodtarwe. Tarwe zal gebruikt zijn voor het bakken van brood, terwijl gerst en haver werden gegeten in de vorm van pap of koeken. Daarnaast kan gerst gebruikt zijn voor de bereiding van bier. Verder maakten de peulvruchten erwt en duivenboon deel uit van het dieet.

## 5.9 Botanisch onderzoek naar de vroegste dijk aanleg

Er is een tweetal pollenmonsters onderzocht die geassocieerd zijn met de eerste fase van de dijk aanleg (vnr. 10: 23 en 34 cm) die vermoedelijk in de Late Middeleeuwen plaatsvond. Het pollen in deze monsters was redelijk geconserveerd, maar had een te lage concentratie voor verdere analyse.

In deze monsters is pollen aanwezig van verschillende bomen en struiken, zoals eik, hazelaar, linde, els en den. Deze bomen zullen in de omgeving hebben gegroeid. Aangezien de monsters een lage concentratie pollenkorrels hadden, kan niet worden vastgesteld of we hier te maken hebben met bossen, bosschages of losse bomen langs erven en perceelsgrenzen.

<sup>133</sup> Weeda *et al.* 1985, 138.

<sup>134</sup> Weeda *et al.* 1994, 122-126.

<sup>135</sup> www.soortenbank.nl.

Naast boompollen is pollen aangetroffen van granen en akkeronkruiden, zoals composieten en anjerachtigen. Ook zijn sporen gevonden van het levermos donker hauwmos. De aanwezigheid van pollen van granen en akkeronkruiden wijst op het voorkomen van akkers in de omgeving gedurende deze periode. Op basis van het huidige onderzoek kan niet vastgesteld worden welke graansoort hier werd verbouwd.

Aangezien het macrorestenmonster uit de laag van de eerste fase van de dijk aanleg niet voldoende materiaal bevatte voor een AMS <sup>14</sup>C-datering kan niet worden vastgesteld wanneer deze aanleg van de dijk plaatsvond. Dit was in elk geval na de middeleeuwse bewoningsfase, waarvan het looppniveau is gedateerd op 1028-1160 na Chr.<sup>136</sup> We kunnen echter op basis van het huidige onderzoek niet bepalen hoeveel tijd tussen dit looppniveau en de eerste aanleg van de dijk zat.

### Conclusie

Na het opgeven van de bewoning op de crevasse, in ieder geval voor 1200, kon men beginnen met de eerste fase van aanleg van de dijk. Op basis van het botanische onderzoek kan echter niet vastgesteld worden wanneer dit precies plaatsvond. Ten tijde van de eerste fase van de dijk aanleg kwamen er bomen en struiken, zoals eik, hazelaar, linde, els en den voor in de omgeving. Ook waren er akkers aanwezig waarop granen werden verbouwd.

## 5.10 Een bronzen lanspunt met resten van de houten steel

E. Drenth (ArcheoMedia)<sup>137</sup>

### Inleiding

Tijdens het archeologisch onderzoek aan de Empelsedijk bij 's-Hertogenbosch werd bij het opschaven van een profiel een onverwachte vondst gedaan: een bronzen speer- of lanspunt (verder lanspunt).<sup>138</sup> Het artefact uit de Bronstijd is aangetroffen in de donkergrijs gekleurde top van een zandpakket dat als dekzand is geïnterpreteerd; helaas is onbekend hoe de lanspunt precies gelegen was.<sup>139</sup> Op deze laag rustte een pakket kalkloze, zwak siltige klei. Het idee is dat het gaat om komafzettingen van de Maas. Aan de basis ervan is een vegetatiehorizont waargenomen, aangezien de laag daar donkergrijs was gekleurd. Dit indiceert dat aanvankelijk bodemvorming kon plaatsvinden, omdat de opslibbing van de komklei bijzonder langzaam verliep. Het vermoeden is dat deze omslag van een 'dekzand-' naar een 'kleilandschap' in de (Vroege) IJzertijd heeft plaatsgevonden.

Ondanks naarstig en gericht speurwerk zijn bij het archeologische onderzoek aan de Empelsedijk geen andere resten uit de Bronstijd ontdekt. Naar het zich laat aanzien, moet de lanspunt daarom worden getypeerd als een losse vondst, dat wil zeggen dat associaties met gelijktijdige grondsporen en/of mobilia ontbreken.<sup>140</sup> Wel bleek in de schachtkoker een restant van de houten steel te steken. Bij de conservering bleek dat het object plaatselijk donker is gepatineerd.

Het onderhavige artefact is een van de weinige bronzen lanspunten die tijdens een (professioneel) archeologisch onderzoek zijn gevonden. Eerder zijn exemplaren opgegraven dan wel bij een archeologische begeleiding ontdekt te Alphen aan den Rijn-Goudse Rijpad, Asten-Deurneseweg, Amsterdam-Damrak, Borger-Daalkampen, Cuijk-Heeswijkse Kampen, Didam-Kerkwijk, Drouwen-Drouwenerveld, Holset, Lent-Steltsestraat, Vledder-Koelingsveld, Wijk bij Duurstede-De Geer en Wijk

---

<sup>136</sup> SUERC-52883: 935 ± 28.

<sup>137</sup> Voor de totstandkoming van deze bijdrage is de auteur dank verschuldigd aan dr. S. Arnoldussen, drs. N. Arts, drs. T. de Jong, dhr. J. Koeling en drs. M. Ruiters bij het verzamelen van de ruwe data. Dr. J. Jelsma en dr. L. Lobisser (Universiteit Wenen) waren zo vriendelijk hun kennis over achtereenvolgens statistieken en bronsgieten beschikbaar te stellen.

<sup>138</sup> Vnr. 9.

<sup>139</sup> Zie voor meer details over de geologische omstandigheden ter plekke van de locatie waar de lanspunt is ontdekt de bijdrage van Van Dinter in dit rapport.

<sup>140</sup> Gelet op de omvang van het onderzoeksgebied blijft het, in theorie althans, mogelijk dat zich direct naast de opgravingsputten gelijktijdige vondsten en sporen uit de Bronstijd bevinden.





bij Duurstede-De Horden.<sup>141</sup> Dit betekent dat minder dan 5% van alle in Nederland ontdekte bronzen lanspunten onder (redelijk) gecontroleerde omstandigheden aan het licht is gekomen. Want in 1996 waren in totaal reeds ca. 270 stuks bekend.<sup>142</sup> Sindsdien zijn, zoals de huidige bijdrage laat zien, bovendien verscheidene 'nieuwe' lanspunten ontdekt.

#### Beschrijving (afb. 5.26)

De lanspunt van de Empelsedijk is onversierd en heeft, zoals voor deze artefactgroep gebruikelijk is, een schachtkoker. In de steel zijn twee min of meer ronde gaten aangebracht, die zich tegenover elkaar bevinden. Zij zijn vermoedelijk na het gieten ontstaan, omdat de wand van buiten naar binnen is doorgestoken. Daarop wijzen de 'wallen' die zich bevinden rondom de gaten aan de binnenzijde van de koker. De perforaties waren bedoeld ter bevestiging van de houten steel met behulp van een pennetje. Het laatstgenoemde onderdeel is in het geval van Empelsedijk niet gevonden. De pen kan van hout maar ook van brons zijn geweest, zoals een bronzen huls uit Heeswijk-Dinther laat zien (afb. 5.29).<sup>143</sup> De punt van de lanspunt in kwestie is niet echt uitgesproken. Het blad is verder niet exact symmetrisch, want de delen links en rechts van de koker zijn ongelijk. Vooral op het bredere deel blijkt de rand van het blad te zijn uitgehamerd (maximale breedte van deze zone ca. 4,5 mm). Enkele metrische kenmerken, tot slot, zijn:

- totale lengte 8,7 cm;
- lengte steel 2,3 cm, lengte blad 6,4 cm;
- diameter kokerschacht bij monding 2,2 cm; diameter kokerschacht bij overgang naar blad 1,9 cm;
- grootste breedte blad 3,3 cm (op 1,5 cm vanaf basis van blad);
- centrum van nietgaten op 1,6-1,65 cm vanaf kokermond;
- diameter nietgaten 0,4 cm;
- 66,1 g.



Afb. 5.26 Bronzen lanspunt in voor-, achter- en zijaanzicht alsmede dwarsdoorsnede van de koker (rechts), houten steelrestant (links). De '9' onder de dwarsdoorsnede van de koker is het vondstnummer.

#### Typologie en chronologie

De overgrote meerderheid van de bronzen lanspunten die uit Nederland bekend zijn, bestaat uit onversierde, kokervormige lanspunten met een amandelvormig tot bladvormig/ovaal blad en een schachtkoker; de koker is voorzien van twee tegenover elkaar gelegen gaatjes voor klinknagels of pennen,

<sup>141</sup> Van den Broeke 2002, 23-24; Butler 1987a; Butler 1990, 98-100 en fig. 28; Van der Chijs 2004, 52 en afb. 42; Drenth 1996, 33: noot 3; Drenth & Kranendonk in voorbereiding; Van Giffen 1938, 346, 357 en afb. 20: 318; Van der Feijst & Van der Velde 2011, 183 en afb. 8.4; Sprengers & Roymans 2014, 52 en fig. 21. Daarnaast was dr. S. Arnoldussen zo vriendelijk te wijzen op een lanspunt die bij een opgraving te Borger-Daalkampen uit een paalgat van een huisplattegrond is gekomen. Dit exemplaar en die uit Wijk bij Duurstede konden helaas niet in de typologische bespiegeling van bronzen lanspunten uit Nederland worden betrokken. Hetzelfde geldt voor een 7,2 cm lange lanspunt die ontdekt is tijdens een opgraving te Rheden-Remmerden; het object is afkomstig uit een paalspoor van huisplattegrond 4 (Van Hoof & Meurkens 2008, 94, fig. 7.4 en 7.8). De schrijver dezes kwam pas op het spoor van de onderhavige vondst, toen het manuscript reeds was voltooid.

<sup>142</sup> Drenth 1996, 33: noot 3. Dit aantal is naar opgave door dr. J.J. Butler.

<sup>143</sup> Verwers 1990, 140-141 en afb. 10.

waarmee de lanspunt aan de houten schacht kon worden bevestigd.<sup>144</sup> De lanspunt van Empelsedijk sluit naadloos aan op dit beeld. Tot op heden zijn de bronzen lanspunten uit de Nederlandse Bronstijd ietwat stiefmoederlijk behandeld, ondanks verscheidene studies van specialisten als Butler, Fontijn en Jacob-Friesen.<sup>145</sup> Dit geldt zeker voor de typologie. Van der Sanden heeft hierover onlangs geschreven:

“In tegenstelling tot de bronzen bijlen is over de typologie van in Nederland gevonden speerpunten nog weinig gepubliceerd. Dat heeft onder meer te maken met het feit dat de meeste exemplaren onversierd zijn en zich lastig nader laten ordenen.”<sup>146</sup>

De lanspunt van de Empelsedijk is exemplarisch voor Van der Sandens opmerking en een typologische toewijzing is bijgevolg geen sinecure. Toch kunnen bij een eerste beschouwing verscheidene typologische mogelijkheden al van de hand worden gewezen. Deze lanspuntvormen, waarvan uit Nederland één of meer vondsten bekend, zijn in chronologische volgorde<sup>147</sup>:

- Het type Bagterp.<sup>148</sup> In de regel hebben deze lanspunten een lengte van 10-13 cm en een maximale breedte van 3-4,3 cm (doorgaans 3,2-4,1 cm), zoals een vondst uit Blerick laat zien (zie bijlage 7).<sup>149</sup> De nietgaten bevinden zich ongeveer in het midden van de steel. Het welbekende depot van Smakter Spurkt ('Overloon'; zie onder, afb. 5.27: nr. 4) bevat een vertegenwoordiger van het type Bagterp. Deze lanspunt is met 15,2 cm wel lang te noemen.<sup>150</sup> Dit exemplaar heeft de voor het type Bagterp kenmerkende ribben/naden op de steel; zij lopen in het onderhavige geval van de onderkant van het blad tot de bovenzijde van de nietgaten. Verder springt de versiering van de lanspunt in kwestie in Fårdrup-stijl in het oog. Lanspunten van het type Bagterp zijn kenmerkend voor de perioden Vroege Bronstijd IA en IB zoals Vandkilde die voor Zuid-Scandinavië onderscheidt.<sup>151</sup> Lanting & Van der Plicht dateren deze fasen tussen achtereenvolgens (ca.) 1775-1575 v.Chr en 1575-1475 v.Chr.<sup>152</sup> In het geval van het depot uit Smakter Spurkt, die in 1934 tijdens zandwinning ca. 2 km ten ZO van deze plaats op een diepte van ca. 30-40 cm is ontdekt, kan als datering de laatstgenoemde tijdsspanne worden aangenomen. Indicatief is de samenstelling van dit depot, die behalve twee lanspunten twee zwaarden (het ene zeker van het type Wohlde, het andere (gebroken) mogelijk daartoe behorend), een geknikte randbijl (type Fritzlar) en een naald met verdikte hals voorzien van een gat (verwant aan de groep van *toggle-pins*) omvat.
- Het type Tréboul, met het typische Y-vormige patroon op het blad (afb. 5.28).<sup>153</sup> Gelet op de ruimtelijke verspreiding zijn de Nederlandse voorbeelden importen uit Bretagne. Daar is het lanspunttype in kwestie diagnostisch voor de fase Bronze Moyen atlantique I - ook wel Tréboul-fase genoemd - die tussen ca. 1575-1450/1425 v.Chr. wordt geplaatst.<sup>154</sup> Daarbij dient te worden aangetekend dat de datering van de exemplaren die in Nederland zijn ontdekt, berust op buitenlandse vondsten.

---

144 Butler 1979, 110.

145 Butler 1986; 1987a; 1987b; 1990; Fontijn 2001/2002; Jacob-Friesen 1967. Ook op Europees niveau heeft de aandacht bij metaal uit de Bronstijd tot dusver niet eerst en vooral bij lanspunten gelegen. Dit wordt duidelijk bij een nadere beschouwing van de samenstelling die de welbekende serie *Prähistorische Bronzefunde* heeft. Over bijlen (inclusief hamerbijlen ofwel Äxte) zijn voor de verschillende regio's tot nu toe 27 overzichtswerken verschenen, over lanspunten slechts vijf.

146 Van der Sanden 2009, 58.

147 Het type Torsted (Becker 1964, 115 e.v., 140 en 147 e.v.; Jacob-Friesen 1967, 107), ook wel als een variant van het type Bagterp bestempeld (bijv. Vandkilde 1996, 212), is in deze lijst niet opgenomen. De reden is dat onmiskenbare voorbeelden ervan uit onze streken niet bekend zijn. Butler (1990, 76), in navolging van Jacob-Friesen (1967, hoofdstuk 1) schrijft de onversierde lanspunt uit het depot van Smakter Spurkt (afb. 5.27) aan dit type toe, hetgeen een import uit noordelijke regionen impliceert. Fontijn (2001/2002, 99) twijfelt echter aan zo'n herkomst, want hij meent dat vergelijkbare speerpunten courant waren in Atlantisch en Centraal-Europa. Verder memoreert Jacob-Friesen (1967, 108) weliswaar dat een lanspunt gevonden te Dale verwant is aan het type Torsted, maar hij rekent het voorwerp niet tot dit type. Overigens bestaat er een nauwe typologische verwantschap tussen de typen Bagterp en Torsted en lijken zij bovendien gelijktijdig te zijn (vgl. Vandkilde 1996, 212-214).

148 Jacob-Friesen 1967, 90-91.

149 *Ibidem*, 380 (nr. 1741) en *Taf.* 8: nr. 12). Bij deze lanspunt doet zich hetzelfde probleem voor als beschreven in de vorige noot. Een determinatie als Bagterp-type impliceert een noordelijke oorsprong. Maar Fontijn (2001/2002, 99) meent dat dit niet gesteld kan worden en durft deze lanspunt bovendien niet nader te dateren dan de periode Midden tot en met Late Bronstijd. Dit impliceert dat voornoemde het artefact niet als exemplarisch voor het type Bagterp ziet, aangezien dit type in de Late Bronstijd niet meer courant was.

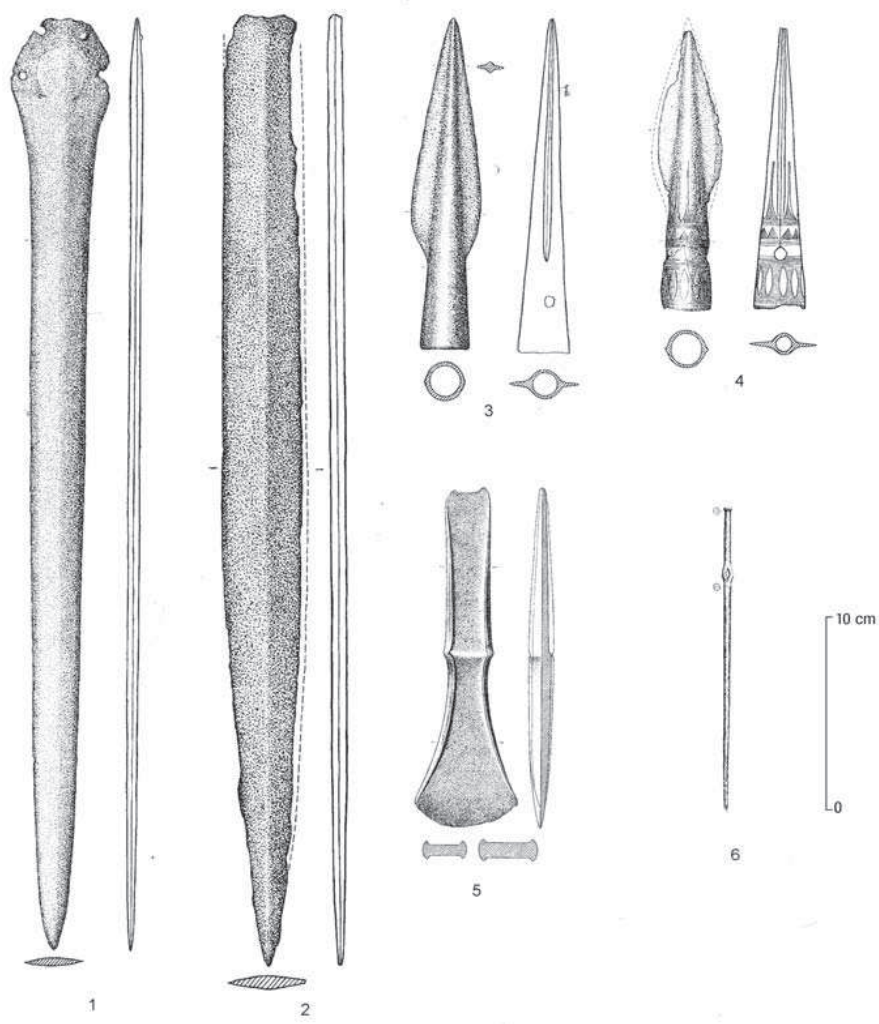
150 Butler 1990, 74, 76 en fig. 15.

151 Vandkilde 1996, 213, 229-231.

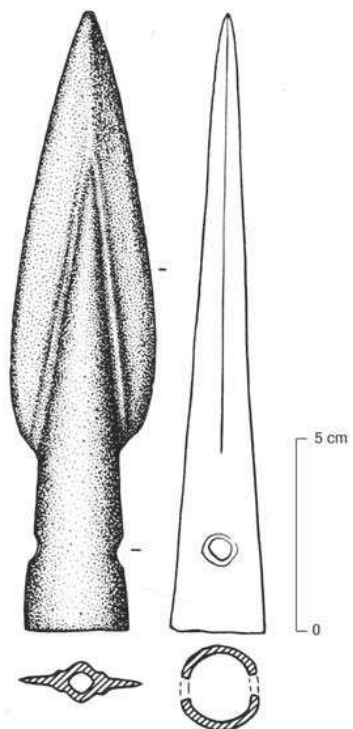
152 Lanting & Van der Plicht 2001/2002, 134.

153 Butler 1987, 9 en fig. 1 en 2.

154 Lanting & Van der Plicht 2001/2002, 146.



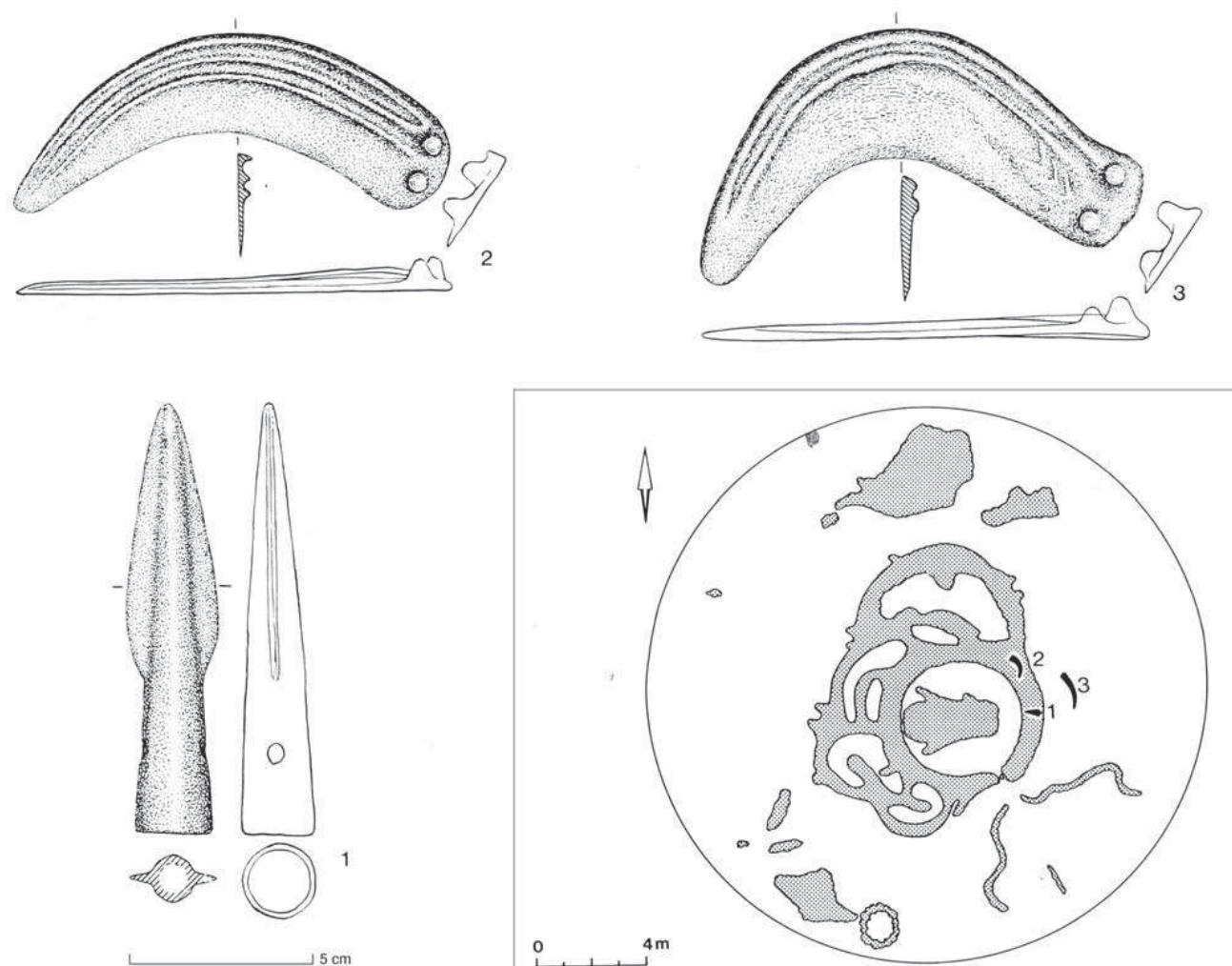
Afb. 5.27 Depot van Smakter Spurkt ('Overloon').  
Naar Butler 1990.



Afb. 5.28 Lanspunt van het  
type Tréboul uit Witharen. Naar  
Butler 1987.



- Het type Bühl.<sup>155</sup> Dit soort lanspunten heeft een slank lauriervormig blad, terwijl de schachtkoker doorloopt tot aan de schacht. Het blad begint in het onderste derde deel van het voorwerp. Een lanspunt uit Holset-Malensbosch beantwoordt redelijk goed aan deze definitie (afb. 5.29). Het object is samen met twee knopsikkels opgegraven in 1926 uit een tumulus; het bleken geen grafgiften te zijn, maar de drie bronzen artefacten vormen een depot.<sup>156</sup> De sikkels, die elk van de zeldzame variant met twee knoppen zijn, kunnen tussen ca. 1400-1250 v.Chr. worden gedateerd, waarmee tevens een indicatie is gegeven voor de ouderdom van de lanspunt.<sup>157</sup> Van oudere datum is mogelijk een morfologisch sterk gelijkende lanspunt uit Monnikenbraak.<sup>158</sup> Dit object is mogelijk als grafgift of als depot in een grafheuvel aangetroffen tezamen met een zwaard van het type Wohlde, een gidsartefact voor de tijdsspanne van ca. 1575-1465 v.Chr.<sup>159</sup>



Afb. 5.29 Depot in grafheuvel te Holset-Malensbosch. Naar Butler 1990.

- Het type Hulterstad. In zijn monografische studie over lanspunten uit Zuid-Scandinavië en Noord-Duitsland geeft Jacob-Friesen als kenmerken: lengte 10,8-20,8 cm (doorgaans 13-19,5 cm), breedte nagenoeg altijd 3-3,9 cm, relatief lang blad (steel veelal 1-1,5 cm), zowel exemplaren met als zonder nietgaten.<sup>160</sup> Hij plaatst het type Hulterstad vooral in de Scandinavische en Noord-Duitse periode III (naar Montelius), met atypische voorbeelden uit periode IV en de eerste representanten na de

155 Rittershofer 1983, 219.

156 Butler 1990, 98-100 en fig. 27.

157 *Ibidem*, 100, met verdere referenties.

158 *Ibidem*, 76, 78 en fig. 16.

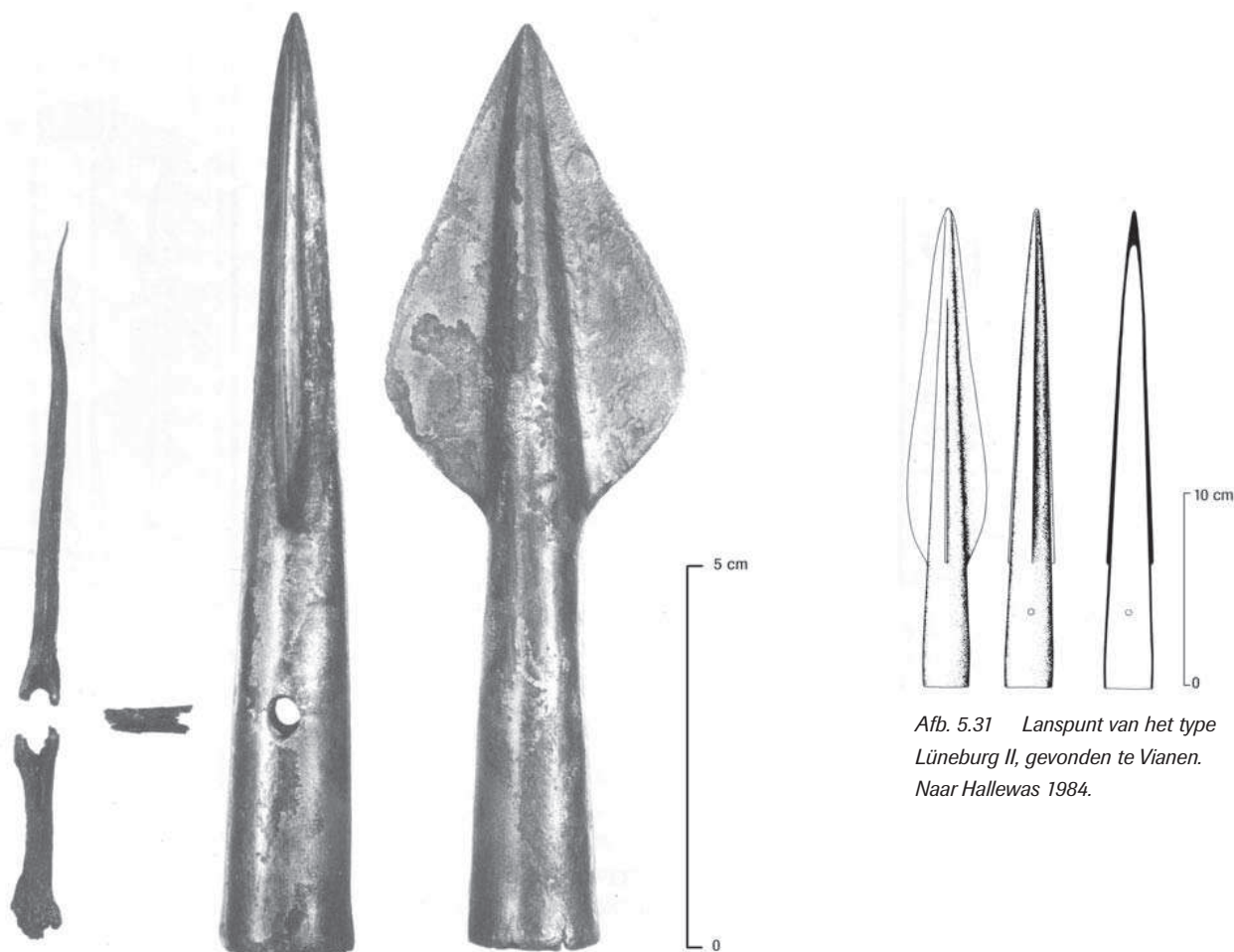
159 Zie Lanting & Van der Plicht 2001/2002 voor meer informatie.

160 Jacob-Friesen 1967.



volledige wasdom van periode II. De absolute ouderdom van deze perioden is achtereenvolgens 1325-1125 v.Chr., 1125-925 v.Chr. en 1475-1325 v.Chr.<sup>161</sup> Uit Nederland is de auteur één lanspunt van het type Hulterstad bekend – hoewel een atypische representant. Het artefact is gevonden in het Weedinger Veen. De lengte van het voorwerp is 11,7 cm, de maximale breedte 2,8 cm, terwijl de steel 0,4 cm lang is.

- Het type Lüneburg I. Karakteristiek zijn een relatief lange steel – in de regel neemt het blad minder dan de helft van de totale lengte in – en een min of meer rhombisch blad.<sup>162</sup> De voorbeelden die Jacob-Friesen geeft, variëren in lengte van 10,9-21,6 cm; de hoofdmoot heeft een waarde van 13-17,5 cm. Dit lanspunttype wordt door Jacob-Friesen hoofdzakelijk toegewezen aan periode III, met uitlopers in periode IV (1325-1125 v.Chr.).<sup>163</sup> Een <sup>14</sup>C-gedateerd exemplaar uit Heeswijk-Dinther spreekt deze datering niet tegen (afb. 5.30).
- Het type Lüneburg II (afb. 5.31). De voornaamste karakteristiek van dit type is een 1 à 2 mm brede, afgeronde rib die centraal aan beide brede zijden van het blad loopt, van basis tot punt.<sup>164</sup> De lengte van deze artefacten, zo vermeldt Jacob-Friesen in zijn reeds eerder gememoreerde monografie over Zuid-Scandinavische en Noord-Duitse lanspunten, loopt uiteen van 15-24 cm, terwijl de maximale breedte normaliter 3,5-4,8 cm is. Lanspunten van het Lüneburg II zijn gidsartefacten voor periode III (ca. 1325-1125 v.Chr.).<sup>165</sup> Hoewel de vroegste voorbeelden wellicht uit periode II stammen, lijken zij in periode IV nauwelijks meer te zijn voorgekomen.

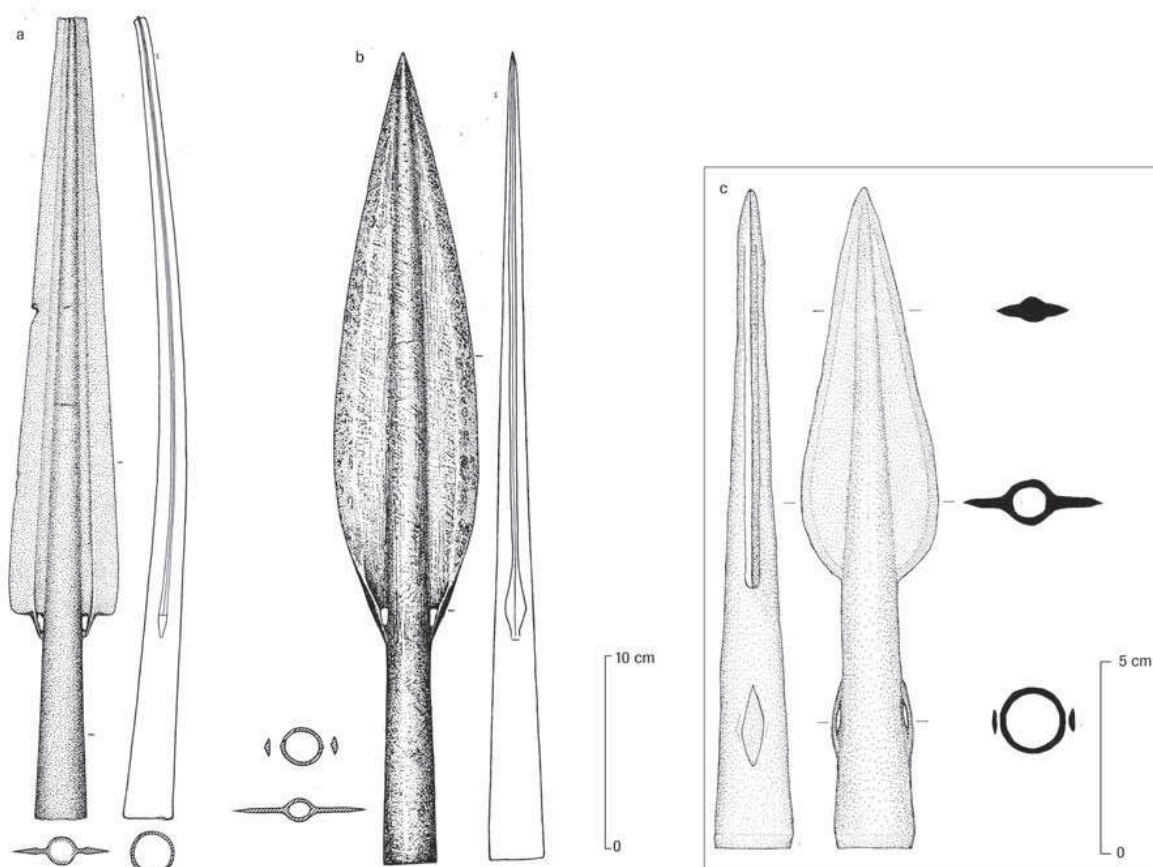


Afb. 5.30 Lanspunt van het type Lüneburg I. Rechts het bronzen object zelf, links het houten steelrestant met een bronzen hulsje ter bevestiging van de lanspunt. Naar Verwers 1990.

Afb. 5.31 Lanspunt van het type Lüneburg II, gevonden te Vianen. Naar Hallewas 1984.

161 Lanting & Van der Plicht 2001/2002, speciaal 134.  
162 Jacob-Friesen 1967, 177.  
163 *Ibidem*, 183.  
164 Jacob-Friesen 1967, 184.  
165 *Ibidem*, 190.

- De *basal-looped* en *side-looped spearheads*, die als kenmerk ogen/lussen aan achtereenvolgens de basis van het blad en op de steel hebben.<sup>166</sup> Deze lanspunten zijn kenmerkend voor Groot-Brittannië en Ierland. De in Nederland ontdekte exemplaren, waarvan hier drie voorbeelden zijn afgebeeld, mogen derhalve als importen uit die regionen worden beschouwd (afb. 5.32). Als wij de Nederlandse vondsten willen dateren, dan moeten de chronologische bevindingen voor de *basal-looped* en *side-looped spearheads* uit de genoemde overzeese gebieden worden geëxtrapoleerd. Want de exemplaren die in onze streken tevoorschijn zijn gekomen, zijn zonder uitzondering 'losse' vondsten. Wat de *side-looped spearheads* betreft, geven de Britse en Ierse ontdekkingen aan dat zij voornamelijk gebonden zijn aan de metaalfase Taunton (ca. 1400-1200 v.Chr.); daarnaast zijn voorbeelden bekend uit de metaalfase Penard (ca. 1250-1125 v.Chr.) en de Late Bronstijd (ca. 975-600 v.Chr.), terwijl de opkomst van dit soort lanspunten in de metaalfase Acton Park (ca. 1575-1400 v.Chr.) lijkt te liggen.<sup>167</sup> Van de zes *basal-looped spearheads* uit Nederland (zie bijlage 7) hebben drie stuks een driehoekig blad en behoren daarmee naar Schauer tot het type Enfield.<sup>168</sup> Davis rekt deze artefacten echter niet tot hetzelfde type. Twee daarvan – in beide gevallen is de vindplaats onbekend – rekt hij tot zijn type 6 (*Triangular*), dat zijn chronologisch zwaartepunt heeft in de Penard-fase, met mogelijke uitlopers in de Wilburton-metaalfase (ca. 1125-975 v.Chr.)<sup>169</sup> De derde lanspunt, die afkomstig is uit Bodegraven (afb. 5.32a), schaaft Davis onder zijn type 7 (Narrow channel), dat door hem als een regionale ontwikkeling van het type 6 wordt gezien.<sup>170</sup> Ook voor deze vorm neemt



Afb. 5.32 Voorbeelden van *basal-looped* en *side-looped spearheads* uit Nederland. Van links naar rechts gevonden te Bodegraven (a; type Enfield naar Schauer 1973; ), Exloërmond (b) en Veldhoven (c). Merk op dat de afbeeldingen verschillend geschaald zijn. Naar Butler 1987 en Roymans 1980.

<sup>166</sup> Davis 2006.

<sup>167</sup> Davis 2006, 44-47. Daarbij lijken de jongste *side-looped spearheads* uit de Late Bronstijd te behoren tot de metaalfase Ewart Park (ca. 900-800 v.Chr.). De absolute ouderdom van de genoemde (metaal) fasen is ontleend aan Lanting & Van der Plicht 2001/2002, speciaal 143.

<sup>168</sup> Schauer 1973.

<sup>169</sup> Davis 2006, 50-51, 196-197.

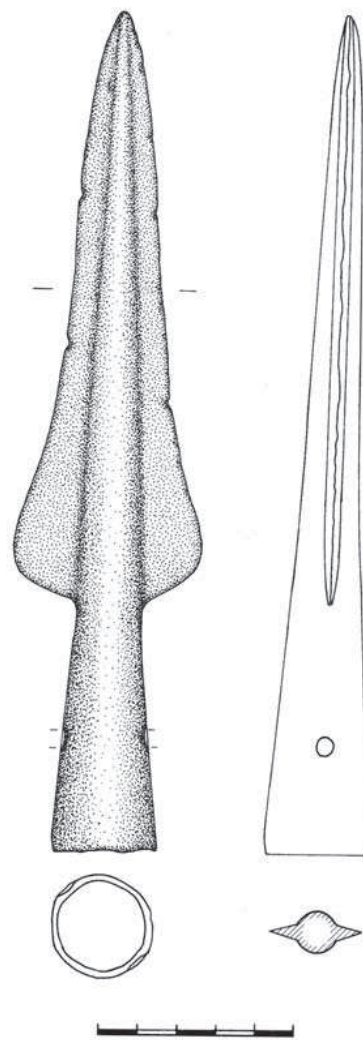
<sup>170</sup> *Ibidem*, 51, 196.





hij als voornaamste datering de Penard-fase aan.<sup>171</sup> Van de overige drie *basal-looped spearheads* die ten onzent zijn ontdekt, behoren twee stuks (Bargeroosterveld en Exloërmond; afb. 5.32b) tot Davis' type 2 (*Leaf*).<sup>172</sup> Hoe deze lanspunten precies moeten worden gedateerd, is (nog) niet geheel duidelijk.<sup>173</sup> Meer chronologische aanknopingspunten zijn nodig en de huidige aanwijzingen zijn niet ondubbelzinnig. Zij suggereren desondanks dat het type 2 ten dele overlapt met de voornaamste gebruiksperiode van de *side-looped spearheads*. Ten slotte is te Blekslage een *basal-looped spearhead* van het type 3 (*Flame*) naar Davis aangetroffen.<sup>174</sup> Dit type lijkt in zwang te zijn gekomen ten tijde van de Acton Park-fase, terwijl zij vooral voorkwamen gedurende de Taunton-fase.<sup>175</sup> Zij zijn verder bekend uit depots uit de Late Bronstijd, maar dit betekent niet per se dat het type 3 zo'n lange looptijd had; in deze gevallen zou het kunnen gaan om oudere - want bijvoorbeeld gekoesterd - en daarmee anachronistische voorwerpen.

- De *Lanzenspitzen mit gestuftem Blatt*, die zich, zoals de benaming aangeeft, onderscheiden door het getrapte blad.<sup>176</sup> Uit Nederland is één voorbeeld bekend uit de provincie Drenthe (precieze vindplaats niet overgeleverd).<sup>177</sup> Dit exemplaar moet naar analogie van buitenlands ontdekkingen waarschijnlijk worden gedateerd in de (slotfase van de) Midden-Bronstijd of het begin van de Late Bronstijd.
- De lanspunten met een gefacetteerde koker ter hoogte van het blad. Representanten zijn gevonden te Heunen-Groot Hell, Nijmegen en Stokkum.<sup>178</sup> Dit soort artefacten kwam voor vanaf periode III.
- De lanspunten met een vlamvormig blad.<sup>179</sup> Als diagnostisch wordt, zoals hun benaming aangeeft, de vorm van het blad gezien. Toch zijn de meningen verdeeld over welke artefacten onder dit type moeten worden gerangschikt. Verlaeckt onderscheidt derhalve tevens lanspunten met een pseudovlamvormig blad - overigens zonder dat zijn definitie duidelijk maakt waar de grens met de exemplaren met een vlamvormig blad moet worden gelegd. Dit betekent dat hij sommige vondsten aan dit 'type' toeschrijft die Butler toewijst aan de lanspunten met een vlamvormig blad.<sup>180</sup> In navolging van eerstgenoemde houdt ook Fontijn deze typologische tweedeling aan.<sup>181</sup> Daarbij tekent hij terecht aan dat het blad door aanscherping vlamvormig kan zijn geworden. Slechts de exemplaren waarvan duidelijk is dat de bladvorm oorspronkelijk is, rekt hij daarom tot de lanspunten met een vlamvormig blad, zoals een vondst uit de Maas bij Wessem (afb. 5.33). De rest wordt getypeerd als lanspunten met een pseudovlamvormig blad.



Afb. 5.33 Lanspunt met vlamvormig blad uit de Maas bij Wessem. Naar Fontijn 2001/2002.

171 Davis 2006, 51.

172 Davis 2006, 196.

173 *Ibidem*, 48-49.

174 *Ibidem*, 196.

175 *Ibidem*, 50.

176 *Ibidem*, 220-224.

177 *Ibidem*, 220, 379 (nr. 1726) en *Taf.* 112: nr. 8.

178 Jacob-Friesen 1967, 237, 379 (nrs. 1730 en 1744), 380 (nr. 1731) en *Taf.* 127: nrs. 7, 8 en 10.

179 Butler 1987, 13, 17 en fig. 5-8.

180 Verlaeckt 1996, 16.

181 Fontijn 2001/2002, 130-131.

- Daarvan maakt ook een exemplaar uit een depot te Heerde deel uit (afb. 5.34).<sup>182</sup> Behalve over typologie verschillen de ideeën over de herkomst van de lanspunten in kwestie. Butler gaat voor de Nederlandse vondsten uit van een import uit Frankrijk, met de Maas als een belangrijke aanvoerroute.<sup>183</sup> Verlaeckt daarentegen vermoedt voor 'zijn' lanspunten met vlamvormig dan wel pseudovlamvormig blad een makelij in de Lage Landen, waarbij hij in het laatstgenoemde geval het Scheldegebied vermoedt.<sup>184</sup> Butler ziet de lanspunten met vlamvormig blad dienovereenkomstig als typisch voor het einde van de Midden-Bronstijd en het begin van de Late Bronstijd (samen ca. 1300-1125 v.Chr.). Deze datering mag in elk geval worden aangehouden voor de 'echte' exemplaren.<sup>185</sup> De lanspunten met een pseudovlamvormig blad kenden als 'type' een langer leven. Een vondst te Sevenum-Molenbeek geeft aan dat zij reeds in de Midden-Bronstijd optraden.<sup>186</sup> Het betreft hier een inmiddels verdwenen bronzen lanspunt, waarvan blijkens een schets uit 1932 een substantieel deel van het blad afgebroken is, en een bronzen hielbijl die samen in een stroomdal zijn gevonden. De bijl behoort binnen het classificatiesysteem van Butler & Steegstra tot het type *plain palstaves with trapeze (\) outline, or with parallel-sided hafting part and blade part with trapeze outline*; dit type wordt afgekort als 'AXP: P/\'.<sup>187</sup> De hielbijl dateert de vondst van Sevenum naar alle waarschijnlijkheid in de Midden-Bronstijd. Want de vroegste exemplaren van dit bijltype uit Nederland behoren tot de Sögel-Wohlde-fase (ca. 1575-1475 v.Chr.), terwijl uit onze streken nagenoeg geen vondsten bekend zijn die tot de Late Bronstijd kunnen worden gerekend.<sup>188</sup> Op het voorkomen van de lanspunten met een (pseudo)vlamvormig blad in de Late Bronstijd duidt het depot van Berg-en-Terblijt.<sup>189</sup> Het ensemble omvat twee lappenbijlen, drie knopsikkels, vijf tot zes versierde spiralen, een fragment van een getordeerde armband(?), twee spiraalarmbanden, een kokerbeitel, een kokerbijl, een gefragmenteerde speerpunt met pseudovlamvormig blad<sup>190</sup> en een complete, onversierde speerpunt met nietgaten. Volgens Butler moet de assemblage waarschijnlijk toegeschreven worden aan Ha B1 (ca. 1025-925 v.Chr.).<sup>191</sup> Tot slot moet in dit verband het reeds aangehaalde depot van Heerde worden genoemd, dat in 1949 op het landgoed 'De Dellen' aan het licht kwam.<sup>192</sup> Deze assemblage is samengesteld uit een speerpunt, een lansschoen en twee naalden. De beide laatstgenoemde artefacten behoren tot de *Bombenkopfnadeln* van het type Ockstadt<sup>193</sup>, waarvan in Nederland zeven tot acht stuks zijn ontdekt.<sup>194</sup> Zij worden door Kubach, die dit type in een studie naar naalden uit Hessen en Rheinessen (Duitsland) onderscheiden heeft, op basis van associaties als gidsartefacten voor de Midden-Europese periode Hallstatt (Ha) B3 gezien.<sup>195</sup> Binnen de Nederlandse periodisering staat deze tijdspanne gelijk aan de jongste fase van de Late Bronstijd (ca. 925-800 v.Chr.).<sup>196</sup>

182 Fontijn (2001/2002, 131) noemt Epe als vindplaats.

183 Butler 1987, 17.

184 Verlaeckt 1996, 16.

185 Vgl. Verlaeckt 1996, 15-16 met betrekking tot (<sup>14</sup>C-gedateerde) vondsten uit Oost-Vlaanderen.

186 Fontijn 2001/2002, 124, 306 en fig. 7.7; Butler & Steegstra 1997/1998, 222 en fig. 71a: nr. 309. In tegenstelling tot eerstgenoemde vermelden Butler & Steegstra geen associatie met een bronzen speerpunt.

187 Butler & Steegstra 1997/1998, map 28. De verspreiding ervan kent een duidelijke concentratie in Zuid-Nederland, met name in de provincie Limburg. Dit doet een lokale/regionale makelij vermoeden, te meer daar enkele verwante vondsten in België en Duitsland gedaan zijn (*ibidem*, 228; met verdere referenties en de aantekening dat het Duitse bestand verder uitgesorteerd moet worden). Zij concluderen dat hier sprake lijkt van een specifieke Maas-Rijngroep. Deze gedachte van lokale/regionale productie wordt versterkt door de vondst van een fors fragment van een tweedelige bronzen gietmal voor vermoedelijk een AXP:P/\ te Buggenum (Butler & Steegstra 1997/1998, 227 en fig. 72; zij schrijven het volgende: "The shape of a blade produced by casting in this mould would probably be modified somewhat in the finishing and sharpening processes, so that our assignment of the mould to Type AXP: P / \ is with reserve").

188 Butler & Steegstra 1997/1998, 268-269. Het enige duidelijke voorbeeld van de laatstgenoemde categorie zijn twee geoorde hielbijlen (*looped palstaves*) die deel uitmaken van een bronsdepot uit Bargerooosterveld (Butler 1960, 105, 107 en fig. 49). Zij werden onder meer vergezeld door een paar *Nierenringe*, die kenmerkend zijn voor de periode Montelius IV. De absolute ouderdom van deze periode is ca. 1125-925 v.Chr. (Lanting & Van der Plicht 2001/2002, 134).

189 Butler 1973, 39 en afb. 14.

190 Door Butler (1987, 17) echter bestempeld als een lanspunt met een vlamvormig blad.

191 Butler 1987, 17.

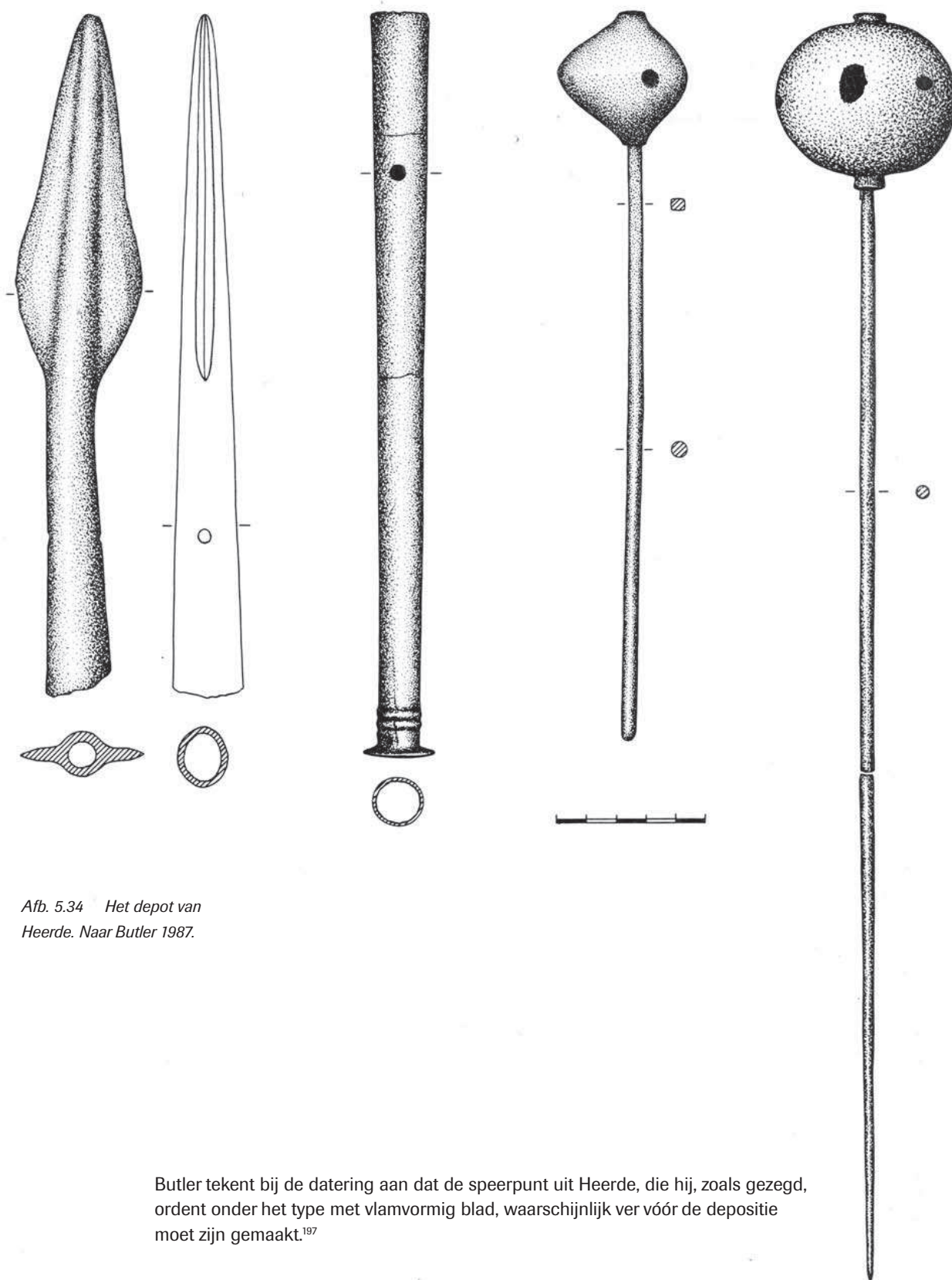
192 Elzinga 1957-1958.

193 De *Bombenkopfnadel* is overigens ook onder andere namen bekend, zoals *Hohlkopfnadel*, *épingle à tête shpérique creuse et ajourée*, *onion-pin* en *épingle céphalaire*.

194 Fontijn 2001/2002, 175-178 en bijlage 4.2; Wassink 1984. Laatstgenoemde wijst erop dat de Nederlandse vondsten vanwege specifieke eigenschappen, zoals het ontbreken van versiering en de afvlakking van de eigenlijke naald, een eigen groep vormen. Maar daaruit concludeert zij niet dat zij lokale producten zijn, zoals Fontijn (2001/2002, 176) beweert. Want Wassink (1984, 343) schrijft: "Ob die Nadeln eingeführt sind, zum Beispiel über den Rhein, oder ob sie an Ort und Stell angefertigt worden sind, ist unklar."

195 Kubach 1977, 505, 507-508.

196 Lanting & Van der Plicht 2001/2002, 133.



Afb. 5.34 Het depot van Heerde. Naar Butler 1987.

Butler tekent bij de datering aan dat de speerpunt uit Heerde, die hij, zoals gezegd, ordent onder het type met vlamvormig blad, waarschijnlijk ver vóór de depositie moet zijn gemaakt.<sup>197</sup>

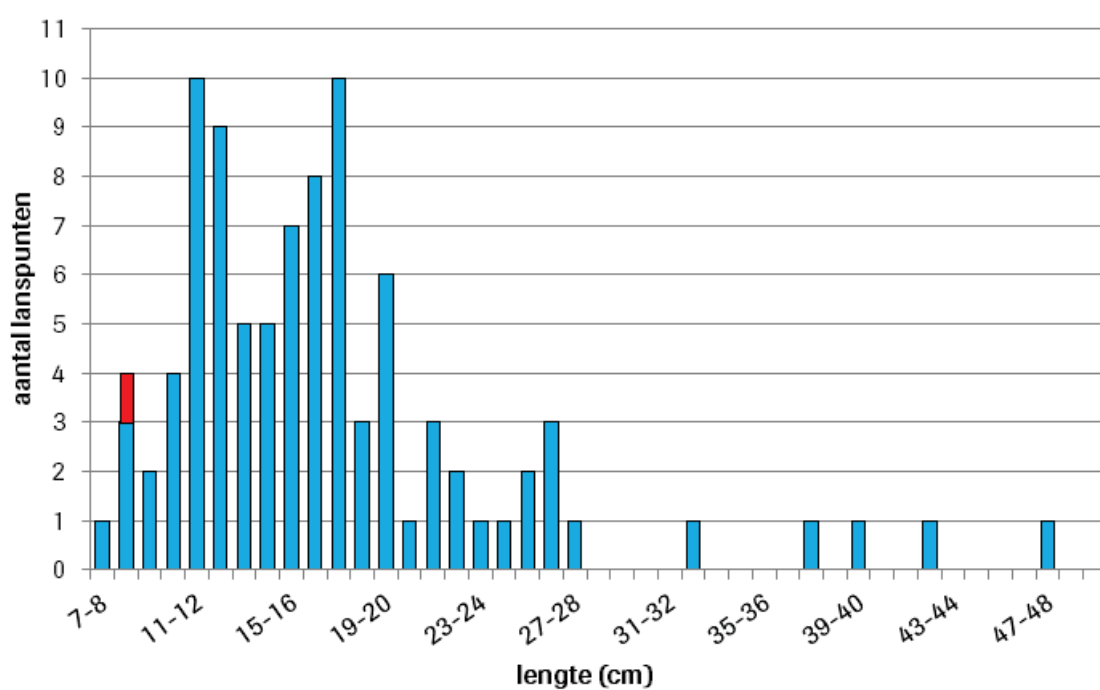
<sup>197</sup> Butler 1987, 17. Hij voert daarbij twee argumenten aan. Speerpunten zoals die van Heerde met een relatief lange schacht waren ten tijde van de volgende Bretonse fase St. Brieuc-des-Iffs (ca. 1125-950 v.Chr.) niet meer gangbaar. Daarnaast wijst hij op een goede parallel voor de Heerdense vondst in het depot van Rosnoën, de site waaraan de vroegste fase van de Franse Late Bronstijd in Bretagne haar naam ontleent.



- Het type Tollebeek, dat onder meer als karakteristiek ronde en lineaire uitsparingen in het blad heeft (afb. 5.36).<sup>198</sup> Tot op heden is uit Nederland slechts één voorbeeld bekend en van deze lanspunt wordt een origine uit het Parijse Bekken vermoed. Het voorwerp zou zijn typologische wortels in lanspunten van het Britse Wilburton-metaalcomplex hebben en op morfologische gronden wordt een datering in de late Wilburton-fase vermoed. Deze fase duurt van 1125-975 v.Chr.<sup>199</sup> Een <sup>14</sup>C-datering van 3050 ± 70 BP (GrN-12267) aan de houten steel valt echter ouder uit. Lanting & Van der Plicht verklaren deze discrepantie door het gebruik van stamhout als grondstof en het hergebruik van de schacht aan te nemen.<sup>200</sup>
- De ‘Saksisch-Thüringse lanspunten’. Kenmerkend is een *kräftig profilierter Tüllenmund*, die wordt gevormd door ribben en groeven. Voorbeelden zijn gevonden te Erica en in het Weedinger Veen. Jacob-Friesen dateert deze groep lanspunten in de perioden IV en V (achtereenvolgens 1125-925 v.Chr. en 925-750 v.Chr.).<sup>201</sup>

Om de vondst van Empelsedijk typologisch toch te kunnen inkaderen (of in elk geval morfologische parallellen te kunnen geven) en in de hoop op een datering die op morfologie berust, is een metrische studie verricht. Daartoe zijn 93 lanspunten uit Nederland (inclusief het exemplaar van Empelsedijk) geanalyseerd. In beginsel zijn van elk artefact acht maten genomen; voor meer informatie zie bijlage 7. Bij 79 lanspunten was dit uiteindelijk mogelijk.

Door middel van Principale Componenten Analyse is onderzocht met welke van de acht metrische variabelen de variatiebreedte binnen deze groep van lanspunten het meest samenhangt. Het blijkt dat de algehele lengte bijzonder bepalend is. De variatie komt voor ca. 92% op het conto van deze variabele. Op de tweede plaats komt de breedte van het blad (ca. 4,5% van de variatie). Een staafdiagram met de lengtes van alle lanspunten (n= 93) binnen het onderzochte corpus laat zien dat de verdeling niet unimodaal is (afb. 5.35). Er is anders gezegd sprake van meertoppigheid. De verdeling geeft aan dat een groep lanspunten kleiner dan 10 cm kan worden onderscheiden. Dit laat zich goed rijmen met buitenlandse bevindingen.



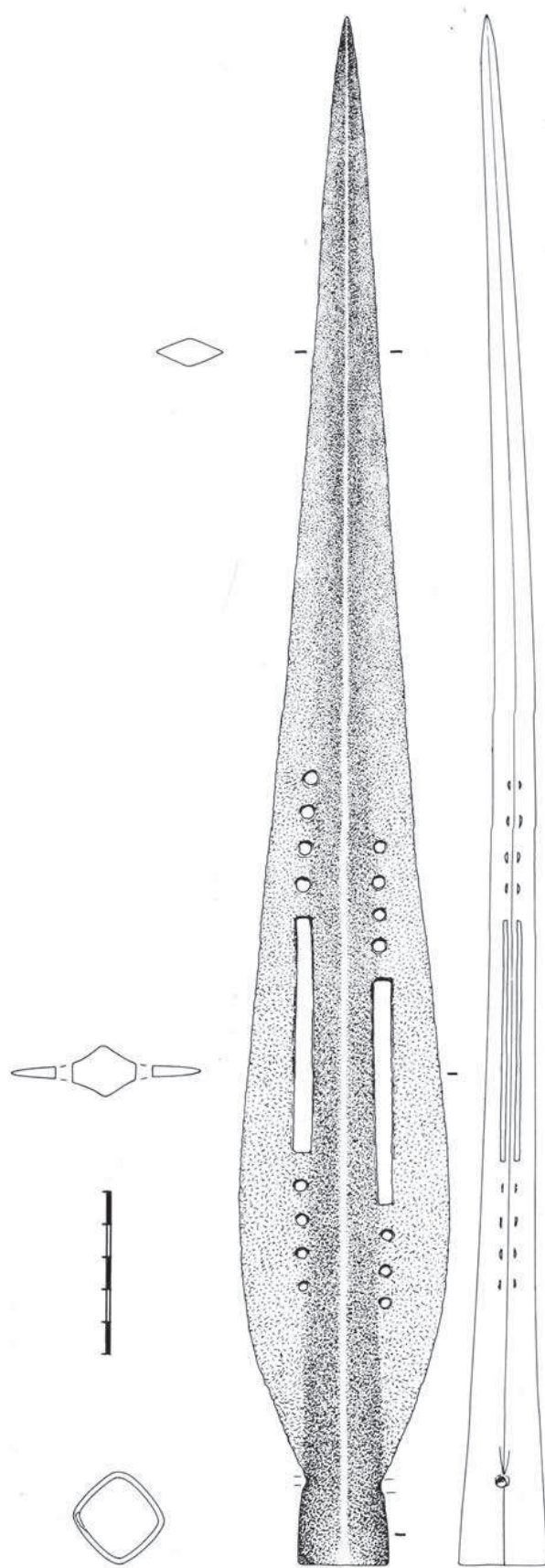
Afb. 5.35 Verdeling van bronzen lanspunten uit Nederland naar lengte. Met rood is het exemplaar uit Empel-Empelsedijk gemarkeerd.

198 Butler 1987, 19; Butler & Hogestijn 1988.

199 Lanting & Van der Plicht 2001/2002, 143.

200 Lanting & Van der Plicht 2001/2002, 231.

201 Jacob-Friesen 1967, 248-249. Zie voor de absolute datering van de perioden IV en V Lanting & Van der Plicht 2001/2002, speciaal 134.



Afb. 5.36 Lanspunt van het type Tollebeek gevonden op de eponieme site. Naar Butler 1987.