Komfoor op terp 5

Archeologisch onderzoek rond een veenterp te Peize en de Weringse dijk

Onder redactie van S. Zandboer

Auteurs

R. Exaltus (EGM)
M. Jacobs (Nature-ID)
N.L. Jaspers
K. van Kappel
M.J.A. Melkert
C. Nooijen
F. Verbruggen
S. Zandboer
F.S. Zuidhoff

ADC ArcheoProjecten

Colofon

ADC Rapport 3133

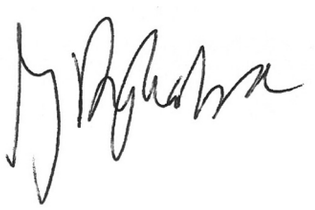
Komfoor op terp 5. Archeologisch onderzoek rond een veenterp te Peize en de Weringse dijk

Onder redactie van: S. Zandboer

In opdracht van: Dienst Landelijk Gebied regio Noord

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

© ADC ArcheoProjecten, Amersfoort, augustus 2012
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:
J. Dijkstra A. Müller

ISSN 1875-1067

ADC ArcheoProjecten
Postbus 1513
3800 BM Amersfoort
Tel 033 299 8181
Fax 033 299 8180
Email info@archeologie.nl

Inhoud

Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied 4
Samenvatting 5

1 **Inleiding –** S. Zandboer 7
1.1 Algemeen 7
1.2 Vooronderzoek 10
1.3 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen 13
1.4 Opzet van het rapport 15

2 **Methoden –** S. Zandboer 16
2.1 Definitieve opgraving terp 5 18
2.2 Archeologische begeleiding afgraven slenk en taluds 20
2.3 Veldinspectie 22
2.4 Afwateringsgreppel zuidelijke percelen 22
2.5 Coupe door de Weringse dijk 22

3 **Resultaten** 25
3.1 Fysisch geografisch onderzoek terp 5 en de Weringse dijk - F.S. Zuidhoff 25
3.1.1 Inleiding 25
3.1.2 Algemene geologie en bodemopbouw 25
3.1.3 Bodemopbouw in het plangebied 26
3.2 Sporen en structuren - S. Zandboer 31
3.2.1 Resultaten definitieve opgraving terp 5 31
3.2.2 Archeologische begeleiding afgraven slenk en taluds 35
3.2.3 Veldinspectie 36
3.2.4 Afwateringsgreppel zuidelijke percelen 37
3.2.5 Coupe door de Weringse dijk 38
3.3 Archeobotanisch onderzoek terp 5 en de Weringse dijk - F. Verbruggen 40
3.3.1 Monstername 40
3.3.2 Methoden botanisch onderzoek 43
3.3.3 Resultaten archeobotanie 45
3.3.4 Samenvatting 55
3.4 Vondstmateriaal 56
3.4.1 Laat- en postmiddeleeuws aardewerk - N.L. Jaspers 57
3.4.2 Metaal - C. Nooijen 71
3.4.3 Natuursteen - M.J.A. Melkert 72
3.4.4 Bodemmicromorfologisch onderzoek - K. van Kappel en R. Exaltus 76
3.4.5 Loopkeveronderzoek (Coleoptera: Carabidae) - M. Jacobs 83

4 **Synthese –** S. Zandboer 87
4.1 Algemeen 87
4.1.1 Samenvatting resultaten onderzoek Peize, Peizer- en Eeldermaden 87
4.2 Beantwoording van de onderzoeksvragen 92

Literatuur 103
Lijst van afbeeldingen 106
Lijst van tabellen 107

Verklarende woordenlijst 108
Afkortingen in de database 109

Bijlage 1 – Tellijst Deventer-systeemtypes 111
Bijlage 2 – Verklaring bakselcodes Deventer-systeem 111
Bijlage 3 – Verklaring vormcodes Deventer-systeem 112
Bijlage 4 – Middeleeuwse archeologische periodes 112

Bijlage 5 - Catalogus laatmiddeleeuws aardewerk uit de opgraving Peizer- en Eeldermaden - N.L. Jaspers 113
Bijlage 6 – Houtskoolsoortbepaling en houtdeterminatie - K. Hänninen 119
Bijlage 7 – ^{14}C-datering van de basis van het veen 127
Bijlage 8 – Etensresten uit terp 5 (Kenaz Rapport 21) - T.F.M. Oudemans 129

Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

Provincie:	Drenthe
Gemeente:	Noordenveld
Plaats:	Peize
Toponiem:	Peizer- en Eeldermaden
Kadastrale gegevens:	Wettelijk beschermd monument; eigenaar: Natuurmonumenten
Kaartblad:	7D
Coördinaten:	229.490/577.842; 230.000/577.963; 230.209/578.042; 230.255/577.971
Projectverantwoordelijke:	Drs. S. Zandboer
Bevoegde overheid:	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Deskundige namens de bevoegde overheid:	Dr. J. van Doesburg
ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code):	36232
ADC-projectcode:	4109982
Complex en ABR codering:	Terp (NT)
Periode(n):	Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd
KNA versie:	3.1
Geomorfologische context:	(laag)veenvlakte doorsneden door dekzandruggen
NAP hoogte maaiveld:	Variërend tussen 0,45 en 0,88 m - NAP
Maximale diepte onderzoek:	1,80 m
Uitvoering van het veldwerk:	04 september 2009 -14 september 2009; 19 april 2010 – 10 juni 2010
Beheer en plaats documentatie:	Noordelijk archeologisch depot te Nuis
e-depot link:	http://persistent-identifier.nl/?identifier=urn:nbn:nl:ui:13-j81x-lo

Samenvatting

Terp 5, één van de veenterpen uit het Rijksmonument de Peizer- en Eeldermaden is archeologisch onderzocht in het kader van het project "Herinrichting Peize". Hierbij is een kleiplatform, aan drie zijden omringd door greppels, met een haardkuil aangetroffen, daterend uit de Late Middeleeuwen. In de greppel aan de oostzijde van de terp werd kogelpotaardewerk gevonden met daaronder een vrijwel complete komfoor.

In opdracht van Dienst Landelijk Gebied regio Noord heeft ADC ArcheoProjecten een archeologische opgraving, een archeologische begeleiding en een veldinspectie uitgevoerd in het plangebied Rijksmonument Peizer- en Eeldermaden. Het veldwerk werd gefaseerd uitgevoerd tussen 4 september 2009 en 10 juni 2010. In het onderzoeksgebied is een waterberging gerealiseerd, waarmee de afwatering van de stad Groningen is verbeterd. Hiervoor is een slenk gegraven, zijn kaden en stuwen aangelegd door taluds te graven en is de bouwvoor afgegraven. Daarnaast zijn duikers geplaatst onder de Weringse dijk. De in de bodem aanwezige archeologische waarden werden door het graven van de slenk vernietigd. Dit onderzoek had tot doel het vondstmateriaal van terp 5 van het Rijksmonument veilig te stellen en de gegevens te documenteren om daarmee informatie te behouden die van belang is voor de kennisvorming over het verleden.

Verwachtingen
Terp 5 was goed zichtbaar in het landschap, in tegenstelling tot de vele andere veenterpen in het Rijksmonument. Daarom bestond de verwachting dat de terp goed bewaard was en niet of nauwelijks aangetast was door post-depositionele processen. Helaas bleek tijdens het onderzoek dat de terp zwaar te lijden heeft gehad van oxidatie, inklinking van het onderliggende veen en bioturbatie. Ondanks de slechtere conserveringsomstandigheden zijn er toch verassende conclusies te trekken op basis van de resultaten van het onderzoek.

Terp 5
De laatmiddeleeuwse terp bestaat uit een kleiplatform van ca. 15 x 15 m dat aan drie zijden is omringd door greppels. Deze greppels vormen een rechthoekige ringsloot om de terp. In de twee kleiniveaus die het kleiplatform vormen is natuursteen en aardewerk gevonden. Verrassend was de vondst van fragmenten van een komfoor uit de westelijke greppel. Na puzzelen bleken deze fragmenten tot één komfoor te hebben behoord. Vooral in de drie noordelijke provincies worden (fragmenten van) een komfoor tijdens opgravingen gevonden. Een komfoor is een soort aardewerken stoof die in het vuur werd geplaatst. Hierop werd een kogelpot gezet waarin eten werd bereid. Enkele van de fragmenten aardewerk bevatten nog etensresten. Deze resten zijn onderzocht. Uit dit onderzoek blijkt dat de laatmiddeleeuwse bewoners van terp 5 een mengsel van vlees (en mogelijk bladgroenten) met honing kookten.
Wat de functie van het kleiplatform is geweest is niet duidelijk en kan niet met zekerheid worden vastgesteld. Zo lijkt vetweiderij voor terp 5 mogelijk, maar niet waarschijnlijk. Ook de veelal gesuggereerde functie van bierbrouwerij is zeer onwaarschijnlijk. Het lijkt het meest aannemelijk dat de terp tijdelijk (seizoensmatig) bewoond is geweest. Misschien woonde men in een soort van plaggenhut. Aan de westelijke zijde van het kleiplatform werd het meeste aardewerk en natuursteen afkomstig uit de kleiniveaus aangetroffen. In het oostelijke gedeelte van het kleiplatform werd de haardkuil gevonden. De oostzijde zal mogelijk het woongedeelte geweest zijn. Uit het onderzoek blijkt dat op de terp moestuinen aangelegd waren.

Weringse dijk
Vanaf de terp liep een pad naar de voorloper van de Weringse dijk. Het pad bestond uit twee greppels, die waren dichtgegooid met verbrande plaggen om zo stevigheid te verkrijgen. Via dit pad was terp 5 bereikbaar. De Weringse dijk is in de 19e eeuw aangelegd. De dijk bestond uit natuurlijk veen en kleilagen. Aan weerszijden van de Weringse dijk zijn bermsloten en afwateringsgreppels aangetroffen. Of de dijk een waterkerende functie heeft gehad is onduidelijk. De dijk lijkt in de 19e eeuw eerder een verhoogde weg tussen de verschillende percelen te zijn geweest.

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.

Bron: Archeologisch Basis Register 1992



Afb. 1.1 De locatie van het onderzoek.

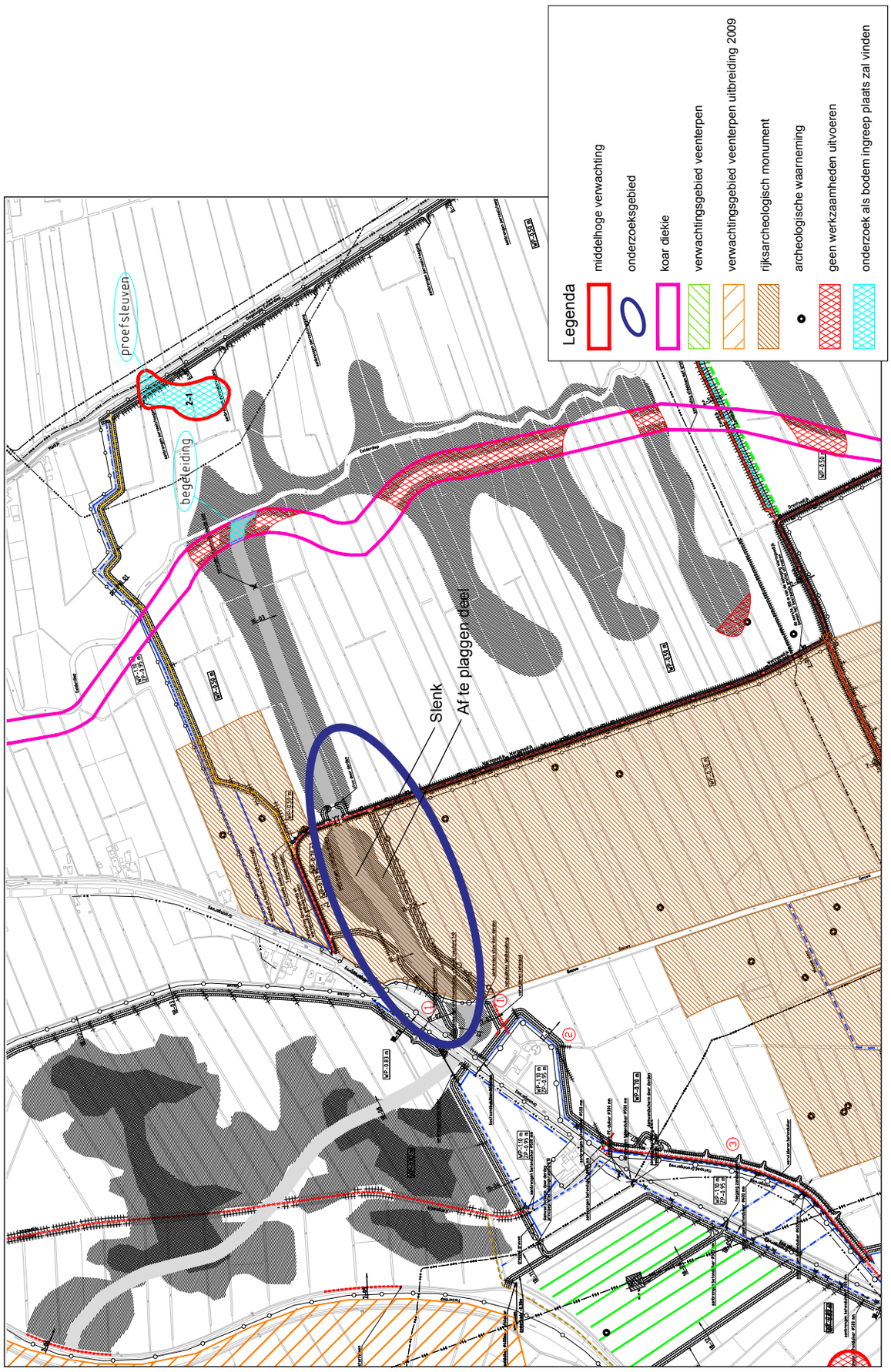
1 Inleiding

S. Zandboer

1.1 Algemeen

De Herinrichting Peize is een uniek veelomvattend project dat binnen het onderzoeksgebied de Onlanden wordt uitgevoerd. In dit project wordt verbeteren van de landbouwstructuur gecombineerd met versneld aanleggen van natuurgebieden en het verkleinen van de kans op ongewenste overstromingen, waardoor de veiligheid van het woon-, werk- en leefklimaat in het gehele gebied wordt vergroot. Het project wordt in opdracht van de provincie Drenthe en het waterschap Noorderzijlvest uitgevoerd door de Dienst Landelijk Gebied. De gemeenten Noordenveld en Tynaarlo, Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, LTO-Noord en het Kadaster zijn partners.
De doelen van het project zijn het inrichten van 1700 hectare natuur en ecologische hoofdstructuur in het Peizer-deel; het aanleggen van een robuuste verbindingszone van 44 hectare; het realiseren van 1.700 hectare waterberging in combinatie met de aanleg van natuur; het verbeteren van de structuur van 3.700 hectare landbouwgebied. Daarnaast worden verschillende recreatieve routes aangelegd van in totaal ongeveer 12 kilometer.[1]
In het onderzoeksgebied zal voor de realisatie van de waterberging een slenk worden gegraven, die het Eelderdiep verbindt met de Gouwe, het Peizerdiep en die vervolgens naar het Leekstermeer loopt. Ook worden kaden en stuwen aangelegd door taluds te graven en wordt de bouwvoor door middel van afplaggen afgegraven (afb. 1.2). Daarnaast worden duikers geplaatst onder de Weringse dijk. De slenk wordt gegraven door het plangebied het Rijksmonument Peizer- en Eeldermaden. Het plangebied heeft een oppervlakte van ca. 2,7 ha en was in gebruik als natuurgebied/weiland. Het plangebied wordt begrensd door de Weringse dijk in het noorden en oosten en in het westen door de Gouwe (sloot) en de Groningerweg (de weg die de verbinding vormt tussen Peize en de A7 naar Groningen).
Het plangebied het Rijksmonument Peizer- en Eeldermaden is een gebied waarin zich talloze relicten uit de Middeleeuwen in de vorm van veenterpen, oude dijken, wegen en verkavelingen bevinden (zie voor periodisering tabel 1.1). Het veenweidegebied waar het monument deel van uitmaakt staat onder grote druk. Vanuit het noorden is er sprake van oprukkende bebouwing vanuit de stad Groningen en Hoogkerk. Daar komt nog bij dat de fysieke kwaliteit van de veenterpen terugloopt. Recente inventarisaties hebben uitgewezen dat sommige terpen die in de 60er jaren aanwezig waren nu grotendeels zijn verdwenen.[2] De oorzaak hiervoor is zeer waarschijnlijk de schommelingen in de grondwaterstand waardoor het veen inklinkt.
Wanneer de waterberging is aangelegd zullen de veenterpen in het overgangsgebied liggen tussen de laagst gelegen delen van het plangebied, waarin zich een moeras zal gaan ontwikkelen en de iets hogere delen die het karakter krijgen van hooilanden. De veenterpen zullen naar verwachting zo min mogelijk last hebben van extreme fluctuaties in de waterstand. Om dit te kunnen bepalen is een monitoringsprogramma opgezet door het Instituut voor Geo- en Bio-archeologie van de Vrije Universiteit van Amsterdam. In het kader van dit monitoringsprogramma van de verscheidene veenterpen in het gebied Peizer- en Eeldermaden zijn metingen verricht door drs. M. Vorenhout.[3]
Het graven van de slenk, het aanleggen van kaden, het afplaggen van de bouwvoor en het plaatsen van een duiker onder de Weringse dijk vormen een bedreiging voor het noordelijke deel van het plangebied het Rijksmonument Peizer- en Eeldermaden ter hoogte van terp 5. Deze terp 5 en de directe omgeving worden door de voorgenomen bodemingrepen ingrijpend veranderd en deels vernietigd.
Daarom heeft ADC ArcheoProjecten in opdracht van Dienst Landelijk Gebied regio Noord een archeologische opgraving, een archeologische begeleiding, een coupe en een veldinspectie uitgevoerd voor het plangebied Rijksmonument Peizer- en Eeldermaden (afb. 1.1), in het kader van de inrichting van de waterbergingsgebieden, zoals verwoord in het Bestek.[4] Dit archeologisch onderzoek valt ook binnen het project Herinrichting Peize.

1 www.herinrichtingpeize.nl factsheet Herinrichting Peize.
2 Jager 1991, 115-116; Scholte Lubberink 1994, 15-18; Van der A 2001, 6-8; Klungel 1971; Clingenborg 1990; Van Kregten & Van Doesburg 2006.
3 Helaas waren de gegevens van deze monitoring ten tijde van dit onderzoek niet beschikbaar.
4 Van Doesburg, PvE Peizer- en Eeldermaden, versie 2.0, 27-01-2009.



Afb. 1.2 Herinrichting Peize: de op voorhand uitgedachte situatie.

Terp 5 is door middel van een opgraving onderzocht. Hierbij is in totaal een oppervlakte van ca. 1500 m² bekeken. Vervolgens heeft in 2010 een archeologische begeleiding van het graven van de slenk en de taluds plaatsgevonden, is het afgeplagde gedeelte direct ten noorden en ten zuiden van de slenk door middel van een veldinspectie onderzocht en is een coupe door de Weringse dijk gezet (vanwege het plaatsen van duikers). Daarnaast is een afwateringsgreppel in het zuidelijke deel van het plangebied archeologisch begeleid. Bij het gehele onderzoek is een oppervlakte van 26.960 m² archeologisch onderzocht, veelal in meerdere vlakken.
Het veldwerk is gefaseerd uitgevoerd tussen 04 september 2009 en 10 juni 2010. Er waren vanwege de fasering van het werk drie Programma's van Eisen geldend: de archeologische opgraving is uitgevoerd conform het Programma van Eisen (PvE) versie 2.0.[5] De archeologische begeleiding en de coupe door de Weringse dijk zijn uitgevoerd conform het Programma van Eisen (PvE).[6] Daarnaast gold voor de veldinspectie van het afgeplagde gedeelte en de afwateringsgreppel dat deze conform het PvE dat door dhr. J. van Doesburg is opgesteld moest worden uitgevoerd en naar voorbeeld van een Programma van Eisen gebruikt tijdens onderzoek in een aansluitend plangebied. [7]
Als eerste is terp 5 tussen 4 september 2009 en 14 september 2009 archeologisch onderzocht. Hierbij zijn de werkputten 1 tot en met 9 aangelegd en gedocumenteerd. Vervolgens heeft tussen 19 april 2010 en 10 juni 2010 een archeologische begeleiding van het graven van de slenk en de taluds plaatsgevonden, is het afgeplagde gedeelte direct ten noorden en ten zuiden van de slenk door middel van een veldinspectie onderzocht. Op 1 en 2 juni is de coupe door de Weringse dijk gezet. Deze coupe is als werkput 16 gedocumenteerd. Daarnaast is een afwateringsgreppel in het zuidelijke deel van het plangebied archeologisch begeleid. Om documentatie van de opengelegde vlakken tijdens de begeleiding en de veldinspecties mogelijk te maken, zijn deze als werkputten gedocumenteerd. Er zijn in totaal (inclusief de werkputten van de opgraving) 27 werkputten met wisselende afmetingen aangelegd (zie afb. 2.2). In de werkputten zijn in de meeste gevallen twee vlakken aangelegd. In totaal is 31.926 m² aan vlakken archeologisch onderzocht. Daarnaast is 125,5 m profiel aangelegd en gedocumenteerd. De vondsten en bijbehorende documentatie die tijdens de opgraving zijn verzameld, werden gedeponeerd in het Noordelijk Archeologisch depot te Nuis.

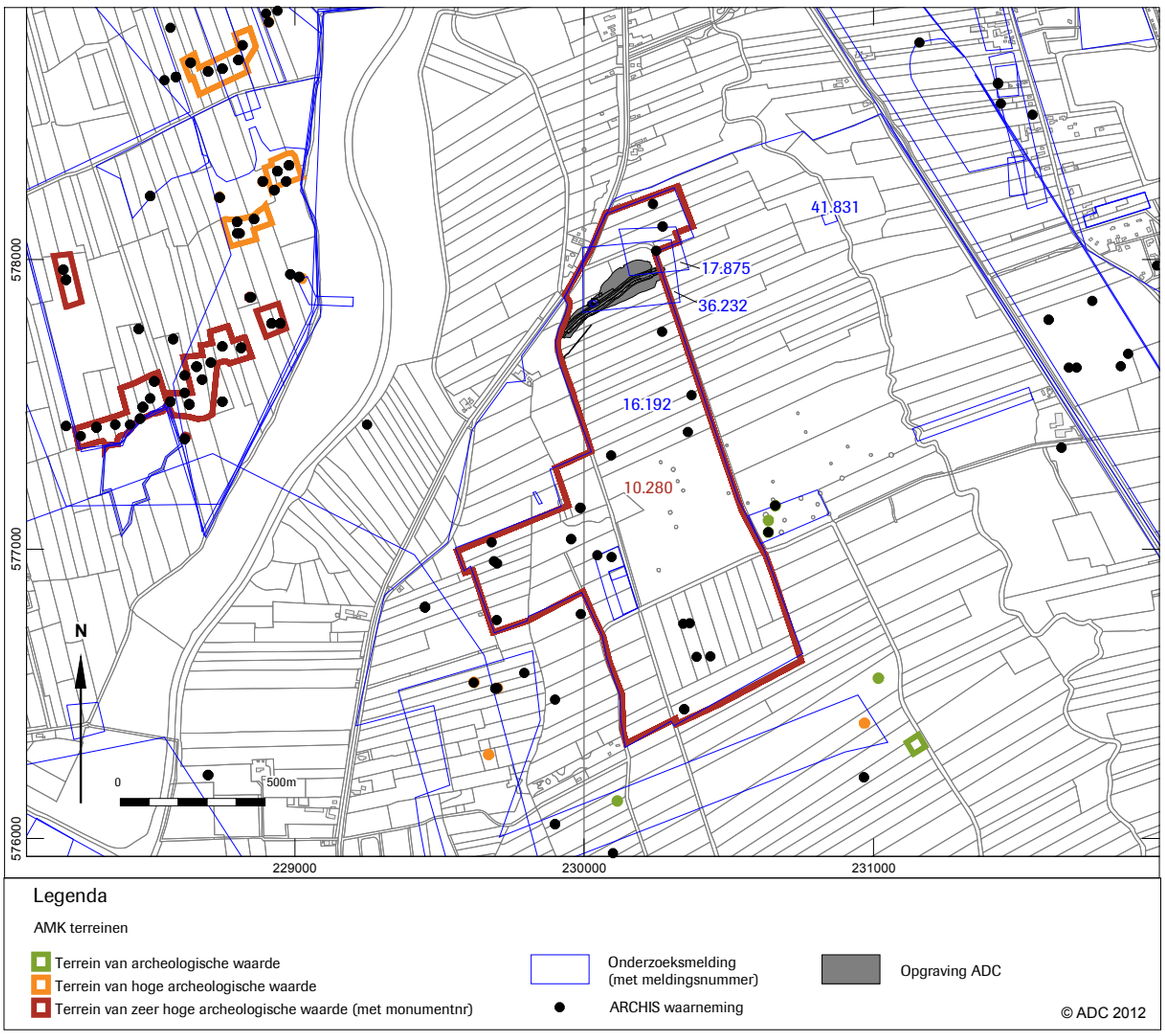
Het veldteam bestond voor de definitieve opgraving van terp 5 uit de volgende personen: S. Zandboer (projectverantwoordelijke en veldarcheoloog), N. Bouma (junior archeoloog), H. Molthof (veldtechnicus), J. van Gent, H. van Dalenberg en Th. van Varwijk (vrijwilligers AWN) en A. Plat (kraanmachinist van de firma Westra te Franeker). De bij dit project betrokken fysisch geografen waren F.S. Zuidhoff en J. Brijker. Senior archeoloog was J. Dijkstra (veldwerk) en A. Müller (uitwerking). Tijdens de archeologische begeleiding en de coupe bestond het veldteam uit de volgende personen: S. Zandboer (projectverantwoordelijke en veldarcheoloog), zo nu en dan tijdens het veldwerk ondersteund door N. Bouma, J. van Gent en R. Geerts (veldtechnici). Tijdens de archeologische begeleiding en de coupe werden één of meerdere kranen beschikbaar gesteld door de uitvoerder. De kraanmachinisten waren H. van der Kolk, R. Posthumus, B. Fernhout (kraanmachinisten van de firma Oosterhuis). De bij dit deel van het project betrokken fysisch geograaf was F.S. Zuidhoff. De senior archeologen waren D.A. Gerrets (veldwerk coupe door de dijk) en A. Müller (uitwerking).

De contactpersoon bij Dienst Landelijk Gebied regio Noord was tijdens de eerste fase van het veldwerk dhr. J. van der Zalm. Tijdens de archeologische begeleiding en de coupe door de Weringse dijk en een deel van de uitwerking was de contactpersoon dhr. B. Zijlstra. Vanaf september 2011 is de contactpersoon bij Dienst Landelijk Gebied regio Noord dhr. P-J. de Bos. Het vondstmateriaal is bestudeerd door N. L. Jaspers (aardewerk), M.J.A. Melkert (natuursteen), C. Nooijen (Metaal), F. Verbruggen (botanische monsters), K. Hänninen (houtskoolmonsters en houtsoortdeterminatie, BIAX *Consult*), M. Jacobs (Loopkeveronderzoek), K. van Kappel en R. Exaltus (micromorfologie) en A. Pazdur (^{14}C-datering, ACCEDO Specialisten). Hun bevindingen zijn in de betreffende deelrapporten beschreven. Controle en coördinatie van documentatie en vondstverwerking is uitgevoerd door M. Nieuwenhuijsen en J.W. Beestman.

5 Van Doesburg, PvE Peizer- en Eeldermaden, versie 2.0, 27-01-2009.
6 Van Doesburg, PvE Peizer- en Eeldermaden, 15-04-2010.
7 Conform het PvE Van Doesburg, PvE Peizer- en Eeldermaden, 15-04-2010 en naar voorbeeld van het RAAP-PvE 597.

1.2 Vooronderzoek (afb. 1.3)

Vanwege hun ligging op en in het veen zijn de kleine terpachtige hoogten in het veengebied (de Peizer- en Eeldermaden) ten zuidwesten van Groningen veenterpen genoemd.[8] De term veenterp lijkt te suggereren dat de kleine terpachtige hoogten in de Peizer- en Eeldermaden door mensenhanden opgeworpen hoogten zijn, waarvan het terplichaam uit veenplaggen bestaat. Dit is echter niet (altijd) het geval. De veenterpen in de Peizer- en Eeldermaden staan door de grootschalige ingrepen in het gebied vanwege de aanleg van de slenk in de belangstelling.



Afb. 1.3 De locatie van de al eerder uitgevoerde onderzoeken in het plangebied.

Onderzoek van Giffen en kartering Stichting voor Bodemkartering

Het onderzoek naar de veenterpen in dit veengebied gaat ver terug. Al in 1931 werd door van Giffen onderzoek verricht naar een veenterp bij 'Het Wold' in de made van het Eelderdiep bij Peize.[9] In 1967 en 1968 karteerde A.E. Clingenborg van de Stichting voor Bodemkartering de dalsystemen van Peizerdiep, Eelderdiep en Drentse Aa, met name het veengebied tussen het Drents plateau en de mariene kleiafzettingen ten zuidwesten van de stad Groningen. Tijdens deze kartering heeft hij meer dan 200 veenterpen aangetroffen.[10]

8 Klungel 1971, 188.
9 Van Giffen 1931.
10 Klungel 1971.

Clingenborg suggereerde in 1971 al dat er een variatie is in de 'veenterpen'. Hij deelde ze in in grote (doorsnee van 30-40 m), middelgrote (doorsnee van 15-30 m) en kleine veenterpen (10-15 m doorsnee). Ook het materiaal waaruit de veenterpen waren opgebouwd varieerde volgens hem. Er was vooral gebruik gemaakt van voorhanden zijnde materiaal uit de naaste omgeving. Zo zijn er terpen met vele zandlagen en van elders aangevoerde keileem of klei, maar ook terpen waar maar weinig zand of leem is gebruikt, maar meer veen of klei. De grootste en hoogste veenterpen zijn vanwege hun gewicht dieper in het slappe veen weggezakt en komen nauwelijks boven het maaiveld uit. Volgens Clingenborg liggen de veenterpen in groepen verspreid in het landschap. Sommige in een reeks achter elkaar, andere meer groepsgewijs. Volgens Clingenborg is het niet mogelijk een verband te leggen tussen de ligging van de veenterpen en de perceelsindeling die volgens hem naar aard en vorm gedateerd mag worden op 1300 à 1400 n. Chr. Deze verkaveling hangt samen met een bedijking en is beslist jonger dan de veenterpen zelf, aangezien enkele van de veenterpen doorsneden worden door latere sloten die toebehoren aan de percelering.[11] De veenterp 5 stond op de verspreidingskaart van Clingenborg als een kleine veenterp aangegeven met een diameter van ca. 15 m en een hoogte van ca. 50 cm boven maaiveld. In de veenterpen worden altijd aardewerkscherven en/of natuursteen aangetroffen.[12] De aardewerkscherven bestaan uit fragmenten kogelpotaardewerk; zware, dikwandige scherven van komforen; tuiten van kannen en dakpanresten.

Inventarisaties RAAP

In verband met toekomstige ontwikkelingen in het plangebied Peizer- en Eeldermaden is een eerste archeologische inventarisatie in het onderzoeksgebied uitgevoerd door RAAP in 1994[13] en 2005[14]. Naar aanleiding van de resultaten werden in het gebied vier groepen vindplaatsen onderscheiden: groep 1: eenduidige veenterpen; groep 2: twijfelachtige veenterpen; groep 3: verdwenen veenterpen; groep 4: losse vondsten.

Groep 1: Het gaat om overtuigende, eenduidige veenterpen, die niet allemaal goed geconserveerd zijn. Als criteria zijn de vorm, het reliëf en het voorkomen van scherven en stenen gebruikt in combinatie met boorgegevens. De boorgegevens werden vergeleken met het 'ideaalprofiel' van een veenterp met huis. Casparie (1988) beschrijft op grond van opgravingen in Eelderwolde de opbouw van een veenterp met huis. Een boring in een huisplaats op een veenterp laat in het ideale geval onder de graszode van boven naar beneden de volgende opbouw van het bodemprofiel zien:

- Een laagje (turf)as, met daarop eventueel een strooisellaag;
- Een laagje klei van 5 á 10 cm dikte, dat is gebruikt om de vloeren van de huizen te verstevigen;
- Een laag mosveen: hierbij gaat het om turven waarvan de vloer is opgebouwd;
- Een laag rietveen afkomstig uit de sloten die de terp omringen, waarvan het terplichaam is opgeworpen;
- En verder de natuurlijke profielopbouw.

De aan- of afwezigheid van dit 'ideaalprofiel' bleek een belangrijk criterium voor de aanwezigheid en de conservering van een veenterp.

Groep 2: Hierbij gaat het om plaatsen waar tijdens de inspecties geen overtuigende aanwijzingen voor een (gave) veenterp zijn gevonden, maar waar volgens de kaart van Clingenborg (Klungel, 1971) één of meerdere veenterpen aanwezig zijn. Het zijn in vrijwel alle gevallen relatief droge, lichte verhogingen met vaak een iets ruigere vegetatie.

Groep 3: Hierbij gaat het om veenterpen die op de kaart van Clingenborg (Klungel, 1971) en op een kaartje van Van Giffen (Van Giffen, 1928-1931, 1943) staan aangegeven, maar waarvan tijdens de archeologische inspectie geen enkel spoor (reliëf, vondsten, begroeiing, etc.) is teruggevonden.

11 Klungel 1971, 192.
12 Klungel 1971, 188-189.
13 Scholte Lubberink 1994.
14 Bakker 2005.

Groep 4: hierbij gaat het om plaatsen waar vondsten zijn gevonden, maar die niet als veenterp op de verspreidingskaart van Clingenborg staan aangegeven en waarbij op grond van de boorresultaten en/of de landschappelijke ligging ook geen sprake (meer) is of kan zijn van een veenterp.

Terp 5 behoorde tijdens het onderzoek in 1994 tot de eerste groep veenterpen: de eenduidige veenterpen. In het rapport van het onderzoek uitgevoerd in 2005 wordt verwezen naar de nummering van de veenterpen uit het RAAP-rapport 84. Er wordt verwezen naar veenterp 5, maar op de kaartbijlage heeft de terp nummer 11. Ook in de catalogus van RAAP-rapport 84 is de terp terp 5 genoemd. Dit RAAP-rapport geeft geen specifieke informatie over terp 5.

Onderzoek ROB/GIA

In 2006 zijn een oppervlaktekartering, een veldverkenning en booronderzoek uitgevoerd door de toenmalige ROB (tegenwoordige RCE) en GIA.[15] Het voornaamste doel van dit onderzoek was het verzamelen van aanvullende informatie op grond waarvan kan worden overgegaan op een verantwoorde inrichting van het beschermde terrein. Uit de oppervlaktekartering in het plangebied blijkt dat er meer veenterpen in het Rijksmonument aanwezig zijn dan tot nu toe werd aangenomen en dat deze een bewoningsperiode van meer dan drie eeuwen beslaan.
Daarnaast blijkt er een grote variatie in de veenterpen te zijn. Veel van de terpen bestaan uit kleilagen, gewonnen in het gebied zelf en door mensenhanden opgeworpen. Enkele terpen wijken af van de standaard. Zij zijn dermate goed geconserveerd en in vergelijking met het gros van de terpen in het gebied "rijk" aan vondstmateriaal. Een voorbeeld van zo'n goed geconserveerde terp is terp 4, in 2006 door de ROB door middel van proefsleuven onderzocht. De opgegraven huisplaats was redelijk goed geconserveerd en bestond uit een dik pakket vloer- en bewoningsniveaus. De huisplaats werd door een rechthoekig systeem van sloten omgeven. Binnen deze rechthoek lag een eenschepig gebouw van ca. 17 bij 15,5 m, dat zuidwest-noordoost georiënteerd was. Het gebouw bestond uit twee rijen staanders en gemiddeld 1 m dikke zodenwanden. Iets ten westen van het midden bevond zich een ingegraven haard, die meerdere fasen kent. Ook werden in dit westelijke deel enkele concentraties kogelpotscherven gevonden. Samen met de positionering van de haard kan het westelijke deel van het gebouw als woongedeelte worden aangemerkt. In dit woongedeelte van het huis was het pakket vloer- en bewoningsniveaus 50 cm dik. De functie van het oostelijke deel is niet duidelijk, maar voor de hand ligt een functie als stal. Het aardewerk dat is gevonden dateert uit de 12e eeuw. Op een hoger niveau zijn noordwest-zuidoost georiënteerde plaggenbanen aangetroffen. Deze sporen werden geïnterpreteerd als plaggenhut. De plaggenhut dateert waarschijnlijk in de late 13e – vroege 14e eeuw.[16] Uit dit proefsleuvenonderzoek is gebleken dat het niet mogelijk is om te spreken van terpen, maar eerder van huisplaatsen in het veen.

De veenterpen zijn als verhogingen in het landschap zichtbaar. Deze verhogingen ontstaan doordat de lemen vloeren van de huisplaatsen nauwelijks inklinken. Het veendek oxideert wel en daardoor daalt de omgeving van de huisplaatsen veel sterker dan de huisplaats zelf. Voorafgaand aan dit onderzoek bestond deze zelfde verwachting voor terp 5.

Over de functie van de terpen en de activiteiten die daarop plaatsvonden lopen in de literatuur de meningen uiteen. Een redelijk recent overzicht van de verschillende theorieën met betrekking tot dit onderwerp wordt gegeven door Van Vilsteren.[17] Casparie is van mening dat de veenterpen samenhangen met vetweiderij van jong rundvee gedurende de zomermaanden.[18] Hij baseert dit onder andere op het feit dat de veenterpen slechts gedurende 1 tot 2 decennia in gebruik waren. Daarnaast ontbreken in de gebouwen stallen, terwijl de rond de terpen gevonden vertrapte zones erop wijzen dat er vee, waarschijnlijk runderen, werd gehouden. Op basis van de grote vormenrijkdom van het van de veenterpen verzamelde aardewerk, waaronder zeer grote kogelpotten en komforen, komt Van Vilsteren tot de conclusie dat de veenterpen mogelijk verband houden met bierbereiding en speciaal in de

15 Van Doesburg *et al.* 2010.
16 Van Doesburg *et al.* 2010.
17 Van Vilsteren 1992.
18 Casparie 1987; 1988, 212-213.

periode van de overgang van het thuisbrouwen naar het ambachtelijk brouwen.[19] Harsema denkt dat de veenterpen gezien moeten worden als een poging om in dit gebied volwaardige boerenbedrijven te stichten.[20] Het in 2006 uitgevoerde onderzoek heeft geen concrete aanwijzingen voor het brouwen van bier of vetweiderij opgeleverd. De functie van terp 4 lijkt eerder die van huisplaats te zijn. De categorie 'onzekere' terpen lijken andersoortige functies te hebben gehad. Hier ontbreken gebouwsporen (vloeren, paalgaten, plaggenwallen, (haard)kuilen, etc.) en is een geringe hoeveelheid nederzettingsafval aangetroffen, waardoor het op zijn minst aannemelijk is dat hier nooit bewoning in eenbeukige gebouwen heeft plaatsgevonden.[21]

1.3 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen

De archeologische opgraving van terp 5 had tot doel het materiaal van de vindplaats veilig te stellen en de gegevens te documenteren om daarmee informatie te behouden die van belang is voor de kennisvorming over het verleden. Ditzelfde gold voor de archeologische begeleiding van het afgraven van de slenk en de taluds aan beide zijden en de coupe door de Weringse dijk en de veldinspectie na het verwijderen van de bouwvoor en het graven van een afwateringsgreppel in de zuidelijke percelen.

In de Programma's van Eisen[22] zijn verschillende onderzoeksvragen gesteld, die in dit rapport worden beantwoord op basis van hetgeen in de werkputten is aangetroffen:

Algemeen

1. Wat is de landschappelijke ligging (geologie, geomorfologie en bodemkunde) van terp 5? Ligt de terp aan een veenstroompje of op een veenkussen?
2. Welke overige met de middeleeuwse 'terpen' samenhangende resten/fenomenen bevinden zich in het onderzoeksgebied, waaruit bestaan deze precies en wat is hun aard, omvang, datering en exacte relatie tot de 'terpen'?
3. Hoe zag het biotisch en abiotische landschap eruit in de periode direct voorafgaande, tijdens en direct na het gebruik in de Middeleeuwen eruit?
4. In hoeverre komt het landschap ten tijde van de verschillende vastgestelde menselijke activiteiten in de Middeleeuwen (aanleg veenterpen/ontginning) overeen met het huidige landschap?
5. In hoeverre zijn er, evenals bij de 'terpen' 3 en 4 is vastgesteld, aanwijzingen voor overslibbing gedurende het gebruik van de terp? Wat is daarvan de exacte aard en omvang en uit welke richting komt de overstroming?
6. Welke aanwijzingen zijn er voor het gebruik van het gebied in de prehistorie, Romeinse Tijd en Vroege Middeleeuwen? Wat is de aard van het gebruik per periode in algemene zin?
7. Welke aanwijzingen zijn er voor het gebruik van het gebied in de periode Nieuwe tijd – heden? Wat is de aard, ouderdom, gaafheid en conservering van archeologische resten en de landschappelijke fenomenen uit deze perioden?
8. Wat is de invloed van post-depositionele processen en landgebruik op de gaafheid en conservering van de terp?

Terp 5

9. Waaruit bestaat de ondergrond van terp 5. Is hier net zoals bij terp 4 sprake van een door betreding en/of graaf- of andere antropogene werkzaamheden verrommeld veenpakket of bestaat de ondergrond uit ander materiaal (veenmos- of ander veenkussen, pleistoceen zand etc.)? Waarom heeft men deze locatie uitgekozen?
10. In hoeverre is er sprake van bebouwing op de terp en zo ja wat is de aard, omvang en datering/fasering daarvan? In hoeverre komt de constructie van de mogelijke bebouwing overeen met die op terp 4 of is er sprake van een ander gebouwtype (vergelijk Casparie 1988). Indien er geen bebouwing aanwezig is, waar heeft deze locatie voor gediend (welke grondsporen, lagen, vondsten)?

19 Van Vilsteren 1992, 139-45; Stilke & Van Vilsteren 1992.
20 Harsema 1992.
21 Van Doesburg *et al.* 2010, 139-148.
22 Van Doesburg, PvE Peizer- en Eeldermaden, versie 2.0, 27-01-2009; Van Doesburg, PvE Peizer- en Eeldermaden, 15-04-2010.

11. In hoeverre kan er binnen de mogelijk aanwezige gebouwplattegrond(en) onderscheid worden gemaakt tussen een woon- en utilitair gedeelte en waarop is dat precies gebaseerd?
12. Wat is de relatie tussen de ligging van terp 5, de op historische kaarten en AHN aanwezige verkaveling en de huidige verkaveling?
13. Zijn er aanwijzingen dat het gebied in gebruik is genomen in een droge periode gedurende een klimaatsoptimum en bij een verslechtering weer is opgegeven, en zo ja, welke factoren (kunnen ook andere zijn) hebben hierbij een rol gespeeld?
14. Welke infrastructurele elementen zijn in samenhang met deze en andere 'terpen' aangelegd? Wordt de terp omgeven door randstructuren, zoals een of meerdere ringsloten en zo ja, hoe zagen die er uit? Sluiten de ringsloten aan op de oude verkavelingsystemen of wijken ze hiervan af, en zo ja wat is daar de reden voor?
15. Wat is de relatie tussen de middeleeuwse en latere verkaveling(en) en uit welke periode dateert of dateren deze laatste?
16. Was de terp door paden en/of dijkjes met andere verbonden, en zo ja, welke aanwijzingen zijn daarvoor?

Specifiek

Over de functie van de terpen en de activiteiten die daarop plaatsvonden lopen in de literatuur de meningen uiteen. Een redelijk recent overzicht van de verschillende theorieën met betrekking tot dit onderwerp wordt gegeven door Van Vilsteren.[23] Casparie is van mening dat de veenterpen samenhangen met vetweiderij van jong rundvee gedurende de zomermaanden.[24] Hij baseert dit onder andere op het feit dat de veenterpen slechts gedurende 1 tot 2 decennia in gebruik waren. Daarnaast ontbreken in de gebouwen stallen, terwijl de rond de terpen gevonden vertrapte zones erop wijzen dat er vee, waarschijnlijk runderen, werd gehouden. Op basis van de grote vormenrijkdom van het van de veenterpen verzamelde aardewerk, waaronder zeer grote kogelpotten en komforen, komt Van Vilsteren tot de conclusie dat de veenterpen mogelijk verband houden met bierbereiding en speciaal in de periode van de overgang van het thuisbrouwen naar het ambachtelijk brouwen.[25] Harsema denkt dat de veenterpen gezien moeten worden als een poging om in dit gebied volwaardige boerenbedrijven te stichten.[26] Het in 2006 uitgevoerde onderzoek heeft geen concrete aanwijzingen voor het brouwen van bier of vetweiderij opgeleverd, hoewel hierbij dient te worden vermeld dat nog niet alle monsters zijn geanalyseerd.

17. Wat valt er aan de hand van de grondsporen, (an)organische artefacten en paleo-ecologische resten te zeggen over de bedrijvigheid die op de terp plaatsvond (tijdelijke of permanente bewoning/veeweiderij/ambachtelijke activiteiten)? Zijn er aanwijzingen voor speciale activiteiten, zoals bierbereiding (aardewerk, zaden/pollen, ovenrestanten etc.), vetweiderij (betredingszones, afrasteringen etc.), gemengd bedrijf (akkers en weiden met bijbehorende sporen, stalgedeelte (indeling, fosfaten, mest, mijten/insecten etc.) of andere activiteiten en zo ja waaruit bestaan deze precies?
18. In hoeverre kan er op basis van het vondstmateriaal iets worden gezegd over de maatschappelijke status van de bewoners cq gebruikers van het gebied? Zijn er aanwijzingen voor handel/uitwisseling, en zo ja waaruit bestaan deze?
19. In hoeverre komt het beeld overeen met dat van andere onderzochte 'terpen' in de Peizer- en Eeldermaden?
20. In hoeverre komen de resultaten van het onderzoek naar de veenterpen in de Peizer- en Eeldermaden overeen met die van de onderzochte terpen in de oostelijke en westelijke cluster?

23 Van Vilsteren 1992.
24 Casparie 1987; 1988, 212-3.
25 Van Vilsteren 1992, 139-45; Stilke & Van Vilsteren 1992.
26 Harsema 1992.

Omgeving terp 5[27]

21. In hoeverre wordt terp 5 omgeven door een ringsloot, en zo nee, wat is het karakter van de ten westen van terp 5 gevonden sloot dan?
22. Wat is de relatie tussen de ligging van terp 5, de op historische kaarten en AHN aanwezige verkaveling en de huidige verkaveling?
23. Welke infrastructurele elementen zijn in samenhang met deze en andere 'terpen' aangelegd?
24. Wat is de relatie tussen de middeleeuwse en latere verkaveling(en) en uit welke periode dateert of dateren deze laatste?

Weringse dijk

25. Waaruit bestaat de ondergrond onder de dijk en in hoeverre is er een oud oppervlak aanwezig?
26. Hoe zag het landschap eruit in de periode direct voorafgaand aan de aanleg van de dijk en gedurende het gebruik van de dijk?
27. In hoeverre kan op basis van een mogelijk aanwezig oud oppervlak een landschapsreconstructie worden gemaakt?
28. Wanneer is de Weringse dijk aangelegd en wat was de functie van de dijk en is er sprake van een fasering (ophoging, uitbreiding, herstel etc.)
29. Waaruit is de dijk opgebouwd (aard van het gebruikte ophogingsmateriaal, houtconstructies, wegdek, etc.) en welke fenomenen in de (directe) omgeving hangen hiermee samen (sloten, greppels, paden, beschoeiingen, etc.)? Zijn er aanwijzingen voor een fasering (ophoging, uitbreiding, herstel, etc.)?

1.4 Opzet van het rapport

Dit rapport betreft een standaardrapport zoals genoemd in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA 3.1 -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).

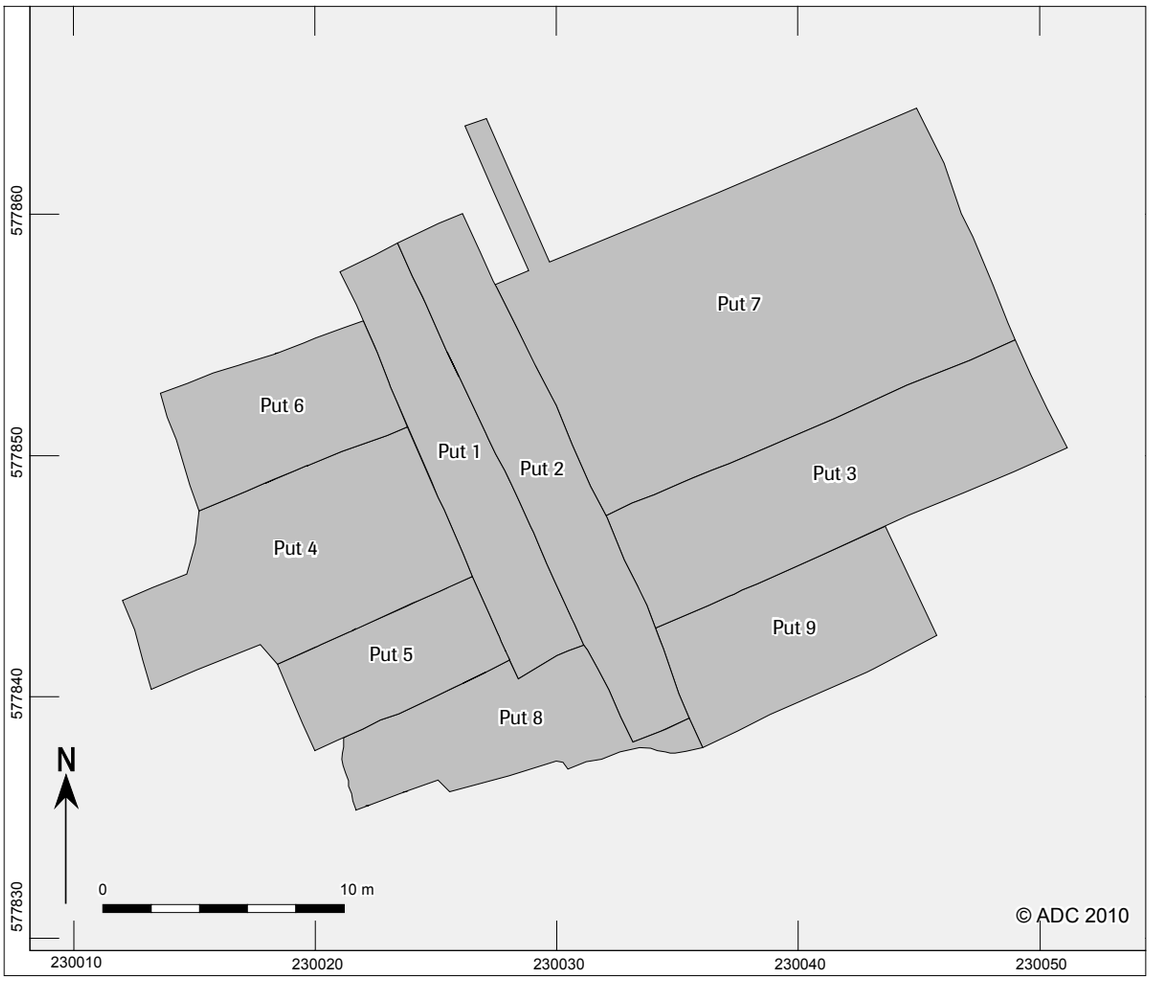
Na de samenvatting en dit inleidende hoofdstuk volgt een omschrijving van de onderzoeksmethoden in hoofdstuk 2. Vervolgens zullen de verschillende deelonderzoeken aan de orde komen. De auteurs staan telkens bij de betreffende hoofdstukken vermeld. Allereerst worden in hoofdstuk 3 de resultaten van het onderzoek beschreven. Paragraaf 3.1 bevat de resultaten van het fysisch geografisch onderzoek. In paragraaf 3.2 worden de sporen en structuren beschreven. Vervolgens volgt in paragraaf 3.3 het archeobotanisch onderzoek. De beschrijving van het vondstmateriaal staat in paragraaf 3.4. Als eerste wordt het aardewerk beschreven, daarna de metaalvondst, het natuursteen, het bodemmicromorfologisch onderzoek en het loopkeveronderzoek. In hoofdstuk 4 volgt de synthese en wordt antwoord gegeven op de in het Programma van Eisen gestelde onderzoeksvragen. Achterin het rapport bevinden zich de bijlagen, waaronder een verklarende woordenlijst en een lijst met afkortingen gebruikt in de database, een tellijst van de Deventer-systeemtypes, een verklaring van de baksel- en vormcodes van het Deventer-systeem, de middeleeuwse archeologische periodes, de catalogus van het laatmiddeleeuwse aardewerk, het rapport van BIAX *Consult* met de houtskoolsoortbepaling, de resultaten van het ^{14}C-onderzoek en het rapport van etensresten uit terp 5. Chemische karakterisering van organische residuen uit middeleeuws aardewerk (T.F.M. Oudemans, Kenaz Rapport 21).

27 Van Doesburg, PvE Peizer- en Eeldermaden, 15-04-2010.

2 Methoden

S. Zandboer

Het onderzoek is uitgevoerd conform de KNA 3.1 en de verschillende PvE's die zijn opgesteld voor de verschillende soorten onderzoeken (zie paragraaf 1.1). Tijdens het onderzoek zijn 27 werkputten aangelegd. De ligging van deze putten varieerde: de putten 1 tot en met 9 (afb. 2.1) zijn aangelegd tijdens het definitieve archeologische onderzoek van terp 5 en zijn veelal noordwest-zuidoost en noordoost-zuidwest georiënteerd. De putten 10 tot en met 16, 18 tot en met 22, 24 en 25 zijn aangelegd tijdens het uitgraven van de slenk (afb. 2.2). De daadwerkelijke slenk is als werkput 10 (eerste vlak) en werkput 100 (diepste vlak) gedocumenteerd. De zuidelijke uitbreiding van de slenk is als put 11 gedocumenteerd. Het gegraven talud aan de zuidzijde van de slenk is vastgelegd in de werkputten 14, 15, 19 en 25. Het gegraven talud aan de noordzijde van de slenk is gedocumenteerd als de werkputten 12, 13, 21 en 24. Het gedeelte van het onderzoeksgebied dat aan de noordzijde van de slenk is afgeplagd is vastgelegd in werkput 20, 22 en 23. Het gedeelte van het onderzoeksgebied dat aan de zuidzijde van de slenk is afgeplagd is gedocumenteerd in werkput 26. Werkput 16 is aangelegd tijdens de coupe door de Weringse dijk. In werkput 17 zijn de resultaten van de veldinspectie van de afwateringsgreppel vastgelegd.



Afb. 2.1 Alleputtenkaart definitieve opgraving terp 5.



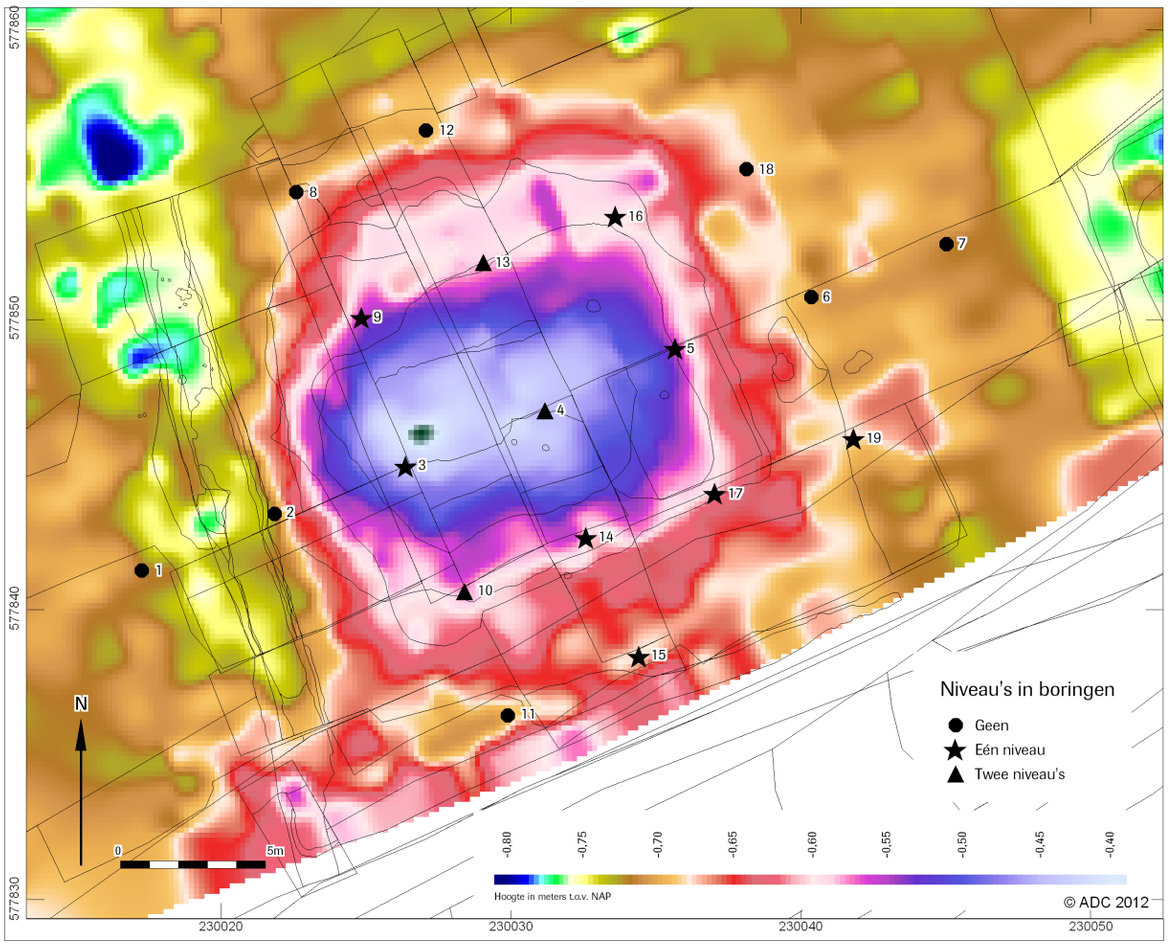
Afb. 2.2 Alleputtenkaart van de putten aangelegd tijdens het uitgraven van de slenk en de coupe door de Weringse dijk.

2.1 Definitieve opgraving terp 5

Het onderzoeksgebied bestaat uit terp 5. Het onderzoek in terp 4 heeft uitgewezen dat dergelijke terpen het beste onderzocht kunnen worden door middel van een kwadrantenmethode: eerst wordt de diameter van de terp en het hoogste punt bepaald. Vervolgens wordt een sleuf aangelegd ter hoogte van het hoogste punt. Zodra duidelijk is dat er sprake is van een gebouwplattegrond, worden de locaties van de dwarsprofielen en het lengteprofiel bepaald.

Vandaar dat het onderzoek is gestart met het inmeten van de omvang van terp 5 met de *robotic Total Station* (rTS), zoals de terp zichtbaar was in het landschap ten tijde van het onderzoek. De terp meet ca. 20 x 25 m en heeft een totale oppervlakte van ca. 460 m^2. Daarna is een hoogtebestand gemaakt van de terp. De hoogtes zijn in een noordwest-zuidoost grid van 1 x 1 m ingemeten. Ook van het gebied rondom de terp zijn hoogtemetingen genomen. Op basis van deze metingen is een hoogtemodel van de terp gemaakt (afb. 2.3). De terp heeft een noordoost-zuidwest oriëntatie. Er is een verhoging zichtbaar van ca 8,5 x 14 m.

Bij het verwijderen van de meetapparatuur in het kader van het monitoringsprogramma van drs. M Vorenhout (Instituut voor Geo- en Bio-archeologie van de Vrije Universiteit) is een kijkgat ontstaan waarin twee niveaus zichtbaar werden. Vervolgens zijn 15 boringen gezet in drie raaien over de terp. De eerste raai is zuidwest-noordoost georiënteerd, over het hoogste punt van de terp gezet, met een onderlinge afstand tussen de boringen van 5 m. Vervolgens zijn haaks op deze raai twee raaien met boringen gezet. Hierbij was de onderlinge afstand tussen de boringen ook 5 m. Ook in de boringen zijn de twee niveaus uit het kijkgat aangetroffen.



Afb. 2.3 Hoogtemodel en de 15 gezette boringen. Wit betekent dat er geen niveaus in de boring zijn aangetroffen, geel dat er één niveau is aangetroffen en rood dat er twee niveaus zijn aangetroffen.

Op basis van de boringen leek de terp juist eerder noordwest-zuidoost georiënteerd (afb. 2.3). Omdat dit afweek van het hoogtemodel zijn er nog vier extra boringen gezet in het oostelijke deel van de terp. In deze boringen was ook een niveau aanwezig, waardoor de oriëntatie van de terp niet met zekerheid kon worden vastgesteld. Er is daarom besloten om de eerste put haaks op het reliëf aan te leggen over het hoogste deel van de terp, dat in het westen ligt.

De put was in eerste instantie 2 m breed en 10 m lang en was noordwest-zuidoost georiënteerd. Dit wijkt af van de in het PvE voorgestelde sleuf van 5 m breed. Gekozen is voor een kleinere sleuf, aangezien het hoogste deel van de terp maar 8,5 x 14 m leek te zijn. Wanneer een sleuf van 5 m werd aangelegd, zou al meer dan de helft van de terp opgegraven zijn. Omdat het niet direct mogelijk was om de exacte locaties van de dwarsprofielen en het lengteprofiel te bepalen, hebben we deze profielen zo veel mogelijk laten staan. Uiteindelijk is besloten om een lengteprofiel over het hoogste deel van de terp te documenteren en twee dwarsprofielen, één in het westelijke deel van de terp en één in het oostelijke deel van de terp (afb. 2.4).



Afb. 2.4 Aanleg van de vlakken door de terp.

In totaal zijn negen werkputten aangelegd over de gehele terp 5 in twee of drie vlakken. Hierbij is in totaal ca. 1500 m^2 onderzocht. Er zijn een lengteprofiel en twee dwarsprofielen gedocumenteerd en daarnaast zijn nog twee profielen van de greppel die ten westen van terp 5 liep, gedocumenteerd. In totaal is ca. 90 m^2 profiel beschreven.

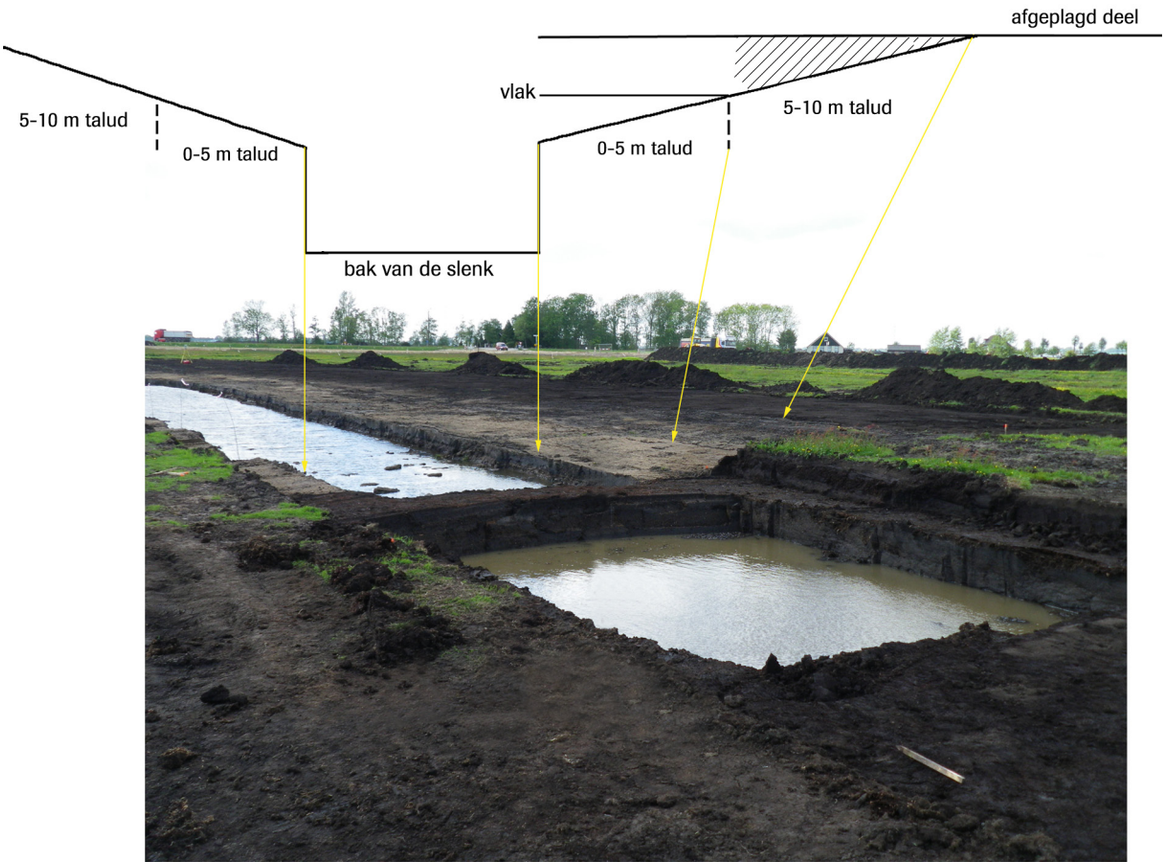
In alle putten is als eerste de bouwvoor verwijderd. Vervolgens werd met een graafmachine met gladde bak een vlak direct onder de bouwvoor aangelegd. Daarna werd waar nodig met de schaafbak het vlak beter leesbaar gemaakt. Tijdens de aanleg van het vlak zijn vondsten per spoor verzameld. De vlakken en het stort zijn met behulp van een metaaldetector onderzocht. Bijzondere vondsten en vondsten in een groot spoor zijn als puntvondsten ingemeten. Grondsporen zijn direct ingekrast.

Vervolgens is het vlak en ieder spoor daarin gefotografeerd en met de *robotic Total Station* (rTS) getekend. Om de 2 m is een NAP-hoogte bepaald. De aangetroffen grondsporen zijn met de hand gecoupeerd en afgewerkt, waarbij vondsten zijn verzameld. Vervolgens is vlak 1 ca. 20 cm verdiept tot het volgende niveau. Hierbij zijn dezelfde methoden gehanteerd. In sommige putten was het noodzakelijk om een derde vlak aan te leggen, ca. 20 cm dieper dan vlak 2.

Alleen die coupes die duidelijk zichtbaar en relevant zijn met betrekking tot de vraagstelling zijn gefotografeerd en getekend op schaal 1:20.

2.2 Archeologische begeleiding afgraven slenk en taluds (afb. 2.5)

Het ontgraven van de slenk gebeurde in verschillende stappen. Als eerste is de bouwvoor met behulp van de graafmachine verwijderd. Tijdens het verwijderen van de bouwvoor is de bovengrond met behulp van een metaaldetector onderzocht en is gelet op eventuele vondsten en sporen. Vervolgens is het vlak in lagen van maximaal 10 cm verdiept tot in het sporenvlak of tot in de natuurlijke ondergrond. Dit vlak is als put 10 vlak 1 gedocumenteerd. Aangetroffen sporen zijn direct 'ingekrast'. Vervolgens is het aangelegde vlak ná inkrassen, maar vóór tekenen, digitaal gefotografeerd, zodat er een indruk van het complete vlak is verkregen. De details van het aangelegde vlak (zowel bodemkundig als archeologisch) zijn gedocumenteerd. Het aangelegde vlak is digitaal (in RD) ingemeten met behulp van een *robotic Total Station* (rTS). Om de 3 m is een NAP-hoogte bepaald. De aangetroffen grondsporen zijn met de hand gecoupeerd en afgewerkt, waarbij vondsten zijn verzameld. Vanwege de diepte van de afgraving, werd dit vlak vervolgens direct verdiept in lagen van maximaal 10 cm tot 2,30 m – NAP, de bodem waarop de slenk moest worden aangelegd. Dit vlak is direct gefotografeerd en ingemeten in verband met snel opkomend grondwater en als put 100 vlak 1 gedocumenteerd. Tijdens de aanleg van het vlak zijn vondsten per spoor verzameld. Het vlak en het stort zijn met behulp van een metaaldetector onderzocht. Bijzondere vondsten en vondsten in een groot spoor zijn als puntvondsten ingemeten. Waar mogelijk is een profiel gedocumenteerd. De profielen, details en coupes zijn gefotografeerd en met de hand getekend op schaal 1:20.



Afb. 2.5 Het uitgraven van de slenk. Bovenin een schematische weergave van een doorsnede door de slenk.

In eerste instantie moest de bak van de slenk 5 m breed uitgegraven worden. Halverwege het tracé bleek dat de bak van de slenk verbreed moest worden naar 7,5 m breed. Vandaar dat later nog terug gegaan moest worden om een strook van 2,5 m breed langs een deel van de bak van de slenk uit te graven. Er stond echter al water in de bak van de slenk, vandaar dat de aanleg van het vlak direct onder de bouwvoor (put 10) wel archeologisch te begeleiden was, maar het vlak dat werd aangelegd op de bodem van de slenk (put 100) niet meer.

In totaal is voor put 10 een traject van ca. 370 m lang en 5 m breed begeleid. Dit komt neer op een totaal voor put 10 van ca. 2000 m^2 slenk dat archeologisch is begeleid. De slenk op diepte (put 100) is over een lengte van 390 m en ca. 7,5 m breed archeologisch begeleid. Hierbij is in totaal ca. 3300 m^2 archeologisch begeleid.

Naast het uitgraven van de slenk is ook het graven van de taluds aan weerszijde van de slenk archeologisch begeleid (afb. 2.6). Dit is gebeurd in twee fasen. Als eerste is een archeologisch vlak aangelegd ongeveer 20 cm onder de bouwvoor, tot op het sporenvlak of tot in het veen (S 2000). Dit vlak is horizontaal aangelegd en omvatte de eerste 5 m vanaf de bak van de slenk naar het afgeplagde gedeelte. Vervolgens is het talud over deze eerste 5 m getrokken. Het verloop van dit talud is van 65 cm – mv tot 40 cm – mv.



Afb. 2.6 Het aanleggen van het talud aan de noordzijde van de slenk.

Dit vlak is gefotografeerd en ingemeten met de *robotical Total Station* (rTS). Omdat dit deel van de begeleiding niet aansluitend aan één zijde van de slenk kon worden uitgevoerd, zijn vanwege de documentatie verschillende putnummers uitgedeeld. De methodes zoals hierboven beschreven, zijn ook in dit deel van het onderzoek toegepast.

Voor de zones van 5-10 m van het talud aan weerszijden van de slenk gold dat het uitgraven van het talud alleen zou worden begeleid wanneer er sporen aangetroffen werden in de zone van 0-5 m van uit de bak van de slenk en ter hoogte van terp 5. Dit omdat het verloop van het talud heel klein was in deze zone van 5-10 m en er geen horizontaal vlak kon worden aangelegd (gearceerde deel afb. 2.5). Het talud verliep van 40 cm – mv tot 15 cm – mv.

De aangetroffen sporen zijn gefotografeerd en ingemeten met behulp van de *robotical Total Station* (rTS). Vanwege de natuurtechnische werkzaamheden was het niet mogelijk om de sporen in deze zone van het talud te couperen en af te werken. In overleg met het bevoegd gezag is besloten om de diepte van de sporen te bepalen met behulp van een gutsboor.

2.3 Veldinspectie (afb. 2.7)

Zowel aan de noordelijke als aan de zuidelijke kant van de slenk en de taluds is een gebied afgeplagd. Daar heeft een veldinspectie plaatsgevonden. Dit moest gebeuren op dezelfde werkwijze als is toegepast bij veldinspecties in aangrenzende gebieden. Hierbij zijn vondsten in vakken van 5 x 5 m verzameld en als puntvondst ingemeten. Baksteen is hierbij niet verzameld. Ook voor dit afgeplagde gedeelte gold dat vanwege de natuurtechnische werkzaamheden het niet mogelijk was om de sporen in de zone van het talud te couperen en af te werken. In overleg met het bevoegd gezag is besloten om de diepte van de sporen te bepalen met behulp van de gutsboor.



Afb. 2.7 Een deel van het afgeplagde gebied ten noorden van de slenk.

2.4 Afwateringsgreppel zuidelijke percelen

Aangezien door het graven van de slenk een deel van de huidige ontwateringsgreppels niet meer kon afwateren op de Gouwe, moest een nieuwe afwateringsgreppel worden gegraven in de percelen ten zuiden van terp 5. De afwateringsgreppel is gegraven met behulp van een greppelbak en de aanwezige sporen zijn achteraf door middel van een veldinspectie gedocumenteerd (afb. 2.8). De aanwezige sporen zijn gefotografeerd en ingemeten met de *robotical Total Station* (rTS). De afwateringsgreppel is als put 17 vlak 1 gedocumenteerd. De put was 1,5 m breed en ca. 145 m lang en heeft een totale oppervlakte van 246 m^2.

2.5 Coupe door de Weringse dijk

Dinsdag 1 juni en woensdag 2 juni 2010 is de coupe door de Weringse dijk gezet. De dijk werd aan weerszijde van teen tot teen onderzocht. Als eerste werd door de uitvoerder het asfalt 12,5 m breed weggehaald, net als het puin en het geroerde zand. Vanuit de oostelijke zijde van de weg is in westelijke richting een doorsnede van ca. 4 m breed gegraven. Deze sleuf is verdiept tot in de natuurlijke ondergrond. Aangezien op voorhand werd gedacht dat het gehele profiel op een diepte van 2,30 m – NAP zou moeten worden aangelegd, was besloten om de coupe/het profiel vertrapt aan te leggen. Hierdoor zou het profiel in twee of drie delen gedocumenteerd worden, afhankelijk van de grootte van het dijklichaam. Op basis van hetgeen zichtbaar was in het landschap werd in eerste instantie rekening gehouden met de documentatie van ca. 50 m dijkdoorsnede.



Afb. 2.8 Het graven van het afwateringsgreppeltje met de greppelbak.

Tijdens de coupe door de Weringse dijk is het gehele noordprofiel aangelegd op een diepte van ca. 1,60 m - NAP. Omdat het asfalt en het geroerde zand al verwijderd waren ontstond zo een profiel met een hoogte van ca. 1,20 m. Het was hierbij niet nodig om het profiel vertrapt aan te leggen. Dit gehele noordprofiel is gefotografeerd en gedocumenteerd. Hierna zijn monsters genomen om de vraagstellingen uit het PvE te kunnen beantwoorden. De coupe moest verder verdiept worden, zodat de plaatsing van de duikers in de slenk mogelijk werd. Vanwege veiligheidsreden werd daarom eerst een bak breed het zuidelijke deel van de dijk machinaal afgewerkt. Vervolgens kon pas op verschillende plaatsen een diepere coupe door de dijk worden gezet. Hiermee is de onderkant van de aangetroffen sporen gedocumenteerd. Daarna is de rest van de dijk machinaal afgewerkt, tot 1,80 m – NAP (tot ca. 25 cm in de natuurlijke ondergrond). De duikers zijn door de uitvoerder op een diepte van 2,30 m – NAP geplaatst (afb. 2.9). Hierbij was het niet meer mogelijk om de bak van de slenk op diepte te documenteren in verband met de werkzaamheden.



Afb. 2.9 De duikers geplaatst op de locatie van de coupe door de Weringse dijk.

3 Resultaten

3.1 Fysisch geografisch onderzoek terp 5 en de Weringse dijk

F.S. Zuidhoff

3.1.1 Inleiding

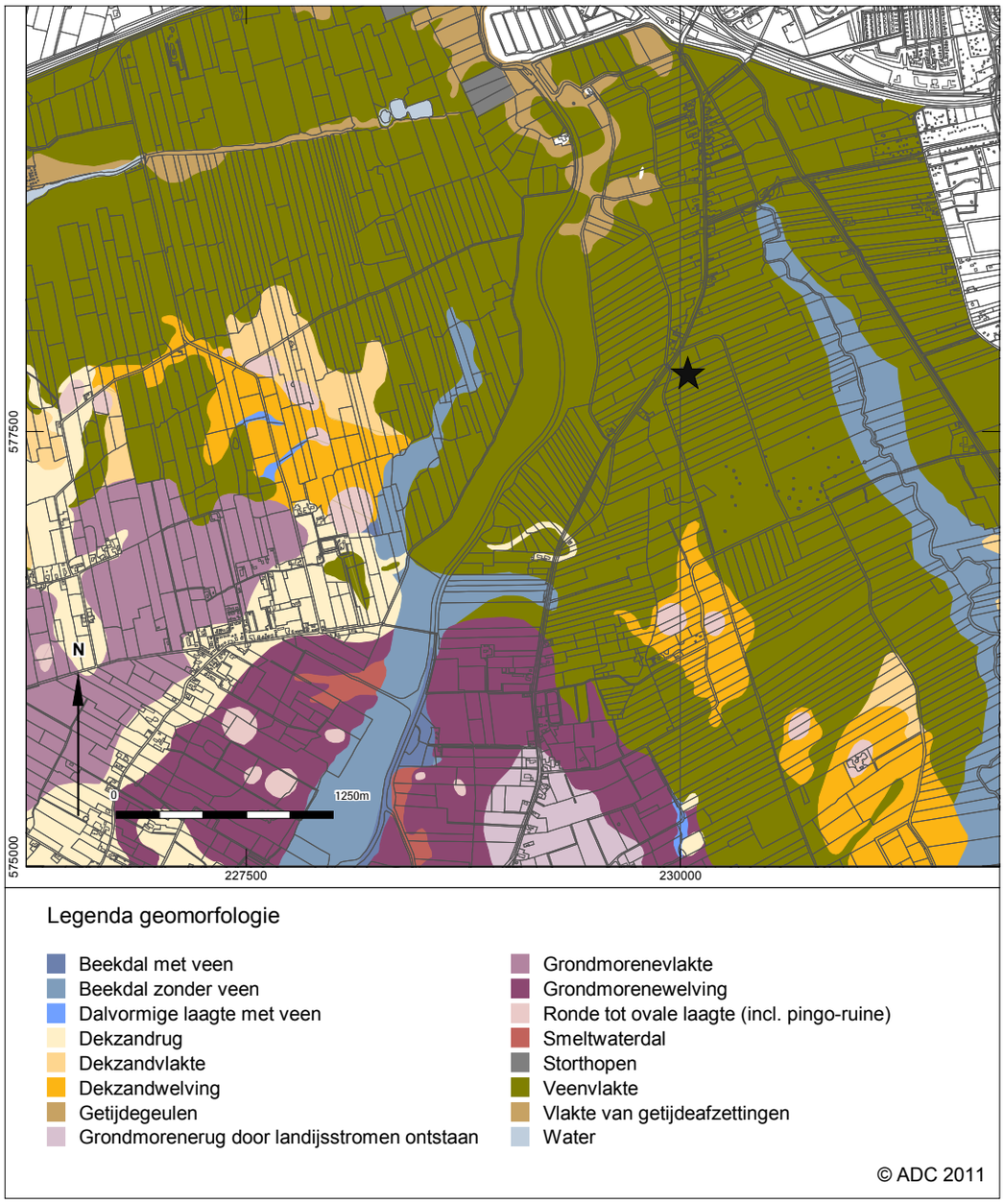
Om inzicht te krijgen in het landschap van het onderzoeksgebied in Peize, is fysisch geografisch veldwerk en een gecombineerd archeobotanisch onderzoek aan zowel vruchten en zaden (botanische macroresten) als stuifmeel (pollen) uitgevoerd. Daarmee is getracht een antwoord te krijgen op de relevante onderzoeksvragen uit het PvE.[28] In dit hoofdstuk zal eerst de algemene geologie worden beschreven van de onderzoekslocaties terp 5 en de Weringse dijk. Daarna zal ingegaan worden op de bodemopbouw in het plangebied. In hoofdstuk 3.3 worden de resultaten van het archeobotanisch onderzoek getoond. Het bodemmicromorfologisch onderzoek dat tevens aan de Weringse dijk is uitgevoerd, zal in hoofdstuk 3.4.4 worden beschreven. In de paragraaf paleogeografische ontwikkeling zullen de resultaten van het fysisch geografisch en archeobotanisch onderzoek worden samengevat. Hierin worden ook de resultaten van het bodemmicromorfologisch onderzoek meegenomen.

3.1.2 Algemene geologie en bodemopbouw

Het plangebied ligt in een veenweidegebied in de Polder Peizer- en Eeldermaden. Het maakt onderdeel uit van een uitgestrekt laaggelegen veengebied ten zuidwesten van de stad Groningen: de Noorddrentse wold- of woudzone. Op de paleogeografische reconstructie van 1000 n. Chr. van Spek behoort het plangebied tot de klei-op-veengronden.[29] Ten zuiden van het veengebied ligt het hoger gelegen Drents Plateau, ten noorden ervan liggen de Groningse zeekleigronden. Door het veengebied stromen twee riviertjes: het Eelder- en Peizerdiep.

Het Drents Plateau is gevormd gedurende het Pleistoceen: een periode waarin meerdere ijstijden voorkwamen die afgewisseld werden door warmere perioden. Tijdens de voorlaatste ijstijd, het Saalien (ca. 250.000 – 130.000 v. Chr.), bedekte het landijs een groot deel van Nederland, waarbij aan de randen van het ijsdek stuwwallen zijn gevormd. In het onderzoekgebied is in deze periode keileem of grondmorene afgezet en ontstond een keileemvlakte: het Drents Plateau. De randen van dit plateau werden geërodeerd door smeltwater waardoor dalen ontstonden. Deze smeltwaterdalen vormen de basis voor de huidige beekdalen van het Eelder- en Peizerdiep (afb. 3.1). In de laatste ijstijd, het Weichselien (ca. 110.00 – 10.000 v. Chr.) bereikte het landijs Nederland niet maar heerste een koud klimaat en was de vegetatie schaars. Hierdoor had de wind vrij spel en werd veel zand verplaatst, waardoor een groot deel van Nederland bedekt is met een dikke laag zand: het dekzand. Het dekzand bedekt het Drents plateau en komt ten zuiden van het veengebied voor als dekzandruggen. Na de laatste ijstijd werd het warmer en smolt de Scandinavische IJskap. Hierdoor steeg de zeespiegel en ten gevolge hiervan ook de grondwaterspiegel. In de lagere delen van het landschap ontstonden uitgestrekte veenmoerassen. In het plangebied begint de veengroei omstreeks 3000 v. Chr.[30] In de duizenden jaren daarna is er een dik veenpakket gevormd dat af en toe overstroomd werd waarbij dunne kleilagen werden afgezet. De overstromingen vonden plaats via de riviertjes die de afwatering vormden van het zandgebied naar de zee, zoals het Peizerdiep, het Eelderdiep en de Drentse Aa. De laatste kleilagen stammen uit de Middeleeuwen, in ieder geval voor de bedijkingen die plaatsvonden rond 1000 n. Chr.

28 Van Doesburg 2009.
29 Spek 2004, kaartbijlage.
30 Zomer 2010, 33.



Afb. 3.1 Geomorfologische kaart van het plangebied. De ster geeft de onderzoekslocatie aan.

3.1.3 Bodemopbouw in het plangebied

Veldwerk fysische geografie

Tijdens de opgraving van de terp is van put 5 en 7 het profiel beschreven. Tevens is het profiel door de Weringse dijk beschreven (put 16). Hierbij zijn de bodemtextuur en archeologische indicatoren beschreven volgens SBB 5.1 van het NITG-TNO, waarin onder meer de standaardclassificatie van bodemmonsters volgens NEN5104 wordt gehanteerd. De bodems zijn beschreven per onderscheiden hoofd- en subhorizont. Van elk profiel is het koolzure kalkgehalte bepaald met behulp van een 10% zoutzuuroplossing.

Terp 5 Peize
Tijdens het onderzoek van RAAP in 1994 is een boring in het centrum van de terp gezet. De bodemopbouw was als volgt:

0-10 cm	zode
10-20 cm	veen, veraard, kruimelig, kleiig
20-40 cm	veen, amorf, compact
40-50 cm	klei, geel/grijs van kleur met roestvlekken
50-85 cm	veen, amorf, zwart
85-115 cm	veen, zeggeveen, naar beneden toe rietresten
115-160 cm	gyttja-achtig, rietresten
160-230 cm	zand, dekzand

Tijdens de opgraving is de bodemopbouw van terp 5 beschreven aan de hand van het westprofiel van put 7 (afb. 3.2). De bodemopbouw is als volgt:

0-6 cm	bouwvoor
6-20 cm	klei, matig siltig kleiniveau terp (S 1)
20-25 cm	klei, matig siltig kleiniveau terp (S 2)
25-30 cm	veen, sterk kleiig gebrokkelde onderkant (S 5, 6, 7)
30-60 cm	veen, sterk geoxideerd (S 2000)
60-100 cm	veen, sterk kleiig (S 2001)
100-135 cm	veen, mineraal arm (S 2002)
136-135 cm	klei (S 2003)
136-160 cm	sterk kleiig veen (S 2004)
160-170 cm	zand, dekzand (S 3000)

In het dekzand (S 7.3000) is een haarpodzolbodem aanwezig. Het dekzand is afgedekt door een pakket sterk kleiig veen (S 7.2004) Dit veen is door middel van een AMS ^{14}C-datering gedateerd in het Laat-Neolithicum (2700-2565 v. Chr.). Het mineraalarme veen (S 7.2002) daar weer boven bevat veel resten van riet en zegge. Het veen wordt op een diepte van 60 tot 100 cm – mv iets kleiig (S 7.2001). De bovenste 50 cm van het veen is sterk geoxideerd (S 7.2000). Plantenresten konden daarom niet goed worden waargenomen. Tijdens het botanisch onderzoek aan de nabijgelegen Weringse dijk blijkt dat het bovenste veenpakket resten van natte graslanden bevat. Op het geoxideerde veen ligt een laag sterk kleiig veen (Vk3, S 7.5, 7.6, 7.7) waarvan de onderkant brokkelig is (25 – 30 cm – mv). De vraag is of deze laag natuurlijk ontstaan is of dat de laag is opgebracht ter versteviging van de terp. De laag verdwijnt onder een laag die geïnterpreteerd is als een kleiniveau. In het westen en het noorden is de laag alleen onder dit kleiniveau aangetroffen. Het lijkt of de laag buiten de terp 5 in de bouwvoor is opgenomen. Tijdens het onderzoek naar terp 4 is een zelfde laag aangetroffen. Micromorfologisch onderzoek heeft uitgewezen dat de veenlaag, waarin afgeronde fragmenten detritus of veraard veen zijn waargenomen, niet uit plaggen bestaat, maar het gevolg is van vertrapping door mens of vee.[31] Het micromorfologisch onderzoek op terp 5 zelf geeft aan dat de laag onder de terp mogelijk betreden is. Deze laag bestaat uit brokken siltige klei met daartussen sterk veraard veen (zie hoofdstuk 3.4.4).

De beschrijving van het profiel komt vrij goed overeen met de boring gedaan in 1994. Vooral de bovenste lagen konden met behulp van de profielput nauwkeuriger beschreven worden en zijn minder dik dan in de boringbeschrijving.

In het noordprofiel van put 5 is een lineair spoor (S 5.3) aangetroffen, dat is geïnterpreteerd als greppel ten westen van de terp (zie hoofdstuk 3.2). Ten westen van deze greppel is een scherpe insnijding in het veen aangetroffen (afb. 3.3). Het lijkt het begin van een geul of laagte in het veen. Het is opgevuld met schuingelaagd geelbruin veen. De westelijke grens van deze laagte is echter niet in het profiel gevonden.

31 Van Doesburg, *et al.* 2010. 142.



Afb. 3.3 Foto van noordprofiel van put 5 met scherp insnijding in het veen, waarschijnlijk door een drain veroorzaakt.

De laag geelbruin veen waarmee de laagte is opgevuld wordt naar het westen toe horizontaal. De schuine gelaagdheid van het veenpakket kan niet veroorzaakt zijn door een natuurlijk proces. Natuurlijk veen heeft altijd een horizontale gelaagdheid. Tijdens opgravingen ten oosten van Eelderwold van een aantal veenterpen zijn ook verticale scheuren aangetroffen, samen met grote schuingestelde blokken veen. De oorzaak van deze verschijnselen wordt hier in verband gebracht met inundaties waarbij grote veenschollen gingen drijven.[32] In het plangebied van terp 5 zijn echter maar twee verticale scheuren aangetroffen en geen blokken scheefgesteld veen. De oorzaak van deze scherpe insnijding is daarom waarschijnlijk antropogeen. Omdat in het centrum van de laagte een drain is aangetroffen hebben we geconcludeerd dat de insnijding het gevolg is van de aanleg van de drain en het geen natuurlijke laagte is. Het is waarschijnlijk een ingeboorde drain, die naast de terpgreppel ligt. Opvallend is wel dat direct ten westen van deze insnijding een tweede insnijding in het veen zichtbaar is, die ook opgevuld is met lichtgrijze klei. Ook deze insnijding lijkt niet natuurlijk en heeft geen westelijke begrenzing. Mogelijk is dit een scheur in het veen die ontstaan als indirect gevolg van de aanleg van de drain.

Weringse dijk

De opbouw van de ondergrond onder het huidige wegdek van de Weringse dijk is als volgt: op een diepte van 150 cm – mv is kalkloos, zeer fijn zand aangetroffen: het dekzand. In dit dekzand is een haarpodzolbodem aanwezig. Het dekzand is afgedekt door een pakket sterk kleiig veen (Vk3) op een diepte van 130 tot 150 cm – mv (afb. 3.4). Op het kleiige veenpakket ligt een pakket mineraalarm veen met veel resten van riet en zegge (S 16.2500). Vanaf 53 tot 79 cm – mv is het veen geoxideerd (S 16.2000). De top van deze veenlaag is mogelijk het oude oppervlak. Er is een scherpe grens naar het bovenliggende pakket veen. Dit veenpakket (van 36 tot 53 cm – mv) is sterk geoxideerd en zeer compact (S 16.1500). Mogelijk is dit het dijklichaam. Er zijn echter geen plaggen te zien. Ook komt er geen materiaal uit dit veenpakket. De bovenkant van dit pakket bestaat uit een 3 cm dun laagje donkergrijs zeer kleiig veen (S 16.1005). Dit is mogelijk de top van de oude dijk. Dit laagje wordt afgedekt door een zwak siltige kleilaag (S 16.1004). Op die kleilaag ligt een laag zeer humeuze klei met veel wit geglazuurd aardewerk (S 16.1003). Daarboven ligt een pakket zand onder grind en asfalt van het huidige wegdek (S 16.999). Micromorfologisch onderzoek van de lagen op het veen geeft aan dat de kleilagen een natuurlijke oorsprong hebben (zie hoofdstuk 3.3.4). Er zijn wel archeologische indicatoren dat de Weringse dijk als dijk/weg in gebruik is (geweest). In een van de bovenste kleilagen (S 16.1001) en een greppel (S 16.7) is vondstmateriaal aangetroffen dat in de 19e eeuw dateert. Daarnaast is de dijk tot op het heden in gebruik als doorgaande weg van Groningen naar Peizermade.

32 Casparie 1987, 205.

De twee andere profielopnames zijn buiten de huidige Weringse dijk genomen. Ten westen van de dijk zag de diepere bodemopbouw er ongeveer hetzelfde uit als onder het wegdek. Ten oosten van de dijk is echter een 5 cm dunne kleilaag aangetroffen direct op het dekzand. Daarnaast is een kleiige veenlaag aangetroffen op een diepte van 68 tot 80 cm – mv boven de gelige laag mineraalarm rietveen. Ook hier is de top van het veenpakket geoxideerd. De geoxideerde laag is echter dunner dan onder het wegdek. De bouwvoor is kleiig ontwikkeld. Aan de oostkant van de dijk is de kleilaag vrij dik, namelijk 27 cm (S 16.1000).
De invloed van het wegdek op het oxidatieproces is goed te zien: onder het wegdek is minder infiltratie van regenwater, waardoor het geoxideerde veenpakket dikker is ten opzichte van het geoxideerde pakket buiten het wegdek.

3.2 Sporen en structuren

S. Zandboer

Tijdens de definitieve opgraving van terp 5 zijn negen putten aangelegd, veelal in twee of drie vlakken (afb. 2.1).

3.2.1 Resultaten definitieve opgraving terp 5

Grondsporen
In totaal zijn op de verschillende vlakken 137 bodemverkleuringen waargenomen die kunnen worden geïnterpreteerd als antropogene grondsporen en lagen dan wel niveaus. De grondsporen kunnen in twee groepen worden ingedeeld: kuilen en greppels. Verder zijn er verschillende antropogene lagen gevonden. De belangrijkste grondsporen en lagen zullen hieronder worden gepresenteerd.

Vlak 1 (afb. 3.5)

Kleiniveaus
Tijdens de opgraving van terp 5 was de belangrijkste onderzoeksvraag waarop antwoord verkregen moest worden: in hoeverre is er sprake van bebouwing op de terp? Tijdens de boringen die door het veldteam voorafgaand aan de opgraving waren gezet, werden twee niveaus gezien, die in het veld in eerste instantie als lemig zijn geïnterpreteerd. Na fysisch geografisch onderzoek bleken beide niveaus matig siltige klei te bevatten. Het bovenste kleiniveau was bruingrijs gekleurd. Het onderste kleiniveau was blauwgrijs (op sommige plekken donkerblauwgrijs) van kleur. In de boring die in het midden van de terp werd gezet, werden verbrande klei en houtskoolspikkels zichtbaar. Beide kleiniveaus leken sterk geoxideerd (ze waren zeer brokkelig). Mogelijk wordt dit onderschreven door de monitoring die is uitgevoerd in de terp door drs. M. Vorenhout.[33]

Bij vloerniveaus van andere terpen is bekend dat deze bestaan uit een afwisseling van aslagen en aangestampte kleilagen met aardewerk.[34] Tijdens de opgraving van terp 5 zijn de niveaus in eerste instantie als vloerniveaus geïnterpreteerd vanwege de textuur (lemig) en de compactheid van de niveaus. Na het fysisch geografisch onderzoek bleek echter dat het om kleiniveaus gaat en niet om leemlagen. In de kleiniveaus werden geringe hoeveelheden houtskoolspikkels, brokjes verbrande klei en aardewerk aangetroffen. Het bovenste kleiniveau in de top van de terp bevatte de grootste hoeveelheid fragmenten aardewerk, hoewel dit nog een geringe hoeveelheid betreft voor de veenterpen in de omgeving. De kleiniveaus bevatte geen aslagen en kleilagen met aangestampt aardewerk. Daarom lijken de kleiniveaus eerder een kleiplatform te vormen, dan vloerniveaus.

33 De resultaten van dit onderzoek waren echter ten tijde van het opstellen van dit rapport nog niet voorhanden.
34 Van Doesburg *et al.* 2010, 54-56, 129-132, 142; Van Giffen 1931, 45.



Afb. 3.5 Allesporenkaart terp 5 vlak 1.

Mogelijk betreden veenlaag

Onder deze twee niveaus werd een bodemverkleuring aangetroffen, die als laag is geïnterpreteerd en mogelijk een antropogene oorsprong heeft. Tijdens het onderzoek werd de laag als brokkelige klei/veenlaag beschreven en is de laag geïnterpreteerd als een mogelijke verstevigingslaag onder terp 5. Uit het micromorfologische onderzoek blijkt echter dat deze laag een mogelijk betreden veenlaag is (hoofdstuk 3.4.4). De laag werd op vlak 1 alleen in het zuidwesten van terp 5 aangetroffen. In alle profielen was de laag onder de beide kleiniveaus zichtbaar.

Kuil en haardkuil

Naast deze twee kleiniveaus en de veenlaag onder de terp 5 zijn op vlak 1 (gemiddeld 0,83 m – NAP) drie bodemverkleuringen aangetroffen ten oosten van de terp: een langwerpig, onregelmatig spoor met een bruingrijs gevlekte zwak siltige vulling (S 3.6), een onregelmatig ovaal spoor met een zwarte sterk siltige kleivulling (S 3.5) en een tweede onregelmatig ovaal spoor met een lichtblauwgrijs gevlekte matig siltige kleivulling (S 3.7). De afmetingen van de sporen variëren: S 3. 5 meet 1,00 x 0,70 m; S 3.6 heeft een lengte van 2,65 m. De breedte varieert van 0,89 tot 1,89 m. S 3.7 heeft een lengte van 1 m en een breedte van 0,43 m. De bodemverkleuringen zijn op basis van hun vorm en vullingen geïnterpreteerd als een kuil en de twee sporen S 3.5 en S 3.6 vormen samen een haardkuil. Deze haardkuil is ingegraven in de mogelijk betreden veenlaag onder terp 5 en was 6 cm diep. De haardkuil was herkenbaar door kleibrokken, die zich duidelijk in het veen aftekenden. De haardkuil bestaat uit een kern (S 3.5), waarin een concentratie verbrandde klei en houtskool met een enkel fragment aardewerk aanwezig is. Het fragment aardewerk is kogelpotaardewerk en dateert 1200-1350 n. Chr. Er is echter geen as gevonden in de haardkuil. Van het houtskool is de houtsoort bepaald. Vanwege de slechte conservering (die waarschijnlijk te wijten is aan processen die tijdens de verbranding hebben plaatsgevonden) konden slechts enkele stukken

gedetermineerd worden. Er is waarschijnlijk zowel eikenhout als ijzerhoudend veen verbrand.[35] De kuil (S 3.7) is ingegraven in de veenlaag. De kuil was 10 cm diep en was komvormig in verticale doorsnede.

Greppels
In totaal zijn er op vlak 1 (gemiddeld 1,00 m – NAP) dertien lineaire grondsporen aangetroffen die als greppel geïnterpreteerd zijn.[36] Ze behoren allen tot een globaal noordwest-zuidoost georiënteerde, lineaire structuur in de meest westelijke putten. Drie greppels vormen samen een structuur die als terpsloot geïnterpreteerd is. De terpsloot is gemiddeld 2,50 m breed. De diepte is gemiddeld 30 cm (de diepste diepte is 54 cm (=1,54 m – NAP)). De sloot heeft drie vullingen. De eerste vulling bestaat uit donkerbruin licht mineraalhoudend veen. De tweede vulling bestaat uit bruin gelaagd licht mineraalhoudend veen. De derde vulling is grijs matig siltige klei. Uit de terpsloot zijn op verschillende plaatsen vondsten geborgen. Er is natuursteen aangetroffen en veel kogelpotaardewerk. Onder het kogelpotaardewerk zijn fragmenten van een komfoor gevonden. Tijdens de determinatie van het aardewerk bleek dat deze fragmenten toe hebben behoord aan één komfoor, die archeologisch compleet is.[37] Op deze komfoor en de mogelijke functie ervan wordt in hoofdstuk 3.4.1 ingegaan. Ook werd een fragment hout aangetroffen in de terpsloot. Na analyse van het houtmonster blijkt het hout van een appelachtige een bewerkte tak met onbekende functie te zijn.[38]

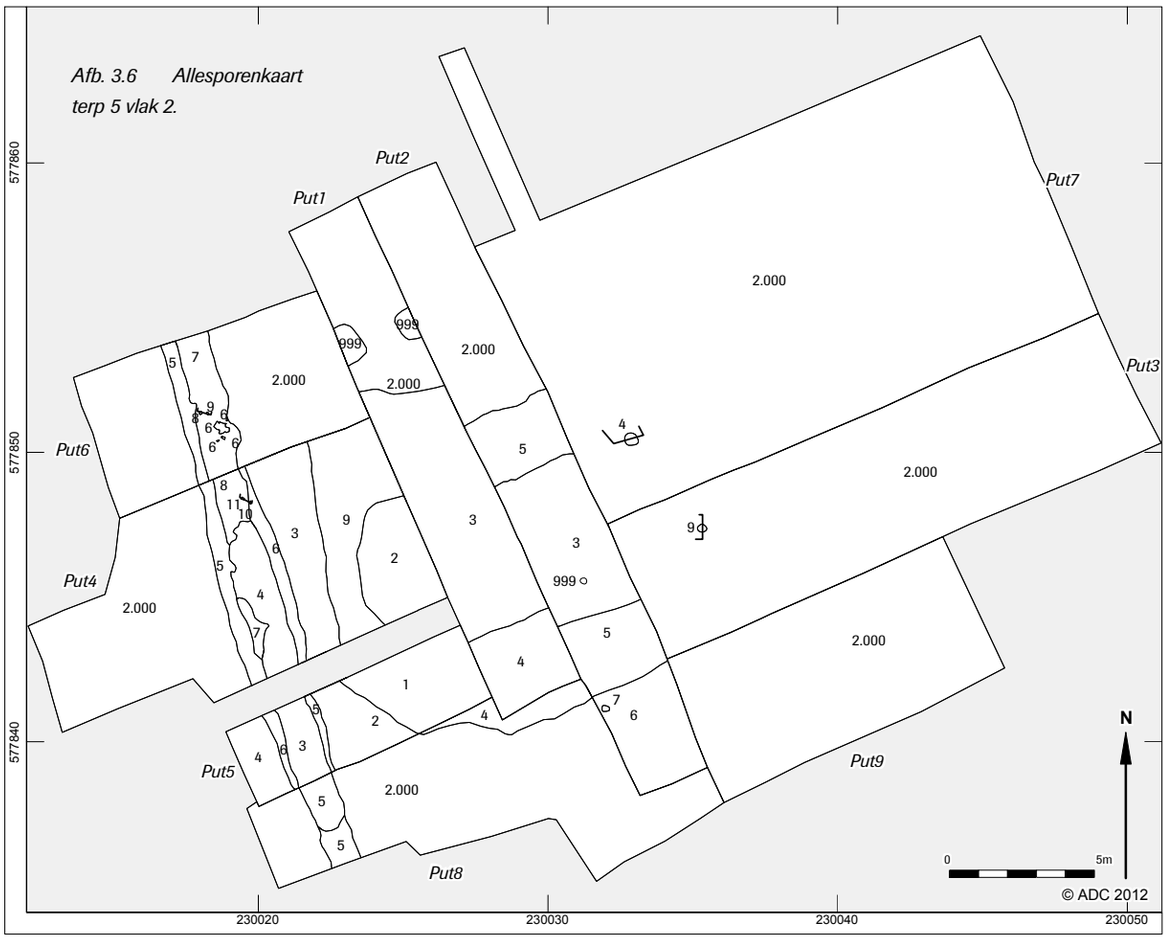
Vlak 2 (afb. 3.6)
Het tweede vlak is aangelegd op een diepte van ca. 20 à 30 cm ten opzichte van het eerste vlak (gemiddeld 1,00 m - NAP). In het vlak werd op sommige delen het tweede kleiniveau aangetroffen en de mogelijk betreden laag onder de terp. In de meest oostelijke putten (put 7, put 3 en put 9) werden de kleiniveaus op dit tweede vlak niet meer aangetroffen. Er werden twee ronde sporen zichtbaar, S 3.9 en S 7.4, die als kuilen zijn geïnterpreteerd vanwege hun vorm en grote. De kuil S 3.9 was 27 cm breed en 32 cm lang; S 7.4 had een diameter van 50 cm in het vlak. De kuil (S 3.9) was in de coupe komvormig en slechts 4 cm diep (= 0,75 m – NAP). De kuil (S 7.4) was iets dieper, 12 cm diep (= 1,01 m – NAP) en ook komvormig in de coupe. Beide kuilen werden pas zichtbaar onder de kleiniveaus die zichtbaar waren in vlak 1. Ten westen van de terp werd ook in dit vlak de noord-zuid georiënteerde terpsloot aangetroffen.[39] Verder werd de natuurlijke veenlaag aangetroffen ten oosten van terp 5.

Vlak 3 (afb. 3.7)
Het derde vlak is aangelegd ca. 20 à 30 cm onder vlak 2 (gemiddeld 1,20 m - NAP). Tijdens de aanleg van het vlak werd enkel in put 4 en 5 nog een restant van de noord-zuid georiënteerde greppel aangetroffen.[40] In put 4 was een restant van de mogelijk betreden laag onder de terp zichtbaar. In de rest van het onderzoeksgebied van terp 5 werd enkel natuurlijk veen aangetroffen.

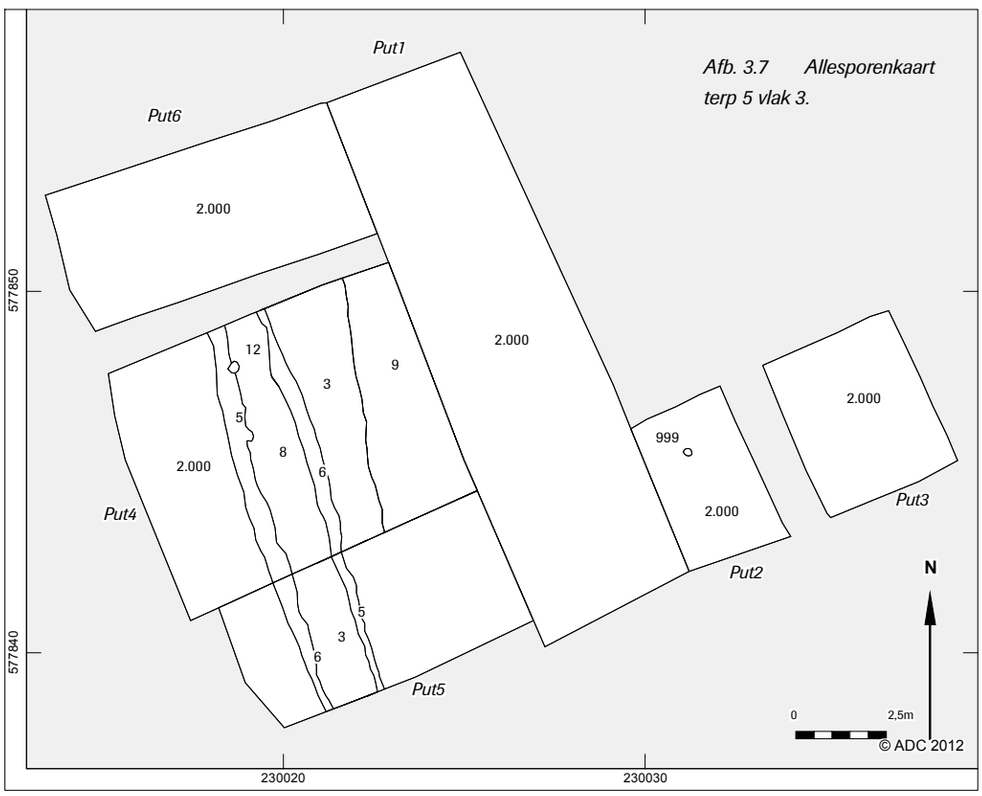
Vondsten
Tijdens de opgraving van terp 5 zijn in totaal 412 aardewerkfragmenten gevonden.[41] In de bouwvoor werd nauwelijks vondstmateriaal aangetroffen. Botmateriaal ontbreekt volledig. In hoofdstuk 3.4 zullen de verschillende categorieën vondstmateriaal beschreven worden.

Samenvattend
Tijdens de opgraving van terp 5 was in de bouwvoor nauwelijks vondstmateriaal aanwezig. Wel werd tijdens de aanleg van de vlakken in de terp materiaal aangetroffen, maar in een geringe hoeveelheid. Botmateriaal werd niet aangetroffen. In de noord-zuid georiënteerde greppel werd echter wel een grotere hoeveelheid aardewerk zichtbaar tijdens de aanleg van de vlakken. Diepere sporen, zoals waterputten, diepere paalkuilen en kuilen werden niet aangetroffen, ook niet in de natuurlijke veenlaag.

35 Voor de resultaten van de houtskoolsoortbepaling zie bijlage 6.
36 Van noord naar zuid: S 6.3 t/m S 6.5, S 4.4 t/m S 4.8, S 5.3, S 5.5, S 5.6, S 8.5.
37 Archeologisch compleet houdt in dat er een compleet profiel van het object is gevonden, waardoor het voorwerp gereconstrueerd kon worden.
38 De resultaten van de houtdeterminatie zijn als bijlage 6 bij dit rapport opgenomen.
39 Van noord naar zuid: S 6.5, S 6.7, S 4.4 t/m S 4.8, S 5.3, S 5.5, S 5.6, S 8.5.
40 Van noord naar zuid: S 4.5, S 4.6, S 4.8, S 5.3, S 5.5, S 5.6.
41 Later zijn tijdens de begeleiding meerdere aardewerkfragmenten ter hoogte van terp 5 verzameld, waarmee het totaal van de aardewerkfragmenten van terp 5 op 468 komt.



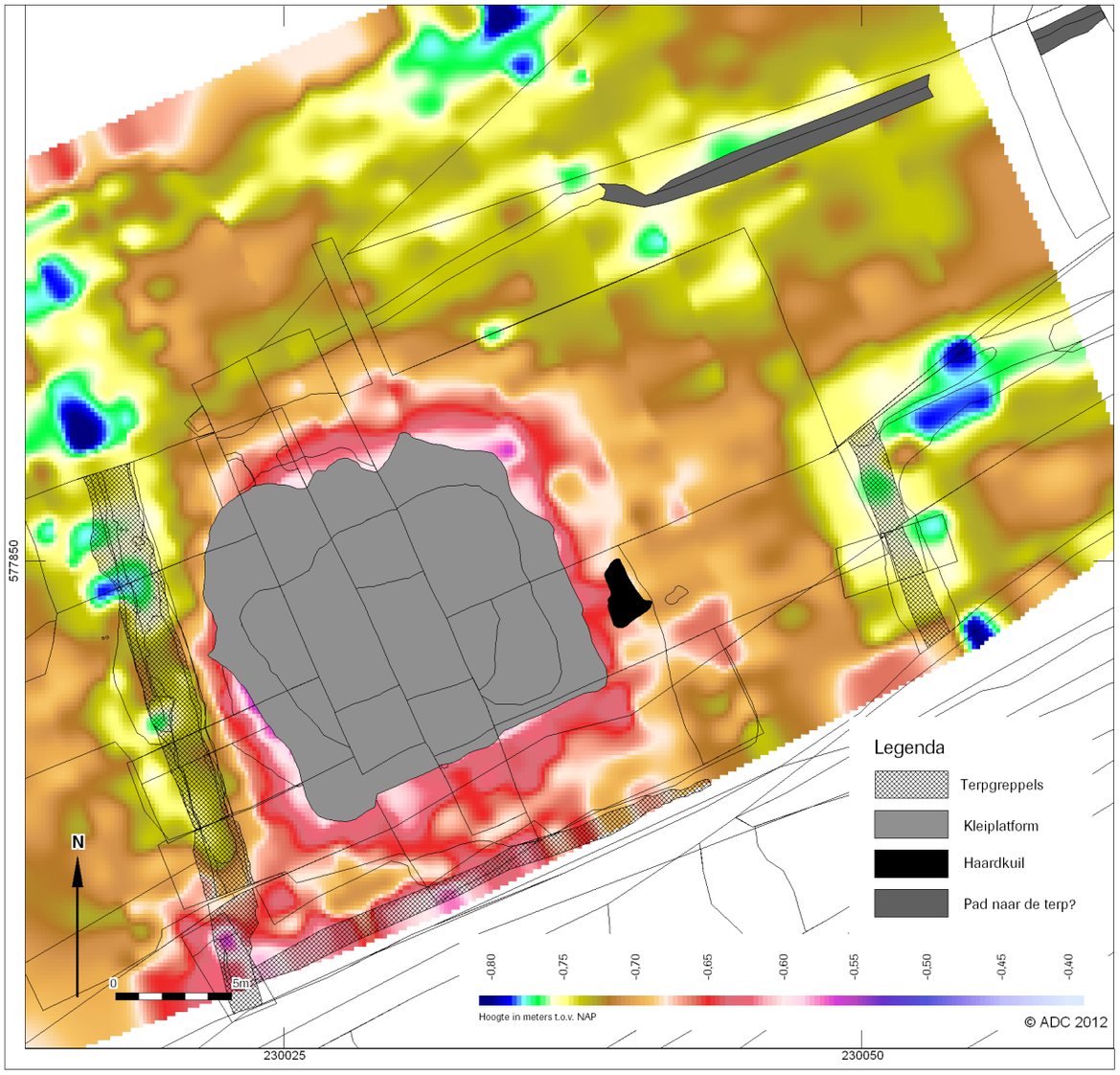
Afb. 3.6 Allesporenkaart terp 5 vlak 2.



Afb. 3.7 Allesporenkaart terp 5 vlak 3.

3.2.2 Archeologische begeleiding afgraven slenk en taluds (afb. 3.8)

Tijdens de begeleiding van het afgraven van de slenk en de aanleg van de taluds zijn verschillende sporen aangetroffen. Deze sporen completeren het beeld dat al tijdens de opgraving van terp 5 is ontstaan. Tijdens de opgraving is ten westen van terp 5 een greppel aangetroffen. Deze greppel lijkt nu aan te sluiten op een lineair spoor dat ten zuiden van de terp loopt (S 12.11) en eenzelfde spoor dat ten oosten van de terp aanwezig is (geadministreerd onder twee spoornummers: S 12.10 en S 13.6). Beide lineaire sporen zijn als greppels geïnterpreteerd vanwege hun vorm en grote. Zowel de westelijke als de zuidelijke greppel bevatten kogelpotaardewerk, dat te dateren is in de 13e/14e eeuw.



Afb. 3.8 Het hoogtemodel van terp 5 en een deel van de allesporenkaart ter hoogte van terp 5. Duidelijk op het hoogtemodel te zien zijn de ten westen, oosten en zuiden van de terp aangetroffen greppels.

De oostelijke greppel lijkt recenter van aard. De greppel was direct onder de bouwvoor goed zichtbaar door het recente zand waarmee de laagte in het landschap was opgevuld. De greppel bevatte geen vondstmateriaal. De greppel heeft een vlakke onderkant (een rechthoekige vorm in de coupe) en de eerste vulling is “los”. Hierdoor bestaat het idee dat dit de greppel ten oosten van de terp is, die in de Nieuwe tijd opnieuw is gebruikt en met losse grond is opgevuld. De greppel staat haaks op het recente afwateringssysteem. Verder zijn er ter hoogte van terp 5 tijdens de archeologische begeleiding geen

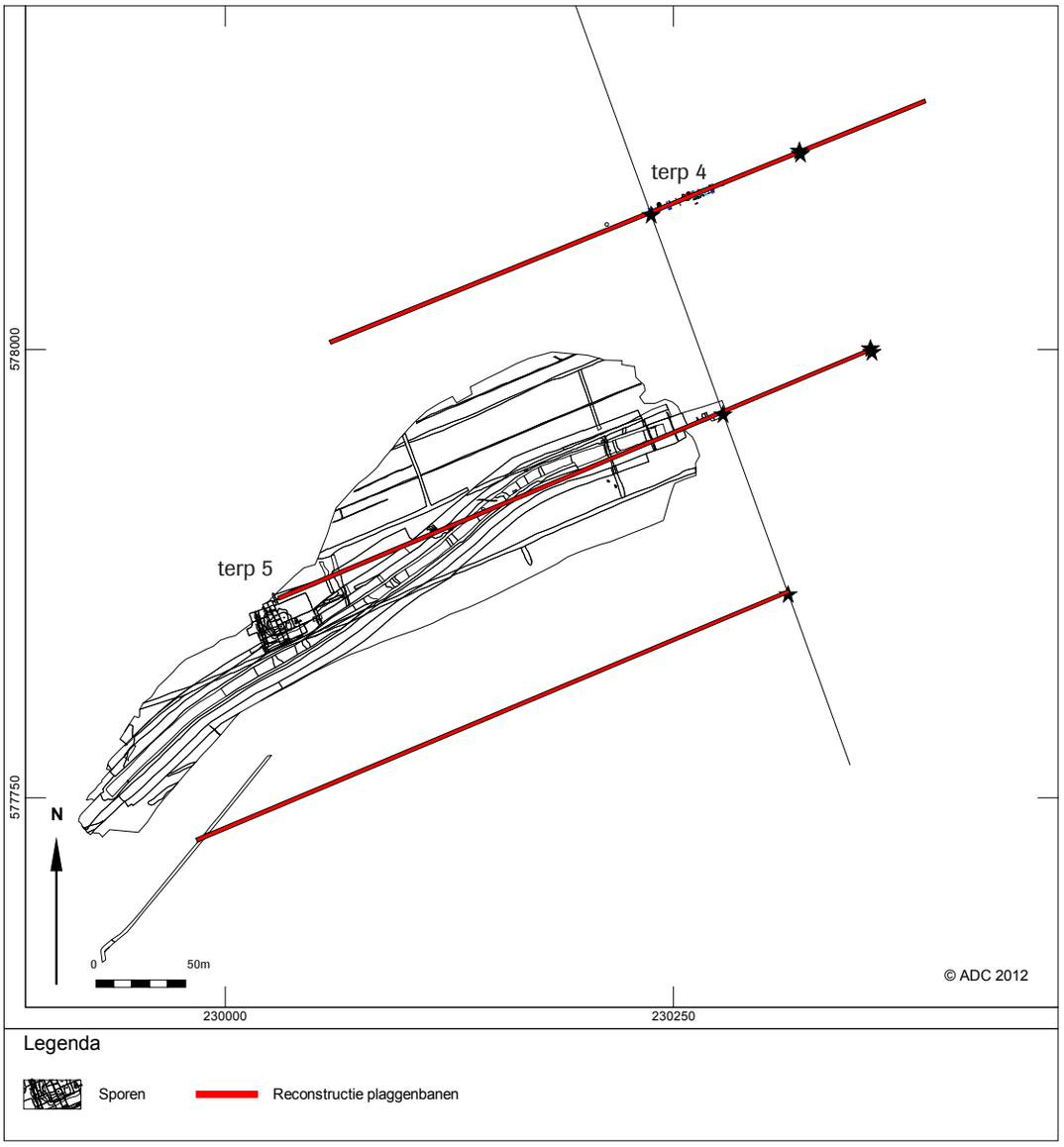
sporen aangetroffen. In het westen van het plangebied zijn nauwelijks sporen aangetroffen, enkel de recente sloten die nog functioneerden voor de afwatering richting de Gouwe. In het oosten van het plangebied zijn lineaire sporen aangetroffen. Deze kunnen worden geïnterpreteerd als greppels en sloten. Parallel aan de huidige Weringse dijk zijn een greppel met veel recent hout (aangetroffen in verschillende putten: S 10.5, S 12.1, S 12.2, S 14.3 en S 15.3) en twee drainagegreppels met vlechtwerk aangetroffen (drainagegreppel 1: S 10.14, S 24.999 en S 25.999; drainagegreppel 2: S 10.12, S 24.999 en S 14.2). Deze drainagegreppels lijken recent van ouderdom vanwege hun vulling. Onderin de 36 cm diepe greppels is houten vlechtwerk aanwezig in een geroerde grijsbruine veen/kleivulling. Er is geen vondstmateriaal in aangetroffen. Zowel de lineaire als de ovale sporen in het oostelijke deel van het plangebied zijn als recent bestempeld vanwege hun vulling met recent zand. Het vondstmateriaal dat is aangetroffen tijdens de archeologische begeleiding van het afgraven van de slenk en de taluds dateert tussen 1200 en 1950.

Plaggenbanen? (afb. 3.9)

Tijdens de begeleiding en de veldinspectie van het afgeplagde gedeelte werden twee direct naast elkaar lopende lineaire sporen, opgevuld met plaggen, zichtbaar. Deze sporen zijn geïnterpreteerd als greppels. Vanwege de variatie in de vorm van de greppels was het niet overal mogelijk om met zekerheid twee greppels te kunnen onderscheiden. Soms werd één greppel met leemplaggen aangetroffen.
De greppel(s) werden net iets ten noordoosten van terp 5 zichtbaar. De greppels zijn qua vulling vergelijkbaar met de plaggenbaan aangetroffen bij het onderzoek van terp 4. Voor terp 4 gold dat deze plaggenbaan minimaal 8,9 m lang was en minimaal 42 cm breed. De baan was noordoost-zuidwest georiënteerd en liep door in het profiel. De plaggenbaan is geïnterpreteerd als wand van een plaggenhut. De greppels opgevuld met plaggen konden net iets ten noordoosten van terp 5 over een lengte van ca. 160 m, tot in het westen van het onderzoeksgebied worden gevolgd. Er zaten twee onderbrekingen in de greppels, die lijken te zijn veroorzaakt doordat op deze plekken de bouwvoor iets dieper afgeplagd was. Door deze onderbrekingen bestaan de greppels nu uit drie delen van ca. 46 m, 83 m en 13 m. De naast elkaar gelegen greppels waren samen 1 m breed. Waar twee greppels konden worden onderscheiden varieerde de breedte van de noordelijke greppel tussen 32 en 80 cm breed; de breedte van de zuidelijke greppel varieerde tussen 23 en 79 cm breed. De noordelijke greppel (S 12.8) had twee vullingen.
De bovenste vulling bestond uit grijsgevlekte matig siltige klei en oranje leembrokken/plaggen. De onderste vulling bestond uit lichtbruingrijs gevlekte matig siltige klei en bevat ook oranje leembrokken/plaggen. De diepte van de greppel varieerde van 8 tot 30 cm. De greppel is komvormig in de coupe.
De zuidelijke greppel (S 12.7) had drie vullingen en doorsneed de greppel S 12.8. De bovenste vulling was donkergrijsbruin sterk siltige klei en bevat oranje leembrokken/plaggen. Deze oranje kleur lijkt te zijn ontstaan doordat de leembrokken/plaggen zijn verhit. De tweede vulling bestond uit donkergrijze licht mineraalhoudend veen. De onderste vulling bestond uit donkerbruin sterk mineraalhoudend (veraard) veen. De greppel varieerde in diepte van 8 tot 24 cm en was in het meest oostelijke deel van het plangebied niet meer aangetroffen. Ook deze greppels zijn noordoost-zuidwest georiënteerd. Tijdens het couperen is geen vondstmateriaal aangetroffen. Ook tijdens het afwerken van het spoor, alleen in de delen die binnen het tracé van de gegraven slenk vielen, is geen vondstmateriaal aangetroffen.

3.2.3 Veldinspectie

Ten noorden en ten zuiden van de slenk en de taluds is het afgeplagde gedeelte in het plangebied onderzocht door middel van een veldinspectie. Deze veldinspectie vond plaats onder dezelfde voorwaarden als de veldinspecties die in de aangrenzende gebieden zijn uitgevoerd. In het noorden van het plangebied werd een redelijke hoeveelheid vondstmateriaal gevonden, voornamelijk gefragmenteerd aardewerk, metaalslak, natuursteen en baksteen. Het baksteen is niet verzameld. Hoewel alleen het dunne plaggendek (ca. 10-20 cm) verwijderd werd, werden de sporen toch goed zichtbaar in het vlak. Het zuidelijke afgeplagde deel bevatte aanzienlijk minder vondstmateriaal en nauwelijks sporen. Hier werd in het zuidoosten een lineair spoor aangetroffen dat geïnterpreteerd is als sloot (S 26.1). Ook werden twee ovale sporen in het gegraven talud zichtbaar, die geïnterpreteerd zijn als kuilen (S 26.2 en S 26.3). In het zuidwesten werden twee lineaire sporen aangetroffen, die als recente sloot en een greppel kunnen worden geïnterpreteerd. Alle aangetroffen sporen tijdens de veldinspectie konden niet worden gecoupeerd vanwege de natuurtechnische werkzaamheden. Wel is de diepte van de sporen bepaald met behulp van een guts met een diameter van 3 cm. De greppel (S 26.1) in het zuidoosten van het plangebied is 59 cm diep. De beide kuilen (S 26.2 en S 26.3) zijn 21 en 17 cm diep. Bij het gutsen



Afb. 3.9 Locatie van de plaggenbanen. De bovenste plaggenbaan is gereconstrueerd op basis van de onderzoeksgegevens van Van Doesburg et al. 2010.

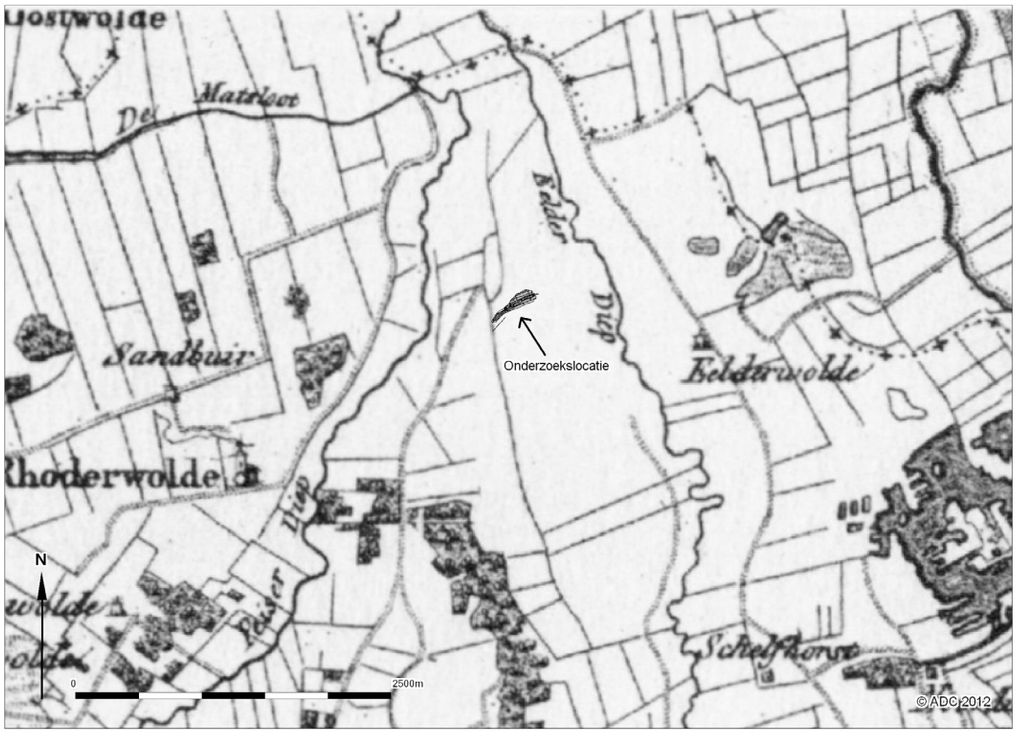
van alle drie de sporen was in de guts een onderscheid waar te nemen tussen een bovenste (eerste) en een tweede onderste vulling. De recente sloot (S 26.4) was 92 cm diep en bevatte baksteen, puin en natuursteen. De meest zuidwestelijke greppel (S 26.5) varieerde in diepte tussen 4 en 13 cm.

3.2.4 Afwateringsgreppel zuidelijke percelen

Tijdens de inspectie van het talud van de gegraven afwateringsgreppel, werd in het profiel een langgerekt spoor (S 17.1) zichtbaar. Het spoor was onregelmatig van vorm. Vanwege de vorm van het spoor en de vulling is het spoor als mogelijke sloot geïnterpreteerd. Helemaal zeker is dit niet omdat het spoor in het profiel zeer schuin aangesneden werd. De sloot lijkt noordoost-zuidwest georiënteerd te zijn en had een diepte van maximaal 48 cm ten opzichte van het maaiveld. Als deze mogelijke sloot inderdaad een noordoost-zuidwest oriëntatie heeft gehad, dan past deze in het ter hoogte van terp 5 aangetroffen verkavelingssysteem.

3.2.5 Coupe door de Weringse dijk

Reeds uit het Programma van Eisen blijkt dat er nauwelijks informatie omtrent de Weringse dijk beschikbaar is. De ouderdom van de Weringse dijk is niet bekend en daarmee is het ook niet zeker of de Weringse dijk behoord tot de infrastructuur die ten tijde van de veenterpen aanwezig was.
Uit historisch onderzoek blijkt dat de Weringse dijk op de kadastrale minuut van 1811-1832 nog niet is afgebeeld. Er staan slechts kavelgrenzen afgebeeld daar waar de huidige Weringse dijk aanwezig is. Op de kaart van Krayenhoff uit 1822 lijkt de dijk ook nog niet te zijn afgebeeld (afb. 3.10).[42] Op de Bonnekaart van 1830-1850 lijkt de Weringse dijk aanwezig te zijn en als weg in gebruik te zijn. Maar deze weg vormt alleen een verbinding tussen de in de directe nabijheid gelegen kavels. De verbinding met de weg ten westen van de Weringse dijk, die op de kadastrale minuut de "weg van Groningen naar Peize of wel Westerweg" wordt genoemd, ontbreekt nog. Dit laatste geldt ook voor de op de Bonnekaart van 1850-1864 afgebeelde Weringse dijk. Pas op de Bonnekaart van 1908 lijkt de huidige Weringse dijk zichtbaar te zijn. Op de kaart staat de verbinding tussen de Weringse dijk en de Westerweg (de huidige Groningerweg) aangegeven. Het is dus aannemelijk dat de dijk tegen het einde van de 19e eeuw is opgeworpen en tijdens de aanwezigheid van de veenterpen nog niet aanwezig was.



Afb. 3.10 De kaart van Krayenhoff.

De bodemopbouw van de Weringse dijk is van boven naar beneden (afb. 3.11): op een diepte van 0,06 m – NAP ligt de huidige asfaltweg met daaronder een pakket recent zand. Daaronder is een opgebrachte en vondstrijke, donkergrijze laag kleiig veen (S 16.1001) zichtbaar. Tussen de vondsten bevonden zich onder andere industrieel wit en roodbakkend aardewerk. In het midden van de Weringse dijk werd onder S 16.1001 een donkergrijze sintellaag aangetroffen (S 16.1002) van 98 cm breed. Onder de beide lagen ligt een dun kleilaagje (S 16.1004). Daaronder werd veraard veen aangetroffen (S 16.1005). Onder het veraarde veen was rietveen (natuurlijke ondergrond, S 16.2000) aanwezig. In de zuidelijke coupewand was nog een komvormig spoor (S 16.7) zichtbaar naast S 16.1001. S 16.7 was 50 cm diep en bevatte

42 Versfelt 2004, 56.



Afb. 3.11 De coupe door de Weringse dijk.

grijze kleibrokken, glas, restanten van plavuizen en asfaltresten. Het hele dijklichaam is tot 1,80 m – NAP machinaal afgewerkt (tot ca. 25 cm in de schone natuurlijke ondergrond).

Tijdens het couperen van de Weringse dijk werd in lagen van ca. 10 cm verdiept. Hierdoor konden er ook sporen in het horizontale vlak worden waargenomen. Aan de westelijke zijde van de Weringse dijk werd op een diepte van 0,90 m – NAP een takkenlaag aangetroffen. Deze takkenlaag is gefotografeerd en met de GPS van de uitvoerder is de hoogte bepaald. De takken lagen haaks op de huidige Weringse dijk (noordoost-zuidwest georiënteerd) en werden in het profiel helaas niet aangetroffen. Boven de takkenlaag was de donkergrijze, vondstrijke, laag kleiig veen (S 16.1001) in het vlak zichtbaar. Tijdens het machinaal afwerken van de dijk werd de sintellaag (S 16.1002) ook in het vlak zichtbaar.

Een en ander kan als volgt worden geïnterpreteerd: De donkergrijze sintellaag (S 16.1002) heeft mogelijk als fietspad gefungeerd. Het dunne kleilaagje (S 16.1004) is in het veld geïnterpreteerd als een mogelijke dijklichaam. Uit het micromorfologisch onderzoek blijkt dat zowel de kleilagen (S 16.1001 en S 16.1004) als de veenlaag (S16.1005) waarschijnlijk een natuurlijke oorsprong hebben. Maar archeologisch is aangetoond dat in ieder geval de kleilaag (S16. 1001) antropogeen is, vanwege het gevonden vondstmateriaal. S 16.7 is op basis van de vorm in het vlak als greppel geïnterpreteerd en lijkt recent te zijn.

Ten oosten en ten westen van de Weringse dijk werden sloten aangetroffen (afb. 3.4): S 16.1, S 16.2 en S 16.3 aan de westelijke zijde, S 16.5 en S 16.6 aan de oostelijke zijde. De sporen S 16.1 en S 16.6 waren nog in gebruik ten tijde van het zetten van de coupe door de Weringse dijk.

De bermsloot S 16.1, de meest westelijke sloot, is meer dan 4,20 m breed en 76 cm diep (= 1,46 m - NAP). Deze sloot was nog in gebruik voordat de coupe door de dijk werd gezet en is recent van aard. De sloot doorsnijdt S 16.2. Dit spoor is ook geïnterpreteerd als sloot vanwege de vorm en grote. Deze sloot is minimaal 2,72 m breed en meer dan 72 cm diep (= 1,12 m - NAP). Ook deze sloot is recent: de bovenste vulling bestaat uit recent zand en de tweede vulling is met riet doorwortelt. Onder de sloot S 16.2 werden twee oudere sloten aangetroffen S 16.3 en S 16.4. S 16.3 is bovenin 1,62 m breed. De sloot is 1,24 m diep (= 2,04 m – NAP) en is in de coupe onderin rechthoekig van vorm. Deze sloot is onderin nog slechts 32 cm breed. S 16.4 wordt doorsneden door S 16.3, heeft slechts één vulling en is 62 cm diep (= 1,50 m – NAP). Beide sloten lijken te behoren tot de 19^{e}-eeuwse fase van de Weringse dijk. Met het asfalteren van de Weringse dijk is op de locatie van de oudere sloot (S 16.3) een nieuwe (recente) sloot gegraven (S 16.2). Mogelijk kon deze nieuwe sloot (S 16.2) niet genoeg water afvoeren, waardoor het noodzakelijk was om opnieuw een nieuwe sloot (S 16.1) te graven langs de Weringse dijk.

De sloten aan de oostelijke zijde, S 16.5 en S 16.6, zijn minder diep. S 16.5 ligt direct ten oosten van de huidige Weringse dijk. De sloot is komvormig in de coupe en heeft een diepte van 46 cm (= 1,44 m – NAP). De sloot bevat vier vullingen en de vierde vulling wordt doorsneden door S 16.6. In de derde vulling lijkt een houten beschoeiing te staan, waarmee werd voorkomen dat de grond aan de westkant van de sloot in de sloot schoof. S 16.6 is de meest oostelijke bermsloot en ook deze sloot was, net als S 16.1, nog in gebruik voorafgaand aan de coupe door de dijk. De sloot is recent van aard, is 2,80 m breed en 90 cm diep (= 1,90 m – NAP).

3.3 Archeobotanisch onderzoek terp 5 en de Weringse dijk

F. Verbruggen

3.3.1 Monstername

Monstername terp 5: macrobotanie en micromorfologie

Om de onderzoeksvraag over de samenstelling van de regionale en lokale vegetatie in het landschap voorafgaande en tijdens de eventuele bewoning van terp 5 te kunnen beantwoorden is onder andere het gehele veenprofiel, dat is aangetroffen onder terp 5, bemonsterd ten behoeve van pollen- en macrorestenonderzoek (afb. 3.12).[43] Pollenkorrels zijn klein en zeer licht en verspreiden daarom goed via insecten of andere dieren en door de lucht en het water. Pollenonderzoek geeft daarom een inzicht in zowel de regionale als de lokale vegetatie. Botanische macroresten daarentegen zijn relatief groter en zwaarder en kennen daarom een minder groot verspreidingsgebied. Macrobotanisch onderzoek schetst daardoor een beeld van de lokale vegetatie die in de directe nabijheid van de onderzoekslocatie groeide. Uiteraard wordt dit beeld vertroebeld indien er sprake is van materiaal dat van elders is getransporteerd en als afval in bijvoorbeeld een greppel of geul is beland. Door een gecombineerd onderzoek aan zowel pollen als botanische macroresten uit te voeren, kan een zeer compleet beeld verkregen worden van de toenmalige regionale en lokale vegetatie van Peize.



Afb. 3.12 Monstername terp 5.

43 Van Doesburg 2009.

Tijdens de evaluatiefase is besloten niet het veen onder de terp maar het veen onder de Weringse dijk op de aanwezigheid van pollen te onderzoeken. Aangezien beide veenprofielen vergelijkbaar zijn, kan met deze gegevens ook een beeld van de regionale en lokale verandering in de vegetatie worden verkregen.

Het botanisch macrorestenonderzoek is uitgevoerd aan vijf monsters uit diverse sporen en structuren, waaronder de lineaire structuur ten westen van terp 5, de westelijke terpgreppel, die is aangetroffen tijdens de opgraving (zie tabel 3.1). Deze monsters kunnen mogelijk informatie verschaffen over de voedseleconomie van de voormalige terpbewoners van Peize.

Alle tijdens het veldwerk verkregen pollenmonsters en de houtskoolmonsters van terp 5 zullen voor eventueel toekomstig onderzoek opgeslagen worden in het Noordelijk archeologische depot te Nuis.

Om de genese te bepalen van de kleiige veenlaag onder het onderste kleiniveau van terp 5 is een monsterbak geslagen voor micromorfologisch onderzoek (vnr. 86). Ditzelfde onderzoek is ook uitgevoerd bij terp 4. Hieruit bleek dat deze veenlaag, waarin afgeronde fragmenten detritus of veraard veen zijn waargenomen, niet uit plaggen is opgebouwd, maar het gevolg is van vertrapping door mens of vee. Omdat terp 5 sterk lijkt af te wijken van terp 4, is ook hier micromorfologisch onderzoek uitgevoerd om te bepalen of de kleiige veenlaag een versteviging is van de terp of een veraarde veenlaag.

Tabel 3.1 Onderzochte macrobotanische monsters van terp 5 in Peize.

Vondstnummer	Put	Vlak	Spoor	Vulling	Context
75	6	101	4	1	Westelijke terpgreppel
76	6	101	4	2	Westelijke terpgreppel
77	6	101	7	1	Westelijke terpgreppel
84	4	3	12	1	Aardewerkconcentratie
166	12	1	10	3	Oostelijke terpgreppel

Monstername Weringse dijk: micromorfologie en pollen

Het dijklichaam van de Weringse dijk bestaat mogelijk uit veen en mogelijk uit twee dunne kleilagen. In het veen is geen fasering waargenomen, noch zijn plaggen waargenomen. Door de bovengenoemde lagen is een monsterbak geslagen voor micromorfologisch onderzoek (vnr. 309). Middels dit onderzoek kan bekeken worden of er inderdaad een scherpe grens aanwezig is tussen de top van het geoxideerde veenpakket en het mogelijke dijklichaam bestaande uit veen.

Het veenprofiel, dat onder de dijk is aangetroffen, is bemonsterd met behulp van pollenbakken (vnrs. 207 en 208; zie afb. 3.13) ten behoeve van de onderzoeksvraag over de samenstelling van de vegetatie in het landschap voorafgaande en tijdens de bewoning. Daarnaast kan een dergelijk onderzoek meer opheldering geven over de aard van de opbouw van het mogelijke dijklichaam. Hiertoe zijn tien monsters uit dit veenpakket (monsterintervallen van 5 cm) genomen en onderzocht op de aanwezigheid van pollen (zie tabel 3.2). Een gedetailleerd pollenonderzoek kan eventueel ook de vraag beantwoorden over het klimaatoptimum.[44] Hiervoor zijn goede dateringen echter onontbeerlijk.

Voor de bepaling van het tijdstip van de verdrinking van het dekzandlandschap is een ^{14}C-datering gedaan aan de basis van het veenpakket (vnr. 89) onder de terp. De datering komt uit in het Laat-Neolithicum (2700-2565 v. Chr.).

44 Van Doesburg 2009.

Tabel 3.2 Onderzochte pollenmonsters van het veenpakket onder de Weringse dijk in Peize.

Vondstnummer	Diepte in pollenbak (cm)	Put	Vlak	Spoor	Context
207-208	10	16	1	1004	Mogelijk ophogingspakket
207-208	15	16	1	1500	Compact, geoxideerd veen (dijklichaam?)
207-208	20	16	1	1500	Compact, geoxideerd veen (dijklichaam?)
207-208	25	16	1	1500	Compact, geoxideerd veen (dijklichaam?)
207-208	30	16	1	1500	Compact, geoxideerd veen (dijklichaam?)
207-208	35	16	1	2000	Geoxideerd veen
207-208	40	16	1	2000	Geoxideerd veen
207-208	45	16	1	2000	Geoxideerd veen
207-208	50	16	1	2000	Geoxideerd veen
207-208	55	16	1	2000	Geoxideerd veen



Afb. 3.13 Locatie pollenmonsters in de veen- en kleilagen onder de Weringse dijk.

3.3.2 Methoden botanisch onderzoek

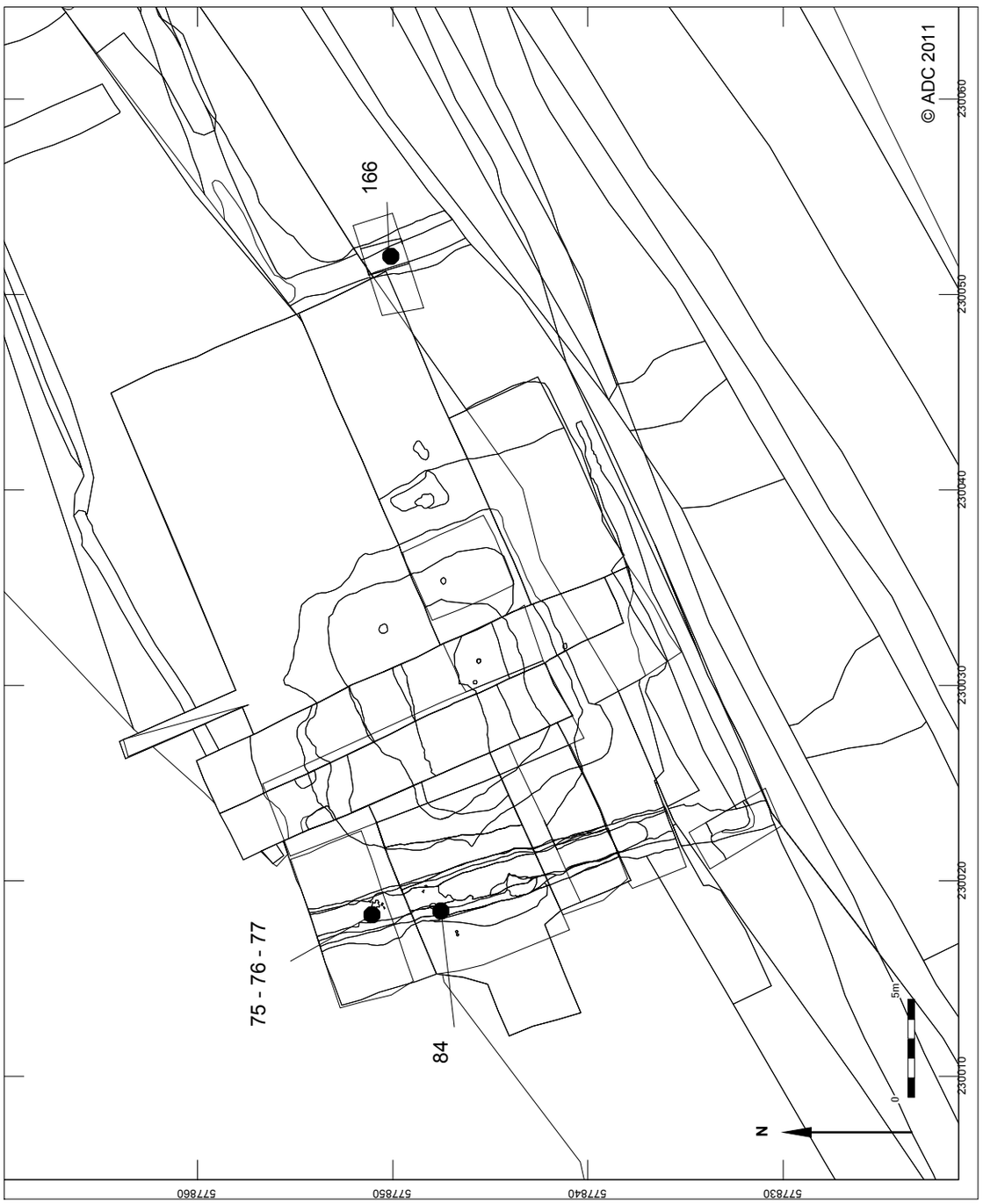
Botanisch macrorestenonderzoek
Zowel monsters 75, 76 en 77 (uit de westelijke terpgreppel) als 84 (uit een aardewerkconcentratie) en 166 (uit een greppel ten oosten van de terp) zijn onderzocht op de aanwezigheid van botanische macroresten, zoals vruchten, zaden en houtskool, en daarnaast op overblijfselen van andere organismen, zoals insecten, schimmels, vissen, bivalven (schelpen) en gastropoden (slakken). De locatie van deze monsters is weergegeven in afb. 3.14. Daartoe zijn de monsters voor het botanisch macrorestenonderzoek in twee volumes verdeeld. Een volume van 0,5 liter is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 0,25 mm. Verder is 4,5 liter sediment gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 0,5 mm. De residuen van beide fracties zijn vervolgens bekeken onder een binoculair met een vergroting van maximaal 50x. De monsters zijn totaal doorgekeken of totdat er geen nieuwe soorten meer gevonden werden of de ontdekking daarvan statistisch verwaarloosbaar was.

Voor determinatie van de vruchten en zaden is gebruik gemaakt van de "Digitale Zadenatlas", de "Zadenatlas der Nederlandsche Flora", de "Bestimmungsschlüssel für Subfossile *Juncus*-Samen und Gramineen-Früchte" en de "Atlas of Seeds".[45] De naamgeving van de plantensoorten die als macroresten gevonden worden, is op deze determinatiewerken gebaseerd. Voor de indeling in plantengroepen werd onder anderen gebruik gemaakt van de "Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen voor Nederland en Vlaanderen", de "Nederlandse Oecologische Flora" en de "Heukels flora".[46] Hierbij moet opgemerkt worden dat deze indeling gebaseerd is op de huidige relatie tussen het voorkomen van plantensoorten en hun omgeving. De macrobotanische analyse is uitgevoerd door F. Verbruggen.

Pollenonderzoek
Van elk pollenmonster is een volume van 2 cm^3 genomen voor pollenanalyse. De monsters zijn volgens de standaard methoden van Fægri & Iversen door het Laboratorium Sedimentanalyse op de Vrije Universiteit opgewerkt.[47] Aan elk pollenmonster is een marker toegevoegd. Deze marker is een exotische spore (*Lycopodium*) van welke verwacht wordt dat deze in het materiaal van nature niet voorkomt. Aangezien exact bekend is hoeveel sporen aan het monster toegevoegd worden, kan met behulp van deze marker een indicatie van de pollenconcentratie verkregen worden.[48] Voor het pollenonderzoek is een Zeiss microscoop met een vergroting van 400-1000x gebruikt. Pollenkorrels zijn gedetermineerd met behulp van verschillende standaard determinatiewerken.[49] De naamgeving van de plantensoorten in de pollendiagrammen en tabellen is op deze determinatiewerken gebaseerd. De analyse van de pollenmonsters is uitgevoerd door F. Verbruggen.

Voor de pollenanalyse is een pollensom van 300 stuifmeelkorrels aangehouden, waarin bomen, struiken en kruiden die op droge plaatsen voorkomen, zijn opgenomen (=regionale vegetatie, *sensu* Janssen).[50] Deze wordt op 100% gesteld.[51] Planten uit natte milieus, zoals moeras- en open watervegetatie, maar ook grassen en zeggensoorten, worden gebruikelijk niet opgenomen in de pollensom omdat deze hoogstwaarschijnlijk tot de lokale, natte vegetatie behoord hebben en dus vaak oververtegenwoordigd zijn in pollenmonsters (= lokale vegetatie, *sensu* Janssen).[52] In het geval van Peize is echter gebruik gemaakt van twee verschillende pollensommen, één zoals volgens bovengenoemd principe, maar waarin heidepollen buiten de pollensom zijn gelaten. Het andere diagram is gemaakt met een pollensom waarin alle pollentypen voorkomen. Dit wordt uitgelegd in de resultaten van de pollenanalyse. Met een pollensom van 300 stuifmeelkorrels kan een statistisch betrouwbaar resultaat verkregen worden. Naast pollen zijn ook niet-pollen palynomorfen, zoals algen en schimmelsporen gedetermineerd.[53]

45 Anderberg 1994; Beijerinck 1947; Berggren 1969; 1981; Cappers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964.
46 Runhaar *et al.* 2004; Van der Meijden 2005; Weeda *et al.* 1985; 1987; 1988; 1991; 1994.
47 Faegri & Iversen 1989.
48 Hoge percentages in de monsters van deze marker geven aan dat de pollenconcentratie laag is.
49 Beug 2004; Moore *et al.* 1991; Punt 1976; Punt & Blackmore 1991; Punt *et al.* 1988; Punt *et al.* 1995; Punt *et al.* 2003; 2009; Punt & Clarke 1980; 1981; 1984.
50 Janssen 1973; Janssen 1974; 1981; 1984.
51 Janssen 1973; Janssen 1974; 1981; 1984.
52 Janssen 1973; Janssen 1974; 1981; 1984.
53 Van Hoeve & Hendrikse 1998 en referenties hierin.



Afb. 3.14 Ligging van de macrobotanische monsters in het plangebied.

Naar niet-pollen palynomorfen wordt gerefereerd als 'types' (bijvoorbeeld T.30). Sommige schimmelsporen zijn resten van mestschimmels, die aanvullende informatie kunnen geven met betrekking tot de aanwezigheid van mest van grote herbivoren.[54] Andere schimmels verteren cellulose, waar planten grotendeels uit bestaan. Deze schimmels kunnen naast mest ook voorkomen op allerlei plantenresten. In archeologische contexten wijst het gecombineerd voorkomen van deze soorten echter vaak wel op hogere concentraties mest. Daarnaast wordt bij pollenonderzoek gekeken naar de aanwezigheid van houtskool. Houtskoolfragmenten zijn indicatief voor vuur en branden, al dan niet door de mens aangestoken.

De pollendiagrammen (zie afb. 3.15 en 3.16) die resulteren uit de pollenanalyse zijn gemaakt met behulp van de computerprogramma's Tilia en TG-View.[55] In de pollendiagrammen zijn de verschillende plantensoorten binnen ecologische groepen gerangschikt op de x-as, zoals bomen/struiken/ondergroei, kruiden, (schijn)granen, heidevegetatie (deze groepen vormen samen normaliter de pollensom), vegetatie van graslanden en van oevers en natte plaatsen. Tevens zijn in deze diagrammen niet-pollen palynomorfen, mestschimmels, de exoot (*Lycopodium*) en de hoeveelheid houtskool weergegeven. De soortenrangschikking is op onafhankelijke wijze (statistisch) gedaan op basis van voorkomen met behulp van het programma TRAN.[56] Soorten zijn in het pollendiagram weergegeven met hun Latijnse naam, in het rapport wordt de Nederlandse naam gehanteerd met de Latijnse naam erachter tussen haakjes. Op de y-as is de monsterdiepte weergegeven en deze kan daardoor als relatieve tijdsas fungeren.

3.3.3 Resultaten archeobotanie

Botanische macroresten

De resultaten van de macrobotanische analyse zijn weergegeven in tabel 3.3. Vanwege de vergelijkbare macrobotanische inhoud zullen de monsters gezamenlijk worden besproken. Over het algemeen zijn de concentratie en conservering van de macrobotanische resten goed in alle monsters. Dat is niet vreemd, aangezien de geanalyseerde monsters zeer venig waren, wat in vele gevallen duidt op goede conserveringsomstandigheden van organisch materiaal. De macrorestenmonsters bevatten grotendeels onverkoolde resten, hoewel in de monsters buiten de westelijke terpgreppel (monsters 84 en 166) ook enkele verkoolde resten zijn aangetroffen. In de monsters is het overgrote deel van de botanische macroresten afkomstig van natuurlijke vegetatie van (natte) graslanden en natte plaatsen, zoals oevers. Dit komt overeen met de resultaten van het botanisch macrorestenonderzoek van terp 4, waar het overgrote deel van de botanische macroresten afkomstig was van natuurlijke, of wilde, vegetatie.[57]
Er zijn echter ook vruchten en zaden aangetroffen van (cultuur)planten die geassocieerd worden met menselijke activiteit. Deze laatstgenoemde groep is met name talrijk in de monsters uit de aardewerkconcentratie en de oostelijke terpgreppel (monster 84 en 166). De cultuurgewassen zullen hieronder eerst besproken worden, gevolgd door de natuurlijke vegetatie.

Cultuurgewassen

Oliehoudende gewassen

In het oostelijke greppelmonster (monster 166) zijn enkele zaadfragmenten aangetroffen die afkomstig zijn van *Brassica/Sinapis*. Het betreft hier waarschijnlijk koolzaad/raapzaad (*Brassica napus/rapa*) of mosterd (*Sinapis* sp.). Raapzaad is een olieleverancier. De olie die uit het zaad geperst werd, kon voor de maaltijdbereiding gebruikt worden, maar kon ook goed dienst doen als lampenolie.[58] Daarnaast zijn de knollen en bladeren van deze plant eetbaar. Ook mosterd kon gebruikt worden in de maaltijd. Dit is in elk geval bekend vanaf de 16e eeuw uit bronnen zoals het *cruijdeboeck* van de Nederlandse botanicus Rembert Dodoens, dat hij in 1554 voor het eerst publiceerde.[59] Over mosterd schrijft hij onder andere: *Tseat van Mostaert met azijn vermenght ende cleyn ghemalen es een goede sause, dienende tot alle herde ende rouwe spijzen tzy vleesch oft visch, want het doet die selve verteeren ende es der maghen goet die*

54 Van Geel 2001; Van Geel & Aptroot 2006; Van Geel, *et al.* 2003.
55 Grimm 1992–2011.
56 Lotter & Juggins 1991.
57 Brinkkemper 2010, 81-87.
58 Kalkman 2003; Slicher van Bath 1960; Weeda *et al.* 1987.
59 Dodoens 1554.

selve verwermende ende maeckt lust om eten.[60] Het is daarom goed mogelijk dat koolzaad/raapzaad of mosterd door de 13e–14e eeuwse bewoners van Peize is gegeten, maar kan ook verwilderd hebben gegroeid op moestuinen of akkers, waarvandaan het is meegeoogst en zodoende in de greppel ten oosten van terp 5 terecht is gekomen.

Fruit

In de westelijke terpgreppel (monster 77) is een vruchtje gevonden van (grote) bosaardbei (*Fragaria vesca/moschata*). Het is goed mogelijk dat deze aardbei op het menu van de toenmalige bewoners van Peize heeft gestaan en daartoe bewust is verbouwd op moestuinen, hoewel het meer voor de hand ligt dat aardbei in een meer natuurlijke omgeving, zoals bossen en struwelen, heeft gestaan.

Akkers en moestuinen

In de onderzochte macrobotanische monsters zijn geen resten aangetroffen van meelleveranciers, zoals granen. Dit is niet onverwacht, aangezien de macrorestenspectra overduidelijk aangeven dat het hier een zeer vochtig tot nat milieu betreft. Het gebied was daarom te nat voor akkerbouw.
In de macrobotanische monsters rond terp 5 zijn geen (verkoolde) graankorrels van gekiemde gerstkorrels aangetroffen. De aanwezigheid van (redelijke hoeveelheden) gekiemde gerstkorrels zou kunnen wijzen op bierbrouwactiviteit, zoals Buurman vond in het laatmiddeleeuwse Gramsbergen.[61]
Ondanks het feit dat er geen macroresten van granen zijn aangetroffen, zijn er wel resten van diverse akkeronkruiden aangetroffen. Deze onkruiden konden groeien op akkers, maar ook in moestuinen, omdat men in de Late Middeleeuwen nog niet aan onkruidverdelging deed. Doordat deze akkeronkruiden vaak in specifieke milieus voorkwamen, kunnen deze inzicht geven in de milieuomstandigheden op graanakkers en/of moestuinen. Vanwege het natte karakter van het landschap van laatmiddeleeuws Peize is het aannemelijker dat het hier gaat om moestuinen, waar bijvoorbeeld aardbei en koolzaad/raapzaad/mosterd werden verbouwd. Het is ook goed mogelijk dat hier groenten werden verbouwd. Echter, groenten waarvan blad en/of wortels gegeten worden hebben vaak niet de kans om zaad te zetten en worden daarom weinig in archeologische contexten teruggevonden. De meest voorkomende akkeronkruiden die rondom terp 5 zijn aangetroffen zijn uitstaande/spiesmelde (*Atriplex patula/prostrata*), beklierde duizendknoop (*Persicaria lapathifolia*), gewone spurrie (*Spergula arvensis*), gekroesde en gewone melkdistel (*Sonchus asper* en *S. oleraceus*), vogelmuur (*Stellaria media*) en melganzenvoet (*Chenopodium album*). Het overgrote deel komt voor op (zeer) voedselrijke moestuinen, waarbij melganzenvoet vanwege zijn voorkeur voor (nabijheid van) mesthopen wijst op bemesting. Slechts gewone spurrie prefereert een matig voedselrijk milieu. Resten van akkeronkruiden zijn in elk monster gevonden, behalve in de monsters van de westelijke terpgreppel (monsters 75 en 76).
Een opvallende vondst is een vruchtje van gevlekte scheerling (*Conium maculatum*). Deze plant is zeer giftig. Men denkt dat de gifbeker, waartoe Socrates veroordeeld was, gevlekte scheerling bevatte.[62]
Echter, giftige planten werden ook vaak gebruikt om medicijnen te maken. Het is daarom goed mogelijk dat deze plant voor medicinale doeleinden in de moestuinen verbouwd is.

Betreden en ruderale plaatsen

Met name in de greppelmonsters ten oosten (monster 166) en westen (monster 77) van de terp zijn resten van planten aangetroffen die voorkomen op betreden of ruderale plaatsen, dat wil zeggen dat ze door de mens zijn beïnvloed en daardoor vaak verrijkt zijn in voedingsstoffen. Het gaat hier om tredindicatoren als gewoon varkensgras (*Polygonum aviculare*) en grote weegbree (*Plantago major*), maar ook cultuurbegeleiders als zilverschoon (*Potentilla anserina*), krulzuring (*Rumex crispus* type), hoenderbeet (*Lamium amplexicaule*), akkerdistel (*Cirsium arvense*) en distel (*Carduus* sp.). Deze planten duiden erop dat de bodem in de buurt van de terp (lokaal) zeer voedselrijk was.

60 Dodoens 1554, 661.
61 Buurman 1993.
62 Weeda *et al.* 1987, 269.

Natuurlijke vegetatie

Heide en veen

Zowel in de aardewerkconcentratie (monster 84) als in de westelijke (monster 77) en oostelijke greppels (monster 166) zijn verkoolde bladeren en knoppen van struikhei (*Calluna vulgaris*) aangetroffen. Struikhei is een veelzijdige plant die vaak voorkomt op humeuze plekken in zandgebieden, die gekenmerkt worden door een lage voedselrijkdom. Zo groeit struikhei vaak op zandige akkergronden die na uitputting als weidegronden dienden. Struikhei kon voor vele doeleinden gebruikt worden; zo konden van de takken bezems en borstels gemaakt worden, maar kon hei ook dienen als veevoer voor bijvoorbeeld schapen en was het een prima brandstof.[63] Het feit dat hier sprake is van verkoolde resten wijst erop dat struikhei in Peize waarschijnlijk (onder andere) werd benut als brandstof. Op vochtige plekken in de heidevelden waren tormentil (*Potentilla erecta*), veenmos (*Sphagnum* sp.), en veenpluis (*Eriophorum angustifolium*) aanwezig, getuige de vondst van hun macroresten. Op de drogere plekken in de heidevelden stond pijpenstrootje (*Molinia caerulea*). Deze soort vormt vaak een aanwijzing voor een verdrogend hoogveen. Een andere aanwijzing voor de (lokale) aanwezigheid van (verdrogende) hoogveen wordt geleverd door de vondst van resten van (hoog)veenplanten. Omdat veenmosbladeren in de monsters van terp 5 niet zeer talrijk zijn, zoals meestal gewoon is in hoogveenmonsters, kan bij deze terp niet eenduidig worden geconcludeerd dat het hier gaat om een veenmoshoogveen; het is goed mogelijk dat het veenmos tussen de overige heideplanten heeft gestaan. Deze heidevelden zijn waarschijnlijk aanwezig geweest op de dekzandkopjes ten zuiden van terp 5 (zie afb. 3.1).

Brakke milieus

In de macrobotanische monsters zijn botanische macroresten van planten die voorkomen op brakke of zilte gronden zeer schaars. Er is slechts één vruchtje gevonden van strandmelde type (*Atriplex littoralis* type) en enkele zaadjes van zilte rus (*Juncus gerardi*). Deze resten zijn waarschijnlijk op het onderzoeksterrein terechtgekomen via watertransport door de getijdenkreken die ten noorden het plangebied zijn aangetroffen (zie afb. 3.14). In de zes geanalyseerde macrobotanische monsters van terp 4 zijn zoutminnende plantensoorten, of halofyten, meer vertegenwoordigd in het macrorestenspectrum dan in monsters van terp 5.[64] Wellicht kan de vondst van resten van zoutminnende planten op het terrein van terp 4 verklaard worden door de aanwezigheid van vee op terp 4. Via ontlasting van het vee dat op de kwelders graasde kwamen de resten van zoutminnende planten op terp 4 terecht. Dat zou erop kunnen wijzen dat er op terp 5 minder vee aanwezig was, of dat het vee niet op kwelders maar op grasland heeft gegraasd.

Graslanden

Hoewel er slechts weinig vruchten van grassen (Poaceae) in deze monsters zijn aangetroffen, zijn resten van planten die veelal tussen grassen in graslanden worden aangetroffen talrijk in de macrobotanische monsters. Immers, graslanden bestaan niet louter uit grassen. Het gaat hier om vruchten van scherpe/kruipende boterbloem (*Ranunculus acris/repens*), gewone brunel (*Prunella vulgaris*), krulzuring type, echte koekoeksbloem (*Silene flos-cuculi*) en hoornbloem (*Cerastium* sp.). Deze soorten worden vaak tezamen gevonden op vochtige tot natte, (matig) voedselrijke plekken tussen grassen. Ze tolereren beweiding in zekere mate, maar verdwijnen grotendeels als er sprake is van intensieve begrazing.[65] In tegenstelling tot de monsters van terp 4, zijn er in de macrobotanische monsters uit de buurt van terp 5 veel resten van graslandsoorten aanwezig, die in het bijzonder goed gedijen in graslanden met een wisselende waterstand, waarbij 's winters het grasland onder water staat en 's zomers droogvalt. Het betreft grassen als geknikte vossenstaart (*Alopecurus geniculatus*) en fioringras (*Agrostis stolonifera*), maar ook andere graslandplanten als vertakte en kleine leeuwentand (*Leontodon autumnalis* en *L. saxatilis*), zilverschoon en egelboterbloem (*Ranunculus flammula*).

63 Kalkman 2003.
64 Van Doesburg *et al.* 2010, 83.
65 Weeda *et al.* 1987; 1988.

Tabel 3.3 Resultaten botanisch macrorestenonderzoek terp 5 in Peize. Dikgedrukt=verkoold, niet-dikgedrukt=onverkoold. Car=caryopsis, ex=exoskelet, oo=oogonia, sk=steenkern, st=statoblast, v=vrucht, z=zaad.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Type rest	75	76	77	84	166
Oliehoudende gewassen							
Brassica/Sinapis	Koolzaad/raapzaad/mosterd	z					3
Fruit							
Fragaria vesca/moschata	(Grote) Bosaardbei	v			1		
Akkers en moestuinen							
Atriplex patula/prostrata	Uitstaande/Spiesmelde	v			33		12
Atriplex sp.	Melde	v			1		
Chenopodium album	Melganzenvoet	v			1		
Conium maculatum	Gevlekte scheerling	v			1		
Persicaria lapathifolia	Beklierde duizendknoop	v				7	7
Sonchus asper	Gekroesde melkdistel	v			2		1
Sonchus oleraceus	Gewone melkdistel	v					1
Spergula arvensis	Gewone spurrie	z			4	6	4
Stellaria media	Vogelmuur	z			1	1	
Betreden en ruderale plaatsen							
cf. *Anthemis cotula*	Stinkende kamille	v					1
Carduus sp.	Distel	v			1		
Cirsium arvense	Akkerdistel	v			1		
Lamium amplexicaule	Hoenderbeet	v					1
Plantago major	Grote weegbree	z			4		4
Polygonum aviculare	Gewoon varkensgras	v					2
Potentilla anserina	Zilverschoon	v	1		9	1	30
Potentilla sp.		v	1	1	5	2	
Rumex crispus type	Krulzuring type	v			13		2
Heide en veen							
Calluna vulgaris	Struikhei	blad				1	6
Calluna vulgaris	Struikhei	knop			1		1
Ericaceae	Heidefamilie	blad			1		
Eriophorum angustifolium	Veenpluis				2	4	tt
Eriophorum angustifolium	Veenpluis	v					4
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	car			3		
Picris hieracioides	Echt bitterkruid	v			1		
Potentilla erecta	Tormentil	v			4		2
Potentilla palustris	Wateraardbei	v					1
Sphagnum sp.	Veenmos	blad			+-	+-	+
Brakke milieus							
Atriplex littoralis	Strandmelde	v			1		
Juncus gerardi	Zilte rus	z	3				
Graslanden							
Alopecurus geniculatus	Geknikte vossenstaart	car			5		1
Agrostis stolonifera	Fioringras	car			5		2
Cerastium sp.	Hoornbloem	z					8
Leontodon autumnalis	Vertakte leeuwentand	v		1	9	1	5
Leontodon saxatilis	Kleine leeuwentand	v					2
Poaceae	Grassenfamilie	car	1	1	1		
Potentilla anserina	Zilverschoon	v	1		9	1	30
Potentilla palustris	Wateraardbei	v					1
Prunella vulgaris	Gewone brunel	v			3/**1**	2	14
Ranunculus acris/repens	Scherpe/Kruipende boterbloem	v	1	1		1	3
Ranunculus flammula	Egelboterbloem	v	7		5	10	9
Rumex crispus type	Krulzuring type	v			13		2
Silene flos-cuculi	Echte koekoeksbloem	z			1		

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Type rest	75	76	77	84	166
Oevers en natte plaatsen							
Alisma plantago-aquatica	Grote waterweegbree	z		1			2
Bidens tripartita	Veerdelig tandzaad	v			3		
Carex cf. *aquatilis*	Noordse zegge	v	8	1			
Carex acuta/nigra type	Scherpe zegge type	v	5		1		2
Carex cf. *curta*	Zompzegge	v	3	5	2		
Carex cf. *elata*	Stijve zegge	v	1				
Carex cf. *elongata*	Elzenzegge	v	4				
Carex cf. *hirta*	Ruige zegge	v		1	2		1
Carex cf. *oederi*	Dwergzegge	v	2	1	20	13	15
Carex cf. *riparia*	Oeverzegge	v	3	2	4	3	10
Carex cf. *trinervis*	Drienervige zegge	v	8	2	1	1	
Carex otrubae/vulpina type	(Valse) voszegge type	v		1			
Carex sp.	Zegge	v	10	1		2	6
Eleocharis palustris	Gewone bies	v			2	1	2
Galeopsis bifida/tetrahit/speciosa	Gespleten/gewone hennepnetel/Dauwnetel	v			2		
Galium sp.	Walstro	v			1		
Glyceria fluitans	Mannagras	car			2		2
Glyceria sp.	Vlotgras	car			1		
Hydrocotyle vulgaris	Waternavel	v	39	4	12	2	14
Juncus articulatus/acutiflorus	Zomprus/Veldrus	z	1		2		10
Juncus bufonius	Greppelrus	z			5		22
Lythrum salicaria	Kattenstaart	z			11		3
Lycopus europaeus	Wolfspoot	v	2		1		2
Mentha aquatica/arvensis	Watermunt/Akkermunt	v	3		2	1	4
Oenanthe aquatica	Watertorkruid	v		2	3		4
Persicaria mitis	Zachte duizendknoop	v					2
Phragmites australis	Riet	car			1		
Ranunculus sceleratus	Blaartrekkende boterbloem	v	1		1		3
Rorippa microphylla	Slanke waterkers	z					16
Rorippa palustris	Moeraskers	z				1	2
Rumex hydrolapathum	Waterzuring	v			2		1
Schoenoplectus lacustris	Mattenbies	v			2	2	
Sedum sexangulare	Zacht vetkruid	z			27		
Sparganium sp.	Egelskop	sk			1		
Thalictrum flavum	Poelruit	v					2
Urtica dioica	Grote brandnetel	v	1				
Waterflora en -fauna							
Bryozoa, *Lophopus cristallinus*	Mosdiertjes	st	-	-	+-	-	+-
Ceratophyllum demersum	Grof hoornblad	v			4		
Characeae	Kranswieren	oo		1			
Chironomidae	Dansmuggen		-	+-	+	+-	+
Cladocera	Watervlooien	ex	+-	-	+	-	+-
Poriferae	Zoetwatersponzen		+-	-	+-	-	+-
Potamogeton obtusifolius	Stomp fonteinkruid	v					1
Overige botanische resten							
Apiaceae	Schermbloemenfamilie				1		
Chenopodiaceae	Ganzenvoetenfamilie	v	2				
Rosaceae	Rozenfamilie						1
Viola sp.	Viooltje	z			5		
Zaad indet.					1		
Houtskool			+-	+	+-	+	+-
Mossen		blad	+-	+-	++	+-	+-
Overige niet-botanische resten							
Acari	Mijten	ex	+	+-	+-	-	+-
Cenococcum geophilum	Bodemschimmel		-	-	+-	+-	
Insecta	Insecten		+	+	+	+-	+
Lumbricidae	Wormen	ei	+	+	+-	+-	+

Oevers en water

Veruit het grootste deel van de botanische macroresten is afkomstig van oeverplanten, waarbij waternavel (*Hydrocotyle vulgaris*) en zeggen (*Carex* sp.; Cyperaceae) de boventoon voeren. Deze planten kunnen naast op oevers, zoals die van de onderzochte greppels, ook voorkomen in natte delen van gras- en hooilanden, wat aanduidt dat de overgang van deze milieutypen vaak geleidelijk gaat. Waternavel wordt, net als bijvoorbeeld egelboterbloem, gezien als storingsindicator; het komt in groten getale voor in graslanden wanneer er sprake is van een wisselende waterhuishouding. Het is dan met name te vinden op drassige, onbemeste graslanden op veen. Waternavel komt dan ook vaak voor in combinatie met andere dergelijke storingsindicatoren, zoals zeggen en russen (*Juncus* sp.), maar ook met wateraardbei, egelboterbloem, tormentil, kattenstaart (*Lythrum salicaria*) en moerasviooltje. Van bovengenoemde planten zijn eveneens macroresten aanwezig in de monsters. Ook zijn er resten van viooltje (*Viola* sp.) in monster 77 aangetroffen, maar deze waren verweerd en konden daardoor niet verder geïdentificeerd worden.

De tweede groep die een groot deel van het botanische macrorestenspectrum bepaalt, zijn de zeggen. De soortenrijkdom binnen het geslacht *Carex* is in de monsters erg hoog; met name aan de westelijke terpgreppel hebben veel verschillende soorten zeggen gestaan. Uiteraard kunnen deze zeggen wat verder verwijderd van de sloot hebben gestaan, bijvoorbeeld op natte plekken in de bovengenoemde graslanden. Opvallend is dat de samenstelling van de zeggengemeenschap bestaat uit soorten die voorkomen op zandige of venige bodems die wisselende waterstanden kennen, wat het bestaan van graslanden met een wisselende waterhuishouding bevestigt. Het feit dat deze natte graslandvegetatie niet zo nadrukkelijk aanwezig is in de monsters van terp 4, wordt door Brinkkemper toegeschreven aan een mogelijk hoge begrazingsdruk, waardoor de vegetatie niet tot bloei kon komen en daardoor geen vruchten en zaden produceerde.[66] De resultaten van terp 5 wijzen erop dat de beweiding van de natte graslanden om terp 5 waarschijnlijk niet zeer intensief was, waardoor er wel zaden en vruchten geproduceerd werden. Wat tevens opvallend is, is dat een gemeenschap van dwergzegge (*Carex oederi*), waternavel en egelboterbloem vaak voorkomt in gebieden waar veen afgeplagd is. Het is dus goed mogelijk dat men veen in de buurt van terp 5 heeft afgeplagd om als brandstof te gebruiken om bijvoorbeeld te koken of als warmtebron. Veen was alom aanwezig in het onderzoeksgebied. Bovendien is het mogelijk dat het afgraven van het veen te maken heeft met de aanleg van de greppel zelf of het ophogen van terp 5. Ook het micromorfologisch onderzoek suggereert dat men veen in Peize heeft afgegraven.

In de greppels in de buurt van terp 5 zelf heeft water gestaan; hiervan getuigt de vondst van meerdere dierlijke organismen die louter in aquatische milieus voorkomen. Het betreft hier verschillende dansmuglarven, zoetwatersponzen, watervlooien en mosdiertjes, die waarschijnlijk op stengels van waterplanten hebben geleefd. In het water van de terpgreppel is grof hoornblad (*Ceratophyllum demersum*) aangetroffen. Deze waterplant komt vaak voor in zeer voedselrijke wateren. Dit is niet vreemd indien mens en/of dier actief waren op terp 5.
In de oostelijke greppel (monster 166) is een vrucht van stomp fonteinkruid (*Potamogeton obtusifolius*) gevonden. Deze waterplant komt in tegenstelling tot grof hoornblad voor in matig voedselrijke milieus. De greppel die het dichtst bij terp 5 ligt, is het voedselrijkste, mogelijk omdat daar meer afval in terecht is gekomen dan in de oostelijke greppel.

Samenvattend bestond het landschap in en om terp 5 waarschijnlijk grotendeels uit grasland, wat gekenmerkt werd door een wisselende waterhuishouding. In de winter stonden deze graslanden onder water terwijl ze ‘s zomers (deels) droogvielen. In de zomer werden deze graslanden begraasd door vee, hoewel ze waarschijnlijk niet intensief beweid werden. Verder laten de gevonden resten van akkeronkruiden zien dat er waarschijnlijk (bemeste) moestuinen in de omgeving aanwezig waren, waar eetbare planten werden verbouwd, zoals koolzaad/raapzaad/mosterd en aardbei. Dit duidt op de aanwezigheid van bewoning. Het is echter niet vast te stellen of dit tijdelijke of permanente bewoning betreft.

66 Brinkkemper 2010, 81–87.

Pollen

Pollenmonsters uit humeuze lagen bevatten meestal stuifmeel van goede kwaliteit omdat in deze lagen door het zuurstofloze milieu het organisch materiaal nog niet is afgebroken. Zo is ook het geval bij de pollenmonsters van de veenlaag onder de Weringse dijk in Peize. De conservering en concentratie van het pollen was goed in alle veenmonsters. Het pollen in het monster dat genomen is uit het mogelijke ophogingspakket van de Weringse dijk (S 16.1004) boven de veenlaag (S 16.1500) was echter van mindere kwaliteit.

In de monsters zijn ofwel hoge percentages graspollen ofwel struikheipollen aanwezig. Normaliter zou graspollen buiten de pollensom vallen. Immers, pollen van vegetatie die voorkomt op natte gronden heeft waarschijnlijk een lokale origine. Struikhei aan de andere kant is een plant waarvan het pollen normaal gesproken wel in de pollensom zou worden opgenomen, omdat deze soort meestal op drogere plaatsen groeit. Hier is echter sprake van zeer hoge percentages struikheipollen, wat duidt op het veelvuldig lokaal voorkomen van struikhei. Hierdoor vallen veranderingen in de pollenpercentages van andere soorten die op droge gronden voorkomen (regionale vegetatie) in het pollendiagram in het niet, met als gevolg dat trends in de regionale vegetatieverandering niet zijn waar te nemen. Vandaar dat er is gekozen om twee typen pollendiagrammen te maken. Het eerste pollendiagram, waarin zoals gebruikelijk alle planten van droge standplaatsen in de pollensom zijn opgenomen, minus struikheipollen (afb. 3.15). In het tweede pollendiagram zijn alle pollentypen opgenomen in de pollensom (inclusief pollen van grasland- en oevervegetatie) en dit pollendiagram laat de lokale vegetatiegeschiedenis van Peize zien ten tijde van de veenvorming (afb. 3.16).

Eerst zal de regionale vegetatie zoals bomen, struiken, ondergroei (donkergroene curven), kruiden die voorkomen op droge gronden (gele curven) en granen (rode curven) besproken worden. Daarna zal ingegaan worden op de meer lokale vegetatie, bestaande uit vegetatie van heide en veen (paarse curven), graslanden (lichtgroene curven), en van oevers en natte plaatsen (blauwe curven). Hierin zal de aanwezigheid van mest- en brandindicatoren betrokken worden.

Regionale vegetatie

In het regionale pollendiagram (zie afb. 3.15) zijn twee zones (I en II) te onderscheiden, die op basis van hun polleninhoud onderling verschillen. De continue vondst van pollen van haagbeuk (*Carpinus betulus*) duidt op een ouderdom van Romeinse tijd of jonger. De continue aanwezigheid van boekweitpollen (*Fagopyrum esculentum*) vanaf een monsterdiepte van 20 cm wijst op een waarschijnlijke ouderdom van 11^{e} eeuw of jonger.

Zone I

De eerste, en stratigrafisch laagste zone begint bij de basis van het veen (55 cm) en eindigt ongeveer 10 cm onder de top van het veen. In deze zone zijn pollen van loofbomen zeer goed vertegenwoordigd. Zo maakt pollen van hazelaar (*Corylus avellana*) een belangrijk deel uit van het pollenspectrum, maar ook eik (*Quercus* sp.) en berk (*Betula* sp.) zijn daarin goed vertegenwoordigd. Bovengenoemde lichtminnende soorten wijzen op de aanwezigheid van een open eikenberkenbos waarin ook es (*Fraxinus excelsior*), lijsterbes (*Sorbus* sp.) en hulst (*Ilex* type) groeiden. Hazelaar en eikvaren (*Polypodium vulgare*) kwamen in de ondergroei voor, getuige de vondst van pollen en sporen van deze planten. Op de wat dichtere plekken kwamen de halfschaduwbomen iep (*Ulmus glabra*) en esdoorn (*Acer* sp.) voor, terwijl de dichtstbegroeide plekken werden ingenomen door schaduwtolerante soorten als linde (*Tilia* sp.), beuk (*Fagus sylvatica*) en haagbeuk (*Carpinus betulus*). Voorts kwamen er enkele kruiden in de loofbossen voor, zoals bosanemoon (*Anemone nemorosa* type). Wat betreft de locatie van deze loofbossen in het vroegere landschap van Peize, kan geconcludeerd worden dat deze loofbossen waarschijnlijk niet op het terrein zelf hebben gestaan; daar is de bodem immers te nat en veenachtig voor. Echter, de dekzandkoppen die ten zuiden van het plangebied zijn aangetroffen (zie afb. 3.1) bieden een prima minerale bodem voor dergelijke bossen. Daarnaast bood de Hondsrug, waarvan de uitlopers ten oosten van Peize nog te zien zijn, een geschikte bodem voor deze loofbossen. Ook de dennen (*Pinus sylvestris*), waarvan pollen is aangetroffen in vrijwel alle monsters van zone I kan op dergelijke locaties geplaatst worden. Het is echter ook bekend dat pollen van den door de aanwezigheid van twee luchtzakken over lange afstanden getransporteerd kan worden, zowel door wind als water. Het is, gezien de relatief lage percentages denpollen, dan ook goed mogelijk dat den niet in de directe regio van de onderzoekslocatie heeft gestaan. Een ander bewijs voor lange afstandstransport levert de vondst van pollen van fijnspar

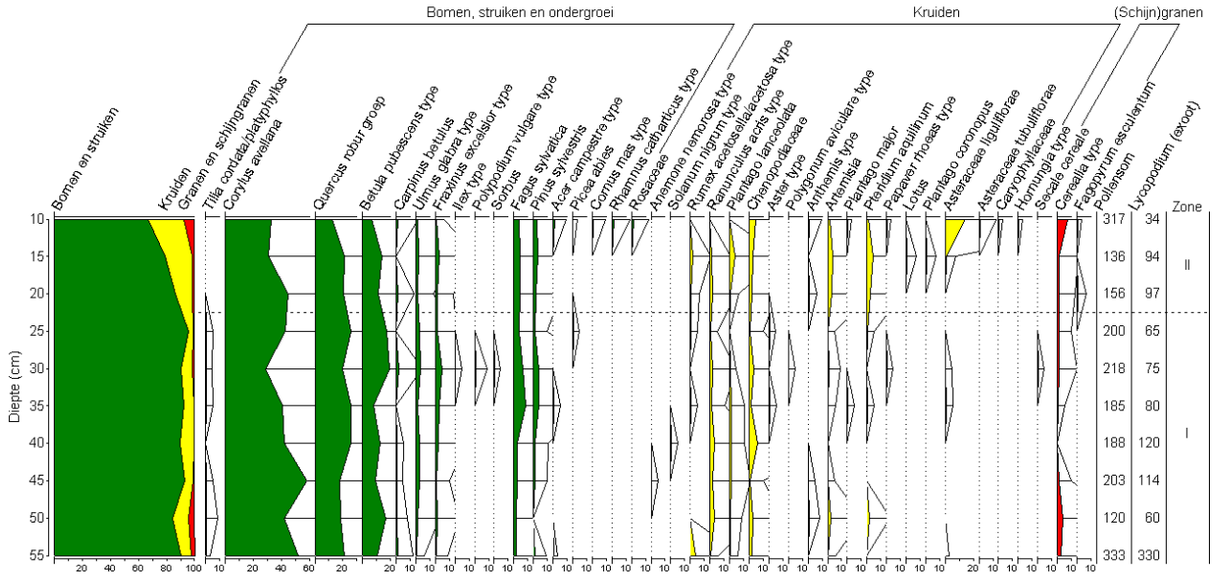
(*Picea abies*). Fijnspar is in Nederland geen inheemse soort, maar kwam bijvoorbeeld wel voor in Duitsland en in Scandinavië. Er was in de Late Middeleeuwen zelfs handel in sparrenhout.[67] Dit wijst erop dat er hier waarschijnlijk sprake is van lange afstandstransport van pollen van coniferen als dennen en fijnspar.

Tijdens afzetting van de sedimenten van zone I waren verschillende planten die geassocieerd worden met menselijke activiteit aanwezig in de regio. Het gaat hier veelal om tredplanten en ruderale soorten, zoals smalle weegbree (*Plantago lanceolata*) en grote weegbree, gewoon varkensgras, bijvoet (*Artemisia vulgaris*), kamille type (*Anthemis* type) en schapenzuring type (*Rumex acetosella* type), maar ook veel soorten van de ganzenvoetfamilie (Chenopodiaceae), waarvan in zone I pollen zijn gevonden. Ook akkeronkruiden, waaronder zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*) en grote klaproos type (*Papaver rhoeas* type) zijn in het pollenspectrum van zone I vertegenwoordigd. Dit laatste pollentype omvat meerdere klaproossoorten, zoals grote en bleke klaproos (*P. rhoeas* en *P. dubium*) en slaapbol (*P. somniferum*). De twee eerstgenoemde zijn beide akkeronkruiden, maar slaapbol, ook wel bekend onder de naam maanzaad, is een oud cultuurgewas, dat al vanaf het vroeg Neolithicum in Nederland werd geteeld.[68] Slaapbol kan worden gebruikt als slaapmiddel. Uit de zaden (maanzaad) kon daarnaast olie worden geperst.
Ook van graan, waaronder rogge (*Secale cereale*), is pollen gevonden. Dit geeft aan dat er op hoge en droge delen van het landschap in de omgeving van Peize graanakkers voorkwamen.

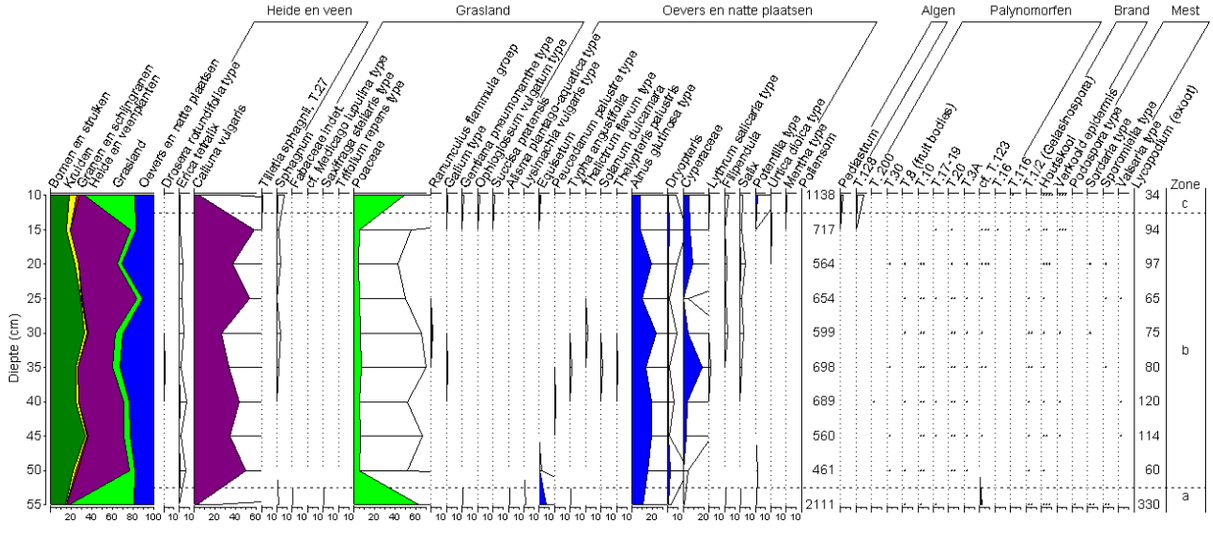
Zone II

Ten opzichte van zone I is het landschap in zone II verder geopend. Eiken- en berkenpollen zijn in percentages afgenomen ten opzichte van zone I. Het is goed mogelijk dat er sprake is van boskap om hout te verkrijgen. Indien er sprake is van boskap wordt verwacht dat het bosareaal afneemt en er meer lichte plekken in de loofbossen zullen zijn. Dit heeft als gevolg dat de hoeveelheid kruiden dan toenemen. In het hoofddiagram van afb. 3.15 is dit goed te zien. De afname van de groene curve laat zien dat het bosareaal afnam, terwijl het aandeel planten, die voorkomen in lichtere plekken in het landschap, zoals de kruiden (gele curven), toenam. Ook pollen van de schaduwtolerante linde zijn afwezig vanaf deze zone. Het percentage pollen van de veelal lichtminnende composieten (Asteraceae liguliflorae) is daarentegen sterk toegenomen, maar ook van andere cultuurbegeleiders zoals schapenzuring type, smalle weegbree, bijvoet en granen. In zone II verschijnt pollen van het rolklaver type (*Lotus* type) en hertshoornweegbree (*Plantago coronopus*) voor het eerst. Ook deze planten zijn veelal te vinden wanneer er sprake is van menselijke activiteit, hoewel de laatstgenoemde ook veel op kwelders voorkomt. Tevens is de hoeveelheid graanpollen toegenomen ten opzichte van zone I. Boekweit was aanwezig op deze akkers, welke zich op hoger gelegen delen van het landschap bevonden aangezien deze vaak droger zijn. Boekweit is botanisch gezien geen graan, maar wordt hier geschaard onder de schijngranen omdat het voor dezelfde doeleinden gebruikt werd. Granen behoren immers tot de grassenfamilie, terwijl boekweit tot de duizendknoopfamilie behoort. De naam boekweit komt van 'boeck' en 'weit' wat respectievelijk 'beuk' en 'tarwe' betekent. De zaden van boekweit lijken dan ook op beukennootjes. Boekweit werd vanaf de 11e eeuw steeds talrijker in de Nederlandse flora.[69] Het biedt daarom een goede tijdsmarker. Het pollenmonster op 20 cm diepte, waar boekweitpollen voor het eerst in het diagram verschijnt, heeft daarom waarschijnlijk een 11e eeuwse ouderdom of jonger. Voor Drenthe bestaat het idee dat het gewas vermoedelijk pas in de loop van de 15e eeuw wordt geïntroduceerd.[70] Boekweit werd overigens vaak verbouwd door arme boeren; het is weliswaar gemakkelijk te verbouwen, maar aan de andere kant is boekweit erg gevoelig voor weersomstandigheden waardoor de oogsten toch vaak tegenvielen en de armoede groot bleef. Boekweitconsumptie kan daarom ook wel worden geassocieerd met slechtere economische omstandigheden, maar werd over het algemeen veelvuldig gegeten door alle lagen van de bevolking.[71] Tenslotte is ook het percentage sporen van aderlaarsvaren (*Pteridium aquilinum*) sterk toegenomen ten opzichte van zone I. Deze pionier wordt geassocieerd met branden, omdat het vaak op afgebrande grond voorkomt. Ook de hoeveelheid houtskooldeeltjes en verkoolde epidermisfragmenten neemt sterk toe in de zone (zie afb. 3.16). Daarnaast komt adelaarsvaren vaak voor op kapvlakten, wat, evenals de afgenomen boompollenpercentages, duidt op ontbossing.

67 De Vries 1994.
68 Pals 1997.
69 Van Haaster & Brinkkemper 1995; Van Haaster 1997, 62. Sporadisch komt boekweit ook voor de 11e eeuw voor in Nederland.
70 Spek 2004, 540.
71 O.a. Leenders 1993; Van Uytven & Blondé 1988.



Afb. 3.15 Pollendiagram waarin pollen van planten op droge standplaatsen, minus struikhei, zijn opgenomen in de pollensom.



Afb. 3.16 Pollendiagram waarin alle pollentypen zijn opgenomen in de pollensom.

Lokale vegetatie

In het pollendiagram, dat de lokale vegetatieontwikkeling beschrijft (afb. 3.16), is duidelijk te zien dat er grote veranderingen optreden in de lokale plantengemeenschappen van Peize. Zo wisselen gras- en heidepollen elkaar af. Op basis van deze wisseling in dominante pollentypen is dit diagram opgedeeld in drie zones (a, b en c).

ZONE A

In het oudste pollenmonster (diepte 55 cm) komt voornamelijk graspollen voor, wat aangeeft dat graslanden dominant waren in de omgeving van Peize. In deze natte graslanden hebben naast grassen ook verschillende klaversoorten (hopklaver; *Medicago lupulina* type en witte klaver; *Trifolium repens*), steenbreek (*Saxifraga stellaris* type), paardenstaart (*Equisetum* sp.) en klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe* type) gestaan. Het gaat hier niet enkel om relatief laaggroeiende grassen, maar ook om riet (*Phragmites australis*).

Op de natte plekken in het landschap hebben elzen (*Alnus glutinosa*) in broekbossen gestaan. Stukjes houtskool en verkoolde epidermis komen veelvuldig voor in dit monster, wat erop duidt dat deze graslanden zo nu en dan afbrandden. Dit kan bewust door de mens gedaan zijn om zo een nieuwe, jonge vegetatie in de gras- en rietlanden te krijgen, die op zijn beurt aantrekkelijk was voor bijvoorbeeld vee om van te grazen.[72] Deze techniek is bekend uit het Mesolithicum, maar kan natuurlijk ook in de Middeleeuwen zijn uitgevoerd. Dat deze graslanden begraasd werden, is erg aannemelijk gezien de grote hoeveelheid ascosporen van mestschimmels in dit monster. Deze overblijfselen zijn afkomstig van mestschimmels zoals *Sordaria* type, *Sporormiella* type en *Podospora* type, welke zich voeden met dierlijke mest. Het in groten getale voorkomen van deze mestschimmels duidt op de aanwezigheid van grote herbivoren. *Sporormiella* type in het bijzonder is indicatief voor toenemende hoeveelheden herbivoren.

Zone b

De tweede zone begint op een diepte van 52,5 cm en eindigt op 12,5 cm en wordt gedomineerd door heidepollen. Struikhei is veruit de meest voorkomende heidesoort tijdens de afzetting van het veenpakket. Dat resten van heideplanten, die zijn aangetroffen tijdens het macrobotanisch onderzoek van terp 4, wel eens afkomstig zouden kunnen zijn uit het veen om de terp heen, werd reeds geopperd door Brinkkemper en wordt door dit onderzoek bevestigd.[73] Struikhei komt onder andere voor op verarmde, zure, humeuze grond. Het veelvuldig voorkomen van struikheipollen duidt dan ook op voedselarme, drogere omstandigheden in het onderzoeksgebied ten tijde van veenvorming. Het is echter niet zeker of deze verdroging van het landschap rechtstreeks te koppelen is aan het klimaatsoptimum. Daarvoor ontbreken goede absolute dateringen.
De heidevelden boden een prima weidegrond voor bijvoorbeeld schapen. Tevens is hier een interessante link te leggen met het aankoekselonderzoek van scherven van terp 4. Dit onderzoek laat zien dat er sprake was van bereiding van melkproducten (wellicht van schapen die graasden op de heidegronden) en van bijmenging van etenswaar met honing.[74] De vondst van geochemische indicatoren voor melkproducten leidde dan ook tot de benaming van dit gebied tot het land van melk en honing.[75] De honingbij is voor zijn voeding afhankelijk van struikhei.[76] Voor een goede honingproductie is een niet te oude heide op vochthoudende grond nodig.[77] Het landschap ten tijde van de afzetting van zone b zou daarvoor ideaal zijn. Struikheipollen wordt in afb. 3.16 begeleid door andere indicatoren, die wijzen op de aanwezigheid van struikhei. Het betreft hier resten van T.10 en T.20, sporen van schimmels die beide voorkomen op struikhei. Daarnaast zijn ook andere resten die voorkomen in (hoog)veen in de pollenmonsters teruggevonden, zoals T.3A, T.16 en T.30. De laatstgenoemde, ook bekend als *Helicoon pluriseptatum*, is een schimmel die aangetroffen wordt op rottende bladeren in venen.[78]

Ook in deze fase is elzenpollen aanwezig. Dit geeft aan dat enkele elzen op de natte plekken in het landschap, zoals depressies, hebben gestaan, samen met wilg (*Salix* sp.), zeggen, melkeppe type (*Peucedanum palustre* type), kleine lisdodde (*Typha angustifolia*), poelruit (*Thalictrum flavum* type), bitterzoet (*Solanum dulcamara*), moeras- en niervaren (*Thelypteris palustris* en *Dryopteris* sp.), grote kattenstaart type (*Lythrum salicaria* type) en moerasspirea (*Filipendula* sp.).

Het valt op dat er geen drastische verandering in het pollenspectrum op de grens van de twee veenlagen (S 16.2000 en S 16.1500) is waargenomen. De vraag of S 16.1500 hier het dijklichaam is, lijkt hiermee beantwoord te kunnen worden. Er lijkt hier geen sprake te zijn van een door de mens opgehoogd dijklichaam. Immers, in beide veenlagen zijn geen plaggen waargenomen, die wel verwacht worden indien dit een door de mens aangelegd pakket zou zijn. Daarnaast bevatten beide lagen dezelfde pollentypen. Zowel in het regionale als het lokale pollendiagram zijn geen grote abrupte veranderingen in het pollenbeeld te zien op de grens van deze twee lagen. Dit wijst erop dat het hier een natuurlijk pakket betreft en dat S 16.1500 geen antropogene ophoging is en dus waarschijnlijk ook geen dijklichaam. Men

72 Day & Mellars 1994; Exaltus & Kortekaas 2009.
73 Brinkkemper 2010.
74 Oudemans 2010.
75 Van Doesburg *et al.* 2010.
76 Weeda *et al.* 1988.
77 Weeda *et al.* 1988.
78 Van Beverwijk 1954.

zou met name een verandering in het regionale pollenspectrum verwachten, indien het een opgehoogde laag zou betreffen die van elders afkomstig is.

Zone c

De jongste zone omvat het bovenste monster, genomen op een diepte van 10 cm in een mogelijk ophogingspakket (S 16.1004) boven het veenpakket. Hier is weer een scherpe overgang te zien van heide- naar graspollen (zie afb. 3.16); ook andere palynomorfen die geassocieerd worden met heide en veen zijn verdwenen (denk hierbij aan bijvoorbeeld T.3A, T.10, T.20 en T.30). Het grootste verschil met zone a is het feit dat er in zone c geen ascosporen van mestschimmels zijn aangetroffen. Dit duidt erop dat de graslanden die de heidevelden vervingen (ervan uitgaande dat het heidepollen in situ is afgezet en niet van elders afkomstig is) waarschijnlijk niet of veel minder werden beweid dan de graslanden die in zone a zijn aangetroffen. Het betreft hier eveneens natte graslanden, getuige de vondst van pollen van walstro type (*Galium* type), klokjesgentiaan type, addertong type (*Ophioglossum vulgatum* type), blauwe knoop (*Succisa pratensis*) en paardenstaart. Daarnaast zijn resten van algen, zoals *Pediastrum* en T.128 aangetroffen, welke duiden op een vernatting van het milieu ten opzichte van zone b. Het betreft hier overigens geen diepe poelen, gezien de afwezigheid van resten van waterflora en –fauna. Ook is het goed mogelijk dat een groot deel van de heidevelden zijn afgeplagd, wat heeft geleid tot een grote afname in heidepollen in het bovenste pollenmonster. Het afsteken van heideveen kan hebben geleid tot inklinking van de bodem, waardoor het natter werd en graslanden zich konden uitbreiden ten koste van heide.
De graslanden van zone c zijn, evenals die van zone a, zo nu en dan afgebrand. De hoeveelheid houtskool en verkoolde epidermisfragmenten is ten opzichte van zone b toegenomen.

Link pollen- en botanisch macrorestenonderzoek
Omdat de veenlaag onder de Weringse dijk (die op basis van het pollenonderzoek niet het ophogingspakket van de Weringse dijk lijkt te zijn) niet absoluut gedateerd is, is het moeilijk om een directe correlatie te maken tussen beide archeobotanische onderzoeken. Omdat de greppels en sloten van terp 5 allen georiënteerd lijken te zijn op of parallel lopen aan de Weringse dijk is het aannemelijk dat het plangebied al tenminste sinds het gebruik van terp 5 en andere terpen (vanaf de 13e/14e eeuw) door middel van eenzelfde systeem is verkaveld. Dat suggereert op zijn beurt dat de (voorloper van de) Weringse dijk al sinds de 13e/14e eeuw in het landschap zichtbaar moet zijn geweest.[79]

Het is zeer waarschijnlijk dat het bovenste pollenmonster (diepte: 10 cm) qua tijd correspondeert met de macrobotanische monsters van terp 5, welke in de 13e/14e eeuw dateren. Dit komt overeen met de vermoedelijke ouderdom van het bovenste pollenmonster; immers het pollenmonster op een diepte van 20 cm komt overeen met de 11e eeuw of jonger en het is dus goed mogelijk dat het bovenste pollenmonster in de 13e/14e eeuw dateert.

Uit het macrobotanisch onderzoek kwam bovendien naar voren dat het lokale landschap om terp 5 waarschijnlijk uit een nat grasland bestond, waar beweiding met vee niet intensief is geweest.
Dit komt overeen met het pollenspectrum van (lokale) zone c (afb. 3.16). Tenslotte komt een lokale plantengemeenschap met waternavel, dwergzegge en egelboterbloem vaak voor in gebieden waar veen afgeplagd is. Het feit dat er sprake is van een grote afname in struikheipollen in afb. 3.16 suggereert dat er sprake is van afplaggen van heideveen in de omgeving. Het is mogelijk dat het afplaggen heeft plaatsgehad om brandstof te verkrijgen of om materiaal te verkrijgen om lokale terpen mee op te werpen. Er zijn echter vooralsnog geen opgeworpen terpen, bestaande uit veenplaggen, aangetroffen.

3.3.4 Samenvatting

Het pollen- en macrobotanisch onderzoek in Peize heeft aangetoond dat een dergelijk gecombineerd archeobotanisch onderzoek essentieel kan zijn in de interpretatie van het lokale en regionale landschap. Beide analyses, in combinatie met fysisch geografisch onderzoek hebben elkaar in grote mate aangevuld.

79 Zandboer 2010b; Klungel 1971, 192; Van Doesburg *et al.* 2010, 11.

Door middel van dit gecombineerde onderzoek is aangetoond dat er in de directe nabijheid van het plangebied ten tijde van het gebruik van terp 5 sprake was van een nat grasland met een wisselende waterstand. In de winter stond het grasland onder water, terwijl deze in de zomer vaak droogviel. Op de drogere, vaak hoger gelegen, plekken in het landschap waren moestuinen aanwezig waar bijvoorbeeld koolzaad/raapzaad/mosterd werden verbouwd, maar mogelijk ook bosaardbei en gevlekte scheerling. Tussen de verbouwde gewassen groeiden diverse onkruiden, die aangeven dat er sprake was van voedselrijke omstandigheden op deze moestuinen op of nabij terp 5. Voor akkerbouw was het plangebied te nat. Als gevolg daarvan zijn akkers waarschijnlijk meer op (de flanken van) de dekzandruggen aanwezig geweest. Deze waren te ver verwijderd van het plangebied om zaden en vruchten aldaar af te zetten.

Het veenpakket onder de Weringse dijk heeft waarschijnlijk een natuurlijke oorsprong. Bewijs hiervoor wordt geleverd door het feit dat er tijdens het fysisch geografisch onderzoek geen plaggen zijn waargenomen in het veenpakket. Bovendien zijn er geen abrupte schommelingen in het regionale pollenspectrum te zien, die erop wijzen dat dit pakket van elders is gestoken om zo de dijk te construeren. Daarnaast blijkt ook uit het micromorfologisch onderzoek dat er geen veendijk aanwezig is.

Lokaal waren er graslanden aanwezig ten tijde van het begin van veenvorming in het landschap. De grote hoeveelheid mestschimmels wijzen op de aanwezigheid van grote herbivoren (vee), die waarschijnlijk graasden in deze graslanden. Deze graslanden maken plaats voor heidevelden. Tenslotte resulteert een vernatting en/of het afplaggen van het veenlandschap in de snelle overgang van een heidelandschap naar een nat grasland. Dit natte grasland werd minder intensief beweid dan de oudere graslanden.
In de regio (met name op de dekzandkoppen) waren open gemengde eikenberkenbossen aanwezig, waar ook hazelaar op open plekken en aan bosranden een grote rol speelde. Aan het einde van de veenvorming en vlak daarna werd het landschap meer open. Het is goed mogelijk dat ontbossing hier plaatsvond, wat leidde tot een afname in boompollen en een toename in de hoeveelheid lichtminnende planten. Ook het akkerareaal nam toe in deze periode, welke waarschijnlijk overeenkomt met de 11e eeuw of jonger. Deze periode lijkt overeen te komen met de periode van gebruik van terp 5.

3.4 Vondstmateriaal

Tijdens het veldwerk is vondstmateriaal verzameld om de vraagstellingen genoemd in het Programma van Eisen te kunnen beantwoorden (tabel 3.4). In totaal zijn 1388 vondsten geborgen met een totaal gewicht van 30.138,9 gram. De meerderheid van het aardewerk (468 van de 639 aardewerkfragmenten) is gevonden ter hoogte van terp 5, de overige 171 scherven zijn afkomstig uit de begeleiding en de veldinspectie. Het aardewerk van de terp bestaat voornamelijk uit kogelpotaardewerk uit de Late Middeleeuwen. Tijdens de begeleiding zijn ook scherven uit jongere tijdvakken verzameld. Er is geen botmateriaal aangetroffen. Tijdens de archeologische begeleiding van het uitgraven van de slenk is weinig vondstmateriaal gevonden. Het slakmateriaal en het natuursteen is voornamelijk gevonden bij de veldinspectie van het noordelijke afgeplagde gedeelte van het plangebied.
Een aantal vondsten is bijzonder. Zo zijn tijdens de opgraving van terp 5 fragmenten van een komfoor aangetroffen die tijdens de determinatie van het aardewerk een archeologisch complete komfoor bleken te vormen.[80]
Deze komforen komen in Drenthe veelvuldig voor, maar ook in Friesland en Groningen. Op terpen in de rest van Nederland zijn deze komfoorfragmenten nog niet aangetroffen. Ook het feit dat dit komfoor archeologisch compleet is, is uniek. Het aardewerk en het komfoor worden in hoofdstuk 3.4.1 beschreven.
In overleg met het bevoegd gezag lag de nadruk van de uitwerking van het vondstmateriaal op het vondstmateriaal van terp 5.

Tabel 3.4 Aangetroffen vondstmateriaal.

INHOUD	Totaal aantal	Totaal gewicht
Aardewerk	639	10349
Baksteen	19	1710,2
Bouwmateriaal	83	7022,5
Glas	44	389,1
Houtskool	106	191
Hutteleem	18	124,9
Keramisch object	2	136
Metaal	10	277,4
Bot	9	87,3
Pijp	1	1,2
Slak	277	2057,6
Vuursteen	26	237,8
Natuursteen	135	6906,4
tegel	4	463,5
Onbekend	15	185
Totaal	1388	30138,9

80 Archeologisch compleet houdt in dat er een compleet profiel van het object is gevonden, waardoor het voorwerp gereconstrueerd kon worden.

3.4.1 Laat- en postmiddeleeuws aardewerk

N.L. Jaspers

Deventer-systeem

Om de vondsten die zijn verzameld tijdens de begeleiding van de werkzaamheden in het Rijksmonument Peizer- en Eeldermaden en de opgraving van de in het onderzoeksgebied aanwezige terp 5 te kunnen vergelijken met vondsten die elders in ons land tevoorschijn zijn gekomen, 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' geïntroduceerd.[81] 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 periodes. Daarnaast kan op 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 het onderzoeksgebied Peizer- en Eeldermaden 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. Op basis hiervan wordt een tellijst van het minimum aantal exemplaren (MAE) samengesteld of vindt een schatting van het aantal potindividuen plaats op basis van de bewaard gebleven randpercentages (*Estimated Vessel Equivalents* of kortweg EVE's). Voor Peizer- en Eeldermaden is gekozen om de methode van de EVE's te gebruiken. Hiervoor is gekozen omdat de vondsten in het veld als puntvondsten zijn ingemeten om de verspreiding ervan in kaart te brengen. De vondsten zijn daarom onder verschillende vondstnummers verzameld om zodoende de bijbehorende coördinaten te kunnen registreren. Tijdens het onderzoek bleek echter dat er passende scherven van dezelfde potindividuen onder verschillende vondstnummers zijn verzameld. Het MAE is daarom niet nauwkeurig vast te stellen omdat het risico op het dubbel tellen van potindividuen groot is. Bij het bepalen van de aanwezige randpercentages (EVE's) is dit risico niet aanwezig.

In bijlage 1 is een tellijst opgenomen met de Deventer-systeemtypes. De aan de verschillende voorwerpen toegekende codes bestaan uit de drie volgende elementen: het baksel 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(oodbakkend aardewerk)-pis(pot)-, gevolgd door een typenummer (bijv. r-pis-5). Dit typenummer is uniek voor een bepaalde vorm. Wanneer een model nog niet eerder is beschreven, krijgt het een nieuw typenummer dat vervolgens in een centraal bestand wordt opgenomen.[82] Door middel van de aan de voorwerpen toegekende codes kunnen deze vergeleken worden met soortgelijke objecten die eerder binnen het Deventer-systeem zijn gepubliceerd. In bijlagen 2 en 3 zijn respectievelijk de verklaringen voor de gebruikte baksel- en vormcodes opgenomen. Naast de inventarislijst is een representatieve selectie van (archeologisch) complete voorwerpen en bijzondere fragmenten opgenomen in een catalogus, die eveneens een standaard indeling heeft. De catalogus is geordend naar baksel, dan vorm en dan type (zie bijlage 5).

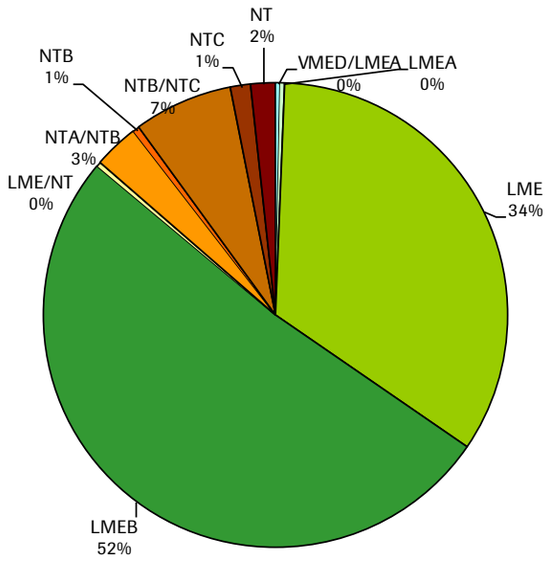
Alle contexten zijn, wanneer het vondstmateriaal dat toeliet, op basis van de aardewerkanalyse gedateerd (zie sporen- en structurenverhaal), evenals de vondstnummers. Deze dateringen zijn tevens gekoppeld aan de archeologische periode-indeling zoals die is vastgesteld in het Archeologisch Basis Register

81 Clevis & Kottman 1989.
82 De centrale database achter het Deventer-systeem wordt beheerd door de Stichting Promotie Archeologie (SPA) in Zwolle.

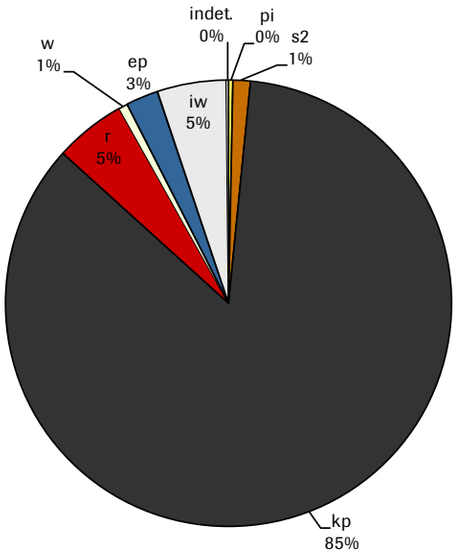
(ABR).[83] In bijlage 4 is de looptijd van de voor deze opgraving relevante ABR-perioden opgenomen met de bijbehorende afkortingen, welke in deze rapportage verder als bekend worden verondersteld.

Basisgegevens en datering

Al het aardewerk dat tijdens de begeleiding en de opgraving is verzameld is gedetermineerd. In totaal zijn er 639 scherven verzameld met een totaalgewicht van 10.314 gram, wat neerkomt op een gemiddeld gewicht van 16,1 gram per scherf, niet uitzonderlijk voor een vindplaats met voornamelijk kogelpotaardewerk.[84] In afb. 3.17 is een verdeling te zien van het aantal scherven over de verschillende ABR-periodes en in afb. 3.18 is de bakselverdeling af te lezen. Het is duidelijk dat de Late Middeleeuwen B het sterkst vertegenwoordigd is met 52% van alle vondsten. Dit betreft voornamelijk kogelpotaardewerk dat op basis van de randen in de 13e of vroege 14e eeuw te dateren is. De vondstnummers met uitsluitend wandscherven van kogelpotaardewerk zijn ondergebracht onder het minder specifieke tijdvak Late Middeleeuwen. Dit vertegenwoordigt ongeveer éénderde van de scherven. Het is waarschijnlijk dat de meeste van deze scherven feitelijk ook uit de Late Middeleeuwen B stammen. Er is één scherf vroeg steengoed uit Langerwehe (1300-1350) gevonden in het onderste kleiniveau van terp 5 (vnr. 1), welke een indicatie zou kunnen geven voor een terminus post quem van ná 1300 voor de bewoningsniveaus van de terp. Omdat dit slechts één van de 468 scherven van terp 5 betreft, en de kleiniveaus sterk geoxideerd zijn, is dit niet betrouwbaar genoeg om dit als harde terminus post quem te hanteren.
Uit de Late Middeleeuwen A zijn slecht drie vondsten aangetroffen die een indicatie geven voor een eventueel vroegere datering van een deel van het kogelpotaardewerk. Dit betreft twee wandscherfjes van pingsdorfaardewerk (vnrs. 269 en 290; 10e t/m 12e eeuw) uit de bouwvoor van werkput 22 en een rand van een bakpan van kogelpotaardewerk (vnr. 79; 12e eeuw) uit de terp zelf. Het is waarschijnlijk dat deze drie fragmenten alledrie uit de 12e eeuw stammen. Bijvondsten als Maaslandse waar en proto-steengoed ontbreken volledig, vondsten die je in de rest van het land normaliter wel op een 13e-eeuwse vindplaats zou verwachten, maar die het noorden doorgaans vrij zeldzaam zijn. Alles overziend lijkt een datering van 1200-1350 n. Chr. het meest aannemelijk voor terp 5.



Afb. 3.17 Verhouding scherven per ABR-periode (n=639).



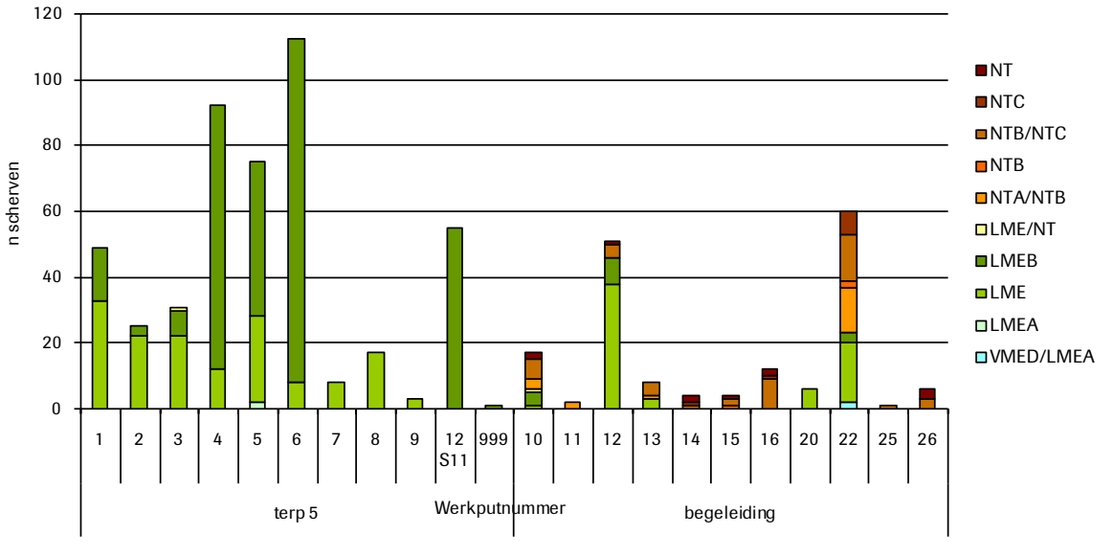
Afb. 3.18 Verhouding scherven per bakselgroep (n=639).

83 Het ABR wordt beheerd door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed te Amersfoort.

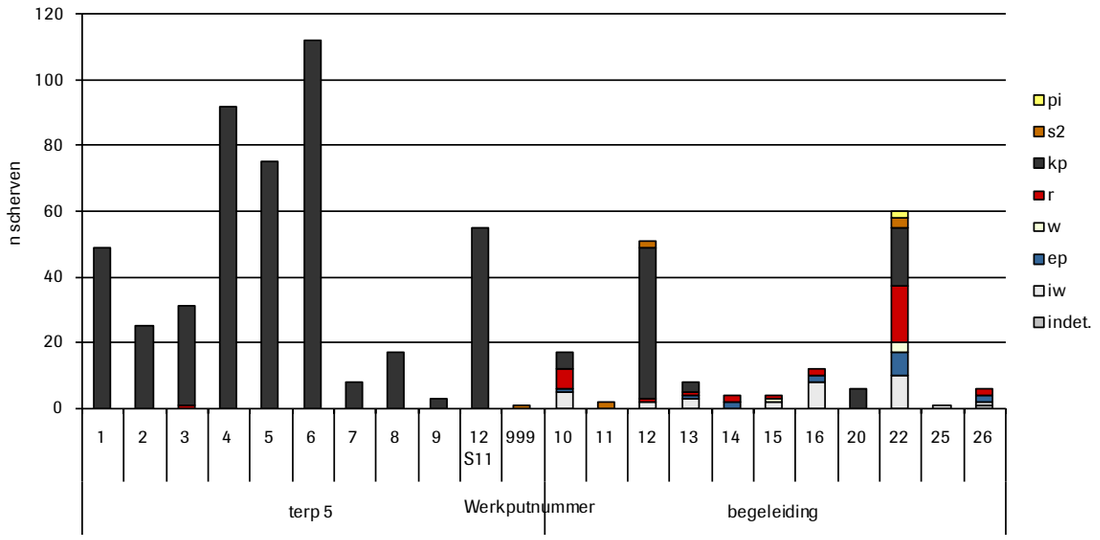
84 Sinds voorjaar 2011 wordt de fragmentatiegraad van het aardewerk op basis van het gemiddeld gewicht per scherf standaard in de ADC-rapportages vastgelegd. Per periode, topografische ligging en type vindplaats heeft het gemiddeld gewicht per scherf een andere betekenis m.b.t. de mate van conservering van het aardewerk. De meeste volmiddeleeuwse vindplaatsen in het midden en zuiden van Nederland hebben bijvoorbeeld bij een normale conservering een gemiddeld gewicht per scherf van rond de 10 gram. Het aandeel kogelpotaardewerk in deze vindplaatsen is vaak beperkt, het dunnere Maaslands wit, pingsdorfaardewerk en paffrath-achtig blauwgrijs is daar meer gangbaar. In het noorden van het land wordt in deze periode tot in de 14e eeuw juist vooral kogelpotaardewerk gevonden. Een vergelijkbaar voorbeeld is het onderzoek in Langedijk, de Druppels waar eveneens veel kogelpotaardewerk is gevonden (Zandboer 2012). Dit project laat een gemiddeld gewicht per scherf van 18 gram zien. Dit komt redelijk overeen met de 16,1 gram van terp 5. Uitgebreide vergelijkingen hierover zijn (nog) niet mogelijk wegens te weinig beschikbare data. Door deze gegevens standaard bij te houden hopen we hierover in de toekomst mee gefundeerde uitspraken te kunnen doen.

Uit de Nieuwe tijd is er, in aanzienlijk kleinere hoeveelheden, aardewerk uit de 17e eeuw (afb. 3.17, Nieuwe tijd A/ Nieuwe tijd B, 3%) en uit de 19e eeuw gevonden (Nieuwe tijd B/Nieuwe tijd C, 8%). Deze scherven zijn aangetroffen bij de begeleiding en zijn niet van belang voor de verdere interpretatie van terp 5. Ze worden aan het eind van deze aardewerkrapportage wel even kort besproken.

De verspreiding van het aardewerk over de verschillende werkputten is weergegeven in het staafdiagram. Het is duidelijk te zien dat het aardewerk uit de Nieuwe tijd zich concentreert in de werkputten 10 t/m 16 en 22, 25 en 26. Dat zijn de werkputten die zijn aangelegd bij de begeleiding van het graven van de slenk ten behoeve van de verbeteringen aan de waterhuishouding. In deze putten is ook aardewerk uit de Late Middeleeuwen gevonden. Tijdens de opgraving van terp 5 (werkputten 1 t/m 9, werkput 999 en de sporen S 12.10 en S 12.11) is in het geheel geen aardewerk uit de Nieuwe tijd aangetroffen. Alle scherven zijn hier te dateren in de Late Middeleeuwen en dan vooral in de Late Middeleeuwen B (afb. 3.19).



Afb. 3.19 Verspreiding en datering van het aardewerk over de verschillende werkputten (n=639).

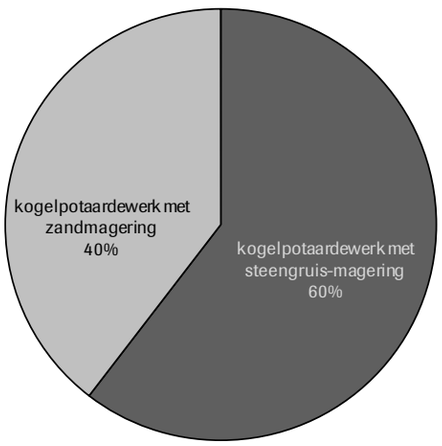


Afb. 3.20 Verspreiding van het aantal scherven per baksel over de verschillende werkputten (n=639).

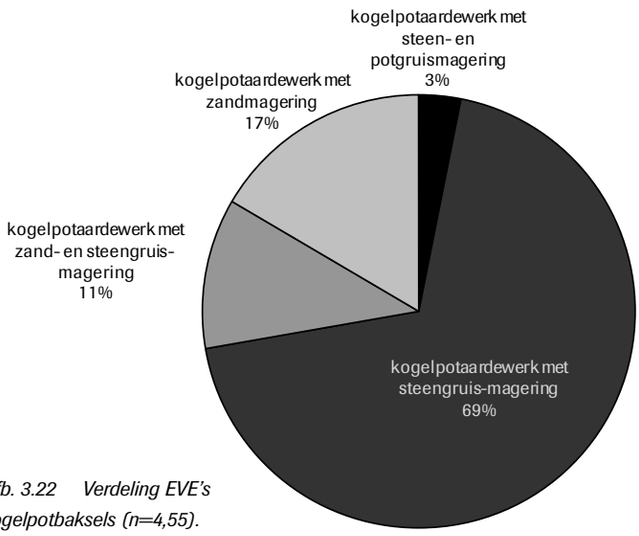
Het aardewerk uit de Volle en Late Middeleeuwen

Pingsdorfaardewerk
Twee kleine scherfjes importaardewerk zijn afkomstig uit het Duitse Rijnland en vallen onder het pingsdorfaardewerk (afb. 3.18, pi, 0%). Dit aardewerk is vernoemd naar het dorp waar voor het eerst ovens met pottenbakkersafval gevonden zijn en was in de 10e tot en met 12e eeuw in productie. Pingsdorf ligt thans in de gemeente Brühl, dat vlakbij Keulen ligt. Pingsdorfaardewerk is gewoonlijk versierd met rode verfstreken op de schouder van het potlichaam, maar dat is op de twee scherfjes niet te zien. De twee pingsdorfscherven zijn gevonden tijdens de begeleiding in werkput 22 in de bouwvoor. Op terp 5 is geen pingsdorfaardewerk gevonden.

Kogelpotaardewerk
Kogelpotaardewerk is vanaf de 8e tot en met de 14e eeuw vervaardigd en werd met de hand gevormd. Tot en met de 12e eeuw werd het vooral gemaakt voor gebruik op nederzettingsniveau. Later is ook kogelpotaardewerk voor een regionale markt geproduceerd. De vroegere vormen zijn volledig met de hand gevormd, bij de latere exemplaren worden de randen nagedraaid. Het baksel is voornamelijk gebruikt voor de kogelronde potten die dienen voor het bereiden van voedsel, maar soms zijn er ook al vroeg bakpannen in dit baksel vervaardigd. Het grootste deel van het aardewerk dat in Peize is opgegraven bestaat uit kogelpotaardewerk (afb. 3.18, 86%) en op terp 5 is, op één scherf steengoed uit Langerwehe na, alleen maar kogelpotaardewerk gevonden (afb. 3.20). Het kogelpotaardewerk is zowel in de bouwvoor gevonden van werkputten 10, 12, 13, 20 en 22 (S 1000) als in de veenlaag van werkputten 7, 10 en 12 (S 2000). Het grootste deel is echter afkomstig uit de sporen en greppels van terp 5.
Onder het kogelpotaardewerk zijn in totaal vier verschillende bakselsoorten te onderscheiden (afb. 3.21). Het grootste deel van de scherven heeft een steengruismagering (59%). Bij een klein deel van de baksels met steengruismagering zijn ook kleine spikkels van potgruis waarneembaar (5%). Ook zijn er kogelpotbaksels waarbij het steengruis is aangevuld met zand (11%). Ten slotte is er ook nog een deel waarbij de magering voornamelijk uit zand bestaat (17%). De hier genoemde percentages zijn gebaseerd op het aantal scherven per bakselsoort. Wanneer we de EVE's als eenheid nemen vallen er feitelijk twee soorten weg, namelijk het kogelpotaardewerk met steen- en potgruismagering en dat met zand- en steengruismagering (afb. 3.22). Dat betekent dus dat er in die bakselgroepen geen randfragmenten zijn gevonden. Zonder randen is er bij kogelpotaardewerk geen verdere uitspraak te doen over vorm en vormtypen, dus voor de ontbrekende bakselgroepen bij de EVE's is daar geen informatie over beschikbaar.

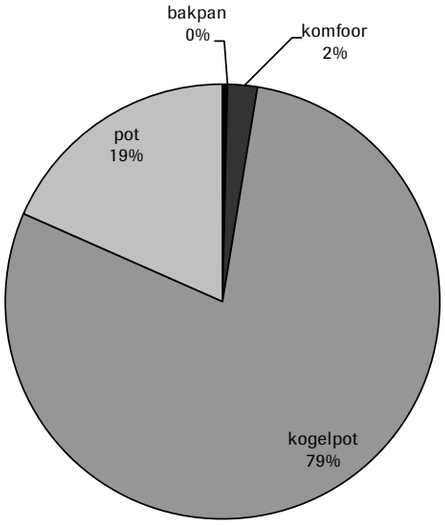


Afb. 3.21 Verdeling scherven kogelpotbaksels (n=544).

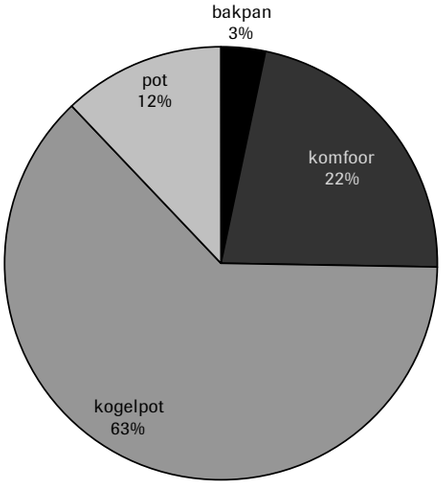


Afb. 3.22 Verdeling EVE's kogelpotbaksels (n=4,55).

Naast het slecht geconserveerde en tot gruis vergane aardewerk is er ook een deel goed bewaard gebleven. In onderstaande cirkeldiagrammen is de frequentie van de verschillende vormen gemeten op basis van het aantal scherven (afb. 3.23) en EVE's (afb. 3.24). Het vormenspectrum onder het kogelpotaardewerk bestaat uit een bakpan, het eerste archeologisch complete komfoor dat ooit in Nederland is opgegraven, verschillende typen kogelpotten en een pot. Hiervan is in de catalogus een selectie weergegeven (bijlage 5). De vormtypen zijn gedetermineerd volgens de typologie van het Deventer-systeem waarbij er een koppeling is gemaakt met de wijze waarop het kogelpotaardewerk op de naburige terp 4 en dat van de terp bij Ter Borch is getypologiseerd.[85]



Afb. 3.23 Verdeling scherven kogelpotvormen (n=544).



Afb. 3.24 Verdeling EVE's kogelpotvormen (n=4,55).

De enige bakpan is van het type kp-bak-1 (vnr. 79), welke zich kenmerkt door een min of meer afgeronde rand (cat. 1). Er is alleen een deel van de rand teruggevonden, de steel ontbreekt. Omdat er in de omgeving alleen holle stelen zijn gevonden, is daarvoor gekozen in de reconstructietekening.[86] De rand van de bakpan komt overeen met randen die op terp 4 zijn aangetroffen en welke in de 12e eeuw worden gedateerd.[87] Dit is de enige rand onder het kogelpotaardewerk uit de terp die aan de 12e eeuw wordt toegeschreven, de rest dateert uit de 13e en/of vroege 14e eeuw. Het is niet uitgesloten dat ook de bakpan wellicht van later datum is omdat deze in de westelijke terpgreppel (S 5.3) tussen de overige 13e en/of vroeg 14e-eeuwse kogelpotranden is aangetroffen. De bakpan is van kogelpotaardewerk met een zandmagering.

In de westelijke terpgreppel van terp 5 is een zeer bijzondere vondst aangetroffen (S 4.4, S 6.6 en S 6.7). Het is een archeologisch compleet, waarschijnlijk verstelbaar komfoor, gefabriceerd in een kogelpotbaksel met alleen zandmagering (cat. 2). Het komfoor is aan de bovenkant van de binnenzijde voorzien van drie conische uitstulpingen (nokken) waarmee het kleinere kogelpotten zou kunnen verhinderen door het komfoor heen te zakken (afb. 3.29 en afb. 3.30). In die zin is het dus verstelbaar: de middelgrote kogelpotten rustten op de naar binnen afgeschuinde buitenrand (afb. 3.25) en de kleinere potten op de lager gelegen nokken. Het komfoor werd gebruikt om kogelpotten op te zetten zodat de hitte van het vuur tijdens het stoken vooral onder de pot kon geraken (afb. 3.28).

85 Van Doesburg *et al.* 2010, 60-62, 66-68 en Bosma 2004, 18-19.
86 Van Giffen 1931, Afb. 45-15a en 4j; Van Doesburg *et al.* 2010, 65, afb. 45.
87 Van Doesburg *et al.* 2010, 66, afb. 47: randtype M22.



Afb. 3.25 Gerestaureerd komfoor (vnrs. 66, 90, 92) met middelgrote kogelpot (vnr. 83.1) uit kleiterp 5.

Er zijn in Noord-Drenthe, Groningen, het binnenland van Friesland en het kustgebied tussen Dokkum en Emden eerder delen van dergelijke komforen gevonden, maar nog nooit een exemplaar dat volledig reconstrueerbaar was.[88] Overigens is een duidelijke concentratie van komfoorfragmenten van kogelpotaardewerk te zien op de vele terpjes van de Peizer- en Eeldermaden. Dergelijke komfoorfragmenten zijn wel in verband gebracht met mogelijke proto-ambachtelijke bierproductie, hoewel daarvoor op terp 5 geen directe aanwijzingen zijn gevonden in de botanische monsters. Het ontbreken van botanisch bewijs is geen bewijs van het ontbreken van proto-ambachtelijke bierproductie.[89] Echter, ook vanuit het opgegraven kogelpotaardewerk zijn op terp 5 geen vondsten die wijzen op mogelijke bierproductie. Hiervoor zijn meerdere redenen aan te voeren waarop verderop nader wordt ingegaan.

Het komfoor van terp 5 is volledig gerestaureerd en toegevoegd aan het Deventer-systeem als de kp-kmf-1. In de catalogus is het komfoor van alle kanten in foto en tekening afgebeeld (cat. 2). De maximale breedte bedraagt 24 cm, de hoogte is 23 cm en de wanddikte varieert tussen de 1,5 en 2 cm. Het komfoor bestaat uit één stuk, is meer dan halfrond met de opening aan de voorzijde. De opening bedraagt ongeveer een derde van de gehele diameter. De rand aan de onder- en zijkant is verdikt en afgeplat. Aan de bovenzijde is dat ook het geval, maar daar is deze verdikte rand aan de binnenzijde afgeschuind. De afgeschuinde binnenzijde loopt met de wand van de kogelpot mee die op het komfoor geplaatst werd. Aan de binnenzijde zijn drie conisch gevormde nokken aanwezig. De middelste nok is door de wand heen geboord en vormt aan de buitenzijde een stevige knop. In de beide hoekpunten aan de binnenbovenzijde is een tunnelvormig gat geprikt dat niet geheel door de wand heen steekt. De functie van deze gaten is tot op heden onduidelijk. Het komfoor is ongedecoreerd.
Overigens lijkt de doorsnede van de middelste nok met een deel van de komfoorwand en de stevige knop aan de buitenzijde sterk op wat o.a. door Van Vilsteren als stampers is geïnterpreteerd.[90] Van Doesburg oppert dat deze zogenaamde stampers in feite onderdelen van komforen zouden kunnen zijn die door de wand heen zijn gestoken en zijn losgesprongen.[91] Een mogelijkheid die we op basis van het komfoor van terp 5 niet kunnen beamen. Voor zover zichtbaar loopt de knop eerst smaller toe en dan naar buiten naar de wand van het komfoor. Dit komt dus niet overeen met de conische vorm van de gevonden ‘ stampers’ waarbij de aanzet naar de wand ontbreekt. Bij toekomstige vondsten zal voor dit punt aandacht moeten zijn.

88 Kortekaas 1992, 254-256; Van Vilsteren 1992, 128, fig. 11, 129.
89 Zie hoofdstuk 3.3 en hoofdstuk 4.1.1.
90 Van Vilsteren 1992, 124-125.
91 Mondelinge mededeling Van Doesburg.



Afb. 3.26 Ongepubliceerde tekening van een fragment van een komfoor door J.E.H. Hooft van Iddekinge uit 1873 (Naar: Van Vilsteren, 1992, 121).



Afb. 3.27 Reconstructie-tekening van een komfoor uit de veenterp in Peizerwolde (Naar: Van Giffen, 1931, afb. 42-4m).

Doordat er tot dusverre nooit eerder complete komforen zijn gevonden, maar alleen maar fragmenten daarvan, hebben er verschillende reconstructievormen de revue gepasseerd in het onderzoek naar het terpaardewerk van de Eelder- en Peizermaden.[92] De oudste tekening van een fragment van een komfoor is van de hand van Hooft van Iddekinge uit 1873 (afb. 3.26). Hij heeft het komfoor rondom gesloten en daarbij de enkele knop aan de buitenzijde meermaals laten repeteren. De bodem ontbrak dus dat deel is niet gereconstrueerd. Van Vilsteren geeft aan dat deze reconstructie niet geheel juist is.[93] Een tweede reconstructie betreft die van prof.dr. Van Giffen uit 1930 op basis van een komfoorfragment gevonden op een veenterp in Peizerwolde (afb. 3.27). Hij ging er in zijn reconstructie van uit dat het komfoor uit drie cirkelvormige segmenten bestond die naar believen verder uit elkaar konden worden geplaatst. Zodoende ontstond er dan een in de breedte verstelbaar komfoor dat kogelpotten van verschillende groottes kon dragen. De drie conische nokken aan de binnenzijde zouden mogelijk dienen om een eventueel rooster te kunnen dragen.[94] Van Vilsteren voegt hier de gedachte aan toe dat de conische nokken mogelijk dienden om de afzonderlijke komfoorsegmenten te verhinderen naar buiten toe om te vallen wanneer zij het gewicht van een grote gevulde kogelpot te dragen kregen. De nokken zouden dan de onderzijde van de pot raken en niet verder om kunnen kiepen.[95] Door de vondst van het archeologisch complete komfoor op terp 5 van Peize blijkt nu dat de komforen waarschijnlijk uit één deel bestaan en dus niet in de breedte verstelbaar zijn. Uiteraard bestaat de mogelijkheid dat er tevens komforen in segmenten hebben bestaan, maar van de afzonderlijke segmenten zelf zijn tot dusverre evenmin archeologisch complete exemplaren gevonden. Enkele van de voorbeelden van komfoorfragmenten die Van Giffen en Van Vilsteren tonen zijn qua vorm wel exact identiek aan het exemplaar dat op terp 5 is gevonden en zouden evenzeer als komfoor in één stuk gereconstrueerd kunnen worden.[96] Kortom, de mogelijkheid dringt zich op dat er nooit een in de breedte verstelbaar komfoor heeft bestaan!



Afb. 3.28 Reconstructietekening van een bierbrouwer actief met stoken van brouwsel in grote kogelpot op komfoor (Naar: Van Vilsteren, 1994, 16).

Indien het klopt dat het in de breedte verstelbare komfoor niet heeft bestaan, dan heeft dat consequenties voor de interpretaties die op basis daarvan getrokken zijn. De minimale diameter van deze komfoor'segmenten' bedraagt 25 cm waardoor het een middelgrote kogelpot kan dragen. Dit komt overeen met het komfoor van terp 5 dat een diameter van 24 cm heeft. Zouden de hypothetische segmenten uit elkaar geplaatst worden dan kunnen er vooral zeer grote kogelpotten op gezet worden. Mede op basis van het idee van het in de breedte verstelbare komfoor stelt Van Vilsteren dat er zeer grote kogelpotten in gebruik zijn geweest in de streek Peizer- en Eeldermaden. Dergelijke grote kogelpotten en komforen brengt Van Vilsteren in verband met mogelijke bierproductie in het gebied in de 12e en 13e eeuw.[97] Kleinere kogelpotten om de dagelijkse maaltijd in te verwarmen zouden normaliter direct in het vuur geplaatst kunnen worden, maar de grotere kogelpotten gevuld met 100 tot 150 liter gerstenat zouden dan makkelijk onder hun eigen gewicht bezwijken en bovendien niet afdoende verhit kunnen worden om het brouwsel aan de kook te krijgen. Een komfoor kon dan uitkomst bieden zoals is geïllustreerd door de actief in de pot roerende brouwer die het vuur om en onder zijn pot weet te stoken (afb. 3.28).[98] Op terp 5 zijn echter geen (fragmenten van) kogelpotten gevonden in een dergelijk groot formaat.

92 Van Vilsteren 1992, 129.
93 Van Vilsteren 1992, 129.
94 Van Giffen 1931, 46.
95 Van Vilsteren 1992, 130.
96 Van Giffen 1931, Afb. 42: 15b; Van Vilsteren 1992, 130, fig. 13.
97 Van Vilsteren 1992, 139-145; 1994, 14-16.
98 Van Vilsteren 1994, 16.

Een tweede argument voor het veelvuldig voorkomen van de enorme kogelpotten zoekt Van Vilsteren in de relatie tussen de halsdiameter en de inhoud van kogelpotten.[99] Bij gebrek aan overgeleverde complete exemplaren van dergelijke enorme potten berekent hij op basis van de halsdiameter wat de inhoud van de kogelpotten zou moeten zijn geweest. Let wel dat dit een reconstructie van een potlichaam betreft die nauwelijks werkelijk zijn gevonden. Wel is er in Groningen één dergelijk grote kogelpot gevonden met een spongat in de onderkant.[100] Een aantal van 23 complete kogelpotten uit het Drents Museum stond model om een correlatie te vinden tussen delen van de rand ten opzichte van het potlichaam. De halsdiameter bleek de sterkste correlatie te vertonen met de inhoud en uit de metingen bleek dat kleinere potten een relatief grotere halsdiameter hebben en grotere potten een relatief kleinere halsdiameter. Vanwege de nauwe correlatie tussen halsdiameter en inhoud mogen dus uitspraken gedaan worden over de inhoud van de oorspronkelijke pot op basis van de halsdiameter, zo betoogt Van Vilsteren. Bij de reconstructies van de inhoud voor grotere potten komt Van Vilsteren op basis van die berekeningen tot de conclusie dat kogelpotten met een halsdiameter in de klasse tussen de 16,5 en 20,5 cm (en meer) een inhoud moeten hebben gehad van 100 liter of meer.

Hoe verhoudt zich deze stelling nu ten opzichte van de vondsten uit terp 5? Een bolle pot met standring, de kp-pot-1, in kogelpotaardewerk is gevonden in de westelijke terpgreppel van terp 5 (S. 6.6). De pot heeft een randdiameter van 29 cm en is compleet genoeg om de inhoud van te kunnen berekenen (cat. 9). De halsdiameter van deze pot is 21 cm en gerekend vanaf de bodem tot aan de knik van de schouder bedraagt de inhoud slechts rond de 10 liter.[101] Hoewel de halsdiameter van deze pot net boven de klasse van 16,5-20,5 valt komt de inhoud bij lange na niet in de buurt van de reconstructie van Van Vilsteren van 100 liter of meer, een formaat dat Van Vilsteren nodig acht voor de productie van bier. De voornaamste reden hiervoor is dat Van Vilsteren uitgaat van een relatief kleine hals bij een groot potlichaam, terwijl de hier besproken pot juist een relatief wijde hals heeft. Overigens moet wel gezegd worden dat dit mogelijk te wijten is aan het feit dat dit geen kogelpot betreft maar een voorraadpot met standring, gezien de bodem bedoeld voor de opslag en niet om te verhitten boven een vuur. Van een tweede archeologisch complete kogelpot die is opgegraven op terp 5, en die zeker wel als kookgerei was bestemd gezien de hevig beroete buitenkant, kan eveneens de inhoud berekend worden (afb. 3.25 en cat. 3). De randdiameter daarvan bedraagt 19 cm en de halsdiameter 12,5 cm. Deze kogelpot is tot aan de knik op de schouder met maximaal 6 liter vocht te vullen. Dit komt wél overeen met de schaal van Van Vilsteren. Waarin ligt nu het grote verschil in inhoud met de gemeten (kogel)pot van terp 5 en de door Van Vilsteren veronderstelde vele malen grotere kogelpotten? Van Vilsteren gaat uit van een logaritmisch stijgende lijn voor de inhoud van de potten ten opzichte van de halsdiameter, maar dit hoeft niet per definitie waar te zijn. Mogelijk is er juist voor de (middel)grote kogelpotten wel sprake van meer wijdmondige kogelpotten? Alleen op basis van het meten van archeologische complete potten kan hierover meer helderheid verkregen worden.

Helaas is niet van alle kogelpotten de halsdiameter betrouwbaar vast te stellen. Wel is van een aantal grotere randen (>15%) de randdiameter te meten (tabel 3.5). De grootste randdiameter (buitenmaat) van de opgegraven kogelpotranden van terp 5 bedraagt 28 cm en de kleinste 15 cm. Als de vorm van het potlichaam van deze kogelpotten enigszins overeenkomen met de twee hierboven besproken exemplaren (cat. 3 en 9) ligt de maximale inhoud om en nabij de 10 liter en de minimale inhoud rond de 2 liter. Extreem kleine (<8,4 cm halsdiameter) of extreem grote (>24,6 cm halsdiameter) kogelpotten komen op terp 5 niet voor. Dit komt overeen met de resultaten van het kogelpottenonderzoek op terp 4 en dat op de veenterp in Ter Borch.[102] Kortom, in elk geval zijn er op terp 5 geen kogelpotten van dusdanige afmetingen gevonden die op een grootschalige bierproductie wijzen. Ook Van Doesburg heeft geen aanwijzingen voor bierbrouwerijen.[103] Wellicht zal door sommige onderzoekers geopperd worden dat het hierboven beschreven komfoor van terp 5 en het fragment van de filtertuit gevonden op terp 4 in verband

99 Van Vilsteren 1992, 131-133.
100 Van Vilsteren 1994, 16, afb. 14.
101 Rigoir 2005. Om de inhoud van de potten te berekenen is gebruik gemaakt van een computerprogramma genaamd *Archeo4* dat is ontwikkeld door de Société Française d'Etude de la Céramique Antique en Gaule in Marseille. Dit programma is gratis te downloaden via: http://sfecag.free.fr/.
102 Van Doesburg *et al.* 2010, 68 en Bosma 2004, 19-20.
103 Van Doesburg *et al.* 2010, 68; Van Doesburg 2011, 141.

Tabel 3.5 Kogelpottypen van terp 5 met randdiameter en randpercentage.

baksel	vorm	type	type in Van Doesburg 2010, 60, afb. 42	rand Ø	rand %
kp	kog	1	M-33	15	20%
kp	kog	1	M-33	15	40%
kp	kog	1	M-33	19	60%
kp	kog	1	M-33	23	15%
kp	kog	1	M-33	28	15%
kp	kog	11	G-24	18	30%
kp	pot	1	M-33	29	55%

kunnen worden gebracht met bierbereiding. Van Doesburg ziet deze aardewerkvormen echter niet als typerend voor bierbereiding, maar als algemeen voorkomende onderdelen van de huisraad van de boeren in Noord-Drenthe en delen van Groningen. Nu rest nog de vraag wat wél de functie van het gevonden komfoor was. Van Giffen suggereerde al dat de nokken aan de binnenzijde mogelijk dienden om een rooster op te dragen. Dit zou kunnen, maar er is slechts ruimte voor een rond rooster met een maximale doorsnede van 20 cm en dat maakt van dit komfoor een wel erg kleine 'barbecue' met slechts ruimte voor één kippenpoot. Nu is gebleken dat dit komfoor niet in de breedte verstelbaar is, en dus niet voor extra grote kogelpotten is gefabriceerd, dient een nieuwe optie zich aan. Wellicht was het wel degelijk een verstelbaar komfoor, maar dan niet voor grotere kogelpotten maar juist voor kleinere kogelpotten. De nokken dienen dan om te verhinderen dat de kleinere kogelpot door het komfoor heen in het vuur zou zakken. We hebben deze optie getest met twee intacte kogelpotten uit een waterput uit de opgraving van ADC ArcheoProjecten te Wergea (afb. 3.29 en 3.30).[104] Deze twee exemplaren lijken een min of meer vergelijkbare omvang te hebben als de kogelpotten die op terp 5 in Peize zijn gevonden (verg. ook afb. 3.25) en het lijkt in principe goed te werken. Er is ook onder de dieper geplaatste, kleinere pot nog steeds voldoende ruimte om een vuur te stoken.

Dit is een interpretatie die eerder ook al door Van Doesburg is geformuleerd.[105] Het idee dat komforen in gebruik zijn geweest in combinatie met kleinere kogelpotjes is daar getoetst door de afmetingen van de binnenmaat van komforen te vergelijken met de maximale buikomvang van kogelpotjes uit enkele Groningse opgravingen. Daaruit bleek dat deze kogelpotjes meestal een paar cm kleiner zijn dan de binnenmaat van het komfoor en dus makkelijk op de nokken konden rusten en hieromheen bovendien een ruimte overbleef die als schoorsteenfunctie kon dienen. Hierdoor trad relatief weinig warmteverlies op en kon het eten op een snelle en energiezuinige manier bereid worden. Ter aanvulling op deze gedachte: wellicht zorgde het komfoor tevens voor een betere verbranding van de brandstof waardoor er minder rookvorming ontstond. Zeker voor het koken binnenshuis een prettige bijkomstigheid.
Mogelijk kon met behulp van dit komfoor ook de temperatuur van het mengsel in de potten beter gereguleerd worden dan wanneer de pot rechtstreeks in het vuur tussen de gloeiende kooltjes stond. Uit één van de aankoekselanalyses is gebleken dat er ook op minder hoge temperatuur gestookt is en dat de betreffende pot niet direct in het vuur heeft gestaan.[106] Deze uitkomst kan verklaard worden door het gebruik van het komfoor. De knop aan de buitenzijde diende mogelijk als een grijpknop om het komfoor mee te tillen of te verplaatsen, ofwel met de hand wanneer het komfoor was afgekoeld, ofwel met een touw of haak wanneer het komfoor nog te heet was. De gedachte dat de knop diende om de afzonderlijke segmenten aan elkaar te verbinden, zoals Van Doesburg voorzichtig voorstelt, is voor dit komfoor uit één stuk niet houdbaar.[107] Een ander argument voor het gebruik van een komfoor voor koken binnenshuis, verstelbaar of niet, is de dichte achterwand. Dit verhindert dat vonken uit het vuur in de rondte spatten en brandgevaar veroorzaken.

104 Ostkamp 2010; Zandboer 2010b.
105 Van Doesburg *et al.* 2010, 71.
106 Oudemans 2012, 19-22.
107 Van Doesburg *et al.* 2010, 71.



Afb. 3.29 Gerestaureerd komfoor uit kleiterp 5 (vnrs. 66, 90, 92) met middelgrote kogelpot uit opgraving in Wergea (Zandboer 2010).

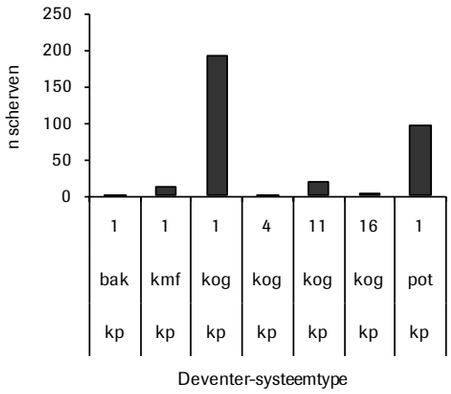


Afb. 3.30 Gerestaureerd komfoor uit kleiterp 5 (vnrs. 66, 90, 92) met kleine kogelpot uit opgraving in Wergea (Zandboer 2010).

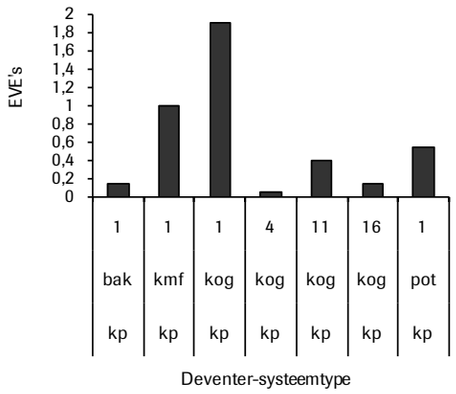
Wat nu de reden is voor de hoge concentratie in de Peizer- en Eeldermaden van komforen en andere vreemde vormen in kogelpotaardewerk is tot op heden niet duidelijker geworden. De gedachtegang dat de veronderstelde bierproductie met zijn benodigde grote potten de hoge concentratie aan komfoorvondsten in deze streek verklaart, lijkt dus in elk geval voor terp 5 niet op te gaan. Ook de residuenanalyse op de aankoeksels van de kogelpotten van terp 5 wijst niet in die richting. De residuen wijzen op een mengsel met dierlijke vetten en eiwitten al dan niet in combinatie met honing, bijvoorbeeld een gezoete vleesstoofpot. De analyses op nabijgelegen terp 4 wijzen juist eerder op het verwarmen van melkproducten. Ook de stelling dat voor kleinere kogelpotten dergelijke komforen niet nodig zijn omdat die rechtstreeks in het vuur geplaatst konden worden om de inhoud aan de kook te brengen is mogelijk

onjuist, indien de optie van een verstelbaar komfoor voor kleinere kogelpotten zou kloppen.[108] Met behulp van dit komfoor zijn de temperaturen waarschijnlijk beter te beheersen dan wanneer een kogelpot rechtstreeks in het vuur zou staan. Dit geldt zowel voor de kleinere als voor de grotere kogelpotten. Een test om de maximale grootte van een kogelpot te achterhalen, die op dit komfoor nog stabiel staat is nog niet uitgevoerd, maar dit zou interessant zijn om in de toekomst verder te onderzoeken. De concentratie van komforen blijft namelijk binnen Nederland een uitzonderlijk verschijnsel op de terpjes in de Peizer- en Eeldermaden evenals de andere afwijkende vormen die in de omgeving gevonden worden zoals stampers (mits deze geen onderdeel van de komforen zijn), kogelpotten met spongaten in de onderzijde (een soort aftapgaten) en deksels.[109] Dit vraagt nog steeds om een sluitende verklaring. Door Van Doesburg is reeds gesuggereerd dat deze afwijkende aardewerkvormen uit de Volle en Late Middeleeuwen, eerder wijzen op een algemeen, wijdverbreid gebruik dan op een gespecialiseerde activiteit. Om meer inzicht in het gebruik van potten met filtertuiten en spongaten en van extreem grote kogelpotten te krijgen, wordt sterk geadviseerd om meer residueanalyses uit te voeren op aankoeksel van deze potten.[110]

Tot zover de functionele analyse van de kogelpotten. Rest nog een verdere presentatie van de aangetroffen vormtypen onder het kogelpotaardewerk van terp 5 (afb. 3.31 en 3.32). De bakpan (kp-bak-1), het komfoor (kp-kmf-1) en de pot (kp-pot-1) zijn reeds de revue gepasseerd, nu nog de kogelpotten zelf. Er zijn volgens het Deventer-systeem in totaal vier typen kogelpotten te onderscheiden onder de vondsten. Alle vier de typen zijn eveneens gevonden op andere terpjes in de regio, zoals op de naburige terp 4 waarmee een koppeling is gemaakt. Het eerste en duidelijk meest voorkomende is de kp-kog-1 (cat. 3, 4 en 5). Dit type kogelpot heeft een verdikte, aan de binnenzijde schuin afgevlakte rand.[111] De meeste fragmenten hebben een baksel met een steengruismagering, maar er zijn ook enkele randen van de kp-kog-1 gevonden met een zandige magering. Dit type rand wordt op basis van parallellen uit de stad Groningen gedateerd in de 13e en (vroege) 14e eeuw.[112] De kp-kog-4 (cat. 6) heeft een hoge, aan de bovenzijde afgevlakte rand en is uitgevoerd in een baksel met een steengruismagering.[113] De kp-kog-11 (cat. 7), is een kogelpot met uitgebogen rand en kraagrand, welke eveneens in de 13e en vroege 14e eeuw wordt gedateerd.[114] De kp-kog-16 (cat. 8), ten slotte, is als nieuw type aan het Deventer-systeem toegevoegd. Dit betreft een kogelpot met een rond verdikte, sikkelvormige rand met een diepe dekselgeul.[115]



Afb. 3.31 Aantal scherven per Deventer-systeemtypes in kogelpotaardewerk uit terp 5 (n=324).



Afb. 3.32 EVE's per Deventer-systeemtypes in kogelpotaardewerk uit terp 5 (EVE =4,05).

108 Van Vilsteren 1992, 130.
109 Van Doesburg *et al.* 2010, 60, afb. 42, types G-25 en M-33.
110 Van Doesburg *et al.* 2010, 72.
111 Vergelijk ibid., 60, afb. 42, types G-23.
112 Bosma 2010, 19, afb. 3.2 type e; Kortekaas 1992, 245-249.
113 Van Doesburg *et al.* 2010, 60, afb. 42, types G-24.
114 Bosma 2010, 19, afb. 3.2 type d.
115 Bosma 2010, 19, afb. 3.2 type c.

Steengoed met oppervlaktebehandeling
Steengoed met zoutglazuur (al dan niet in combinatie met een ijzerengobe) is over een lange tijd en in meerdere productiecentra vervaardigd (afb. 3.18, s2, 1%). Het productiecentrum in het Duitse Rijnland van waaruit in de Late Middeleeuwen B geglazuurd steengoed is geïmporteerd is in eerste instantie Langerwehe (ca. 1300-1450). In de loop van de 15e eeuw komen daar ook Raeren en Aken als productieplaatsen bij. Dit is vooral via de Rijn getransporteerd, maar ook via de Maas is geglazuurd steengoed naar onze contreien vervoerd. In Peize is slechts één scherf laatmiddeleeuws steengoed gevonden en deze is afkomstig uit Langerwehe (uit het tweede en oudste kleiniveau van de terp zelf: S 999.3).[116] De scherf is volledig versinterd, voorzien van een bruine engobe en is nog nauwelijks van zoutglazuur voorzien. Dit type oppervlaktebehandeling is vooral kenmerkend voor het vroegste soort steengoed en dateert daarom tussen ca. 1300 en 1350.[117] Dit is de enige scherf uit de opgraving die niet van kogelpotaardewerk is en die een mogelijke terminus post quem geeft voor de bewoning op de terp. De rest van het geglazuurde steengoed stamt uit de Nieuwe tijd.

Roodbakkend aardewerk
Naast het importaardewerk is ook lokaal of in de regio vervaardigd roodbakkend aardewerk aangetroffen. Roodbakkend aardewerk is oxiderend (dus met zuurstof in de oven) gestookt. Door de zuurstof oxideerden de in de klei aanwezige ijzerdeeltjes tijdens het bakken, waardoor het aardewerk (net als roest) de typische roodbruine kleur kreeg. Op roodbakkend aardewerk is vaak loodglazuur aangebracht, in de late middeleeuwen is dit vooral spaarzaam gedaan. De introductie van de productie van roodbakkend aardewerk vond niet overal in Nederland gelijktijdig plaats, maar het ligt rond de late 12e of in de loop van de 13e eeuw. Roodbakkend aardewerk blijft tot op de dag van vandaag in productie. Het vormenspectrum is vanaf het midden van de 14e eeuw bijna onbeperkt. Tot die tijd zien we vooral kookgerei, zoals bakpannen en grapen (kookpotten op drie poten), en schenkgerei (hoofdzakelijk grote waterkannen). Roodbakkend aardewerk is op de opgraving in Peize slechts in zeer kleine hoeveelheden gevonden en vaak is het erg gefragmenteerd waardoor het slecht te dateren is (afb. 3.18, r, 5%). Twee luttele scherven hiervan voldoen aan de criteria om tot het laatmiddeleeuwse materiaal gerekend te worden. Deze zijn beide gevonden in de bouwvoor van werkput 22 (S 999 en S 1000).

Het aardewerk uit Nieuwe tijd

Roodbakkend aardewerk
Het roodbakkende aardewerk vertegenwoordigt zoals gezegd slechts 5% van de scherven (afb. 3.18). Vanaf de Late Middeleeuwen tot ver in de 17e eeuw huisvestte iedere plaats van enige betekenis zijn eigen pottenbakkers van roodbakkend aardewerk. Deze pottenbakkers produceerden vooral voor de lokale stedelijke markt. Via de in de steden gehouden markten, maar ook via handelaren, raakten deze producten echter ook verspreid over het omringende platteland.[118] De voorwerpen zijn in tegenstelling tot de voorgaande periode vrijwel volledig geglazuurd. De snelle uitbreiding van het vormenscala komt enigszins tot stilstand. In de tweede helft van de 17e eeuw vindt een concentratie plaats van de productie van roodbakkend huishoudelijk aardewerk. Enkele productieregio's, zoals Bergen op Zoom, Oosterhout, het Nederrijnse gebied en Friesland specialiseren zich in toenemende mate op dit segment van de aardewerkmarkt. Lokaal geproduceerde vormtypen die alleen een lokale/regionale verspreiding kennen verdwijnen in dit proces. Het in Peize opgegraven roodbakkend aardewerk is ook voor de Nieuwe tijd dusdanig slecht geconserveerd dat het slecht te dateren is, op een paar beter bewaarde exemplaren na. Er is door de slechte conservering ook geen materiaal op herkomst te determineren, specifieker dan dat het uit Nederland komt. Onder de vormen zijn twee borden, een kop en een bloempot herkend, het typenummer is niet vast te stellen. Het roodbakkende aardewerk stamt uit de 17e, de 18e en mogelijk ook de 19e eeuw. De scherven zijn op één na afkomstig uit de werkputten die tijdens de begeleiding en de coupe door de Weringse dijk zijn aangelegd. De ene roodbakkende scherf uit terp 5 weegt een kleine 3 gram en is gevonden in een ophogingslaag (S 3.4).

116 Put 999, spoor 3, vlak 104.
117 Janssen 1983, 191.
118 Smeele & Meulen 2007.

Witbakkend aardewerk
In de Late Middeleeuwen B werd al op zeer kleine schaal witbakkend aardewerk geproduceerd, maar dit is niet gevonden in Peize. In de loop van de 16e eeuw wordt het witbakkende aardewerk op grotere schaal vervaardigd en komt het meer algemeen in gebruik. Het witbakkende aardewerk dat in Peize is opgegraven stamt uit de 17e en 18e of vroege 19e eeuw (afb. 3.18, w, 1%). Het aangetroffen witbakkende aardewerk is ofwel voorzien van loodglazuur met koperoxide, waardoor het oppervlak een donkergroene kleur heeft, of het is kleurloos geglazuurd. Deze groene kleur kan inwendig, uitwendig of aan beide zijden zijn aangebracht. De donkergroen geglazuurde fragmenten uit Peize dateren waarschijnlijk uit de 17e eeuw. De 17e-eeuwse scherven zijn gevonden in de bouwvoor in werkput 22 (S 1000). Op de plaatsen waar alleen transparant loodglazuur aanwezig is, heeft het oppervlak van het witte baksel een gele kleur. De functies van het witbakkende aardewerk liggen gewoonlijk in het verlengde van het roodbakkende aardewerk, maar in Peize zijn de scherven te karig om een vorm vast te stellen. De enige vorm die herkend is betreft een deel van een kachelpan. De kachelpan is aan het eind van de 18e eeuw sterk in opkomst. Dit is een vorm die in eerdere periodes nog niet bestond. De introductie van de kachelpan met een platte bodem hangt samen met de opkomst van het fornuis. De witbakkende variant van deze kachelpannen wordt vaak Frankfurterwaar genoemd, omdat het in het laatste kwart van de 18e eeuw in die regio is gemaakt en massaal in Nederland is ingevoerd. Vanaf het eerste kwart van de 19e eeuw is dit in vele plaatsen in Nederland nagemaakt. Pottenbakkersafval van Frankfurterwaar is onder meer bekend uit Deventer, Zutphen en Alkmaar en tal van andere plaatsen. Het kachelpanfragment is in werkput 15 gevonden (S 1000).

Steengoed met oppervlaktebehandeling
Gedurende de gehele Nieuwe tijd A gaat de productie van geglazuurd steengoed in het Duitse Rijnland door en blijft het in trek. De actieve productieplaatsen in deze periode zijn Raeren (1500-1630), Keulen (1550-1600), Siegburg (1550-1600), Frechen (1540-1700) en het Westerwald (1600-heden). In Peize is uit deze periode alleen een fragment van een 17e-eeuwse Frechense kan opgegraven (werkput 11, S 1000). Deze kan is voorzien van een zoutglazuur en een donkerbruine ijzerengobe met pantermotief. Waarschijnlijk heeft een applique van een baardman de hals gesierd. De productie en import van geglazuurd steengoed loopt vervolgens door tot in onze tijd. De productieplaatsen die vanaf de latere 17e tot en met de vroege 19e eeuw actief blijven, zijn het Westerwald en Frechen. In Peize zijn alleen Westerwaldse importen herkend en deze bestaan uit een pot en fragmenten van 19e-eeuwse mineraalwaterflessen. Deze 18e- en 19e-eeuwse steengoedscherven zijn aangetroffen in de bouwvoor in werkputten 12 en 22 (beide S 1000).

Europees porselein
De productie van Europees porselein komt op in de tweede helft van de 18e eeuw. Tot die tijd is het technisch niet mogelijk geweest keramiek van die kwaliteit te vervaardigen. De hoge baktemperaturen die alleen kaolienaarde kan verdragen was voor die tijd nog onontdekt in Europa. De productie van Europees porselein loopt door vandaag de dag. Het Europees porselein in Peize lijk subrecent te zijn (afb. 3.18, ep, 2%). De opgegraven fragmenten zijn afkomstig van kopjes (ep-kop-1), borden (ep-bor-4) en een kom. De meeste fragmenten zijn ongedecoreerd, maar er zijn ook een aantal met een beschildering. De decoraties zijn zowel in onder- als in bovenglazuurbeschildering aangebracht. De onderglazuurbeschildering is in kobaltblauw met Chinese motieven en de bovenglazuurbeschildering is meerkleurig. Het Europees porselein is gevonden in de bouwvoor (S 1000) van de begeleiding en de coupe door de Weringse dijk (werkputten 10, 13, 14, 16, 22 en 26).

Industrieel witbakkend aardewerk
De naam industrieel witbakkend aardewerk geeft al aan dat het baksel wit is. De structuur van het baksel is zeer fijn en het wordt afgewerkt met een transparant loodglazuur, omdat de kleur van de scherf van zichzelf al wit genoeg is. De klei wordt in mallen geperst en/of gegoten. In Peize is het industrieel witte aardewerk samen met het Europees porselein het jongste uit de opgraving (afb. 3.18, iw, 5%).
In de tweede helft van de 18e eeuw start men in Engeland met de industrialisering van het aardewerk productieproces. Vanaf het begin van de 19e eeuw starten ook in Frankrijk, Luxemburg en België eigen industrieën voor dit nieuwe industriële wit. Ook in Nederland opent in 1806 een eerste fabriek in Delft, maar pas vanaf het midden van de 19e eeuw komt de witbakkende industrie in Nederland tot grotere bloei, in het bijzonder in de gedaante van de Maastrichtse fabriek Petrus Regout. Er is één fragment gevonden waarop een beeldmerk van Petrus Regout is aangebracht en nog enkele fragmenten met

een vergelijkbaar decoratiemotief: een transferprint van een boerderij met een paard in donkerturqoois. Deze fragmenten zijn te dateren in de tweede helft van de 19e eeuw. De rest van de industrieel witte vondsten zijn niet nauwkeuriger te dateren dan in de 19e eeuw. De meerderheid van het industrieel witte aardewerk is ook geheel wit gelaten. Daarnaast zijn er een aantal gedecoreerde stukken gevonden. Naast de eerder genoemde transferprinttechniek zien we ook handbeschilderde stukken. Deze zijn uitgevoerd met een polychroom bloemmotief, het best te omschrijven als een soort proto-boerenbont. De morfologie bestaat uit borden en koppen, maar alleen van de koppen zijn archeologisch complete exemplaren aangetroffen: de iw-kop-2 en de iw-kop-16. Het industrieel witte aardewerk is gevonden in de bouwvoor (S 1000) en in een recente verstoring (S 10.12) en een greppel (S 16.7).

Conclusie

Er zijn tijdens de begeleiding van de graafwerkzaamheden, de coupe door de Weringse dijk en de opgraving van terp 5 in totaal 639 scherven aardewerk gevonden. De overgrote meerderheid hiervan bestaat uit kogelpotaardewerk (86%). Het aardewerk dat op terp 5 zelf is opgegraven bestaat zelfs voor 99,7% uit kogelpotaardewerk. Het oudste dateerbare importaardewerk komt uit de begeleiding en betreft twee scherfjes pingsdorfaardewerk uit de 10e t/m 12e eeuw. Daarnaast is er één scherf Langerwehe steengoed uit kleiniveau 2 van de terp (het oudste bewoningsniveau) gekomen dat stamt uit de eerste helft van de 14e eeuw. De randprofielen van het kogelpotaardewerk wijzen op een datering in de 13e of (vroege) 14e eeuw. De combinatie van de scherf uit Langerwehe en de kogelpotranden wijzen daarom op een datering in de (vroege) 14e eeuw voor terp 5. De rest van de keramische vondsten, afkomstig uit de bovenlagen van de archeologische begeleiding en de coupe door de Weringse dijk stammen uit de Nieuwe tijd van de 17e tot en met de 19e eeuw en hebben geen relatie met de middeleeuwse bewoning op de terp.

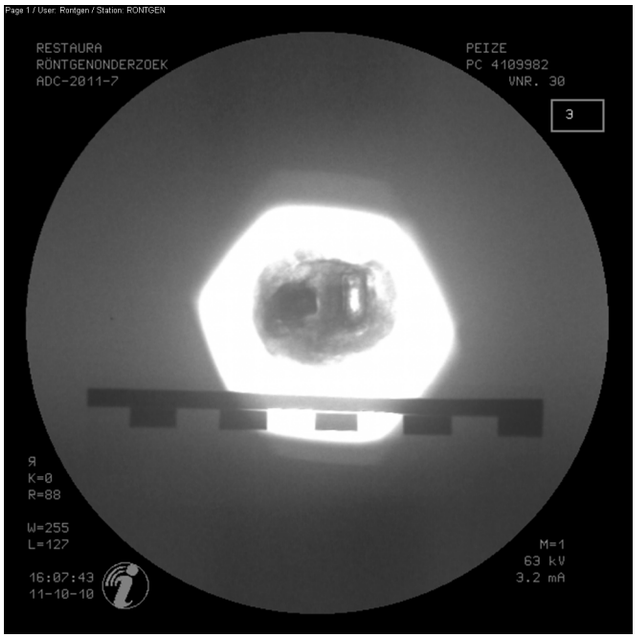
De meest opvallende vondst uit de opgraving is het archeologisch complete komfoor van kogelpotaardewerk. Er zijn veelvuldig fragmenten van komforen gevonden op de terpjes in de Peizer- en Eeldermaden, maar nog nooit een volledig reconstrueerbaar exemplaar. Ook in andere vindplaatsen in Noord-Nederland en aangrenzend Duits gebied zijn vergelijkbare fragmenten gevonden. Het komfoor van terp 5 spreekt eerdere reconstructies op basis van de onvolledige fragmenten tegen. Het idee dat het een in de breedte verstelbaar komfoor betrof dat uit drie afzonderlijke fragmenten bestond en daardoor zeer grote kogelpotten kon dragen, blijkt in elk geval voor dit exemplaar niet te kloppen. Het bestaat uit één stuk en is dus niet in de breedte verstelbaar zoals werd aangenomen. De mogelijkheid bestaat echter wel dat het een verstelbaar komfoor betreft voor kleinere in plaats van voor grotere kogelpotten. Door de drie nokken aan de binnenzijde kunnen kleinere kogelpotten ook op het komfoor geplaatst worden zonder door het komfoor heen in het vuur te zakken. Wat nu de precieze functie van deze komforen is en waarom er in de Peizer- en Eeldermaden een zodanig grote concentratie van te zien is in vergelijking met de rest van Nederland blijft nog onbeantwoord. De vorm van de kogelpotranden zijn vergelijkbaar met die op terpjes in de omgeving. De grootste kogelpotten van terp 5 die compleet genoeg zijn om het formaat van het potlichaam te kunnen bepalen hebben een inhoud van ca. 10 liter en de kleinste van ca. 2 liter. Er zijn bij lange na geen aanwijzingen voor het bestaan van de enorme kogelpotten met een inhoud van 100 liter of meer aangetroffen, een voornamelijk hypothetisch verschijnsel dat met het brouwen van bier in verband wordt gebracht. Er zijn voor dat ambacht op basis van het aardewerk van terp 5 geen aanwijzingen gevonden. Een mogelijkheid zou kunnen zijn dat de komforen gebruikt werden om de temperatuur van de vloeistoffen in de kogelpotten nauwkeuriger te reguleren dan gebruikelijk was wanneer de potten rechtstreeks in de smeulende kooltjes werden geplaatst. Ook kan het gebruik van een komfoor voordelen hebben gehad voor het koken binnenshuis. Het aankoekselonderzoek heeft uitgewezen dat er vooral vleesstoof in de kogelpotten van terp 5 is bereid, al dan niet gezoet honing.[119]

119 Oudemans 2012.

3.4.2 Metaal

C. Nooijen

De terp is intensief onderzocht met behulp van een metaaldetector. Zowel de vlakken en de sporen als de stort zijn afgezocht op metaalvondsten. Deze werkwijze bracht één metalen voorwerp aan het licht. Daarnaast bracht de veldinspectie van het afgeplagde gedeelte langs de slenk en de coupe door de Weringse dijk negen metalen voorwerpen en fragmenten aan het licht. Deze laatste zijn (spijker) fragmenten en recente voorwerpen (een cent en een kram), die een zeer beperkte betekenis hebben voor de terp. Hieronder zal het metalen voorwerp dat is gevonden op terp 5 worden beschreven.
In het hoogste kleiniveau van terp 5 is een plat fragment van ijzer gevonden.[120] Omdat het fragment bedekt is met een dikke corrosiekorst, was röntgenonderzoek nodig om te kunnen bepalen om wat voor voorwerp het gaat.[121] Bij het röntgenonderzoek bleek het een ovalen schijf te zijn met twee uitstekende delen, die beide zijn afgebroken (afb. 3.33). De uitstekende delen hebben een rechthoekige doorsnede en ze zijn naast elkaar geplaatst, de één 90 graden gedraaid ten opzichte van de tweede. Mogelijk is dit een fragment van een spreidveerslot, een soort slot dat met name werd toegepast in hangsloten en kistsloten.[122]
Bij het spreidveerslot bevat de schoot een staaf met uitgespreide veren die de schoot in het slot vastklemmen. Met de sleutel buigt men de veren terug, zodat de schoot uit het slot getrokken kan worden en het slot geopend wordt.[123] In dit geval zou er sprake zijn van twee staven. Sloten met twee staven zijn mij niet bekend, maar dat betekent niet dat ze niet bestonden. Sloten met een enkele staaf worden wel gevonden, maar niet vaak. In Leiden is een werkplaats aangetroffen waar hangsloten met het spreidveermechanisme werden gemaakt.[124] De werkplaats dateert uit dezelfde periode als de terp in Peize.



Afb. 3.33 Röntgenfoto plat fragment van ijzer.

Interpretatie
Bij aanvang van het onderzoek was de verwachting dat er weinig metalen voorwerpen aangetroffen zouden worden. Bij het proefsleuvenonderzoek van terp 4, een goed geconserveerde terp binnen een straal van 330 m, waren namelijk zeer weinig voorwerpen gevonden en die bleken voornamelijk (sub)recent te zijn.[125] De slechte toestand van de vondsten deed bovendien vermoeden dat eventuele voorwerpen uit de Middeleeuwen in de andere vindplaatsen in een zeer slechte staat zouden zijn.
De terp bleek inderdaad weinig metalen voorwerpen te bevatten die met de terp in verband konden worden gebracht. Een uitzondering is een fragment, dat inderdaad in een slechte toestand verkeert, maar dat toch geïdentificeerd kon worden als een mogelijk slotfragment, van een hangslot of een kistslot.

120 Put 2, spoor 1, vnr. 30.1.
121 Het röntgenonderzoek en determinatie ter plaatse zijn uitgevoerd door de firma Restaura in Haelen.
122 Meindersma 1994.
123 Zie Meindersma 1994, 32, afb. 51 voor een afbeelding van het principe.
124 Bitter 1992, 72-76, Nooijen 2010, 106-107; de sloten en sleutels van het terrein van de Aalmarktschool in Leiden komen uit een context die gedateerd wordt in de vroege 13e eeuw.
125 Van Doesburg *et al.* 2010, 72.

3.4.3 Natuursteen

M.J.A. Melkert

Inleiding
Tijdens de begeleiding en de opgraving van terp 5 is natuursteen verzameld. In totaal zijn er 135 fragmenten natuursteen verzameld met een totaalgewicht van 6.906,40 gram Hiervan zijn 19 stuks natuursteen met een gezamenlijk gewicht van 3 kg geselecteerd voor analyse. Dit zijn de stenen die op de vindplaats terp 5 in sporen zijn aangetroffen. De meeste, veel kleine en gebroken stenen zijn afkomstig van het niveau dat als kleiniveau is geïnterpreteerd; twee grotere stenen zijn afkomstig uit de westelijke terpgreppel en één steen uit een daaraan grenzende laag. Daarnaast is nog een steen geborgen uit de oostelijke terpgreppel in put 12. Alle sporen met natuursteen kunnen op basis van het aardewerk tussen 1200 en 1350 worden gedateerd.

Onderzoeksvragen
Voor het natuursteen zijn de volgende onderzoeksvragen van toepassing:

- Wat valt er aan de hand van de grondsporen, (an)organische artefacten en paleo-ecologische resten te zeggen over de bedrijvigheid die op de terp plaatsvond (tijdelijke of permanente bewoning/veeweiderij/ambachtelijke activiteiten)? Zijn er aanwijzingen voor speciale activiteiten, zoals bierbereiding (aardewerk, zaden/pollen, ovenrestanten etc.), vetweiderij (betredingszones, afrasteringen etc/), gemengd bedrijf (akkers en weiden met bijbehorende sporen, stalgedeelte (indeling, fosfaten, mest, mijten/insecten etc.) of andere activiteiten en zo ja waaruit bestaan deze precies?
- In hoeverre kan er op basis van het vondstmateriaal iets worden gezegd over de maatschappelijke status van de bewoners cq gebruikers van het gebied? Zijn er aanwijzingen voor handel/uitwisseling, en zo ja waaruit bestaan deze?

Methode van onderzoek
Natuursteen wordt standaard ingedeeld in bewerkt en onbewerkt materiaal, waarbij in de eerste categorie alle stenen vallen met productie- of gebruikssporen. Daarnaast wordt voor mogelijk gebruik echter ook gekeken naar andere indicatoren zoals steensoort en context, verhitting en fragmentatie. Alle vondsten zijn onderzocht op sporen van bewerking en gebruik, verbranding of verhitting en zijn macroscopisch gedetermineerd op steensoort. Van het bewerkte natuursteen en de grotere stenen zijn afmetingen, bewerkings- en gebruikssporen, compleetheid, conservering en specifieke kenmerken genoteerd, terwijl het onbewerkte materiaal in afrondings/fragmentatieklassen en grootteklassen is ingedeeld. Met behulp van deze kenmerken kan het materiaal op alle indicatoren van gebruik worden onderzocht.

De afrondingsklassen zijn: [126]
- a (afgerond): de steen is rondom afgerond, geen verse breuk
- ah (afgerond hoekig): de steen is deels afgerond maar toont ook (scherpe) breukvlakken
- ha (hoekig afgerond): de steen is hoekig van vorm met afgeronde hoeken en ribben, geen verse breuk, en
- h (hoekig): de steen is hoekig met overwegend scherpe hoeken en ribben

De afgeronde stenen zijn met rivieren of smeltwaterstromen getransporteerd, waardoor ze rondom zijn afgerond en de afgerond hoekige stenen bestaan uit fragmenten van deze rolstenen. Zwerfstenen die met het landijs zijn meegekomen tonen veel minder afronding en hebben daardoor een hoekig afgeronde vorm.[127] De klasse van de hoekige stenen tenslotte omvat het volledig gefragmenteerde materiaal waarbij geen oppervlakteronding meer te zien is en daarnaast alle platige of blokkige natuursteen die in steengroeven is gewonnen. Dit laatste is hier niet aangetroffen.

126 Uitgebreid naar Kars 2000, 156-7.
127 Deze vorm kan overigens ook bij andere processen ontstaan, zoals bij verspoeling, winderosie of in situ degradatie. Daarvan is hier echter geen sprake.

De grootteklassen zijn:[128]
- klein: tussen 20 en 60 mm
- middelgroot: tussen 60 en 120 mm
- groot: tussen 120 en 200 mm

Bij dit onderzoek zijn geen stenen kleiner dan 20 mm of groter dan 200 mm aangetroffen.

Resultaten
Op één mogelijke uitzondering na is geen bewerkte natuursteen aangetroffen (tabel 3.6). Wel zijn bijna alle stenen verbrand, zoals is te zien aan intense scheurvorming, verdoffing en lokale zwartkleuring. Dit betekent dat deze stenen in het vuur hebben gelegen. Uitzonderingen vormen een grote, blokkige steen van kwarts (vnr. 81) en twee kleine, ongebruikte brokjes steenkool (vnr. 146).

Tabel 3.6 Aangetroffen natuursteen in aantal en gewicht, met aantallen bewerkt en verbrand.

	aantal	gew (g)	bewerkt?	verbrand
meta-zandsteen	1	2173		1
kwarts	1	534		
kwartszandsteen	2	379		2
zandsteen/arkose	11	165	1	11
graniet	4	49		4
TOTAAL	19	3300	1	18

Uit de tabel valt af te lezen dat het soortenspectrum beperkt is. De vijftien fragmenten zandsteen en graniet zijn kleine, hoekige brokjes of fragmenten van rol/zwerfstenen; deze zijn op het kleiniveau aangetroffen. Ze zijn alle vijftien verbrand of verhit geweest en slechts bij één zijn mogelijk gebruikssporen aanwezig. De overige stenen zijn in andere sporen aangetroffen. Daaronder bevinden zich een grote steen van verkiezelde zandsteen en een massief blok kwarts; beide zijn zwerfstenen en afkomstig uit de westelijke terpgreppel. Geïmporteerde steensoorten zijn niet aanwezig.

Natuursteen met indicatoren van gebruik
Stenen komen van nature niet voor in het veengebied, wat inhoudt dat alle natuursteen door mensen naar de vindplaats is gebracht. Bovendien zijn bijna alle stenen verbrand of verhit geweest en in die zin waarschijnlijk ook gebruikt. Bij enkele stenen zijn ook andere indicatoren van gebruik aangetroffen.

Steen met mogelijke klopsporen
Onder het verbrande en gefragmenteerde steen dat op het kleiniveau is verzameld, bevindt zich één fragment met mogelijke klopsporen (vnr. 8; S 2.3). Het is een fragment van een zwerfsteen van rode zandsteen met een boogvormig, hoekig afgerond vlak dat aan één kant begrensd wordt door een plat breukvlak. Het boogvormige vlak heeft de gladde huid van een zwerfsteen, maar op de ombuiging, met name bij het contact met het platte breukvlak, is een ruwe zone zichtbaar. Deze ruwheid is niet op natuurlijke wijze ontstaan en zou het gevolg kunnen zijn van gebruik als hamersteen. Dit zal dan vermoedelijk een eenmalig of kortstondig gebruik zijn geweest, want de steen geeft geen verdere aanwijzingen voor gebruik als gereedschap. De huid is bijvoorbeeld niet weggeslepen en er zijn geen klopsporen te zien op andere plekken.

Grote stenen
Terwijl kleine stenen nog toevallig op een steenvrije vindplaats terecht zouden kunnen komen, bijvoorbeeld door dieren of doordat ze uit de kiel of zak zijn gevallen, zullen grote stenen per definitie

128 De indeling in grootteklassen is in aangepaste vorm gebaseerd op de standaard Nederlandse classificatie (NEN 5104, zie Mulder *et al.* 2003, 41), die grenzen legt bij 16 mm (grens tussen matig en zeer grof grind), 63 mm (grens tussen grind en steen) en 200 mm (grens tussen steen en kei). De aanpassing houdt in dat de grenzen van 16 mm en 63 mm zijn afgerond naar hele centimeters uit oogpunt van doeltreffendheid, en dat de ruime klasse van "steen", die alles omvat tussen 63 mm en 20 centimeter, in twee subklassen is onderverdeeld. Dit laatste is gedaan, omdat anders veel informatie verloren zou gaan.

bewust zijn meegenomen met een bepaald doel. Er zijn bij het onderzochte materiaal twee middelgrote stenen aanwezig, waarvan één fragment, en één steen die in de klasse 'groot' valt.[129]

Haardsteen?
In de westelijke terpgreppel is een grote, onregelmatig platte zwerfsteen aangetroffen (vnr. 80, S 4.8). Met afmetingen van 17,5 x 14,5 x 7,5 cm en een gewicht van ruim twee kg is het een forse steen. Het oppervlak is ruw afgerond en alleen op één plek is nog een kleine reep van de gladde verweringshuid van de zwerfsteen te zien. De steen bestaat uit twee niveaus die de oorspronkelijke gelaagdheid representeren. Het onderste, breedste en dikste niveau bestaat uit dunne laagjes witte en kleurloze, deels aaneen gegroeide kwartskorrels met micablaadjes en met ingeschakelde lenzen van zwarte kiezel; de onderkant is min of meer plat. In het bovenste -niet platte- deel zijn talloze kleine, grillige holtes aanwezig: oplossingsverschijnselen uit een geologisch verleden. Hierdoor oogt de steen nogal apart en het is mogelijk dat hij daarom ooit is meegenomen, hoewel er natuurlijk ook meer prozaïsche redenen denkbaar zijn, zoals simpelweg het gewicht. De enige sporen van gebruik zijn een zeer beperkte zwartkleuring aan de onderkant waaruit blijkt dat de steen dicht bij het vuur heeft gelegen en mogelijk dienst heeft gedaan als haardsteen.

'Kookstenen'
De twee kwartszandstenen zijn gebarsten fragmenten van rol/zwerfstenen met een gladde, afgeronde huid. Die huid laat in beide gevallen een intensief scheurpatroon zien dat de vorm aanneemt van een grillig mozaïek. Het grootste fragment, met een lengte tot 8,5 cm, is aangetroffen in een greppel in put 12 (vnr. 181, S 12.10). Het kleinere fragment meet weliswaar slechts 5,5 cm, maar aan de ronding is te zien dat ook dit tot een grotere steen heeft behoord. Dit fragment komt uit een laag die grenst aan de westelijke greppel (vnr. 15, S 2.4). Beide zouden wat formaat, afronding en hardheid betreft geschikt zijn als kookstenen,[130] maar van zulk gebruik is uit de Late Middeleeuwen niets bekend. Toch zullen de stenen om de een of andere reden zijn verhit – mogelijk hebben ze op andere wijze als hittebron gediend. Steen houdt warmte lang vast en nog tot in de 20e eeuw werden stenen wel als kruik in bed gebruikt, ingepakt in handdoeken of dikke sokken.[131]

Onbekend gebruik
Behalve de mogelijke haardsteen is nog een andere forse steen in de westelijke terpgreppel aangetroffen. Het is een blokkige zwerfsteen van blauwgrijze kwarts met een wrijfglad oppervlak (vnr. 81, S 4.8). Hoewel kwarts bij afronding doorgaans een gladde huid vormt, lijkt hier sprake van een extra wrijfglans rondom, alsof de steen veel in de hand is gehouden. Het is niet duidelijk waar de steen voor gebruikt is. Kwarts is een hard, massief materiaal dat voor verschillende doeleinden geschikt is, bijvoorbeeld om mee te hameren of als kooksteen, maar van dit soort gebruik zijn geen sporen te zien. Verse afslagen of putten zijn niet zichtbaar, hoewel er wel een niet-doorlopende barst aanwezig is. Deze lijkt eerder mechanisch dan door verhitting ontstaan. Bovendien zou bij verhitting de glans verdwijnen. Mogelijk is dit handzame blok als gewicht gebruikt.

Overige natuursteen
Het overige natuursteen bestaat uit brokjes die van het kleiniveau zijn verzameld. Ze zijn verspreid aangetroffen op vlak 1 van putten 2, 3, 4 en 7. Het zijn kleine, hoekige fragmenten die soms nog een stukje afgerond oppervlak bezitten – het zijn dus fragmenten van rol- of zwerfstenen. De meeste brokjes zijn van arkosische (veldspaatrijke) zandsteen, vier zijn van graniet. Ze zijn tussen 2,1 en 5 cm groot en twee zijn secundair afgerond (vnrs. 59 en 61). Dit betekent dat ze verspoeld zijn of dat ze enige tijd op dit loopvlak hebben gelegen. Alle fragmenten laten scheurvorming zien en zullen door verhitting gefragmenteerd zijn. Net als bij de grotere fragmenten van kwartszandsteen is de reden voor de verhitting niet duidelijk.

129 Middelgrote steen: vnr. 81, middelgroot fragment: vnr. 181, grote steen: vnr. 80.
130 Zie classificatie Thoms 2008; 2009.
131 In Streekmuseum Krimpenerwaard is van 19 maart tot 30 april de tentoonstelling Bed en Kruik, waar dit gebruik van stenen ook naar voren komt.

Fysieke kwaliteit
Aangezien het in alle gevallen om harde steensoorten gaat, is de conservering goed.

Herkomst van de stenen
Alle stenen zijn rol- of zwerfstenen. Slechts drie lijken een noordelijke herkomst te hebben: de meta-zandsteen, een fragment hardroze graniet (vnr. 60) en een blok blauwgrijze kwarts (vnr. 81).[132]
De veel minder massieve arkosische zandsteen en kwartszandsteen lijken eerder een oostelijke herkomst te hebben en zouden uit rivierafzettingen afkomstig kunnen zijn. Bij twee fragmenten van de arkosische zandsteen overheerst een rode kleur en deze zijn mogelijk uit het gebied rond de Weser in Noord-Duitsland afkomstig. De combinatie van fluviatiele en glaciale componenten wijst op een herkomst uit stuwwallen of uit later verspoelde afzettingen daarvan. Vooral langs de flanken van stuwwallen valt de grens tussen deze twee vaak moeilijk vast te stellen.[133] Alle stenen zullen echter door de gebruikers van terp 5 in Pleistocene lagen gevonden zijn, mogelijk bij het Drentse Plateau, ten zuiden van het veengebied.

Conclusies
De onderzoeksvragen kunnen als volgt worden beantwoord:

– Wat valt er aan de hand van de grondsporen, (an)organische artefacten en paleo-ecologische resten te zeggen over de bedrijvigheid die op de terp plaatsvond (tijdelijke of permanente bewoning/veeweiderij/ambachtelijke activiteiten)? Zijn er aanwijzingen voor speciale activiteiten, zoals bierbereiding (aardewerk, zaden/pollen, ovenrestanten etc.), vetweiderij (betredingszones, afrasteringen etc./), gemengd bedrijf (akkers en weiden met bijbehorende sporen, stalgedeelte (indeling, fosfaten, mest, mijten/insecten etc.) of andere activiteiten en zo ja waaruit bestaan deze precies?

Uit de analyse van de 19 stenen van terp 5 kan geconcludeerd worden dat de terp wel in gebruik was, maar niet intensief. Bij permanente bewoning of een ambachtelijke toepassing zouden maalstenen of slijpgereedschap worden verwacht en daarvan is hier niets aangetroffen. Wellicht valt dit te verklaren doordat de maalstenen en het slijpgereedschap zijn meegenomen en zijn hergebruikt. Ook voor de in de nabijheid van terp 5 gelegen terp 4 gold dat er uitermate beperkt (fragmenten van) werktuigen zijn aangetroffen. Hetzelfde lijkt te gelden voor Eelderwolde - Ter Borch. Ook slijpgereedschap ontbreekt opvallend genoeg. Schreurs suggereert dat een verklaring voor het ontbreken van wetstenen is dat er ter plaatse geen akkerbouw is bedreven.[134] Bewerkte stukken ontbreken volledig, op één mogelijke steen na die kortstondig als hamersteen gebruikt lijkt te zijn. Daarnaast heeft een groot blok kwarts mogelijk als gewicht gediend. De aanwijzingen voor het gebruik van het natuursteen komen allereerst uit de aanwezigheid zelf, aangezien stenen in het veengebied niet voorkomen. Verder zijn bijna alle stenen verbrand en is een mogelijke haardsteen aangetroffen. De stenen zijn bij de verbranding grijs verkleurd, gescheurd en gebarsten – er zijn geen aanwijzingen voor hoge temperaturen, zoals die bijvoorbeeld in ovens kunnen optreden. Eerder zou aan een eenvoudig kamp- of haardvuur gedacht moeten worden.

– In hoeverre kan er op basis van het vondstmateriaal iets worden gezegd over de maatschappelijke status van de bewoners cq gebruikers van het gebied? Zijn er aanwijzingen voor handel/uitwisseling, en zo ja waaruit bestaan deze?

Het natuursteen van terp 5 getuigt van een zeer eenvoudig gebruik – zelfs bij de zwerfstenen zijn niet de soorten aanwezig met de beste kwaliteit voor verhitting. Kwartsitische zandstenen of kwartsieten zouden hier bijvoorbeeld veel geschikter voor zijn. Het natuursteen geeft ook geen aanwijzingen voor handel – de stenen zullen, door de gebruikers van de terp verzameld zijn bij de stuwwallen. Aangezien dit niet erg selectief gebeurd lijkt te zijn, zal het vermoedelijk een nevenactiviteit zijn geweest.

132 Van der Lijn 1963, 234.
133 Berendsen 2008, 165.
134 Van Doesburg *et al.* 2010, 73.

3.4.4 Bodemmicromorfologisch onderzoek

K. van Kappel en R. Exaltus

Inleiding
Ten behoeve van bodemmicromorfologisch onderzoek zijn monsters genomen uit de Weringse dijk en terp 5. Het betreft hier twee pollenbakken met vondstnummers 86 en 209.

Bemonstering en monsterverwerking
De pollenbakken hebben een hoogte van 50 cm en een breedte van 10 cm. Uit de pollenbakken zijn in het totaal 6 monsters van elk 15 cm hoogte en drie cm breedte genomen. Uit elke pollenbak zijn boven elkaar drie monsters genomen. Op deze manier is het traject tussen 3 en 48 cm beneden de top van de pollenbak bemonsterd.
De monsters zijn per drie tot één slijpplaat verwerkt. Hiertoe zijn de monsters klimaatgedroogd en daarna geïmpregneerd met een kleurloze onverzadigde polyesteroplossing. Na verdamping van het grootste gedeelte van de aceton uit deze oplossing zijn de monsters verhard. De slijpplaat van 15 x 9 cm met een dikte van 25 µm is gemaakt uit de kern van het verharde blok, om verstoringen zoveel mogelijk uit te sluiten.[135]
De analyse is uitgevoerd door K. van Kappel en R. Exaltus en heeft in april 2011 plaatsgevonden.
De slijpplaten zijn geanalyseerd met een polarisatie lichtmicroscoop met vergrotingen tot 250 maal.
Bij de analyse is gebruik gemaakt van de hiervoor gangbare handboeken.[136]

Vraagstelling
Tijdens het onderzoek stonden de volgende vragen centraal:

Vondstnummer 209 (Weringse dijk):
- Waaruit bestaat de ondergrond onder de dijk en in hoeverre is er een oud oppervlak aanwezig?
- Wanneer is de Weringse dijk aangelegd en is er sprake van een fasering (ophoging, uitbreiding, herstel etc.)?
- Waaruit is de dijk opgebouwd (aard van de gebruikte ophogingsmateriaal, houtconstructies, loopniveau/wegdek etc.) en welke fenomenen in de (directe) omgeving hangen hiermee samen (sloten, greppels paden, beschoeiingen etc.)?

Vondstnummer 86 (terp 5):
- Wat is de landschappelijke ligging (geologie, geomorfologie en bodemkunde) van terp 5? Ligt de terp aan een veenstroompje of op een veenkussen?
- In hoeverre zijn er, evenals bij de 'terpen' 3 en 4 is vastgesteld, aanwijzingen voor overslibbing gedurende het gebruik van de terp? Wat is daarvan de exacte aard en omvang en uit welke richting komt de overstroming?
- Waaruit bestaat de ondergrond van terp 5. Is hier net zoals bij terp 3 sprake van een door betreding en/of graaf- of andere antropogene werkzaamheden verrommeld veenpakket of bestaat de ondergrond uit ander materiaal (veenmos- of ander veenkussen, pleistoceen zand etc.)? Waarom heeft men deze locatie uitgekozen?

Leeswijzer
Het resultaat is weergegeven in een schematische overzichtsfiguur waarbij de in elk van de afzonderlijke trajecten onderscheiden verschijnselen als volgt zijn gekwantificeerd.

++	komt veel voor / sterk ontwikkeld
+	komt regelmatig voor / matig ontwikkeld
+-	komt hier en daar voor / zwak ontwikkeld
-	ontbreekt nagenoeg / hier en daar enigszins zichtbaar
--	volledig afwezig/ niet ontwikkeld

135 Jongerius & Heintzberger 1975.
136 Bullock *et al.* 1985; Courty 1989.

Vervolgens is een beschrijving gegeven van de aangetroffen verschijnselen met daarop volgend de interpretaties en de conclusies.

Tabel 3.7 Micromorfologie analyse 209.

Cm's t.o.v. Top	Traject met nummer		lutum	silt	zand						poriën	o.m.	bio-activi-teit	herken-bare Pl.resten	ver-koold o.m.
					uf	zf	mf	mg	zg	ug					
3		1	+	+/-	-	+/-	+	-	-	-	+/-	-	+	-	+
4															
5															
6															
7		2	+	+/-	-	--	--	--	--	--	+/-	+	+	-	+
8		3	+/-	+/-	-	--	--	--	--	--	+/-	+	+	-	+
9		4	--	--	--	--	--	--	--	--	+/-	++	++	-	--
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18		5	--	--	--	--	--	--	--	--	+/-	++	+	+/-	--
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															
33															
34															
35															
36															
37															
38															
39															
40															
41															
42															
43		6	--	--	--	--	--	--	--	--	+/-	++	+/-	+	--
44															
45															
46															
47															

Beschrijving vondstnummer 209 (tabel 3.7)

Laag 1
De grondmassa bestaat uit humeuze kalkloze klei. De klei is zwak siltig met her en der een korrel uiterst fijn zand. De siltkorrels liggen overwegend horizontaal gesorteerd in het kleipakket. Her en der in de laag komen nog horizontaal georiënteerde plantenresten voor. Deze hebben geen herkenbare celstructuur meer. In het pakket komen enkele graafgangen voor. In de siltige klei komen veel verkoolde organische deeltjes voor. Het merendeel van deze deeltjes is kleiner dan 63 μm. De grootste deeltjes zijn maximaal van het zandkorrelformaat uiterst fijn. De deeltjes liggen hoofdzakelijk horizontaal georiënteerd. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond.

Laag 2
De grondmassa bestaat uit venige klei. De klei is zwak siltig met her en der een korrel uiterst fijn zand. Het merendeel van het plantaardige materiaal heeft geen herkenbare celstructuur meer en bestaat uit uitwerpselen van bodemfauna. De laag is sterk doorgraven door bodemfauna. In de siltige klei komen veel verkoolde organische deeltjes voor. Het merendeel van deze deeltjes is kleiner dan 63 μm. De grootste deeltjes zijn maximaal van het zandkorrelformaat uiterst fijn. De deeltjes liggen hoofdzakelijk horizontaal georiënteerd. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond.

Laag 3
De grondmassa bestaat uit sterk kleiig veen. De klei is zwak siltig met her en der een korrel uiterst fijn zand. In de grondmassa komen enkele grote en goed geconserveerde plantrestanten voor. De grotere plantendelen liggen horizontaal georiënteerd. Het merendeel van het plantaardige materiaal heeft geen herkenbare celstructuur meer en bestaat uit uitwerpselen van bodemfauna. In de siltige klei komen veel verkoolde organische deeltjes voor. Het merendeel van deze deeltjes is kleiner dan 63 μm. De grootste deeltjes zijn maximaal van het zandkorrelformaat uiterst fijn. De deeltjes liggen hoofdzakelijk horizontaal georiënteerd. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond.

Laag 4
De grondmassa bestaat uit sterk veraard veen met daarin enkele grote en goed geconserveerde plantrestanten. De grotere plantendelen liggen horizontaal georiënteerd. In enkele van deze weefselresten is nog een duidelijke celstructuur herkenbaar. Het organische materiaal heeft hier en daar nog dubbelbrekende eigenschappen. Dit betekent dat het materiaal nog cellulose bevat en goed geconserveerd is gebleven. Het merendeel van het plantaardige materiaal heeft geen herkenbare celstructuur meer en bestaat uit uitwerpselen van bodemfauna.

Laag 5
De grondmassa bestaat uit veraard veen met daarin grote en goed geconserveerde plantrestanten. De grotere plantendelen liggen horizontaal georiënteerd In veel van deze plantrestanten is nog een duidelijke celstructuur herkenbaar. Het organische materiaal heeft hier en daar nog dubbelbrekende eigenschappen en bevat derhalve nog cellulose. Een groot deel van het plantaardige materiaal heeft geen herkenbare celstructuur meer en is door bodemfauna aangevreten.

Laag 6
De grondmassa bestaat uit amorf veen met daarin grote en goed geconserveerde weefselresten. De grotere plantendelen liggen horizontaal georiënteerd. In veel van deze weefselresten is nog een duidelijke celstructuur herkenbaar. Het organische materiaal heeft hier en daar nog dubbelbrekende eigenschappen en bevat derhalve nog cellulose. Een gedeelte van het plantaardige materiaal heeft geen herkenbare celstructuur meer en is bestaat uit uitwerpselen van bodemfauna.

Interpretatie vondstnummer 209
De onderste lagen van het bemonsterde profiel bestaan uit natuurlijk en in situ liggend veen (laag 4 tot en met 6). Dit blijkt uit de aanwezigheid hierin van goed geconserveerde plantenresten die bovendien hoofdzakelijk horizontaal in de grondmassa liggen. De onderste laag van het veenpakket bestaat voor het grootste deel nog uit herkenbare plantenresten (laag 6) terwijl het veen in laag 4 voornamelijk lijkt te bestaan uit uitwerpselen van bodemfauna. Het veraarde veenpakket en het voorkomen van uitwerpselen van bodemfauna zijn indicatoren dat de top van het veen een tijdlang aan zuurstof blootgesteld heeft gestaan waardoor het kon oxideren en het materiaal doorgraven kon worden door bodemfauna. Naar alle waarschijnlijkheid hangt de oxidatie samen met het op grote schaal ontwateren van het veengebied met de intentie het in cultuur te nemen. Echter in het bemonsterde veenpakket zijn geen indicatoren zoals verkoold materiaal of overige artefacten aangetroffen die duiden op antropogene activiteiten op deze locatie. De horizontale oriëntatie van de grotere plantendelen in het veen zijn ook een indicator dat er naar alle waarschijnlijkheid geen antropogene activiteiten hebben plaatsgevonden.
Na de uitdroging van de top van het veen volgde een fase van overspoeling waarbij onder rustige omstandigheden eerst een laagje kleiig veen ontstond met daarop sterk venige klei (laag 2 en 3) en vervolgens een pakket humeuze klei. Na verloop van tijd nam de afzettingsdynamiek toe en werd nog slechts siltige klei afgezet. De kleimassa is in ongeveer dezelfde mate humeus en gebioturbeerd. Ondanks de bioturbatie is aan de horizontale ligging van de afzonderlijke silt- en zandkorrels te zien dat de afzettingen gelaagd zijn afgezet en zijn ontstaan ten gevolge van natuurlijke sedimentatieprocessen. De bovenstaande verschijnselen zijn kenmerkend voor een kleipakket dat is ontstaan door zeer regelmatige afzetting van klei in een gebied dat slechts tijdens incidentele overstromingen onder water kwam te staan. Hierdoor was plantengroei mogelijk. De aanwezige vegetatie ving tijdens overstromingen klei in en verrijkte deze met organisch materiaal dat door de bodemfauna verder in de klei werd opgenomen. Sterk overeenkomende afzettingen zijn aangetroffen in de Noord-Nederlandse kwelders.[137] Hierbij past ook de aanwezigheid van talrijke verkoolde plantendeeltjes van zand- en siltkorrelformaat. Deze zijn waarschijnlijk het gevolg van het afbranden van de natuurlijke vegetatie in de omgeving van de monsterlocatie. Het ontbreken van de hiervoor kenmerkende brandlaagjes in de slijpplaten, geeft aan dat de branden op enige afstand van de monsterlocatie plaatsvonden.[138]

Conclusies vondstnummer 209
Aan de hand van de resultaten van het bodemmicromorfologisch onderzoek kunnen de gestelde vragen als volgt beantwoord worden:

– Waaruit bestaat de ondergrond onder de dijk en in hoeverre is er een oud oppervlak aanwezig?
De bodem bestaat uit natuurlijke afzettingen. In eerst instantie is veen gevormd dat door ontwatering is geoxideerd en waardoor bioturbatie heeft kunnen optreden. Vervolgens vernatte het milieu weer waarbij een siltig kleipakket is afgezet. In dit monster zijn geen indicatoren aangetroffen die wijzen op een aangebracht dijklichaam.

– Wanneer is de Weringse dijk aangelegd en is er sprake van een fasering (ophoging, uitbreiding, herstel etc.)?
Zie het antwoord op de vraag hierboven.

– Waaruit is de dijk opgebouwd (aard van de gebruikte ophogingsmateriaal, houtconstructies, loopniveau/wegdek etc.) en welke fenomenen in de (directe) omgeving hangen hiermee samen (sloten, greppels paden, beschoeiingen etc.)?
Zie het antwoord op de vraag hierboven.

137 Exaltus & Kortekaas 2009.
138 Exaltus & Kortekaas 2009.

Tabel 3.8 Micromorfologie analyse 86.

Cm's t.o.v. Top	Traject met nummer		lutum	silt	zand						poriën	o.m.	bio-activi-teit	herken-bare Pl.resten	ver-koold o.m.
					uf	zf	mf	mg	zg	ug					
3		1	+	+/-	-	+/-	+	-	-	-	+/-	-	+	-	+
4			Brokken klei												
5															
6															
75															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24		2	+	+/-	-	--	--	--	--	--	+/-	+	+	-	+
25			Brokken siltige klei en veraard (verkoold) veen												
26															
27															
28															
29															
30															
31		3	--	--	--	--	--	--	--	--	+/-	++	++	-	--
32			Sterk veraard veen												
33															
34		4	--	--	--	--	--	--	--	--	+/-	++	+	+/-	--
35			Veraard veen												
36															
37															
38															
39															
40															
41															
42															
43		5	--	--	--	--	--	--	--	--	+/-	++	+/-	+	--
44			Veen												
45															
46															
47															

Beschrijving vondstnummer 86 (tabel 3.8)

Laag 1
De grondmassa bestaat uit brokken humeuze kalkloze klei. De brokken liggen los ten opzichte van elkaar en zijn zwak tot matig afgerond. De klei is zwak siltig met her en der een korrel uiterst fijn zand. In het pakket is geen enkele vorm van gelaagdheid te ontdekken. In de siltige kleibrokken komen veel verkoolde organische deeltjes voor. Het merendeel van deze deeltjes is kleiner dan 63 μm. De hoeveelheid humus en verkoolde deeltjes varieert per brok. De grootste deeltjes zijn maximaal van het zandkorrelformaat uiterst fijn. De deeltjes liggen hoofdzakelijk horizontaal georiënteerd. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Onderin deze laag ligt een enkele millimeters groot fragment onbewerkt vuursteen.

Laag 2
De grondmassa bestaat uit brokken siltige klei met her en der een zandkorrel bestaande uit de fractie uiterst fijn. Tussen de brokken ligt sterk veraard veen. Het merendeel van het plantaardige materiaal heeft geen herkenbare celstructuur meer en er is geen enkele vorm van gelaagdheid in te ontdekken. In de siltige klei komen veel verkoolde organische deeltjes voor. Het merendeel van deze deeltjes is kleiner dan 63 μm. De grootste deeltjes zijn maximaal van het zandkorrelformaat uiterst fijn. De deeltjes liggen hoofdzakelijk horizontaal georiënteerd. De deeltjes zijn zwak tot matig afgerond. Ook in het sterk veraarde veen komen concentraties verkoold organisch materiaal voor. Het verkoolde materiaal heeft dezelfde eigenschappen als dat in de kleibrokken.

Laag 3
De grondmassa bestaat uit sterk veraard veen met daarin enkele grote en goed geconserveerde plantrestanten. De grotere plantendelen liggen horizontaal georiënteerd In enkele van deze weefselresten is nog een duidelijke celstructuur herkenbaar. Het organische materiaal heeft hier en daar nog dubbelbrekende eigenschappen. Dit houdt in dat het materiaal nog cellulose bevat. Het merendeel van het plantaardige materiaal heeft geen herkenbare celstructuur meer en bestaat uit uitwerpselen van bodemfauna.

Laag 4
De grondmassa bestaat uit veraard veen met daarin grote en goed geconserveerde plantrestanten. De grotere plantendelen liggen horizontaal georiënteerd In veel van deze plantrestanten is nog een duidelijke celstructuur herkenbaar. Het organische materiaal heeft hier en daar nog dubbelbrekende eigenschappen en bevat derhalve nog cellulose. Een groot deel van het plantaardige materiaal heeft geen herkenbare celstructuur meer en is door bodemfauna aangevreten.

Laag 5
De grondmassa bestaat uit amorf veen met daarin grote en goed geconserveerde plantrestanten. De grotere plantendelen liggen horizontaal georiënteerd In veel van deze plantrestanten is nog een duidelijke celstructuur herkenbaar. Het organische materiaal heeft hier en daar nog dubbelbrekende eigenschappen en bevat derhalve nog cellulose. Een gedeelte van het plantaardige materiaal heeft geen herkenbare celstructuur meer en is door bodemfauna aangevreten.

Interpretatie vondstnummer 86
De onderste lagen van het bemonsterde profiel bestaan uit veen (laag 3 tot en met 5). In het pakket zijn in meer of mindere mate nog goed geconserveerde plantenresten te herkenen. De grotere plantenresten liggen hoofdzakelijk horizontaal in de grondmassa. De onderste laag van het veenpakket bestaat voor het grootste deel nog uit herkenbare plantenresten (laag 5) terwijl het veen in laag 3 voornamelijk lijkt te bestaan uit uitwerpselen van bodemfauna. Het veraarde veenpakket en het voorkomen van uitwerpselen van bodemfauna zijn indicatoren dat het veen een tijdlang aan zuurstof blootgesteld heeft gestaan waardoor het kon oxideren en het materiaal doorgraven kon worden door bodemfauna. Naar alle waarschijnlijkheid hangt de oxidatie samen met het op grote schaal ontwateren van het veengebied om het in cultuur te nemen. Echter in het bemonsterde veenpakket zijn geen indicatoren zoals verkoold materiaal of botrestant aangetroffen die duiden op antropogene activiteiten op de plek. De horizontale oriëntatie van de grotere plantendelen in het veen zijn ook een indicator dat geen antropogene activiteiten hebben plaatsgevonden.

Op dit pakket ligt een sterk verrommeld pakket dat bestaat uit brokken siltige klei met daartussen sterk veraard veen (laag 2). Het verkoolde materiaal in het veen is waarschijnlijk het gevolg van het afbranden van de natuurlijke vegetatie in de directe omgeving van het plangebied. Het ontbreken van de kenmerkende brandlaagjes, geeft aan dat de branden op enige afstand van de monsterlocatie hebben plaats gevonden. Vervolgens is het milieu vernat waarbij het veen is overspoeld met een dun kleilaagje. De fijne regen van verkoold organisch materiaal in de klei is een indicatie dat het branden in de directe omgeving van de monsterlocatie ook tijdens de kleiafzetting plaats vond. Mogelijk is het brokkelige karakter van de overgang tussen het veen en de bovenliggende humeuze klei het gevolg van betreding. De top laag bestaat uit en humeuze kleilaag (laag 1). Deze kleilaag bestaat geheel uit brokken. Het brokkelige karakter van de laag kan zowel ontstaan zijn door vergraving als door opwerpen van het kleipakket. Het is niet mogelijk gebleken om met behulp van deze slijpplaat daar een uitspraak over te doen. In het pakket komen veel verkoolde plantendeeltjes van zand- en siltkorrelformaat voor. Deze zijn waarschijnlijk het gevolg van het afbranden van de natuurlijke vegetatie in de omgeving van de monsterlocatie. Het ontbreken van de hiervoor kenmerkende brandlaagjes in de slijpplaten, geeft aan dat de branden op enige afstand van de monsterlocatie plaatsvonden.[139] In deze laag komt een onbewerkt vuursteenfragment voor.

Conclusies vondstnummer 86
Aan de hand van de resultaten van het bodemmicromorfologisch onderzoek kunnen de gestelde vragen als volgt beantwoord worden:

– Wat is de landschappelijke ligging (geologie, geomorfologie en bodemkunde) van terp 5? Ligt de terp aan een veenstroompje of op een veenkussen?

Het onderin het bemonsterde profiel aangetroffen veen, vormt de top van het natuurlijke veen. Het ontbreken van enig mineraal bestanddeel in het veen maakt het onwaarschijnlijk dat er in de directe omgeving van het veen stromend water aanwezig was. Of de terp op een veenkussen gelegen is, is niet te concluderen aan de hand van de resultaten van het micromorfologisch onderzoek.

– In hoeverre zijn er, evenals bij de ‘terpen’ 3 en 4 is vastgesteld, aanwijzingen voor overslibbing gedurende het gebruik van de terp? Wat is daarvan de exacte aard en omvang en uit welke richting komt de overstroming?

Op het mogelijk betreden veenpakket (laag 2) ligt een sterk doorgraven of opgeworpen kleipakket. Gezien de sterke mate van doorgraving, kan geen uitspraak gedaan worden over of er sprake is van overslibbingsfasen.

– Waaruit bestaat de ondergrond van terp 5. Is hier net zoals bij terp 4 sprake van een door betreding en/of graaf- of andere antropogene werkzaamheden verrommeld veenpakket of bestaat de ondergrond uit ander materiaal (veenmos- of ander veenkussen, pleistoceen zand etc.)? Waarom heeft men deze locatie uitgekozen?

De ondergrond bestaat uit een mogelijk betreden klei/veenpakket. Onder dit klei/veenpakket is een natuurlijke veenlaag aanwezig.

139 Exaltus & Kortekaas 2009.

3.4.5 Loopkeveronderzoek (Coleoptera: Carabidae)

M. Jacobs

Inleiding
Het monster (vnr. 65) van het archeologisch onderzoek te Peize is afkomstig uit een vulling van de westelijke terpgreppel (S 6.7) nabij terp 5. De structuur van deze vulling leek op een mestlaag.

Loopkevers en archeologie
Harde, chitineuze delen, zoals veelal gefragmenteerde dekschilden, halsschilden en koppen van loopkevers worden regelmatig teruggevonden in zeefresiduen genomen uit de inhoud van archeologische monsters, voornamelijk waterputten.
Loopkeverresten zijn een interessant gegeven in de ecologische archeologie, en dit om verschillende redenen:

1. Zoals de naam al aangeeft verplaatsen loopkevers zich doorgaans goed en snel al lopende. Een (water)put met een rand gelijk aan het maaiveld fungeert dan ook als een grote bodemval. Bodembewonende ongewervelden zoals loopkevers die een (water)put op hun weg tegenkomen kunnen erin vallen en verdrinken.
2. De kans dat loopkevers in de (water)put terecht zijn gekomen door menselijk toedoen is bijzonder klein. We kunnen er dan ook vanuit gaan dat gevonden loopkeverfragmenten afkomstig zijn van loopkevers die in de onmiddellijke omgeving hebben geleefd.
3. Een hoog percentage van de loopkeverfragmenten kan door een specialist en mits vergelijking met referentiemateriaal tot op soortniveau gedetermineerd worden.
4. De huidige verspreiding en de ecologie van loopkevers is goed gekend.
5. Loopkevers zijn een soortenrijke groep en ze zijn in bijna alle biotopen goed vertegenwoordigd.

De combinatie van deze kenmerken resulteert erin dat individuele soorten en/of de loopkevergemeenschap aangetroffen in een (water)put veel informatie kan verschaffen over de omgeving en het landschap rondom de (water)put. In het geval van het monster uit Peize kan informatie verkregen worden over de omgeving en het landschap rondom de westelijke terpgreppel.

Methodologie
Een monster van vijf liter werd uitgezeefd over verschillende maaswijdtes (0,5-0.8-2 en 5 mm). Uit het achtergebleven materiaal werden vervolgens alle keverfragmenten verzameld. Vervolgens werden de loopkeverfragmenten gescheiden van de niet loopkeverfragmenten, waarna de loopkeverfragmenten tot op soortniveau (indien mogelijk) werden gedetermineerd.
Voor de determinaties werd gewerkt met een binoculair Leica M205C met oculairen 10x/23 en lens planapo 1.0x wat resulteert in een zoombereik van 7,8x tot 160x.
Ter vergelijking werden loopkevers uit een referentiecollectie gebruikt.
Van elke vastgestelde soort werd minstens één fragment uit het monster alsook een hedendaags exemplaar ter vergelijking gefotografeerd. De foto's werden gemaakt met een Canon 7D op de binoculair Leica M205C. Door meerdere foto's met verschillende scherptediepte samen te voegen tot één foto met het programma Helicon Focus 5.2 verkrijgt men een gedetailleerde foto.

Resultaten
Bij het uitzeven en selecteren van het monster werd al duidelijk dat er weinig keverresten in het monster aanwezig waren. Het materiaal dat achterbleef op de zeven kan het best omschreven worden als korte stukjes cellulose en wat zaden. Dit kan een aanwijzing zijn dat S 6.7 inderdaad een mestlaag betreft, waar de korte stukjes cellulose de restanten zijn van gekauwd en verteerd grazig materiaal.

In totaal werden er 33 chitineuze fragmenten van insecten gevonden, vrijwel zeker allemaal van kevers (*Coleoptera*). Slechts twee fragmenten waren te determineren als zijnde loopkeverfragmenten (*Carabidae*). Andere fragmenten behoorde o.a. toe aan mestkevers (*Scarabidae*) en kortschildkevers (*Staphylinidae*).
De twee loopkeverfragmenten, zijnde een rechter dekschild en een halsschild konden tot op soort gedetermineerd worden als zijnde van *Agonum afrum* en *Bembidion minimum*.

Bespreking van de soorten

De Nederlandse gegevens werden overgenomen uit Turin.[140] Naast het voorkomen in Nederland en de ecologie van de soort wordt ook vermeld in welke biotooptypen de soort gevangen werd met bodemvallen (vangpotten).
De Belgische gegevens werden overgenomen uit Desender *et al.*[141] We vermelden het voorkeurbiotoop van de soort en de huidige Rode Lijst-status voor Vlaanderen.
Van enkele vastgestelde soorten werd een hedendaags referentie-exemplaar naast een fragment uit het monster gefotografeerd ter illustratie.

Agonum afrum (afb. 3.34 en 3.35)
Van deze soort werd één halsschild gevonden

NL: Oeverbewoner. Vangpotten: uit een groot aantal terreintypen, waar telkens sprake is van tenminste enige begroeiing. De zeer open en puur zandige terreinen, zoals duinen, cultuurland en open oevers, worden vermeden. De hoogste scores worden gevonden in natte bossen en nat struweel en in rietlanden en jonge vochtige terreinen.

BE: Oevers van stilstaand eutroof water RL: momenteel niet bedreigd



Afb. 3.34 Halsschildfragment Agonum afrum uit staal Peize.



Afb. 3.35 Agonum afrum, hedendaags exemplaar (ware grootte 8-9mm).



Afb. 3.36 Rechter dekschild Bembidion minimum, links hedendaags en rechts fragment uit staal.



Afb. 3.37 Bembidion minimum, hedendaags exemplaar (ware grootte 2-3mm).

140 Turin 2000.
141 Desender *et al.* 2008.

Bembidion minimum (afb. 3.36 en 3.37)
Van deze soort werd er een rechter dekschild gevonden in het monster.

NL: Vooral op jonge zeekleigronden. In mindere mate ook langs rivieren in de oude polders. Halofiel maar waarschijnlijk niet halobiont, hoewel zeer talrijk aan de kust op schorren in mozaïekachtige vegetaties van zeekraal, zoutmelde en andere Atriplex-soorten. Slechts zelden aan zoet water maar binnenlandse waarnemingen komen wel voor. In estuaria ook aan brak water, soms op zandige modder aan oevers van stilstaand water bij zoute meren. Vangpotten: Het vangstenspectrum is beperkt tot rietlanden, jonge (vochtige)terreinen en oevers. Vrij veel vangsten van niet zoute plaatsen, vooral in de nieuwe polders.

BE: Slikken, schorren en rotskusten RL: zeldzaam

Interpretatie en conclusie
Er werden maar twee loopkeverfragmenten aangetroffen in het monster, wat te weinig is om ons te wagen aan een lokale landschapsreconstructie. Toch kunnen we naar alle waarschijnlijkheid aannemen dat het een vochtig milieu is met in de onmiddellijke omgeving een oever of een 'jong' terrein (zowel *Agonum afrum* als *Bembidion minimum*). *Bembidion minimum* geeft ook aan dat het terrein meer dan waarschijnlijk zout of brak moet geweest zijn en hierdoor mogelijk dicht bij de kust lag.
Verder merken we nog op dat loopkeverfragmenten in archeologische context meestal gebruikt worden voor landschapsreconstructie wanneer aangetroffen in oude waterputten. De context van het monster uit deze studie betrof meer dan waarschijnlijk een mestlaag. Er moet dan ook opgemerkt worden, dat het hierdoor niet uitgesloten is dat de keverresten niet dezelfde leeftijd hebben als de mestlaag. Heel wat loopkeversoorten stoppen zich ondergronds weg of overwinteren ondergronds en zijn zo mogelijk pas later in de mestlaag terecht gekomen.
Loopkeverresten zijn voor een dergelijke context waarschijnlijk dan ook minder aangewezen als paleo-ecologische indicatoren.

4 Synthese

S. Zandboer

4.1 Algemeen

Vanwege de aanleg van een slenk door het Rijksmonument in de Peizer- en Eeldermaden heeft een archeologisch onderzoek plaatsgevonden. Hierbij is terp 5 archeologisch onderzocht en is een coupe door de Weringse dijk gezet.

4.1.1 Samenvatting resultaten onderzoek Peize, Peizer- en Eeldermaden

Het onderzoek is uitgevoerd in een plangebied waar, zoals eerder vermeld, verscheidene veenterpen aanwezig zijn. Op basis van de resultaten van het vooronderzoek, een inventariserend en waarderend onderzoek, uitgevoerd door RAAP in 1994[142] en 2005[143] werden in het gebied vier groepen vindplaatsen onderscheiden.[144] Terp 5 behoorde tot de groep 1 vindplaatsen, net als terp 4. Deze laatste terp is in 2006 door de toenmalige Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB, huidige RCE) onderzocht door middel van proefsleuven. Binnen een rechthoekig systeem van sloten lag een eenschepig gebouw van ca. 17 bij 15,5 m, dat zuidwest-noordoost georiënteerd was. Het gebouw bestond uit twee rijen staanders en gemiddeld 1 m dikke zodenwanden. Iets ten westen van het midden bevond zich een ingegraven haard, die meerdere fasen kent. Ook werden in dit westelijke deel enkele concentraties kogelpotscherven gevonden. Samen met de positionering van de haard kan het westelijke deel van het gebouw als woongedeelte worden aangemerkt. De opgegraven huisplaats was daar redelijk goed geconserveerd en bestond uit een dik pakket vloer- en bewoningsniveaus. In het woongedeelte van het huis was dit pakket 50 cm dik. De functie van het oostelijke deel is niet geheel duidelijk, maar voor de hand ligt een functie als stal. Het aardewerk dat is gevonden dateert uit de 12e eeuw.[145] Het jongste gebouw was een plaggenhut waarvan slechts enkele resten resteerde. Er waren resten van uit plaggen opgebouwde wanden en enkele asvlekken (resten van een vloerniveau)aanwezig. De plaggenhut kan op basis van enkele scherven proto-steengoed globaal in de late 13e – vroeg 14e eeuw worden gedateerd. Op basis van de resultaten van het archeologische onderzoek aan terp 4 bestond de verwachting dat ook terp 5 (net als terp 4) een huisplaats was met een eenschepig gebouwplattegrond, bestaande uit een woongedeelte met een meerfasige haardplek en een utilitair (stal?) gedeelte of een plaggenhut.

Tijdens dit onderzoek zijn verspreid over een terrein van ca. 2,7 hectare verscheidene greppels, sloten, drainagegreppels, (haard)kuilen en twee kleiniveaus gevonden. De sporen zijn te dateren in de 13e/14e eeuw en in de Nieuwe tijd. Enkele sporen verdienen een nadere uitleg.

Bewoning?
Een van de belangrijkste vragen tijdens het archeologische onderzoek van terp 5 was of hier bewoning heeft plaatsgevonden (en daarmee samenhangend wat de functie van de terp was).
Om de hierboven genoemde hoofdvraag tijdens dit onderzoek te kunnen beantwoorden is nadrukkelijk gelet op de aanwezigheid van een gebouwplattegrond. Tijdens de opgraving zijn geen restanten van sporen van een gebouwplattegrond, zoals paalkuilen, plaggenwanden, plaggenvloeren of niveaus met veel aardewerkfragmenten, houtskool en as, aangetroffen. Hiervoor zijn verschillende verklaringen te geven: de eerste is dat er in de 13e-14e eeuw wel bewoning aanwezig is geweest op terp 5 en dat er sprake was van een gebouw, maar dat deze tegenwoordig archeologisch niet meer als zodanig herkenbaar is. Post-depositionele processen kunnen hiervan de oorzaak zijn, zoals de inklinking van het veen in het gebied en daarmee samenhangend de oxidatie van de sporen. In dit geval zouden (restanten van) diepere sporen aanwezig moeten zijn. En zouden in de bouwvoor grotere hoeveelheden aardewerk en andere vondsten aanwezig geweest moeten zijn, namelijk vondsten die niet onder invloed staan van

142 Scholte Lubberink 1994.
143 Bakker 2005.
144 Groep 1: eenduidige veenterpen; groep 2: twijfelachtige veenterpen; groep 3: verdwenen veenterpen; groep 4: losse vondsten.
145 Van Doesburg *et al.* 2010, 6-7, 36-39, 173-182.

het oxidatieproces. In de bouwvoor waren nauwelijks vondsten aanwezig en (restanten van) diepere sporen zijn niet aangetroffen.
Een tweede verklaring kan zijn dat op een zodanige wijze werd gebouwd die geen archeologische sporen achterlaat. Men kan hierbij denken aan plaggenwanden die direct op de aangetroffen kleiniveaus hebben gestaan, of aan (lichtere) staanders die in een funderingsbalk stonden. Hierbij zal het dan waarschijnlijk eerder gaan om een licht uitgevoerd bouwwerk van tijdelijke aard. De relatief geringe hoeveelheid vondsten is hiermee in overeenstemming. Een derde verklaring kan zijn dat er nooit een gebouw aanwezig is geweest, maar dat de terp werd gebruikt voor een heel specifieke functie, die geen of nauwelijks archeologische sporen heeft achter gelaten.

Om de aard van de bewoning te bepalen, kijken we naar hetgeen is aangetroffen (zie afb. 3.8). Op het natuurlijke veenpakket is een mogelijk betreden veenlaag aangetroffen.[146] Deze laag moet van voor de in gebruik name van terp 5 zijn en zal dus van vóór 1200-1350 dateren, aangezien het aangetroffen vondstmateriaal in deze periode dateert. Gezien de geringe afstand tussen terp 4 en terp 5 (330 m) is het niet ondenkbaar dat de bewoners van de eerste fase van terp 4 een rol hebben gespeeld bij de ingebruikname van terp 5. Op deze mogelijk betreden veenlaag werden de twee kleiniveaus aangetroffen, waarin slechts enkele vondsten aanwezig waren, maar geen aslagen zoals bij terp 4. Deze kleiniveaus lijken daarom geen vloerniveaus te zijn, maar eerder een kleiplatform te vormen. De kleiniveaus zijn over een oppervlakte van ca. 15 x 15 m aangetroffen.[147]

Aan de oostelijke zijde van de terp werd een in het veen ingegraven haardkuil aangetroffen. Deze bevatte geen as, maar enkele houtskoolfragmenten en acht fragmenten kogelpotaardewerk, die te dateren zijn tussen 1200 en 1350. Er was slechts 6 cm van de haardkuil over. Dit wijkt af van het bekende beeld van de bewoning van de veenterpen. In Neerwolde werden verschillende haardkuilen aangetroffen. De haardkuilen bevonden zich allemaal op de vloer. Door de hitte werd de onderliggende klei gebakken en werd de vloer ingebrand.[148] De haardkuil die aanwezig was tijdens het onderzoek van terp 4 bestond uit een min of meer halfrond spoor waarvan de vulling uit houtskool, as en brokken roodoranje en grijsbruine verbrande klei of leem bestond. De dikte van het haardpakket bedroeg 1,29 m. De haardkuil bestond uit verschillende dunne lagen klei of leem die door verhitting zijn gebakken en hierdoor hun oranjerode of grijsbruine kleur hebben gekregen en uit laagjes met veel as, houtskool en brokjes verbrande klei of leem.

Het meeste aardewerk en natuursteen afkomstig van terp 5 is aangetroffen aan de westelijke zijde van het kleiplatform. Het aardewerk was veelal sterk vergruisd en verweerd. Indien er sprake is geweest van bewoning (eventueel tijdelijk) kan het hier aanwezige aardewerk er op duidden dat dit het woongedeelte van de huisplaats was. De aanwezigheid van de grotere hoeveelheid aardewerk en natuursteen aan deze zijde van terp 5 kan ook verklaard worden doordat het aardewerk naar één zijde van het huis geveegd werd. Daar werd het bewaard totdat het verwerkt kon worden in een vloerniveau. Dit laatste is geopperd voor terp 4.[149] In dat geval zal het woongedeelte van terp 5 de oostelijke zijde zijn, waar de haardkuil aanwezig is.
Het kleiplatform wordt aan drie kanten omgeven door greppels, die waarschijnlijk samen de terpsloot hebben gevormd. In de sloot werd de grootste hoeveelheid vondstmateriaal verzameld. Dit vondstmateriaal bestond voornamelijk uit kogelpotaardewerk, waaronder fragmenten van een komfoor, en natuursteen.

Samenvattend kunnen we stellen dat het ontbreken van een gebouwplattegrond, de aanwezigheid van een kleiplatform, een haardkuil en een geringe hoeveelheid vondsten eerder wijst op tijdelijke dan op permanente bewoning. Deze bewoning heeft plaatsgevonden in de 13e en het begin van de 14e eeuw. Hierna wordt dieper ingegaan op de functie van de vindplaats.

146 Zie hoofdstuk 3.4.4 voor de resultaten van het micromorfologische onderzoek.
147 Dit komt overeen met het hoogste deel van de terp volgens het hoogtemodel (afb. 3.8).
148 Casparie 1972, 199-200.
149 Van Doesburg *et al.* 2010, 128.

Functie van de terp

Ondanks de weinige sporen en vondsten werpt het onderzoek een nieuw licht op de veenterpen en de functie ervan. Uit het onderzoek van terp 4 bleek dat er geen sprake was van een terp, maar van een huisplaats op het veen. Uit het onderzoek werd de hypothese opgeworpen dat alle categorie 1 vindplaatsen (de eenduidige veenterpen, waartoe terp 5 ook werd gerekend) huisplaatsen zijn. Over de functie van de veenterpen en de activiteiten die daarop plaatsvonden zijn in het verleden verschillende theorieën ontwikkeld.

Vetweiderij

Het is volgens Casparie zeker dat er vee gehouden werd op de veenterpen. Op diverse plaatsen langs sloten was de bodem intensief vertrapt, vrij zeker door runderen. Dat de runderen niet als melkvee zijn gehouden, blijkt uit het ontbreken van gegevens in de opgegraven veenterpen die wijzen op het verwerken van melk. Casparie denkt daarom dat de veenterpen samenhangen met vetweiderij van jong rundvee gedurende de zomermaanden.[150] In de nazomer werd het vee, flink gegroeid en goed doorvoed, afgevoerd voor de slacht. Wel geeft Casparie aan dat er maar heel weinig botmateriaal van vee is gevonden op de veenterpen. Dit kan verklaard worden doordat de slacht in de stad plaatsvond en er dus geen slachtafval op de terp zelf aanwezig zal zijn. Alleen Casparie geeft al aan dat er ook in die tijd bij jongvee veel sterfte zal zijn opgetreden. De verwachting bestond dan ook dat er wel een geringe hoeveelheid slachtafval aanwezig zou zijn of dat begravingen van gestorven dieren zouden worden aangetroffen.

Tijdens het onderzoek naar terp 5 is geen botmateriaal aangetroffen op en in de omgeving van de terp. Ook tijdens het onderzoek van de bijzonder goed bewaard gebleven terp 4 werden slechts vijftig botfragmenten met de hand en met behulp van de zeef geborgen. De afwezigheid van botmateriaal lijkt in het geval van terp 5 verklaard te moeten worden door post-depositionele processen. Wanneer er sprake zou zijn geweest van vetweiderij, zou je verwachten dat er botmateriaal van jonge runderen wordt aangetroffen, omdat ook in die tijd bij jongvee veel sterfte zal zijn opgetreden. Ook dit botmateriaal ontbreekt. Daarbij blijkt uit het archeobotanisch onderzoek dat de beweiding van de natte graslanden om terp 5 niet zeer intensief was. Er werden in de omgeving van terp 5 geen vertrapte zones aangetroffen (alleen onder terp 5 is een betreden veenlaag aanwezig). Vetweiderij lijkt dan ook onwaarschijnlijk. Uit de residu-analyse van enkele fragmenten aardewerk blijkt dat er in de omgeving van terp 5 vlees werd genuttigd. Alle fragmenten aardewerk bevatten aankoeksel dat duidt op het koken van vlees (bijlage 8). Aangezien het niet te verwachten is dat enkel de goede stukken vlees werden gebruikt bij de bereiding van de maaltijd, is de afwezigheid van botmateriaal op terp 5 slechts te verklaren door post-depositionele processen.

Bierbrouwactiviteiten

Van Vilsteren komt op basis van de grote vormenrijkdom van het van de veenterpen verzamelde aardewerk, waaronder zeer grote kogelpotten en komforen, tot de conclusie dat de veenterpen mogelijk verband houden met proto-ambachtelijke bierbereiding. Ook deze theorie lijkt niet te kunnen worden onderbouwd door dit onderzoek.

Voor het maken van bier werd in de 13e/14e eeuw voornamelijk haver of gerst gebruikt.[151] Zowel haver als gerst zijn beide alledaags voorkomende granen in deze periode en de vondst van haver- of gerstkorrels wijst niet direct op bierbrouwen. Voor het bierbrouwproces dienden namelijk gekiemde gerstkorrels te worden toegevoegd aan het brouwsel (van haver is overigens geen gekiemd mout te maken).[152] Bewijzen van bierbrouwactiviteit in het verleden moeten daarom gezocht worden in (redelijke hoeveelheden) gekiemde gerstkorrels, zoals Buurman vond in het laatmiddeleeuwse Gramsbergen.[153]

In de macrobotanische monsters rond terp 5 zijn geen (verkoolde) graankorrels van dergelijke granen aangetroffen, waardoor bierbrouwerij niet aangetoond kan worden. Ook in de macrobotanische monsters van terp 4 zijn hier geen bewijzen voor gevonden.[154] Pollen van granen zijn niet aanwezig op en rond terp 5.

150 Casparie 1987;1988, 212-213.
151 Doorman 1955.
152 Kooistra & Hänninen 1998.
153 Buurman 1993.
154 Brinkkemper 2010, 81-87.

In de Middeleeuwen werd in de bierbrouwerij in eerste instantie gagel (*Myrica gale*) gebruikt voor het kruiden van het bier. Van gagel werd gruit gemaakt, wat op zijn beurt werd verwerkt tot gruitbier. Vanwege het giftige hars uit de klieren van gagel werd op het maken van gruitbier in de loop van de Volle Middeleeuwen een verbod uitgeroepen, wat niet altijd werd nageleefd. Later (vanaf de 14e eeuw) wordt hop gebruikt als smaakmaker.[155] In de loop van de 14e en 15e eeuw nam het hopbier steeds meer de plaats in van het gruitbier. Bier bereid met hop had een betere smaak en was langer houdbaar.[156] In het archeobotanisch onderzoek van Peize zijn geen vondsten gedaan van pollen, vruchten of zaden van gagel. Er zijn ook geen aanwijzingen gevonden voor het maken van gruitbier. Sowieso was het gebied te nat voor akkerbouw. De macrorestenspectra geven overduidelijk aan dat het hier een zeer vochtig tot nat milieu betreft. Het is dan ook niet onverwacht dat in de onderzochte macrobotanische monsters geen resten aangetroffen zijn van moutleveranciers, zoals granen.

Ook het gevonden aardewerk wijst niet op bierbrouwactiviteiten. De grootste kogelpotten van terp 5 die compleet genoeg zijn om het formaat van het potlichaam te kunnen bepalen hebben tot aan de schouderknik gemeten, een inhoud van ca. 10 liter (Ø rand: 29 cm/ Ø hals: 21 cm) en de kleinste van ca. 2 liter (Ø rand 15cm/ Ø hals: ca. 10 cm). Er zijn geen aanwijzingen voor het bestaan van de enorme kogelpotten met een inhoud van 100 liter of meer, die door Van Vilsteren met het brouwen van bier in verband wordt gebracht.[157] Ook het gevonden komfoor lijkt eerder in verband te staan met het bereiden van voedsel dan met het proto-ambachtelijk brouwen van bier. Het komfoor was niet in breedte verstelbaar en dus niet voor extra grote kogelpotten gefabriceerd. Eerder lijkt het komfoor verstelbaar te zijn voor kleinere kogelpotten en uitermate geschikt voor het koken binnenshuis. Door de dichte achterwand van het komfoor werd verhindert dat vonken brandgevaar konden veroorzaken.

Samenvattend kunnen we stellen dat op terp 5 geen sprake is geweest van vetweiderij of proto-ambachtelijke bierbrouwactiviteiten. De geringe hoeveelheid aardewerk, het komfoor, de haardkuil, de greppels rondom het kleiplatform en het kleiplatform zelf lijken allemaal te wijzen op tijdelijke bewoning. De bewoners van terp 5 zullen enkele stuks vee hebben gehouden om in hun voedselbehoefte te voorzien. Op basis van botanisch onderzoek wordt verondersteld dat een moestuin aanwezig geweest kan zijn. Een specifieke functie is voor deze vindplaats niet aan te wijzen.

Terp 5 kunnen we op basis van de resultaten van het onderzoek nog steeds tot de eenduidige veenterpen (groep 1) rekenen. Als criteria zijn de vorm, het reliëf en het voorkomen van scherven en stenen gebruikt in combinatie met boorgegevens. Er is wel sprake van een ernstige aantasting van de archeologische waarden van terp 5 door post-depositionele processen, waardoor de veenterp minder goed geconserveerd is. Dat de veenterpen ernstig zijn aangetast de afgelopen jaren wordt onderschreven door een door RAAP uitgevoerd onderzoek in 1993, waarin is vastgesteld dat een deel van de eerder gevonden terpen sterk was aangetast. Ook de latere uitgevoerde onderzoeken van de ROB in 2004 en 2006 tonen dit aan. Sommige terpen konden in het geheel niet meer worden teruggevonden. Dat de fysieke kwaliteit van de veenterpen sterk is terug gelopen heeft verscheidene oorzaken. De belangrijkste oorzaken zijn oxidatie en inklinking van het veen, verlaging van de grondwaterstanden, vertreding door vee en rietgroei. Hierdoor is de dikte van de terplagen sterk teruggelopen en zijn de terpen in omvang terug gelopen.

De Weringse dijk

De belangrijkste vraag met betrekking tot de Weringse dijk was: wanneer is de Weringse dijk aangelegd en wat was de functie van de dijk?
Uit het historisch kaartmateriaal dat beschikbaar is, blijkt dat de Weringse dijk pas vanaf 1908 op de Bonnekaart is afgebeeld met de verbinding tussen de Weringse dijk en de Westerweg (de huidige Groningerweg). Tot die tijd waren op de locatie van de Weringse dijk perceelsgrenzen op het kaartmateriaal afgebeeld. De Weringse dijk lijkt dus pas vanaf de 19e eeuw in gebruik te zijn. Dit wordt onderbouwd door het archeologische onderzoek. Uit de sporen blijkt dat de dijk in ieder geval twee

155 Van Haaster 1997, 74.
156 Spek 2004, 532.
157 Van Vilsteren 1992, 130-133, 139-145; 1994.

fasen moet hebben gekend: een 19e-eeuwse fase en een recente fase. Dit blijkt uit de (berm)sloten die zijn aangetroffen aan weerszijde van de huidige Weringse dijk en de kleilagen die door middel van het vondstmateriaal in de 19e eeuw te dateren zijn. Daarnaast is het asfalt en de bermsloten van de Weringse dijk het bewijs voor de aanwezigheid van een recente fase.

Het is de vraag of de Weringse dijk een voorganger heeft gehad, aangezien het opvallend is dat het plangebied vanaf de 13e/14e eeuw door middel van eenzelfde verkavelingssysteem lijkt te zijn verkaveld. De greppels en sloten zijn allemaal noordwest-zuidoost of noordoost-zuidwest georiënteerd, haaks op de Weringse dijk. Dit lijkt te suggereren dat de Weringse dijk (of een voorloper) al in de 13e/14e eeuw in het landschap zichtbaar moet zijn geweest en een verkavelingsrichting heeft bepaald. Echter, de greppels en sloten die haaks op de Weringse dijk zijn georiënteerd konden niet worden gedateerd en kunnen dus ook recenter van aard zijn. Uit het archeobotansich onderzoek (hoofdstuk 3.3) blijkt dat er in de 13e/14e eeuw geen invloed was van zout water op terp 5, terwijl dit wel het geval was bij terp 4 (de 330 m oostelijker gelegen terp, die ten oosten van de Weringse dijk gelegen is). Dit lijkt te suggereren dat (een voorloper van) de Weringse dijk al in de 13e/14e eeuw aanwezig was en een waterkerende functie had.
De resultaten van de coupe door de Weringse dijk onderbouwen dit echter niet. De basis van de dijk bestaat uit rietveen. Ditzelfde rietveen is onder terp 5 aanwezig en de basis van dit veen is met behulp van ^{14}C-onderzoek onderzocht. De basis van het rietveen dateert in het Laat-Neolithicum (2700-2565 v. Chr.). Vanaf die tijd vindt er veenvorming plaats in het gebied. Op basis van het micromorfologisch onderzoek is vastgesteld dat de huidige Weringse dijk direct op het natuurlijke veen ligt. Er lijkt dus geen oudere veendijk aanwezig te zijn. Of de 19e-eeuwse dijk een waterkerende functie heeft gehad is onduidelijk. De dijk lijkt in die tijd eerder een verhoogde weg tussen de verschillende percelen te zijn geweest.

Pad naar de terp?
In het plangebied zijn verschillende greppels aangetroffen met eenzelfde oriëntatie (afb. 3.9). De greppels opgevuld met oranje leemplaggen (in het midden van afb. 3.9) lijken zeer sterk op de plaggenbaan aangetroffen tijdens het onderzoek van terp 4. Beiden hebben eenzelfde oriëntatie en vulling op basis waarvan een onderlinge samenhang kan worden verondersteld. Wanneer we ervan uit gaan dat de greppels helemaal tot aan de Weringse dijk hebben doorgelopen, dan wordt met de greppels een perceel van ca. 300 x 120 m afgebakend, 3,6 hectare. De sloot die is aangetroffen in de afwateringsgreppel, die is gegraven in de percelen ten zuiden van terp 5 (in put 17), lijkt ook eenzelfde vulling en oriëntatie te hebben. De onderlinge afstand tussen de greppels bij terp 5 en deze greppel is ca. 100 m. Het lijkt er dus sterk op dat de aangetroffen greppels een oud verkavelingssysteem vormen. Dit systeem is in later tijd gedicht met de leemplaggen. Wellicht behoorde de plaggenbaan gezien tijdens het onderzoek van terp 4 ook tot dit oude verkavelingssysteem?

Er vanuit gaand dat de plaggenbanen in de Middeleeuwen dateren, is een andere verklaring mogelijk. Wellicht vormden de plaggenbanen een pad door het veen vanaf de terp naar de Weringse dijk, er vanuit gaand dat de Weringse dijk een 13e/14e-eeuwse voorganger heeft gehad. De paden die we kennen uit het veengebied uit deze periode zijn de knuppelpaden bestaande uit houten stammetjes. Er is tijdens het onderzoek van terp 5 weinig hout aangetroffen. Wellicht was er in dit deel van het veengebied weinig hout voorhanden en zorgde men voor een begaanbaar pad door een greppel te graven en deze weer op te vullen met leemplaggen (die verbrand werden voor de stevigheid?). Dit zou de noord-zuid georiënteerde plaggenbanen die zijn aangetroffen ter hoogte van terp 4 wellicht ook kunnen verklaren.[158] Deze plaggenbanen lijken terp 5 en terp 4 met de Weringse dijk te verbinden. De plaggenbanen aangetroffen op terp 4 zijn door Van Doesburg *et al.* geïnterpreteerd als brede plaggenwallen die behoren bij de jongste bewoningsfase van terp 4. Alleen aan de noordzijde van de proefsleuf was een duidelijke plaggenbaan zichtbaar. Verder werden een noord-zuid georiënteerde baan die afbuigt richting het zuidwesten en een soort vage vlek (S 8) in het oosten van de proefsleuf aangetroffen. Volgens Van Doesburg *et al.* sluiten deze resten aan bij de huisbouwtradities zoals we die kennen uit het Noord- en West-Nederlandse veengebied in de Volle Middeleeuwen. Volgens Van Doesburg *et al.*

158 Schrift. mededeling Van Doesburg: op terp 4 is geen sprake van met plaggen opgevulde greppels.

vertoont de plattegrond van structuur 2 (gebouw 1) van terp 4, voor zover de fysieke kwaliteit van de resten een vergelijking toelaat, grote overeenkomsten met de in Neerwolde en Ter Borch opgegraven plattegronden.[159] Helaas komt dit niet naar voren in de getoonde afbeeldingen. Maar ervan uit gaand dat de interpretatie van Van Doesburg *et al.* correct is en de plaggenbanen van terp 4 daadwerkelijk de wanden (en binnenwanden?) van een plaggenhut zijn, dan lijkt de eerder geopperde functie van de plaggenbanen bij terp 5 als onderdeel van een oud verkavelingssysteem het meest aannemelijk.

4.2 Beantwoording van de onderzoeksvragen

De onderzoeksvragen die in het Programma van Eisen zijn gesteld zullen hier worden beantwoord op basis van de bevindingen van het onderzoek.

Algemeen

1. Wat is de landschappelijke ligging (geologie, geomorfologie en bodemkunde) van terp 5? Ligt de terp aan een veenstroompje of op een veenkussen?
   De bodemopbouw onder terp 5 is als volgt: op een diepte van 160 cm – mv (1,90 m - NAP) is kalkloos, zeer fijn dekzand aangetroffen. In de top van het dekzand is een haarpodzolbodem aanwezig. Het dekzand is afgedekt door een pakket sterk kleiig veen (Vk3) op een diepte van 136 tot 160 cm – mv. Daarboven ligt een 1 cm dunne kleilaag. Op de kleilaag ligt een ca. 100 cm dik pakket mineraalarm veen met veel resten van riet en zegge (Vm). Het veen wordt vanaf een diepte van 100 cm – mv iets kleiig (Vk1). De bovenste 50 cm van het veen is sterk geoxideerd. Tijdens het botanisch onderzoek aan de nabijgelegen Weringse dijk blijkt dat het bovenste veenpakket resten bevat die wijzen op natte graslanden. Op het geoxideerde veen ligt een laag sterk kleiig veen (Vk3) waarvan de onderkant brokkelig is (25 – 30 cm – mv). Micromorfologisch onderzoek van deze laag geeft aan dat de laag onder de terp bestaat uit brokken siltige klei met daartussen sterk veraard veen. De laag is mogelijk betreden door mens of dier (zie hoofdstuk 3.4.4.). Op het veraarde veen ligt een laag matig siltige klei (Ks2) van 8 tot 25 cm – mv. Dit is het onderste kleiniveau van de terp. Op dit kleiniveau ligt een tweede kleiniveau en daarop een zeer dunne bouwvoor van 8 cm dik. Uit het botanische onderzoek blijkt dat terp 5 gelegen is in een nat grasland, dat extensief beweid werd. Op basis van de vondst van veel botanische macroresten van oevervegetatie lijkt het het meest waarschijnlijk dat de terp aan of in de nabijheid van een veenstroompje lag. Echter, deze oeverplanten kunnen ook langs de greppels aan de verschillende zijden van de terp zelf hebben gestaan of in de vele aanwezige natte plekken in het landschap. Er zijn geen aanwijzingen dat de terp op een hoogveenkussen gelegen was.

2. Welke met de middeleeuwse ‘terpen’ samenhangende resten/fenomenen bevinden zich in het onderzoeksgebied, waaruit bestaan deze precies en wat is hun aard, omvang, datering en exacte relatie tot de ‘terpen’?
   Onder terp 5 is een mogelijk betreden veenlaag aangetroffen, die van vóór het opwerpen van terp 5 moet dateren (van vóór 1200-1350). De laag moet intensief betreden zijn, want in het veen zijn tijdens het micromorfologisch onderzoek kleibrokjes en houtskoolresten aangetroffen. Wellicht werd vanuit de op slechts 330 m oostelijker gelegen terp 4 het veen belopen en begrazen en is deze laag ontstaan. Daarnaast lijkt er een pad te lopen van de Weringse dijk naar terp 5. Dit pad en een voorloper van de huidige Weringse dijk hangen vermoedelijk samen met de laatmiddeleeuwse veenterp.

3. Hoe zag het biotisch en abiotische landschap eruit in de periode direct voorafgaand, tijdens en direct na het gebruik in de Middeleeuwen?
   Omdat er aan het pakket waaruit pollenmonsters zijn genomen (onder de Weringse dijk) geen absolute dateringen zijn uitgevoerd, is het moeilijk om precies te achterhalen welke pollenmonsters in de Middeleeuwen dateren. De continue aanwezigheid van haagbeukpollen door het hele veenpakket suggereert een Romeinse ouderdom of jonger. Boekweitpollen maakt het mogelijk om de ouderdom van de laag vanaf 20 cm van de bovenkant van pollenmonster 207 nog nauwkeuriger vast te stellen op

159 Casparie 1987 en Hielkema *et al.* 2004.

11e eeuw of jonger. Of vermoedelijk zelfs 15e eeuw of jonger, aangezien boekweit waarschijnlijk pas in de loop van de 15e eeuw in Drenthe is geïntroduceerd.[160]

Regionale biotische landschap:
Uit de oudste pollenmonsters (55 t/m 25 cm vanaf de bovenkant van pollenmonster 207) valt af te leiden dat er sprake is van gemengde eikenberkenbossen, die waarschijnlijk relatief open waren. Deze bevonden zich mogelijk op de dekzandkoppen, die een minerale ondergrond boden voor deze loofbossen. Tevens is het mogelijk dat dennen op deze dekzandkoppen hebben gestaan. Graanakkers speelden een bescheiden rol in dit interval. Deze zijn waarschijnlijk ook op de hoger gelegen delen van het landschap, zoals (flanken van) dekzandruggen en –koppen aanwezig geweest. Vanaf een diepte van 20 cm opent het landschap zich steeds verder ten koste van de loofbossen, die in de periode daarvoor in grotere getale aanwezig waren. Wellicht speelt ontbossing hier een rol in. Het akkerareaal wordt groter vanaf deze diepte. Op deze akkers wordt onder andere het schijngraan boekweit verbouwd.

Lokaal biotische landschap:
Op een diepte van 55 cm vanaf de bovenkant van pollenmonster 207 zijn aanwijzingen gevonden voor grasland, waarin grote herbivoren grazen. In de laag vanaf een diepte van 50 cm van de bovenkant van de pollenbak verdwijnen de pollen van deze graslanden, mogelijk door een verdroging van het milieu. Hier komen pollen van heidevelden voor in de plaats. Deze blijven het landschap domineren tot de lagen tot een diepte van 15 cm van de bovenkant van de pollenbak. Daarna verandert dit heidelandschap wederom in een nat grasland. Dit is waarschijnlijk veroorzaakt door een vernatting van het milieu, maar ook het afsteken van het heideveen kan hierbij een rol hebben gespeeld. Dit kan op zijn beurt hebben geleid tot een inklinking van het landschap, waardoor het relatief natter werd in het plangebied, waar grassen op hun beurt van konden profiteren.
In de directe nabijheid van terp 5 waren graslandplanten en planten die voorkomen op natte plaatsen, zoals oevers, dominant, wat aangeeft dat de gebruikers van terp 5 zich hadden gevestigd in de directe nabijheid van een nat grasland in een veengebied. Waarschijnlijk heeft een deel van deze vegetatie aan de rand van de terpgreppel gestaan en een ander deel in het natte grasland waarin terp 5 zich vermoedelijk bevond.
Uit de houtskoolanalyse komt naar voren dat els en eik in de nabijheid van terp 5 aanwezig moeten zijn geweest.

4. In hoeverre komt het landschap ten tijde van de verschillende vastgestelde menselijke activiteiten in de Middeleeuwen (aanleg veenterpen/ontginning) overeen met het huidige landschap?
   Het huidige landschap van Peize wordt gekenmerkt door een veenweidegebied, wat over het algemeen nat is. Dit landschap komt sterk overeen met het Peize van de 13e/14e eeuw.

5. In hoeverre zijn er, evenals bij terp 4 is vastgesteld, aanwijzingen voor overslibbing gedurende het gebruik van het gebied? Wat is daarvan de exacte aard en omvang en uit welke richting komt de overstroming?
   Er zijn geen aanwijzingen voor overslibbing (in de omgeving) van terp 5 gedurende het gebruik van het gebied. De kleiniveaus die zijn aangetroffen op terp 5 zijn sterk doorgraven en geoxideerd. Gezien de mate van doorgraving is het niet mogelijk vast te stellen of er sprake is geweest van overslibbing.

6. Welke aanwijzingen zijn er voor het gebruik van het gebied in de prehistorie, Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen? Wat is de aard van het gebruik per periode in algemene zin?
   Er zijn geen vondsten of sporen aangetroffen tijdens het onderzoek die wijzen op gebruik van het gebied in de prehistorie, Romeinse tijd en Vroege Middeleeuwen. Het vondstmateriaal en de sporen die zijn aangetroffen dateren in de 13e-14e eeuw en in de periode Nieuwe tijd-heden. Uit het pollenonderzoek blijkt dat akkerbouw een bescheiden rol speelde ten tijde van de veenvorming onder de Weringse dijk. Het veen in het gebied is gevormd vanaf het Laat-Neolithicum (2700-2565 v. Chr.). Ten tijde van de afzetting van de kleiige veenlaag boven het veenpakket (dat geen dateerbaar vondstmateriaal bevatte)

160 Spek 2004, 540.

werd het aandeel graanakkers groter. Er zijn echter geen bewijzen voor de aanwezigheid van akkers in het plangebied zelf, aangezien er in de macrobotanische monsters geen (verkoolde) graanresten zijn gevonden. Het is daarom goed mogelijk dat de aangetroffen akkeronkruiden niet in akkers, maar in moestuinen moeten worden geplaatst, welke op de terp aanwezig zijn geweest. Daarop werden planten als koolzaad/raapzaad/mosterd verbouwd, en wellicht ook fruit als bosaardbei en medicinale planten als gevlekte scheerling. Om terp 5 waren natte graslanden aanwezig. In de winter stonden deze vermoedelijk onder water, maar in de zomer werden zij mogelijk beweid. Dit zal echter niet intensief zijn geweest.

7. Welke aanwijzingen zijn er voor het gebruik van het gebied in de periode Nieuwe tijd - heden? Wat is de aard, ouderdom, gaafheid en conservering van archeologische resten en de landschappelijke fenomenen uit deze perioden?
   In het gebied komen drainagegreppels, greppels, sloten en kuilen en een dijk voor uit de periode Nieuwe tijd-heden. De Weringse dijk en de bijbehorende bermsloten dateren op basis van het vondstmateriaal in de 19e eeuw. De dijk is tot op heden in gebruik als weg tussen Groningen en Peizermade. De dijk is goed geconserveerd. De drainagegreppels die parallel lopen aan de Weringse dijk dateren waarschijnlijk ook in de 19e eeuw. Ook de andere sporen zullen op basis van het gevonden vondstmateriaal dateren tussen 1500 en 1950. Alle archeologische resten en landschappelijke fenomenen zijn gaaf en goed geconserveerd.

8. Wat is de invloed van post-depositionele processen en landgebruik op de gaafheid en conservering van de het gebied?
   Door verlaging van de grondwaterspiegel is de bovenkant van het veen geoxideerd en heeft er inklinking van het veen plaatsgevonden. Terp 5 is met name door oxidatie sterk aangetast. Hierdoor zullen de kleiniveaus minder dik zijn dan oorspronkelijk. Ook de kwaliteit van de grondsporen en het (an) organisch vondstmateriaal zal sterk zijn teruggelopen. Het vondstmateriaal is slecht geconserveerd, met uitzondering van het aardewerk uit de terpgreppels. Over het algemeen waren het pollen en de botanische macroresten goed geconserveerd. Dat de botanische macroresten goed geconserveerd zijn, is te verklaren door de locatie van de monsters:deze zijn afkomstig uit de terpgreppels. In de terpgreppels heeft geen (volledige) oxidatie van het organisch materiaal plaatsgevonden.

Terp 5

9. Waaruit bestaat de ondergrond van terp 5. Is hier net zoals bij terp 4 sprake van een door betreding en/of graaf- of andere antropogene werkzaamheden verrommeld veenpakket of bestaat de ondergrond uit ander materiaal (veenmos- of ander veenkussen, pleistoceen zand etc.)? Waarom heeft men deze locatie uitgekozen?
   De ondergrond onder terp 5 bestaat uit dekzand. Hierop is een veenpakket aanwezig, dat sterk geoxideerd is en is doorgraven door bodemfauna. Naar alle waarschijnlijkheid hangt de oxidatie samen met het op grote schaal ontwateren van het veengebied om het in cultuur te nemen. Op dit pakket ligt een sterk verrommeld pakket dat bestaat uit brokken siltige klei met daartussen sterk veraard veen. Mogelijk is het brokkelige karakter van de overgang tussen het veen en de bovenliggende humeuze klei het gevolg van betreding. De top laag bestaat uit een humeuze kleilaag (laag 1). Deze kleilaag bestaat geheel uit brokken. Het brokkelige karakter van de laag kan zowel ontstaan zijn door vergraving als door opwerpen van het kleipakket. Het is niet mogelijk gebleken om met behulp van micromorfologisch onderzoek hierover een uitspraak te doen. In het pakket komen veel verkoolde plantendeeltjes van zand- en siltkorrelformaat voor. Deze zijn waarschijnlijk het gevolg van het afbranden van de natuurlijke vegetatie in de omgeving van de monsterlocatie. De genoemde situatie bij terp 5 lijkt dus sterk op de situatie bij terp 4. Op de vraag waarom men deze locatie heeft gekozen om een terp op te werpen, is op basis van de resultaten van dit onderzoek geen antwoord te geven.

10. In hoeverre is er sprake van bebouwing op de terp en zo ja wat is de aard, omvang en datering/ fasering daarvan? In hoeverre komt de constructie van de mogelijke bebouwing overeen met die op terp 4 of is er sprake van een ander gebouwtype (vergelijk Casparie 1988). Indien er geen bebouwing aanwezig is, waar heeft deze locatie voor gediend (welke grondsporen, lagen, vondsten)?
    Er is een kleiplatform (de veenterp) van ca. 15 x 15 m opgeworpen, bestaande uit twee kleiniveaus. Aan de oostzijde werd een haardkuil aangetroffen. Het platform werd aan de west-, zuid- en oostzijde omgeven door greppels. Er zijn geen paalkuilen, plaggenwanden, duidelijke vloerniveaus met veel

aardewerk, houtskool en as, of erfgreppels aangetroffen. Het ontbreken van dergelijke sporen kan het resultaat zijn van de sterke oxidatie waarmee terp 5 te maken heeft. De geringe hoeveelheid vondsten in combinatie met het ontbreken van gebouwsporen maakt het echter waarschijnlijker dat de terp tijdelijk (seizoensmatig) bewoond is geweest. Er vanuit gaand dat het kleiplatform de grootte van de bebouwing heeft bepaald, dan heeft er een gebouw gestaan met een maximale lengte van 15 m. Hierbij zal dan gedacht moeten worden aan een gebouw met plaggenwanden en een houten binnenwerk aangezien het gebouw gefundeerd moest worden op het aanwezige kleiplatform (zoals gezegd zijn paalkuilen niet aangetroffen).
Vanwege het ontbreken van bebouwingssporen is geen vergelijking mogelijk met terp 4. Toch is op basis van de verspreiding van het vondstmateriaal en de aangetroffen sporen wel een beeld van de mogelijke bebouwing van terp 5 te schetsen. In het westelijke gedeelte van het kleiplatform werd het meeste aardewerk en natuursteen uit de kleiniveaus aangetroffen. Dit deel lijkt het woongedeelte van de bebouwing te hebben omvat. In het oostelijke gedeelte van het kleiplatform werd de haardkuil aangetroffen. Wellicht kan de aanwezigheid van de grotere hoeveelheid aardewerk en natuursteen aan de westelijke zijde van terp 5 ook op een andere manier verklaard worden dan dat dit het woongedeelte van de terp is. Mogelijk is het aardewerk naar één zijde van het huis geveegd, in dit geval de westelijke zijde. Daar werd het bewaard totdat het verwerkt kon worden in een vloerniveau. Ditzelfde is geopperd voor terp 4.[161] Wanneer dit het geval is, zal de aanwezigheid van de haardkuil aan de oostelijke zijde van terp 5, wellicht een indicatie zijn voor het woongedeelte van de terp. Op basis van het vondstmateriaal dateert terp 5 in de 13e of het begin van de 14e eeuw.
Waar heeft deze locatie voor gediend? Macrobotanisch onderzoek heeft aangetoond dat er sprake was van tred op de terp; er zijn immers typische tredindicatoren aanwezig. Of deze tred is veroorzaakt door mens of dier is niet vast te stellen. Het is echter aannemelijk dat de terp (ook) door de mens betreden werd; er zijn immers veel akkeronkruiden gevonden, die ook op moestuinen kunnen voorkomen. Het is daarom goed mogelijk dat een deel van de terp als moestuin in gebruik was. Echter, het aandeel resten van 'natuurlijke' vegetatie is in de macrobotanische monsters vele malen hoger dan die van cultuurplanten. Rondom terp 5 waren veelal planten van natte graslanden aanwezig. Deze kunnen in de zomer beweid zijn door dieren, waardoor de theorie van Casparie (1988), dat deze veenterpen werden gebruikt in de vetweiderij, een plausibele verklaring voor de functie van terp 5 zou kunnen zijn. Op basis van het botanische onderzoek is echter duidelijk geworden dat de betreding niet intensief geweest kan zijn, waardoor een functie in relatie tot vetweiderij minder waarschijnlijk is. Daarnaast is geen botmateriaal aangetroffen, ook geen botmateriaal van jonge runderen wat wel werd verwacht. Verder zijn in het bovenste pollenmonster (van pollenmonster 207) geen resten van mestschimmels die zich voeden met mest van grote herbivoren aangetroffen. Er is geen archeobotanisch bewijs geleverd voor het gebruik van de terp als stal. Vetweiderij lijkt dan ook onwaarschijnlijk.
Het lijkt het meest aannemelijk dat deze locatie gediend heeft voor tijdelijke (seizoensmatige) bewoning. Men verbouwde groenten in de moestuin en hield vee om in haar eigen voedsel te voorzien.

11. In hoeverre kan er binnen de mogelijk aanwezige gebouwplattegrond(en) onderscheid worden gemaakt tussen een woon- en utilitair gedeelte en waarop is dat precies gebaseerd?
Hierop is met de resultaten van dit onderzoek geen antwoord te geven, aangezien geen gebouwplattegrond is aangetroffen op terp 5. Wel lijkt het westelijk deel het woongedeelte van de terp te zijn geweest vanwege de grotere concentratie vondstmateriaal ten opzichte van de rest van de terp. Maar de aanwezigheid van de grotere hoeveelheid aardewerk en natuursteen aan de westelijke zijde van terp 5 kan wellicht ook verklaard worden doordat het aardewerk naar één zijde van het huis geveegd werd. Daar werd het bewaard totdat het verwerkt kon worden in een vloerniveau. Ditzelfde is geopperd voor terp 4.[162] Wanneer dit het geval is, zal de aanwezigheid van de haardkuil aan de oostelijke zijde van terp 5 wellicht een indicatie zijn voor het woongedeelte van de terp. Een deel van het vondstmateriaal is vervolgens na het verlaten van de terp in de greppel aan de westelijke zijde van de terp terecht gekomen. Het is ook mogelijk dat het gebouw geen binnenindeling heeft gehad.

161 Van Doesburg *et al.* 2010, 128.
162 Van Doesburg *et al.* 2010, 128.

12. Wat is de relatie tussen de ligging van terp 5, de op historische kaarten en AHN aanwezige verkaveling en de huidige verkaveling?
Op de AHN zijn de hogere veenterpen duidelijk te zien. Ook terp 5 is goed zichtbaar. De recente verkaveling is als zuidwest-noordoost georiënteerde lineaire structuren zichtbaar op de AHN. Of deze recente verkaveling dezelfde is als de verkaveling ten tijde van de veenterpen is niet met zekerheid te zeggen, maar lijkt wel aannemelijk. Het lijkt erop dat de verkaveling ten tijde van terp 5 niet afwijkt qua oriëntatie van de huidige verkaveling. Dit wordt onderbouwd door de oostelijke terpgreppel waar slechts een restant van bewaard is en waar op exact dezelfde plek een recente sloot aanwezig is. Deze recente sloten lopen parallel aan of zijn haaks op de Weringse dijk georiënteerd.

13. Zijn er aanwijzingen dat het gebied in gebruik is genomen in een droge periode gedurende een klimaatsoptimum en bij een verslechtering weer is opgegeven, en zo ja, welke factoren (kunnen ook andere zijn) hebben hierbij een rol gespeeld?
Het klimaatsoptimum beslaat slechts een korte periode tijdens de Middeleeuwen. Om dit nauwkeurig te pinpointen met behulp van pollenonderzoek zijn goede dateringen onontbeerlijk. Daarom is het slechts mogelijk om te speculeren met behulp van de resultaten van het pollenonderzoek. Daarin is te zien dat er een verdroging optreedt, al snel na het begin van de veenvorming. Dit heeft geresulteerd in een verandering van een grasland- naar een heidevegetatie. Op het moment dat er weer een vernatting in het plangebied optrad (overgang veen – kleiig veen), is deze heidevegetatie weer verdwenen om plaats te maken voor een natte graslandvegetatie. Het is niet duidelijk of de laatstgenoemde verandering een natuurlijke oorzaak heeft, of dat de vernatting een gevolg is van het inklinken van de bodem na het afsteken van veen. Het is daarom niet eenduidig vast te stellen of dit een rechtstreeks gevolg is van het eindigen van het klimaatoptimum. Het is echter niet zo dat de overgang naar een nat grasland heeft geleid tot het verlaten van het gebied. Het lijkt zelfs zo te zijn dat er een intensivering optrad in menselijke activiteit getuige de toename in pollen van granen en tredindicatoren als smalle en grote weegbree, kap- en brandindicatoren als adelaarsvaren, en ruderale soorten als bijvoet.

14. Welke infrastructurele elementen zijn in samenhang met deze en andere ‘terpen’ aangelegd? Wordt de terp omgeven door randstructuren, zoals een of meerdere ringsloten en zo ja, hoe zagen die er uit? Sluiten de ringsloten aan op de oude verkavelingsystemen of wijken ze hiervan af, en zo ja wat is daar de reden voor?
Mogelijk is in samenhang met deze en andere terpen een pad of een oud verkavelingssysteem aangelegd van de Weringse dijk naar de terpen. Terp 5 zelf wordt aan drie zijden (westelijke, zuidelijke en oostelijke zijde) omgeven door greppels. Deze greppels kunnen gezamenlijk een ringsloot hebben gevormd om het kleiplatform. Op basis van deze greppels wordt aangenomen dat de ringsloot rechthoekig is geweest. De ringsloot heeft eenzelfde oriëntatie als het huidige verkavelingssysteem. Er lijkt dus sprake van een continuering van het gebruik van het verkavelingssysteem van de Late Middeleeuwen tot in de huidige tijd.

15. Wat is de relatie tussen de middeleeuwse en latere verkaveling(en) en uit welke periode dateert of dateren deze laatste?
De middeleeuwse verkavelingen bestaan alleen uit drie greppels aan de west-, zuid- en oostzijde van terp 5. De latere verkavelingen hebben in het gebied ter hoogte van terp 5 allemaal eenzelfde oriëntatie ten opzichte van de Weringse dijk en de Gouwe en sluiten qua oriëntatie aan op de middeleeuwse verkavelingen. Dit blijkt uit de latere verkavelingen die zijn gevonden op de locatie van de zuidelijke en de oostelijke terpgreppel (die onderdeel zijn van de ringsloot om terp 5). De latere verkaveling lijkt te dateren in het eind van de 19e eeuw. Pas dan is op de historische kaarten de ingebruikname van dit gebied zichtbaar.

16. Was de terp door paden en/of dijkjes met andere verbonden, en zo ja, welke aanwijzingen zijn daarvoor?
Het is mogelijk dat de terp door een pad verbonden werd met de Weringse dijk. Om vanaf de terp naar de Weringse dijk te komen zonder natte voeten te krijgen werd een pad aangelegd door het veen. De paden die we kennen uit het veengebied uit deze periode zijn de knuppelpaden bestaande uit houten stammetjes. Er is tijdens het onderzoek van terp 5 weinig hout aangetroffen. Tijdens de begeleiding en de veldinspectie van het afgeplagde gedeelte werden twee direct naast elkaar lopende lineaire sporen zichtbaar. Een van de greppels was opgevuld met plaggen. Wellicht was er in dit deel van het

veengebied weinig hout voorhanden en zorgde men voor een begaanbaar pad door een greppel te graven en deze weer op te vullen met leemplaggen (die verbrand werden voor de stevigheid?). De greppels konden net iets ten noordoosten van terp 5 over een lengte van ca. 160 m, tot in het westen van het onderzoeksgebied worden gevolgd. Ze hebben een noordoost-zuidwest oriëntatie haaks op de Weringse dijk. Er is helaas geen vondstmateriaal aangetroffen in de greppels. Omdat een van de greppel is opgevuld met kleiplaggen lijkt een datering ten tijde van de veenterpen het meest voor de hand liggend. Het is ook mogelijk dat de greppels behoren tot een oud verkavelingssysteem.

Specifiek

Over de functie van de terpen en de activiteiten die daarop plaatsvonden lopen in de literatuur de meningen uiteen. Een redelijk recent overzicht van de verschillende theorieën met betrekking tot dit onderwerp wordt gegeven door Van Vilsteren (Van Vilsteren 1992). Casparie is van mening dat de veenterpen samenhangen met vetweiderij van jong rundvee gedurende de zomermaanden (Casparie 1987; 1988, 212-3). Hij baseert dit onder andere op het feit dat de veenterpen slechts gedurende 1 tot 2 decennia in gebruik waren. Daarnaast ontbreken in de gebouwen stallen, terwijl de rond de terpen gevonden vertrapte zones erop wijzen dat er vee, waarschijnlijk runderen, werd gehouden. Op basis van de grote vormenrijkdom van het van de veenterpen verzamelde aardewerk, waaronder zeer grote kogelpotten en komforen, komt Van Vilsteren tot de conclusie dat de veenterpen mogelijk verband houden met bierbereiding en speciaal in de periode van de overgang van het thuisbrouwen naar het ambachtelijk brouwen (Van Vilsteren 1992, 139-45; Stilke & Van Vilsteren 1992). Harsema denkt dat de veenterpen gezien moeten worden als een poging om in dit gebied volwaardige boerenbedrijven te stichten (Harsema 1992). Het in 2006 uitgevoerde onderzoek heeft geen concrete aanwijzingen voor het brouwen van bier of vetweiderij opgeleverd, hoewel hierbij dient te worden vermeld dat nog niet alle monsters zijn geanalyseerd.

17. Wat valt er aan de hand van de grondsporen, (an)organische artefacten en paleo-ecologische resten te zeggen over de bedrijvigheid die op de terp plaatsvond (tijdelijke of permanente bewoning/veeweiderij/ambachtelijke activiteiten)? Zijn er aanwijzingen voor speciale activiteiten, zoals bierbereiding (aardewerk, zaden/pollen, ovenrestanten etc.), vetweiderij (betredingszones, afrasteringen etc.), gemengd bedrijf (akkers en weiden met bijbehorende sporen, stalgedeelte (indeling, fosfaten, mest, mijten/insecten etc.) of andere activiteiten en zo ja waaruit bestaan deze precies?

    Er zijn veel plantensoorten aangetroffen die voorkomen in natte graslanden met een wisselende waterhuishouding, dat wil zeggen 's winters stonden deze graslanden onder water, terwijl ze in de zomer juist droog/droger waren. In de zomermaanden zouden deze graslanden dan uitermate geschikt zijn voor beweiding door vee. Op basis van het botanisch onderzoek wordt geconcludeerd dat beweiding heeft plaatsgevonden, maar nooit intensief. Verder is geen dierlijk botmateriaal aangetroffen tijdens de definitieve archeologische opgraving van terp 5. Dit kan het gevolg zijn van post-depositionele processen, maar kan ook komen doordat dieren niet ter plekke zijn geslacht. Ook tijdens de begeleidingen in het gebied zijn slechts acht botfragmenten botmateriaal aangetroffen. Daarnaast zijn er geen betredingszones (met uitzondering van de laag onder de terp) en/of afrasteringen aangetroffen. Vetweiderij lijkt dan ook niet erg waarschijnlijk.

    Bierbrouwerijen zijn moeilijk aan te tonen met archeobotanisch onderzoek. Hiervoor zouden (grote hoeveelheden) gekiemde gerstkorrels, gagel of hop een bewijs kunnen leveren. In het archeobotanisch onderzoek van Peize zijn geen vondsten gedaan van pollen, vruchten of zaden van gagel. Er zijn ook geen aanwijzingen gevonden voor het maken van gruitbier. Sowieso was het gebied te nat voor akkerbouw. De macrorestenspectra geven overduidelijk aan dat het hier een zeer vochtig tot nat milieu betreft. Het is dan ook niet onverwacht dat in de onderzochte macrobotanische monsters geen resten aangetroffen zijn van moutleveranciers, zoals granen. Ook het onderzochte aardewerk levert geen aanwijzingen voor bierbrouwerij. Onder het geborgen aardewerk bevinden zich geen extreem grote kogelpotvormen, potten met spongaten, deksels en stampers, maar wel een archeologisch complete komfoor. Deze laatste is door van Vilsteren in verband gebracht met proto-ambachtelijke bierbereiding. ,hoewel het voor terp 5 eerder in verband lijkt te staan met het bereiden van voedsel. Het komfoor was niet in breedte verstelbaar en dus niet voor extra grote kogelpotten gefabriceerd. Eerder lijkt het komfoor verstelbaar te zijn voor kleinere kogelpotten en uitermate geschikt voor het koken binnenshuis. Door de dichte achterwand van het komfoor werd verhindert dat vonken brandgevaar konden veroorzaken. Ook

het aankoekselonderzoek dat is uitgevoerd aan de residuen uit enkele kogelpot(fragmenten) toont geen enkel bewijs voor proto-ambachtelijke bierbrouwerij. Het aankoekselonderzoek wijst uit dat de bewoners van terp 5 een mengsel van vlees en planten nuttigden. Het is dan ook zeer onwaarschijnlijk dat de functie van terp 5 het brouwen van bier zal zijn geweest.

De meest aannemelijke functie van terp 5 is die van bewoning. Hoewel de aanwijzingen voor daadwerkelijke bebouwing nagenoeg ontbreken vanwege de post-depositionele processen, lijkt dit gezien de archeologische sporen die zijn aangetroffen (het restant van kleiniveaus en de terpgreppels die een mogelijke ringsloot om de terp vormen, een haardkuil) en het vondstmateriaal (het aardewerk, het ontbreken van botmateriaal, het natuursteen)het meest voor de hand te liggen. Het is zeer goed mogelijk dat het hierbij gaat om kortstondige seizoensbewoning, maar dit is archeologisch niet te duidden. Gezien de aanwezige resten van eenjarige stikstofminnende planten is het mogelijk dat een deel van terp 5 als moestuin heeft gediend. Hierin werden planten als koolzaad/raapzaad/mosterd geteeld, die gebruikt konden worden in de maaltijdbereiding. Ook dit lijkt een aanwijzing voor lokale bewoning. Hierbij is het niet uitgesloten dat wat vee aanwezig was.

Zoals hierboven al is gesuggereerd lijkt de meest voor de hand liggende functie van terp 5 die van (tijdelijke) bewoning. Uit de verschillende specialistisch onderzoeken blijkt dat er geen aanwijzingen zijn voor speciale activiteiten zoals bierbereiding, vetweiderij of een gemengd bedrijf. Omdat de grondsporen sterk lijken te hebben geleden onder post-depositionele processen is het niet mogelijk gebleken daadwerkelijke bebouwing aan te tonen en was het niet mogelijk een stalgedeelte te onderscheiden. Uit het archeobotanisch onderzoek blijkt dat het terpterrein werd betreden getuige de vondst van diverse tredindicatoren in zowel het monster uit de westelijke als uit de oostelijke terpgreppel. Het staat echter niet vast of dit tred door mens of dier betreft. Botanische macroresten van granen zijn niet aangetroffen, maar wel verschillende akkeronkruiden. Deze kunnen tevens op moestuinen voorkomen. Het is dan ook aannemelijk dat moestuinen op of in de nabijheid van terp 5 aanwezig zijn geweest. Uit de analyse van de negentien stenen van terp 5 kan geconcludeerd worden dat de terp wel in gebruik was, maar niet intensief. Bij permanente bewoning of een ambachtelijke toepassing zouden maalstenen of slijpgereedschap worden verwacht en daarvan is hier niets aangetroffen. Wellicht valt dit te verklaren doordat de maalstenen en het slijpgereedschap zijn meegenomen en zijn hergebruikt. Ook voor de in de nabijheid van terp 5 gelegen terp 4 gold dat er uitermate beperkt (fragmenten van) werktuigen zijn aangetroffen. Hetzelfde lijkt te gelden voor Eelderwolde - Ter Borch. Ook slijpgereedschap ontbreekt opvallend genoeg. Schreurs suggereert dat een verklaring voor het ontbreken van wetstenen is dat er ter plaatse geen akkerbouw is bedreven.[163] Bewerkte stukken ontbreken volledig, op één mogelijke steen na, die kortstondig als hamersteen gebruikt lijkt te zijn. Daarnaast heeft een groot blok kwarts mogelijk als gewicht gediend. De aanwijzingen voor het gebruik van het natuursteen komen allereerst uit de aanwezigheid zelf, aangezien stenen in het veengebied niet voorkomen. Verder zijn bijna alle stenen verbrand en is een mogelijke haardsteen aangetroffen. De stenen zijn bij de verbranding grijs verkleurd, gescheurd en gebarsten – er zijn geen aanwijzingen voor hoge temperaturen, zoals die bijvoorbeeld in ovens kunnen optreden. Eerder zou aan een eenvoudig kamp- of haardvuur gedacht moeten worden.

18. In hoeverre kan er op basis van het vondstmateriaal iets worden gezegd over de maatschappelijke status van de bewoners cq gebruikers van het gebied? Zijn er aanwijzingen voor handel/uitwisseling, en zo ja waaruit bestaan deze?
Het is niet mogelijk om op basis van het vondstmateriaal verregaande conclusies te trekken over de maatschappelijke status van de bewonersof gebruikers van het gebied. Wel kunnen enkele handreikingen gedaan worden omtrent de maatschappelijke status van de bewoners of gebruikers. Er zijn geen botanische macroresten of pollen gevonden van planten die geassocieerd worden met luxe, zoals zogenaamd elitefruit en -groenten (bijvoorbeeld perzik, meloen, komkommers, pompoen en peper). De vondst van pollen van boekweit, dat gemakkelijk kon worden verbouwd, zou erop kunnen duiden dat het hier niet om welgestelde bewoners van Peize gaat. Het gaat echter te ver om hier bindende conclusies uit te trekken.

163 Van Doesburg *et al.* 2010, 73.

Het natuursteen van terp 5 getuigt van een zeer eenvoudig gebruik – zelfs bij de zwerfstenen zijn niet de soorten aanwezig met de beste kwaliteit voor verhitting. Kwartsitische zandstenen of kwartsieten zouden hier bijvoorbeeld veel geschikter voor zijn. Het natuursteen geeft ook geen aanwijzingen voor handel – de stenen zullen, door de gebruikers van de terp verzameld zijn bij de stuwwallen. Aangezien dit niet erg selectief gebeurd lijkt te zijn, zal het vermoedelijk een nevenactiviteit zijn geweest, voor eigen gebruik.

19. In hoeverre komt het beeld overeen met dat van andere onderzochte 'terpen' in de Peizer- en Eeldermaden?
Het beeld dat naar aanleiding van dit onderzoek is ontstaan van terp 5 komt deels overeen met het beeld dat bestaat van andere onderzochte terpen in de Peizer- en Eeldermaden. Net als veel andere terpen in dit gebied heeft ook terp 5 sterk te lijden gehad onder de post-depositionele processen die hebben plaatsgevonden. Veel van de terpen bleken tijdens twee inventarisaties sterk achteruit te zijn gegaan. Dit heeft ook gevolgen voor de archeologische resten die tijdens dit onderzoek zijn aangetroffen en de conclusies die kunnen worden verbonden aan de resultaten van het onderzoek.
De beste vergelijking kan gemaakt worden met terp 4, omdat deze laatste terp grondig onderzocht is en de resultaten gepubliceerd zijn. Terp 5 en terp 4 vertonen zowel overeenkomsten als verschillen. Beide terpen lijken bewoond te zijn geweest en voorafgaand aan de bewoning moet het gebied zijn betreden. De archeologische indicatoren van bewoning van terp 4 en terp 5 zijn verschillend. Op terp 4 zijn vloerniveaus (afwisselende klei- en aslagen) aangetroffen, een haardkuil en veel vondstmateriaal. Ook zijn paalkuilen, plaggenwanden en een terpsloot gevonden en restanten van een plaggenhut. Er zijn twee fasen van bewoning aan getoond. Op terp 5 werden terpgreppels, een haardkuil en twee kleiniveaus aangetroffen en een bescheiden hoeveelheid vondstmateriaal (ten opzichte van terp 4).
Dit verschil kan wellicht te maken hebben met de herkomst van de terpen: terp 5 bestaat uit een opgeworpen kleipakket, terwijl er bij terp 4 geen sprake is van een antropogeen ophogingspakket maar van een huisplaats op het veen.

Ook de resultaten van de specialistische onderzoeken van terp 4 en terp 5 tonen overeenkomsten en verschillen. Een opvallend verschil met het macrobotanisch onderzoek van terp 4 is de grote afwezigheid van resten van zoutminnende planten in de sporen van terp 5. Dit kan verklaard worden door de ligging van de getijdenkreken. Deze hebben waarschijnlijk nog wel langs het noordelijk gelegen terp 4 gestroomd, maar niet langs terp 5. In de sporen van terp 4 zijn evenals in terp 5 weinig resten van cultuurplanten aanwezig. Resten van 'natuurlijke' of 'wilde' vegetatie daarentegen is veel groter. Hoewel in het onderzoek van terp 4 weinig resten van natte graslanden zijn gevonden, wordt door Brinkkemper geconcludeerd dat deze mogelijk wel aanwezig waren, maar sterk werden begraasd waardoor de graslandplanten geen zaden produceerden. In zekere zin wordt dit bevestigd door het onderzoek van terp 5, waarin wél veel resten van natte graslandplanten zijn aangetroffen. Echter, de mate van beweiding en begrazing moet rondom terp 5 minder zijn geweest dan rondom terp 4.
Het aankoekselonderzoek toont zowel overeenkomsten als verschillen. De residuen wijken weinig af van eerder bestudeerd kookaardewerk uit Peize.[164] *In deze eerdere studie bleek dat de best geconserveerde residuen (uit kogelpotten) eveneens licht of matig verkoolde eiwit en lipidenmengsels betroffen. Ook hier was sprake van vermenging van dierlijke en plantaardige vetten. Maar het was aannemelijk te maken dat de eiwitten in drie gevallen afkomstig waren van melk of melkproducten. Daarnaast was bijenwas aanwezig in de residuen. In dit huidige onderzoek was ook in sommige gevallen bijenwas aanwezig en was er soms sprake van enige koolhydraten in het residu. Het grote verschil met de assemblage uit terp 4, is dus de oorsprong van de eiwitten. Het materiaal uit terp 5 lijkt eerder afkomstig van vlees en niet van melk of melkproducten zoals bij terp 4 het geval was.*

20. In hoeverre komen de resultaten van het onderzoek naar de veenterpen in de Peizer- en Eeldermaden overeen met die van de onderzochte terpen in de oostelijke en westelijke cluster?
Op deze vragen kan tijdens dit onderzoek deels antwoord gegeven worden. Omdat de resultaten van de onderzochte terpen in de westelijke cluster (in de polder Matsloot) nog niet beschikbaar zijn, kunnen de resultaten van dit onderzoek daarmee niet vergeleken worden. De resultaten van dit onderzoek

164 Oudemans 2008; Van Doesburg *et al.* 2009.

en de resultaten van het onderzoek van terp 4 zullen meegenomen worden in het onderzoek in het westelijke cluster van veenterpen. De resultaten van het oostelijke cluster van de veenterpen (de Eelderwolderpolder) zijn wel beschikbaar en kunnen dus vergeleken worden met de resultaten van het onderzoek naar de veenterpen in de Peizer- en Eeldermaden. Zoals Van Doesburg et al. reeds aangeven komen de resultaten van terp 4 in grote lijnen overeen met die in aansluitende gebieden. De aangetroffen resten van bebouwing van terp 4 vertonen overeenkomsten met de door Van Giffen in het Wold opgegraven plattegrond en de in Eelderwolde en Ter Borch opgegraven gebouwen. Uit dit onderzoek van terp 5 is gebleken dat ook deze terp vergelijkbaar is. Omdat er geen restanten van paalkuilen of plaggenwanden van de tijdelijke (seizoensmatige) bewoning zijn aangetroffen, is het niet mogelijk om deze te vergelijken met andere opgegraven veenterpen. Het aangetroffen kleiplatform van terp 5 lijkt wel afwijkend te zijn. De meeste overige onderzochte terpen bestonden uit veenplaggen (bijv. Ter Borch) of vloer- en bewoningsniveaus. Het aangetroffen vondstmateriaal wijkt daarentegen niet af en is zeer goed vergelijkbaar met het materiaal gevonden tijdens het onderzoek in Ter Borch en het onderzoek aan terp 4.

Omgeving terp 5

21. In hoeverre wordt terp 5 omgeven door een ringsloot, en zo nee, wat is het karakter van de ten westen van terp 5 gevonden sloot dan?
    Ten westen van terp 5 is een greppel aangetroffen tijdens de opgraving van de terp. Tijdens de begeleiding is aan de zuidzijde van de terp ook een onderkant van een greppel aangetroffen. Aan de oostkant van de terp was geen greppel aanwezig, maar er werd wel een recente sloot zichtbaar, die mogelijk op dezelfde locatie is gegraven als de terpgreppel. Ook ten noorden van terp 5 loopt een recente sloot. Er vanuit gaand dat deze beide recentere sloten gegraven zijn op een locatie waar in de 13e en 14e eeuw een greppel was gegraven, dan wordt terp 5 omgeven door een rechthoekige ringsloot. Deze ringsloot zou een terrein omgrenzen van 30 x 35 m (zie ook het antwoord op vraag 14).

22. Wat is de relatie tussen de ligging van terp 5, de op historische kaarten en AHN aanwezige verkaveling en de huidige verkaveling?
    Op de AHN is zijn de hogere veenterpen duidelijk te zien. Ook terp 5 is goed zichtbaar. De recente verkaveling is als zuidwest-noordoost georiënteerde lineaire structuren zichtbaar op de AHN. Of deze recente verkaveling dezelfde is als de verkaveling ten tijde van de veenterpen is niet met zekerheid te zeggen, maar lijkt wel aannemelijk. Het lijkt erop dat de verkaveling ten tijde van terp 5 niet afwijkt qua oriëntatie van de huidige verkaveling. Dit wordt onderbouwd door de oostelijke terpgreppel waar slechts een restant van bewaard is en waar op exact dezelfde plek een recente sloot aanwezig is. Deze recente sloten lopen parallel aan of zijn haaks op de Weringse dijk georiënteerd (zie ook het antwoord op vraag 12).

23. Welke infrastructurele elementen zijn in samenhang met deze en andere 'terpen' aangelegd?
    Het lijkt erop dat er een pad van deze terp naar de Weringse dijk werd aangelegd. Hetzelfde werd mogelijk voor terp 4 gedaan. Hoewel het micromorfologisch onderzoek aantoont dat de Weringse dijk uit natuurlijke lagen bestaat, lijkt het zeer goed mogelijk dat reeds ten tijde van de veenterpen een voorloper van de huidige Weringse dijk aanwezig was (zie ook het antwoord op vraag 14).

24. Wat is de relatie tussen de middeleeuwse en latere verkaveling(en) en uit welke periode dateert of dateren deze laatste?
    De middeleeuwse verkavelingen bestaan alleen uit greppels aan de west-, zuid- en oostzijde van terp 5. De latere verkavelingen lijken in het gebied ter hoogte van terp 5 allemaal eenzelfde oriëntatie te hebben ten opzichte van de Weringse dijk en de Gouwe en sluiten qua oriëntatie aan op de middeleeuwse verkavelingen. Dit blijkt uit de latere verkavelingen die zijn gevonden op de locatie van de greppels aan de zuid- en oostzijde van de terp (die onderdeel zijn van de ringsloot om terp 5). De oudste historische kaart waarop de ingebruikname van het gebied zichtbaar is dateert in de 19e eeuw. De latere verkaveling is hierop zichtbaar. (Zie ook het antwoord op vraag 15)

Weringse dijk

25. Waaruit bestaat de ondergrond onder de dijk en in hoeverre is oud oppervlak aanwezig?
Op een diepte van 150 cm – maaiveld is dekzand aangetroffen, waarin een haarpodzol aanwezig is. Op dit dekzand is een kleiig veen aangetroffen wat afgedekt is met mineraalarm veen met veel resten van riet en zegge. De top van dit veen is geoxideerd. Hierboven ligt een pakket zeer compact en geoxideerd veen, waarin geen plaggen te zien zijn. In het veld is gedacht dat dit mogelijk het dijklichaam is. Het pollenonderzoek wijst erop dat het veenpakket onder de dijk niet door de mens is aangelegd, maar het resultaat is van een natuurlijk proces. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de dijk niet uit veen heeft bestaan. Bovenop het geoxideerde veenpakket ligt een laagje zeer kleiig veen. Dit is vermoedelijk het oude oppervlak voor het opwerpen van de dijk. Het pollenonderzoek heeft aangetoond dat het landschap bestond uit een nat grasland dat niet intensief begraasd werd. Dit vermoedelijke oude oppervlak wordt afgedekt door een zwak siltige kleilaag. Dit is mogelijk de oude dijk, hoewel de dijk dan wel heel laag is geweest. Micromorfologisch onderzoek kan dit niet bevestigen. Op die kleilaag ligt een laag zeer humeuze klei met veel wit geglazuurd aardewerk. Daarboven ligt een pakket zand onder grind en asfalt van het huidige wegdek.

26. Hoe zag het landschap eruit in de periode direct voorafgaand aan de aanleg van de dijk en gedurende het gebruik van de dijk?
Het stratigrafisch hoogste pollenmonster, op een diepte van 10 cm vanaf de bovenkant van pollenbak 207, is afkomstig uit het ophogingspakket en dateert daarmee in de periode van gebruik van de dijk. Het heeft daarmee een 19e-eeuwse ouderdom of is jonger. De overige pollenmonsters dateren daarom uit de periode vóór ingebruikname van de Weringse dijk en kunnen een beeld geven van de indeling van het landschap in de periode voor de aanleg van de dijk.

Hieruit blijkt dat er in de periode voor de aanleg van de dijk grote veranderingen in het regionale landschap zijn opgetreden. Waar uit de oudste pollenmonsters (55 t/m 25 cm vanaf de bovenkant van pollenmonster 207) valt af te leiden dat er sprake is van relatief open landschap met gemengde eikenberkenbossen en bescheiden graanakkers, is te zien dat vanaf een diepte van 20 cm in pollenbak 207 het landschap steeds verder is geopend en het areaal loofbossen is afgenomen, wellicht als gevolg van ontbossing. Lokaal waren in de periode voor ingebruikname van de dijk grootschalige begraasde graslanden aanwezig (pollenmonster op een diepte van 55 cm in pollenbakken 207/208). Vanaf een diepte van 50 cm in pollenbak 207 verdwijnen deze graslanden, mogelijk door een verdroging van het milieu. Hier komen heidevelden voor in de plaats. Deze blijven tot een diepte van 15 cm het landschap domineren.

Vanaf de aanleg van de dijk (pollenmonster op 10 cm in pollenbak 207) heeft het landschap van Peize grote veranderingen ondergaan ten opzichte van de periode voor de ingebruikname. Zo blijkt uit het regionale pollendiagram dat akkerbouw een grotere rol is gaan spelen en dat dit ten koste is gegaan van het bosareaal in de omgeving. Bovendien heeft er een omslag plaatsgehad van een heidelandschap naar een landschap waarin –opnieuw- natte graslanden een zeer belangrijke rol speelden. Het is mogelijk dat dit een gevolg is van een vernatting van het milieu, waarin het afsteken van het heideveen een rol kan hebben gespeeld.

27. In hoeverre kan op basis van een mogelijk aanwezig oude oppervlak een landschapsreconstructie worden gemaakt?
Omdat geen sterke oxidatie is opgetreden onder de Weringse dijk is het mogelijk om een landschapsreconstructie te maken met behulp van het pollenonderzoek. Uit het archeobotanisch onderzoek van het bovenste monster in het kleiige veen wordt geconcludeerd dat het oude oppervlak bestond uit een nat grasland.

28. Wanneer is de Weringse dijk aangelegd en wat was de functie van de dijk en is er sprake van een fasering (ophoging, uitbreiding, herstel etc.)?
De Weringse dijk had mogelijk ten tijde van de veenterpen (13e/14e eeuw) een waterwerende functie. Zo zijn er duidelijke aanwijzingen gevonden dat zoutinvloed, mogelijk langs het op ca. 1 km afstand gelegen Peizerdiep, tot nabij de nederzetting van terp 4 reikte, want zoutplanten nemen een relatief

groot aandeel in.[165] *In terp 5 lijkt hier geen sprake van te zijn. Het is goed mogelijk dat dit het resultaat is van de bedijking. Verder lijkt er een oud pad van terp 5 of een oud verkavelingssysteem haaks op de Weringse dijk georiënteerd te zijn. Een datering in de 13e/14e eeuw kan echter niet onderbouwd worden door vondstmateriaal. Zeker is dat de Weringse dijk in de 19e eeuw in gebruik was. De Weringse dijk in zijn huidige vorm is op de Bonnekaart van 1908 afgebeeld. Het aardewerk dat in de bovenste lagen van de dijk is aangetroffen en in de 19e eeuw dateert maakt een datering in de 19e eeuw ook waarschijnlijk. De Weringse dijk heeft in ieder geval twee fasen gekend (een 19e-eeuwse fase en een recente fase). Van de recente fase getuigen de bermsloten aan weerszijden van de dijk en de asfaltweg die tot en met heden in gebruik is. Mogelijk was er dus nog een 13e/14e-eeuwse fase.*

29. Waaruit is de dijk opgebouwd (aard van de gebruikte ophogingsmateriaal, houtconstructies, loopniveau/wegdek etc.) en welke fenomenen in de (directe) omgeving hangen hiermee samen (sloten, greppels paden, beschoeiingen etc.)? Zijn er aanwijzingen voor fasering (ophoging, uitbreiding, herstel etc.)?
    Er is geen sprake van een dijk bestaande uit veen(plaggen).Het regionale pollenspectrum toont geen zichtbaar abrupte veranderingen in het veenpakket. Indien het veenpakket wel een door de mens veroorzaakte ophoging zou zijn, dan is hier sprake van heideplaggen. Echter, tijdens het fysisch geografisch onderzoek in het veld zijn geen plaggen waargenomen in dit veen, wat tevens pleit voor een natuurlijke aard van dit veenpakket. De Weringse dijk is opgebouwd uit een kleipakket met bovenin een takkenlaag en een smalle, dunne asfaltlaag (waarschijnlijk een oud fietspad daterend in de 19/20e eeuw). Aan weerszijden van de dijk is een sloot aanwezig. Aan de voet van de dijk werd aan de westzijde van de Weringse dijk een afwateringsgreppeltje met vlechtwerk aangetroffen, parallel aan de Weringse dijk. In recente tijd bestond de dijk uit een opgebracht pakket zand, met daarop sintels en een asfaltdek. Ook bij deze huidige Weringse dijk waren aan weerszijden van de dijk sloten aanwezig. Wat betreft fasering zie vraag hierboven.

30. Wat zijn de consequenties van het huidige onderzoek voor de verwachtingskaart en de daaraan gekoppelde beleidsadvieskaart?
    Uit het huidige onderzoek blijkt dat het onderzoek naar de veenterpen complex is en sterk wordt bemoeilijkt door de post-depositionele processen waar de terpen mee te kampen hebben (gehad). Op basis van de inventarisatie gedaan door RAAP bestond de verwachting dat terp 5 behoorde tot de groep eenduidige terpen. De verwachting was dat de terp goed bewaard zou zijn gebleven en duidelijkheid kon geven over de functie van de veenterpen. Dit blijkt helaas niet zo te zijn. De terp is sterker aangetast dan gedacht. Met de aanleg van de slenk en het daarmee gepaard gaande archeologische onderzoek is de aandacht voor de veenterpen en de problematiek rondom het beheer en behoud van de terpen gegroeid. Duidelijk is dat de veenterpen in de Peizer- en Eeldermaden, in het gebied Matsloot en Roderwolde uniek zijn en dat verdere aantasting van het gebied moet worden voorkomen. Door het huidige onderzoek (en de onderzoeken naar de veenterpen in het gebied Matsloot en Roderwolde) is gebleken dat de veenterpen een grote variatie laten zien: op het oog goed zichtbare veenterpen kunnen slecht bewaard zijn, terwijl onzichtbare veenterpen juist rijk aan vondstmateriaal blijken te zijn. Het is dan ook van groot belang om door middel van verder onderzoek de veenterpen en hun lokale landschap beter in kaart te brengen. Daarnaast lijkt het verstandig om steekproefsgewijs in gebieden waar op het oog geen veenterpen aanwezig zijn, maar waar wel ingrepen in het landschap plaats gaan vinden, karteringen uit te voeren. Met het onderzoek van de Rijksuniversiteit Groningen in de Matsloot en de karteringen in het gebied Roderwolde is een goede eerste aanzet hiertoe gegeven.

    Verder is het van groot belang dat alle onderzoeksresultaten snel beschikbaar zijn, zodat bij toekomstig onderzoek met de kennis van de reeds uitgevoerde onderzoeken betere methodes kunnen worden toegepast in het veld en het onderzoek naar een hoger niveau kan worden getild. Nauwe samenwerking tussen de verschillende onderzoeksinstituten en archeologische bedrijven en het delen van kennis geeft het onderzoek een enorme meerwaarde.

165 Van Doesburg *et al.* 2010, 86.

Literatuur

Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of seeds. Part 4: Resedaceae - Umbelliferae*. Uddevalla, Zweden.

Bakker, A.M., 2005: *Onderzoeksgebied Peize - deelstudie archeologie, gemeente Noordenveld: een archeologische inventarisatie*. Amsterdam (RAAP-rapport 1139).

Beek, J.L. van, 2008; *Programma van Eisen Inrichtingsplan Waterberging Natuur Roden-Norg, Bestek Matsloot, Gemeente Noordenveld. Een archeologische veldinspectie*. (RAAP-PvE 597).

Beijerinck, W., 1947: *Zadenatlas der Nederlandsche Flora*. Wageningen.

Berendsen, H.J.A., 2008: *De vorming van het land*. Assen.

Berggren, G., 1969: *Atlas of seeds. Part 2: Cyperaceae*. Lund, Zweden.

Berggren, G., 1981: *Atlas of seeds. Part 3: Salicaceae – Cruciferae*. Zweden.

Beverwijk, A. van, 1954: Three new fungi: *Helicoon pluriseptatum* n.sp., *Papulaspora pulmonaria* n.sp. and *Tricellula ineaqualis* n.gen., n.sp. *Antonie van Leeuwenhoek* 20, 1-16.

Beug, H.J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. München.

Bitter, P., 1992, Metaalvondsten uit de Marktenroute in Leiden, *Bodemonderzoek in Leiden* 13/14, Leiden, 61-79.

Brinkkemper, O., 2010: Botanische resten en hout. In: J. van Doesburg, *et al.* (red.), *Land van melk en honing?* (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 178), 81-88.

Bullock, P., N. Federoff, A. Jongerius, G.J. Stoops & T. Turstina, 1985. *Handbook for thin section description.* Wolverhampton.

Buurman, J., 1993: Verkoolde mout uit een laat-middeleeuwse bierbrouwerij te Gramsbergen (Overijssel). *Westerheem* XLII-4, 179-184.

Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans, 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*. Eelde (Groningen Archaeological Studies 4).

Casparie, W.A., 1987: Veenterpen in Neerwolde. *Noorderbreedte* 87, 2-11.

Casparie, W.A., 1988: Laat-middeleeuwse veenterpen in Neerwolde, in M. Bierma *et al.* (red.), *Terpen en wierden in het Fries-Groningse kustgebied*, Groningen, 196-213.

Clevis, H. & J. Kottman, 1989: *Weggegooid en teruggevonden. Aardewerk en glas uit Deventer vondstcomplexen 1375-1750*. Kampen.

Courty, M.A., P. Goldberg & R. Macphail, 1989. *Soils and micromorphology in archaeology.* Cambridge university press, Cambridge.

Day, S.P. & P.A. Mellars, 1994: Absolute dating of Mesolithic human activity at Star Carr, Yorkshire: new palaeoecological studies and identification of the 9600 BP radiocarbon 'plateau'. *Proceedings of the Prehistoric Society* 60, 417-423.

Desender K. *et al*. 2008. *Een Nieuwe verspreidingsatlas van de loopkevers en zandloopkevers (Carabidae) in België.* Rapporten van het INBO. INBO, Brussel.

Dodoens, R., 1554: *Cruijdeboeck*. Antwerpen.

Doesburg, J. van, *Programma van Eisen Peizer- en Eeldermaden*, 15-04-2010.

Doesburg, J. van, 2009: *Programma van Eisen Noordenveld, Peizer- en Eeldermaden*, Versie 2.0., 27-01-2009.

Doesburg, J. van, A. Müller & J. Schreurs, 2010: *Land van melk en honing?* Amersfoort (Rapportage archeologische monumentenzorg 178).

Doesburg, J. van, 2011: 'Land van melk en honing'. Gedachten over de bewonings- en gebruiksgeschiedenis van de Peizer- en Eeldermaden in de Middeleeuwen. In: *Nieuwe Drentse Volksalmanak*.

Doorman, G. , 1955: *De middeleeuwse brouwerij en de gruit*. Den Haag.

Exaltus, R.P. & G.L.G.A. Kortekaas, 2009: Prehistorische branden op Groningse kwelders. *Paleo-aktueel* 19, 115-124.

Faegri, K. & J. Iversen, 1989: *Textbook of pollen analysis*. fourth edition. Chichester.

Geel, B. van, 2001: Non-Pollen palynomorphs. In: J.P. Smol, *et al.* (red.), T*racking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 3: Terrestrial, Algal, and Siliceous Indicators*. Dordrecht, 99-119.

Geel, B. van & A. Aptroot, 2006: Fossil ascomycetes in Quaternary deposits. *Nova Hedwigia* 82, 313-329.

Geel, B. van, J. Buurman, O. Brinkkemper, J. Schelvis, A. Aptroot, G.B.A. van Reenen & T. Hakbijl, 2003: Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands). *Journal of Archaeological Science* 30, 873-883.

Giffen, A.E. van, 1931: Het terpje bij 'Het Wold' in de made van het Eelderdiepje bij Peize. *Dertiende en veertiende jaarverslag van de Vereeniging voor Terpenonderzoek*, 44-46.

Grimm, E.C., 1992–2011: *TILIA, TILA.GRAPH, and TGView*. Springfield, USA.
Haaster, H. van & O. Brinkkemper, 1995: RADAR, a Relational Archaeobotanical Database tor Advanced Research. *Vegetation History and Archaeobotany* 4, 117-125.
Haaster, H. van, 1997: De introductie van cultuurgewassen in de Nederlanden tijdens de Middeleeuwen, in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 53-104.
Hielkema, J. B. (red.), 2004: *Archeologisch onderzoek (IVO) door middel van een proefsleuf op een veenterp uit de Late Middeleeuwen bij Ter Borch, Eelderwolde, gemeente Tynaarlo (Dr.)*, Groningen (ARC-publicatie 116).
Hoeve, M.L. van & M. Hendrikse, 1998: *A study of non-pollen objects in pollen slides. The types as described by dr. Bas van Geel and colleagues*. Universiteit Utrecht.
Jager, C., 1991: Veenterpen in Neerwolde (Gr.); Het aardewerk van terp nr. 3. *Paleo-actueel* 2, 115-117.
Janssen, C.R, 1973: Local and regional pollen deposition. In: H.J.B. Birks & R.G. West (red.), *Quaternary Plant Ecology.* Oxford, 31–42.
Janssen, C.R., 1974: *Verkenningen in de palynologie*. Utrecht.
Janssen, C.R., 1981: On the reconstruction of past vegetation by pollen analysis: a review. *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie Wetenschappen* 84 (Serie C), 197-210.
Janssen, C.R., 1984: *Modern pollen assemblages and vegetation in the Myrtle Lake peatland*, Minnesota. (Ecological Monographs 54).
Janssen, H.L., 1983, *Van Bos tot Stad. Opgravingen in Den Bosch*, 's Hertogenbosch.
Jelsma, J. & C. Tulp, 2002: *Ter Borch. Een verkennend Archeologisch Onderzoek te Eelderwolde*. Groningen (De Steekproef rapportnummer 2002-7/3).
Jongerius, A. and Heintzberger, G., 1975. *Methods in soil micromorphology; a technique for the preparation of large thin sections.* Soil survey papers 10., Soil Survey Institute, Wageningen, The Netherlands.
Kalkman, C., 2003: *Planten voor dagelijks gebruik: botanische achtergronden en toepassingen*. Utrecht.
Kars, E.A.K., 2000: Natuursteen, in: J.W.M. Oudhof, J. Dijkstra & A.A.A. verhoeven (red), *Archeologie in de Betuweroute, Huis 'Malburg' van spoor tot spoor*, Amersfoort, (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 81), 145-159.
Klungel, A.E., 1971: Veenterpen ten zuidwesten van Groningen. *Boor en spade* 17.
Kooistra, L. & K. Hänninen, 1998: *Op zoek naar de mout voor de bierbrouwers van Amersfoort*. Zaandam (BIAXiaal).
Körber-Grohne, U., 1964: Bestimmungsschlüssel für Subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte. In: W. Haarnagel (red.), *Probleme der Küstenforschung im Südlichen Nordseegebiet*, Band 7. 47.
Kregten, F. van, J. van Doesburg, 2006: *Aanvullend archeologisch booronderzoek naar drie mogelijke veenterpen in de Peizermaden (Drenthe)*, RAM-rapport 139, Amersfoort.
Leenders, K.A.H.W., 1993: Zuiddorpe en de boekweit. In: A.M.J. de Kraker, *et al.* (red.), *Over den Vier Ambachten. 750 jaar Keure. 500 jaar Graaf Lansdijk*. Kloosterzande.
Lijn, P. van der, 1963: *Het Keienboek*, Zutphen.
Lotter, A.F. & S. Juggins, 1991: POLPROF, TRAN and ZONE: programs for plotting, editing and zoning pollen and diatom data. *INQUA-Subcommission for the study of the Holocene Working Group on Data-Handling Methods, Newsletter* 6, 4-6.
Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*. Groningen/Houten).
Meindersma, K.T., 1994: *Achter slot en grendel*. 's-Gravenhage.
Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson, 1991: *Pollen Analysis*. Oxford.
Mulder, F.J. de, M.C. Geluk, I.L. Ritsema (eds), 2003: *De ondergrond van Nederland*, Groningen/Houten.
Nooijen, C., 2010: Metaal, in: M.F.P. Dijkstra & C.R. Brandenburgh (red.), *Bodemonderzoek en Bouwhistorie in Leiden 1. Opgraving Leiden Aalmarktschool*, Leiden, 105-129.
Ostkamp, S., 2010: Aardewerk uit de middeleeuwen. In: S. Zandboer (red.), *Wergea Terp Groot Palma. Twee terpen in de vaart. Een archeologische begeleiding beperkte verstoring*. Amersfoort (ADC Rapport 2053), 43-48.
Oudemans, T.F.M., 2010: Onderzoek van aankoeksel. In: J. van Doesburg, *et al.* (red.), *Land van melk en honing?* (Rapportage archeologische monumentenzorg 178), 97-104.
Pals, J.P., 1997: De introductie van cultuurgewassen in de Romeinse Tijd. In: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD.* Wageningen, 25-51.
Punt, W., 1976: *The Northwest European Pollen Flora I*. Amsterdam.
Punt, W. & G.C.S. Clarke, 1980: *The Northwest European Pollen Flora II*. Amsterdam.

Punt, W. & G.C.S. Clarke, 1981: *The Northwest European Pollen Flora III*. Amsterdam.
Punt, W. & G.C.S. Clarke, 1984: *The Northwest European Pollen Flora IV.* Amsterdam.
Punt, W. & S. Blackmore, 1991: *The Northwest European Pollen Flora VI*. Amsterdam.
Punt, W., S. Blackmore & G.C.S. Clarke, 1988: *The Northwest European Pollen Flora V.* Amsterdam.
Punt, W., S. Blackmore & P.P. Hoen, 1995: *The Northwest European Pollen Flora VII*. Amsterdam.
Punt, W., S. Blackmore, P.P. Hoen & P.J. Stafford, 2003: *The Northwest European Pollen Flora VIII*. Amsterdam.
Punt, W., S. Blackmore, P.P. Hoen & P.J. Stafford, 2009: *The Northwest European Pollen Flora IX*. Amsterdam.
Rigoir, Y., Meffre, J.-F., , 2005: *Archeo4. Société Française d'Etude de la Céramique Antique en Gaule,* Marseille (http://sfecag.free.fr/).
Runhaar, J., W. van Landuyt, C.L.G. Groen, E.J. Weeda & F. Verloove, 2004: Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen voor Nederland en Vlaanderen. *Gorteria* 30, 12-26.
Scholte Lubberink, H.B.G., 1994: *Archeologisch onderzoek in de polder Peizer- en Eeldermaden (provincie Drenthe): adviezen met betrekking tot de bescherming van veenterpen*, Amsterdam (RAAP-Rapport 84).
Slicher van Bath, B., 1960: *De agrarische geschiedenis van West-Europa 500-1850*. Utrecht
Smeele, P. & A. van der Meulen, 2007: De namaak bekroond. De keramiek, ingezonden naar de eerste nijverheidstentoonstellingen van 1808 en 1809. *Vormen uit vuur* 197 (2007/2), 2-17.
Spek, T., 2004: *Het Drentse Esdorpenlandschap, een historisch-geografische studie*. Utrecht.
Thoms, A.V., 2008: The fire stones carry: Ethnographic records and archaeological expectations for hot-rock cookery in Western North America. *Journal of Anthropological Archaeology* 27, 443-460.
Thoms, A.V., 2009: Rocks of age: propagation of hot-rock cookery in western North America. *Journal of Archaeological Science* 36, 573-591.
Turin, H., 2000. *De Nederlandse loopkevers, verspreiding en oecologie (Coleoptera: Carabidae)*. *Nederlandse Fauna 3*. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij en EIS-Nederland, Leiden.
Uytven, R. van & B. Blondé, 1988: Consumptie en conjunctuur. Het graangebruik van 's-Hertogenbosch, 1569/70-1592/93. In: J.P.A. Coopmans & A.M.D. van der Veen (red.), *Van blauwe stoep tot citadel, varia historica Brabantia nova Ludovicus Pirenne dedicata*. 's-Hertogenbosch,
Vries, D.J. de, 1994: *Bouwen in de Late-Middeleeuwen. Stedelijke architectuur in het voormalige Over- en Nedersticht*. Utrecht.
Vilsteren, V. T. van, 1992: Overblijfselen eener verbazend armelijke en eenvoudige kultuur; opkomst en ondergang van proto-ambachtelijke bierbrouwers in Drenthe in de 13de eeuw. *Oudheidkundige Mededelingen van het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden* 72, 117-149.
Vilsteren, V. T. van, 1994: In den beginne... In: R.E. Kistemaker & V. T. van Vilsteren (red.), *Bier!* Amsterdam, 7-19.
Waldus, W.B. & S. Ostkamp, 2008: *Zaandam Rustenburg / De Vaart*. Amersfoort (ADC Rapport 1004).
Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1*. Deventer.
Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1987: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2*. Deventer.
Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1988: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3*. Deventer.
Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1991: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 4*. Deventer.
Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5*. Deventer.
Woud, A. van der, 2009: *De Onlanden. Het Leege Lant.* Peize.
Zandboer, S., 2010a: *Wergea Terp Groot Palma. Twee terpen in de vaart*. Amersfoort (ADC Rapport 2053).
Zandboer, S., 2010b: *Het definitieve archeologische onderzoek van terp 5, één van de veenterpen te Peize, de archeologische begeleiding van het uitgraven van de waterberging en de taluds langs terp 5, de coupe door de Weringse dijk en het onderzoeken door middel van een veldinspectie van een afgeplagd deel van het plangebied.* Amersfoort (Evaluatie-, beoordelings- en selectierapport).
Zandboer, S. (red.), 2012: *Bijzondere kuilen tussen de kolen. Een archeologische opgraving te Langedijk de Druppels*. Amersfoort (ADC-rapport 2376).

Lijst van afbeeldingen

Afb. 1.1 De locatie van het onderzoek.
Afb. 1.2 Herinrichting Peize: de op voorhand uitgedachte situatie.
Afb. 1.3 De locatie van de al eerder uitgevoerde onderzoeken in het plangebied.
Afb. 2.1 Alleputtenkaart definitieve opgraving terp 5.
Afb. 2.2 Alleputtenkaart van de putten aangelegd tijdens het uitgraven van de slenk en de coupe door de Weringse dijk.
Afb. 2.3 Hoogtemodel en de 15 gezette boringen. Wit betekent dat er geen niveaus in de boring zijn aangetroffen, geel dat er één niveau is aangetroffen en rood dat er twee niveaus zijn aangetroffen.
Afb. 2.4 Aanleg van de vlakken door de terp.
Afb. 2.5 Het uitgraven van de slenk. Bovenin een schematische weergave van een doorsnede door de slenk.
Afb. 2.6 Het aanleggen van het talud aan de noordzijde van de slenk.
Afb. 2.7 Een deel van het afgeplagde gebied ten noorden van de slenk.
Afb. 2.8 Het graven van het afwateringsgreppeltje met de greppelbak.
Afb. 2.9 De duikers geplaatst op de locatie van de coupe door de Weringse dijk.
Afb. 3.1 Geomorfologische kaart van het plangebied. De ster geeft de onderzoekslocatie aan.
Afb. 3.2 Westprofiel van put 7 door terp 5.
Afb. 3.3 Foto van noordprofiel van put 5 met scherp insnijding in het veen, waarschijnlijk door een drain veroorzaakt.
Afb. 3.4 Noordprofiel van put 16 door de Weringse dijk.
Afb. 3.5 Allesporenkaart terp 5 vlak 1.
Afb. 3.6 Allesporenkaart terp 5 vlak 2.
Afb. 3.7 Allesporenkaart terp 5 vlak 3.
Afb. 3.8 Het hoogtemodel van terp 5 en een deel van de allesporenkaart ter hoogte van terp 5. Duidelijk op het hoogtemodel te zien zijn de ten westen, oosten en zuiden van de terp aangetroffen greppels.
Afb. 3.9 Locatie van de plaggenbanen. De bovenste plaggenbaan is gereconstrueerd op basis van de onderzoeksgegevens van Van Doesburg et al. 2010.
Afb. 3.10 De kaart van Krayenhoff.
Afb. 3.11 De coupe door de Weringse dijk.
Afb. 3.12 Monstername terp 5.
Afb. 3.13 Locatie pollenmonsters in de veen- en kleilagen onder de Weringse dijk.
Afb. 3.14 Ligging van de macrobotanische monsters in het plangebied.
Afb. 3.15 Pollendiagram waarin pollen van planten op droge standplaatsen, minus struikhei, zijn opgenomen in de pollensom.
Afb. 3.16 Pollendiagram waarin alle pollentypen zijn opgenomen in de pollensom.
Afb. 3.17 Verhouding scherven per ABR-periode (n=639).
Afb. 3.18 Verhouding scherven per bakselgroep (n=639).
Afb. 3.19 Verspreiding en datering van het aardewerk over de verschillende werkputten (n=639).
Afb. 3.20 Verspreiding van het aantal scherven per baksel over de verschillende werkputten (n=639).
Afb. 3.21 Verdeling scherven kogelpotbaksels (n=544).
Afb. 3.22 Verdeling EVE's kogelpotbaksels (n=4,55).
Afb. 3.23 Verdeling scherven kogelpotvormen (n=544).
Afb. 3.24 Verdeling EVE's kogelpotvormen (n=4,55).
Afb. 3.25 Gerestaureerd komfoor (vnrs. 66, 90, 92) met middelgrote kogelpot (vnr. 83.1) uit kleiterp 5.
Afb. 3.26 Ongepubliceerde tekening van een fragment van een komfoor door J.E.H. Hooft van Iddekinge uit 1873 (Naar: Van Vilsteren, 1992, 121).
Afb. 3.27 Reconstructie-tekening van een komfoor uit de veenterp in Peizerwolde (Naar: Van Giffen, 1931, afb. 42-4m).
Afb. 3.28 Reconstructietekening van een bierbrouwer actief met stoken van brouwsel in grote kogelpot op komfoor (Naar: Van Vilsteren, 1994, 16).
Afb. 3.29 Gerestaureerd komfoor uit kleiterp 5 (vnrs. 66, 90, 92) met middelgrote kogelpot uit opgraving in Wergea (Zandboer, 2010).

Afb. 3.30 Gerestaureerd komfoor uit kleiterp 5 (vnrs. 66, 90, 92) met kleine kogelpot uit opgraving in Wergea (Zandboer, 2010).
Afb. 3.31 Aantal scherven per Deventer-systeemtypes in kogelpotaardewerk uit terp 5 (n=324).
Afb. 3.32 EVE's per Deventer-systeemtypes in kogelpotaardewerk uit terp 5 (EVE =4,05).
Afb. 3.33 Röntgenfoto plat fragment van ijzer.
Afb. 3.34 Halsschildfragment Agonum afrum uit staal Peize.
Afb. 3.35 Agonum afrum, hedendaags exemplaar (ware grootte 8-9mm).
Afb. 3.36 Rechter dekschild Bembidion minimum, links hedendaags en rechts fragment uit staal.
Afb. 3.37 Bembidion minimum, hedendaags exemplaar (ware grootte 2-3mm).

Lijst van tabellen

Tabel 1.1 Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.
Tabel 3.1 Onderzochte macrobotanische monsters van terp 5 in Peize.
Tabel 3.2 Onderzochte pollenmonsters van het veenpakket onder de Weringse dijk in Peize.
Tabel 3.3 Resultaten botanisch macrorestenonderzoek terp 5 in Peize.
Tabel 3.4 Aangetroffen vondstmateriaal.
Tabel 3.5 Kogelpottypen van terp 5 met randdiameter en randpercentage.
Tabel 3.6 Aangetroffen natuursteen in aantal en gewicht, met aantallen bewerkt en verbrand.
Tabel 3.7 Micromorfologie analyse 209.
Tabel 3.8 Micromorfologie analyse 86.

Verklarende woordenlijst

Antropogene sporen Alle immobiele sporen van menselijke oorsprong, variërend van paalgaten of fosfaatvlekken tot muurresten.
AMK Archeologische Monumentenkaart geeft een overzicht van gewaardeerde archeologische terreinen in vier categorieën: 1). Archeologische waarde, 2) Hoge archeologische waarde, 3) Zeer hoge archeologische waarde en 4) Zeer hoge archeologische waarde beschermd. De AMK is de gezamenlijke verantwoordelijkheid van de RCE en de provincies en wordt beheerd door de RCE.
Archeologische indicatoren Indicatief archeologisch materiaal dat bij (boor)onderzoek een aanwijzing kan zijn voor de aanwezigheid, ter plaatse of in de nabijheid, van een archeologische vindplaats.
Archis Archeologisch Informatie Systeem. Dit door de RCE beheerde systeem bevat informatie over o.a. onderzoeksmeldingen, vondstmeldingen, waarnemingen, complexen en monumenten.
^{14}C Koolstof (radioactieve isotoop), gebruikt voor datering.
CIS Het landelijke registratienummer ten behoeve van archeologisch onderzoek, uitgegeven door het Centraal Informatiesysteem.
CMA Centraal Monumenten Archief.
Eurytoop met brede ecologische amplitude; weinig kieskeurig t.a.v. biotoop.
Ex situ niet ter plaatse. Aanduiding die wordt gebruikt om aan te geven of grondsporen en / of artefacten zich niet meer op de oorspronkelijke plaats in de bodem bevinden. Behoud ex situ is het bewaren van de archeologische informatie door definitief onderzoek (opgraven, documenteren en registreren).
GIA Groninger Instituut voor Archeologie.
Halofiel zoutminnend.
Halobiont aan zoute biotopen gebonden.
IKAW Indicatieve kaart van archeologische waarden, een door de RCE geproduceerde kaart op landelijk niveau met de verwachte relatieve of absolute dichtheid van (bepaalde) archeologische verschijnselen in de bodem.
IVO Inventariserend Veld Onderzoek. Het verwerven van (extra) informatie over bekende of verwachte archeologische waarden binnen een onderzoeksgebied, als aanvulling op en toetsing van de archeologische verwachting, gebaseerd op het bureauonderzoek middels waarnemingen in het veld.
In situ Achtergebleven op exact de plaats waar de laatste gebruiker het heeft gedeponeerd, weggegooid of verloren. Behoud in situ is het behouden van archeologische waarden in de bodem.
KNA Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie.
PVA Plan van Aanpak. Een door de opdrachtnemer op te stellen plan voor de uit te voeren werken waarmee beoogd wordt aan de vereisten zoals geformuleerd in het Programma van Eisen en/of het ontwerp te voldoen. Ook wordt hierin een voorstel gedaan voor de werkwijze waarmee de in het Programma van Eisen en/ of ontwerp geformuleerde resultaatsverwachtingen bereikt kunnen worden.
PVE Programma van Eisen. Het PvE is een door een bevoegde overheid opgesteld of bekrachtigd document dat de probleem- en doelstelling van de te verrichten werkzaamheden van de vindplaats geeft en de daaruit af te leiden eisen formuleert met betrekking tot het uit te voeren werk.
RCE Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (voormalige ROB).
ROB Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek.
RTS Robotic Total Station. Hiermee worden vlakken direct digitaal ingemeten.
Selectieadvies Archeologisch inhoudelijk advies over de behoudenswaardigheid van een vindplaats. Dit wordt opgesteld aan de hand van de waarderingscriteria.

Afkortingen in de database

ADC ArcheoProjecten

REFERENTIELIJSTEN Versie 1.6

AARD SPOOR
Aard van het spoor

Code	Omschrijving
AKR	(oude) akkerlaag
AWC	aardewerkconcentratie
BA	balk
BES	beschoeiing
BG	boorgat
BKS	bekisting
BOC	botconcentratie
BPA	beschoeiing, palen
BPL	beschoeiing, planken
BPT	beerput/beerkelder
BRL	brandlaag
BU	bustum
BUN	visbun
BV	bouwvoor
CR	crematiegraf
DIG	dierbegraving
DK	drenkkuil
DLT	doorlaat (door een muur)
DP	depressie
DR	drain
EG	erfgreppel
ES	esdek
FU	fuik
GA	gracht
GE	geul
GHE	grafheuvel
GR	greppel
GRK	grafkuil
GT	goot
HA	haard
HAK	haardkuil
HG	huisgreppel
HKC	houtskoolconcentratie
HI	hoefindruk
HO	hout
HU	hutkom
IN	inhumatiegraf
KEL	kelder
KGO	ovale kringgreppel
KGR	ronde kringgreppel
KGV	vierkante kringgreppel
KL	kuil
KS	karrenspoor
LAK	laklaag
LAT	latrine
LG	laag
LO	ophogingslaag
LS	stortlaag
MI	muurinsteek
MR	muur
MSK	mestkuil
MST	muursteen
MU	muuruitbraak
NV	natuurlijke verstoring
NVD	dierlijke verstoring
NVP	plantaardige verstoring
OV	oven
PA	houten paal
PAK	paal met paalkuil
PG	paalgat
PGK	paalgat met paalkuil
PK	paalkuil
PL	plank
PLW	plaggenwand
PO	poel
POE	poer
POT	potstal
PS	ploegspoor
PSE	ploegspoor, eergetouw
PSK	ploegspoor, keerploeg
REC	recent
RPA	palenrij
RPG	rij paalgaten
RPK	rij paalkuilen
RPL	rij planken
SG	standgreppel
SI	silo
SL	sloot
SPB	spaarboog
SPG	spitsgracht
SS	spitspoor
ST	steen
STC	steenconcentratie
VL	vlek
VR	vloer
VSC	vuursteenconcentratie
VW	vlechtwerk
WA	waterput
WG	weg
WK	waterkuil
WL	wal
WOO	woonlaag
XXX	onbekend

COUPEVORM
Vorm van de onderkant van het spoor in de coupe

Code	Omschrijving
ONR	onregelmatig
PNT	punt
RND	rond
VLK	vlak
KOM	komvormig
REV	revolvertas
VRK	vierkant
RHK	rechthoekig
NG	niet gecoupeerd

VLAKVORM
Vorm van het spoor op het horizontale vlak

Code	Omschrijving
LIN	lineair
ONR	onregelmatig
OVL	ovaal
RHK	rechthoekig
RND	rond
SIK	sikkelvormig
VRK	vierkant

KLEUR
Duiding van de kleur

Code	Referentie
BE	beige
BL	blauw
BR	bruin
GL	geel
GN	groen
GR	grijs
OR	oranje
PA	paars
RO	rood
RZ	roze
WI	wit
ZW	zwart

Daarnaast:

D	donker
L	licht
SCH	schoon
VL	vuil
ZR	zeer

DBRGR = donkerbruingrijs (hoofdkleur is dan grijs)

INSLUITSEL
Aard van een insluitsel van een vulling

Code	Referentie
AS	as
AW	aardewerk vaatwerk
BOT	bot (geen schelp)
BS	baksteen
BW	bouwaardewerk (baksteen, dakpan, tegel)
FE	ijzeroer
FF	fosfaat
GL	glas
HK	houtskool
HL	huttenleem
HT	hout
KI	kiezel
LR	leer
MET	metaal
MN	mangaan
NS	natuursteen
OKR	oker
SCH	schelp
SL	slak
VKL	verbrande klei
VST	vuursteen

TEXTUUR
Textuur van een vulling met NEN-classificatie

Code	NEN	Referentie
K	K	klei
ZK	Ks1	zware klei
MK	Ks2	matig zware klei
LK	Ks3	lichte klei
Z-K		zandige klei
ZI		zavel
ZZI	Kz1	zware zavel
MZI	Kz2	matig lichte zavel
LZI	Kz3	lichte zavel
L	L	leem
SL	Lz1	siltige leem
Z-L	Lz3	zandige leem
V	V	veen
V1	Vk3	venige klei
V2	Vk1	kleiig veen
V3	VKM	mineraalarm veen
Z-V	Vz1	zandig veen
Z	Z	zand
FZ	Zs1	fijn zand
MZ	Zs1	middelgrof zand
GZ	Zs1	grof zand
ILZ	Zs2	iets lemig zand
LZ	Zs3	lemig zand
IGHZ	g1	iets grindhoudend zand
MGHZ	g2	matig grindhoudend zand
SGHZ	g3	sterk grindhoudend zand
V-Z	Vz3	venig zand
G	G	grind
FG		fijn grind
GG		grof grind
IZHG	Gz1	iets zandhoudend grind
MZHG	Gz2	matig zandhoudend grind
SZHG	Gz3	sterk zandhoudend grind
ST		steen
HT		hout
H0	h1	humushoudend
H1	h2	matig humeus
H2	h3	humusrijk

INHOUD
Aard van het materiaal van een vondst

Code	Referentie
AW	aardewerk vaatwerk
AWG	gedraaid aardewerk
AWH	handgevormd Aardewerk
BAKSTN	baksteen
DAKPAN	dakpan
OXB	bot (geen schelp)
OMB	bot menselijk
ODB	bot dierlijk
CREM	crematieresten
BOUWMAT	bouwaardewerk (keramisch, geen steen)
COP	coproliet
GLS	glas (geen slak)
HK	houtskool
HT	hout (geen houtskool, geen plantaardige resten)
KER	keramische objecten (weefgewichten e.d.)
ODL	leer
MXX	metaal (geen slak)
MCU	koper/brons
MFE	ijzer
MPB	lood
MIX	gemengd
SXX	natuursteen (geen vuursteen)
PIJP	pijpenkoppen en -stelen
SCH	schelp
SLAK	slakken
TEGEL	tegel
OTE	textiel, touw
HUTTELM	verbrande klei (geen lemen gewichten)
SVU	vuursteen
XXX	overig

MONSTER
Aard van een monster

Code	Referentie
MA	monster algemeen
MAR	monster artropoden
MBOT	monster bot
MC14	monster voor ^{14}C-datering
MCH	chemisch monster
MCR	crematiemonster
MD	monster voor dendrochronologisch onderzoek
MDIA	diatomeeënmonster
MDNA	DNA-monster
MFF	fosfaatmonster
MHK	houtskoolmonster
MHT	houtmonster
MP	pollenmonster
MSC	schelpenmonster
MSL	monster slijpplaat
MZ	zadenmonster voor botanisch onderzoek

VERZAMELWIJZE
Manier waarop een vondst of monster is verzameld.

Code	Referentie
AAC	aanleg coupe (handmatig schaven)
AANV	aanleg vlak of profiel (handmatig)
BIGB	bigbag
COUP	couperen (handmatig)
DETC	detectorvondst
LICH	lichten (vondst met omringende grond integraal verwijderd)
MAA	machinale aanleg
MAF	machinale afwerking (of machinaal couperen)
MSCH	machinaal schaven
PUNT	puntvondst (ingemeten)
SCHA	uitschaven (handmatig)
SPIT	uitspitten (handmatig)
TROF	troffelen

Bijlage 1 – Tellijst Deventer-systeemtypes

Onderstaande tabel geeft een tellijst van de opgegraven Deventer-systeemtypes. Per vormtype is het aantal scherven (n) en de som van de randpercentages ofwel Estimated Vessel Equivalents (EVE) weergegeven.

baksel	vorm	type	n scherven	EVE
pi			2	
s2			3	
s2	fle		2	
s2	kan		2	
s2	pot		1	
kp	bak	1	2	
kp	kmf	1	9	1
kp	kog		216	0,5
kp	kog	1	193	1,75
kp	kog	4	1	0,05
kp	kog	11	20	0,4
kp	pot		4	
kp	pot	1	96	0,55
r			21	0,1
r	blo		1	
r	bor		10	0,1
r	kop		1	
w			3	
w	kap		1	0,05
ep			6	
ep	bor		2	0,1
ep	bor	4	1	0,1
ep	kom		1	
ep	kop		3	0,1
ep	kop	1	2	0,25
iw			20	0,1
iw	bor		1	
iw	kop		6	0,15
iw	kop	16	1	0,15
iw	kop	2	4	0,1
indet.			1	
Totaal			639	4,4

Bijlage 2 – Verklaring bakselcodes Deventer-systeem

Binnen de typologie van het Deventer-systeem worden de onderstaande afkortingen voor baksels gebruikt. Daarnaast is de meest algemene datering van de looptijd van de betreffende bakselgroepen weergegeven. Alleen de baksels die tijdens de begeleiding van de werkzaamheden in het Rijksmonument Eelder- en Peizermaden en de opgraving van de in het onderzoeksgebied aanwezige terp 5 zijn aangetroffen, zijn in dit overzicht opgenomen. De volgorde van de baksels in deze tabel wordt ook aangehouden in de beschrijving van de baksels en in de catalogus.

bakselcode Deventer-systeem	omschrijving	datering looptijd
pi	pingsdorf-type aardewerk	900-1200 nC
s2	steengoed 2 (met glazuur/engobe)	1300-1550 nC
kp	kogelpotaardewerk	800-1350 nC
r	roodbakkend aardewerk	1150-heden nC
w	witbakkend aardewerk	1350-heden nC
ep	Europees porselein	1775-heden nC
iw	industrieel wit	1750-heden nC
indet.	indetermineerbaar	n.v.t.

Bijlage 3 – Verklaring vormcodes Deventer-systeem

Binnen de typologie van het Deventer-systeem worden de onderstaande afkortingen voor vormen gebruikt. Alleen die vormen die tijdens de opgraving en begeleiding in de Eelder- en Peizermaden in Peize zijn aangetroffen, zijn in dit overzicht opgenomen. De volgorde van de vormen in deze tabel is alfabetisch en wordt ook aangehouden in de catalogus.

vorm	omschrijving
bak	bakpan
blo	bloempot
bor	bord
fle	fles
kan	kan
kap	kachelpan
kmf	komfoor
kog	kogelpot
kom	kom
kop	kop
pot	pot

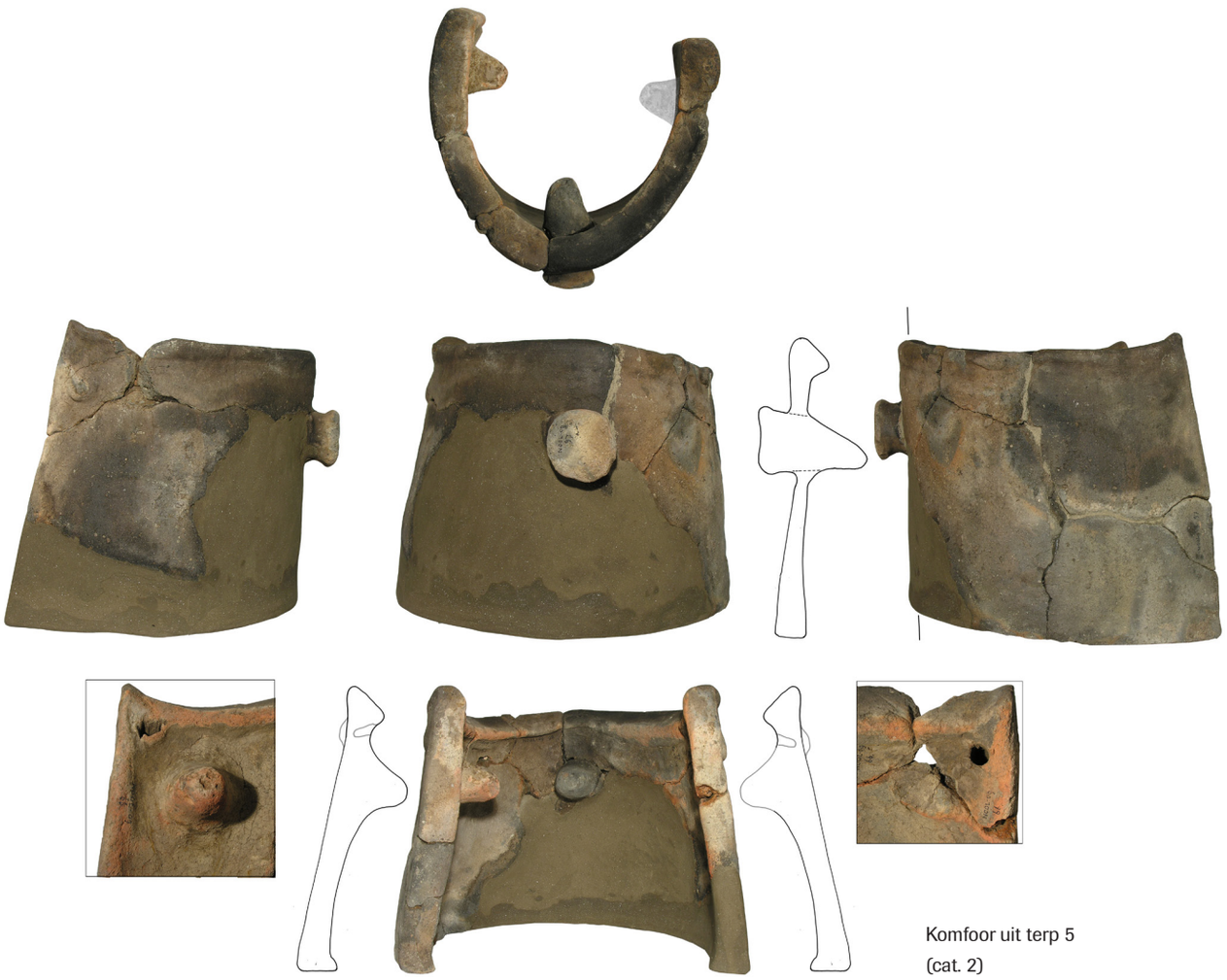
Bijlage 4 – Middeleeuwse archeologische periodes

Voor de rapportage wordt gebruik gemaakt van de indeling in archeologische periodes zoals die in de Archeologische Basis Registratie (ABR) zijn vastgelegd. De ABR-periodes kennen vaste afkortingen. Onderstaande tabel geeft de omschrijving en de datering van de gebruikte afkortingen weer.

afkorting ABR-periode	omschrijving	datering
XME	Middeleeuwen	450 - 1500 nC
VME	Middeleeuwen vroeg	450 - 1050 nC
VMEA	Middeleeuwen vroeg A	450 - 525 nC
VMEB	Middeleeuwen vroeg B	525 - 725 nC
VMEC	Middeleeuwen vroeg C	725 - 900 nC
VMED	Middeleeuwen vroeg D	900 - 1050 nC
LME	Middeleeuwen laat	1050 - 1500 nC
LMEA	Middeleeuwen laat A	1050 - 1250 nC
LMEB	Middeleeuwen laat B	1250 - 1500 nC
NT	Nieuwe tijd	1500 - heden
NTA	Nieuwe tijd A	1500 - 1650 nC
NTB	Nieuwe tijd B	1650 - 1850 nC
NTC	Nieuwe tijd C	1850 - heden
INDET	Onbekend	Niet van toepassing

Bijlage 5 – Catalogus laatmiddeleeuws aardewerk uit de opgraving Peizer- en Eeldermaden

N.L. Jaspers



Komfoor uit terp 5
(cat. 2)

Opbouw van de catalogusblokjes

1a	vondstnummer
1b	vondstcontext (complexdatering)
2	code van het type
3	objectdatering
4a	maten in centimeters (grootste diameter / hoogte)
4b	beschrijving van het type
5a	baksel
5b	kleur / glazuur
5c	beschrijving van de decoratie
5d	diversen
6a	bodem
6b	oor / steel
6c	compleetheid
7	functie
8	productiecentrum
9	literatuur

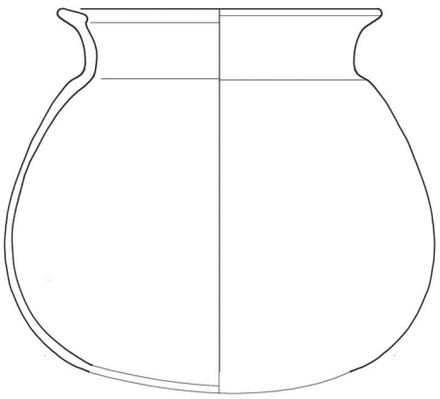
(alle afbeeldingen in deze catalogus zijn schaal 1:4, tenzij anders vermeld)



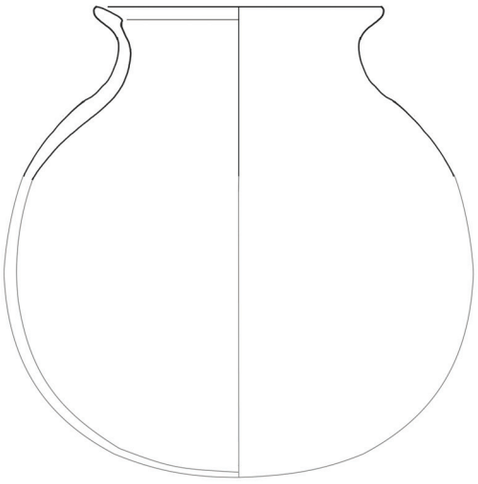
Cat.	1
1a	NOOL-09AW79.1
1b	Westelijke terpgreppel, S 5.3 (1200-1350)
2	kp-bak-1
3	1100-1200
4a	-/-
4b	afgeronde komvormige bakpan met afgeronde rand
5a	kogelpotaardewerk met zandmagering
5b	
5c	
5d	hevig beroet
6a	
6b	
6c	fragment, gereconstrueerd profiel
7	
8	lokaal of regionaal
9	van Doesburg, 2010, p. 66, afb. 47, type M-22

Cat.	2 (schaal 1:8)
1a	NOOL-09AW92.1
1b	Aardewerkconcentratie in westelijke terpgreppel, S 6.6 (1200-1350)
2	kp-kmf-1
3	1100-1350
4a	24/23
4b	halfrond komfoor met aan onder- en zijkant een verdikte afgeplatte rand en aan bovenzijde schuin afgeplatte rand met aan binnenzijde drie nokken waarvan de middelste door de wand is gestoken en fungeert als draagknop aan buitenzijde
5a	kogelpotaardewerk met zandmagering
5b	
5c	
5d	
6a	
6b	
6c	fragment, compleet profiel
7	komfoor
8	lokaal of regionaal
9	





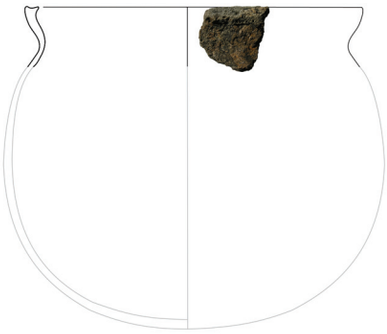


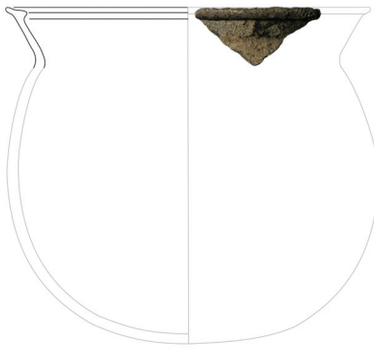


Cat.	3
1a	NOOL-09AW83.1
1b	Westelijke terpgreppel, S 4.8 (1200-1350)
2	kp-kog-1
3	1200-1350
4a	19/21,5
4b	kogelpot met verdikte aan de binnenzijde schuin afgevlakte rand
5a	kogelpotaardewerk met zandmagering
5b	
5c	
5d	hevig beroet, aankoeksels inwendig; halsdiameter: 12,5 cm, inhoud tot knik schouder: 5,8 liter
6a	bolle bodem
6b	
6c	fragment, gereconstrueerd profiel
7	kogelpot
8	lokaal of regionaal
9	Bosma, 2004, 19, afb. 3.2. type e; van Doesburg, 2010, p. 60, afb. 42, type M-33

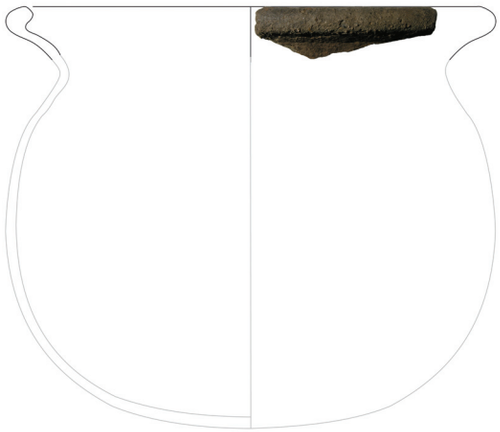
Cat.	4
1a	NOOL-09AW34.1
1b	Westelijke terpgreppel S 5.2 (1200-1350)
2	kp-kog-1
3	1200-1350
4a	15/-
4b	kogelpot met verdikte aan de binnenzijde schuin afgevlakte rand
5a	kogelpotaardewerk met steengruismagering
5b	
5c	
5d	
6a	
6b	
6c	fragment, gereconstrueerd profiel
7	kogelpot
8	lokaal of regionaal
9	Bosma, 2004, 19, afb. 3.2. type e; van Doesburg, 2010, p. 60, afb. 42, type M-33



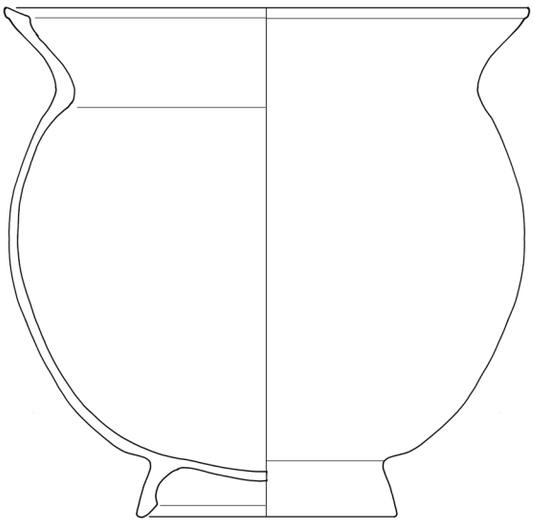




Cat.	5	Cat.	6	Cat.	7
1a	NOOL-09AW142.1	1a	NOOL-09AW343.1	1a	NOOL-09AW158.1
1b	Recente greppel, S 12.2 (1850-heden)	1b	Bouwvoor, S 22.1000 (1850-heden)	1b	Zuidelijke terpgreppel, S 12.11 (1200-1350)
2	kp-kog-1	2	kp-kog-4	2	kp-kog-11
3	1200-1350	3	1100-1350	3	1200-1350
4a	15/-	4a	15/-	4a	18/-
4b	kogelpot met verdikte aan de binnenzijde schuin afgevlakte rand	4b	kogelpot met hoge, aan de bovenzijde afgevlakte rand	4b	kogelpot met uitgebogen hals en kraagrand
5a	kogelpotaardewerk met steengruismagering	5a	kogelpotaardewerk met steengruismagering	5a	kogelpotaardewerk met steengruismagering
5b		5b		5b	
5c		5c		5c	
5d		5d	oppervlak sterk verweerd	5d	oppervlak aangetast
6a		6a		6a	
6b		6b		6b	
6c	fragment, gereconstrueerd profiel	6c	fragment, gereconstrueerd profiel	6c	fragment, gereconstrueerd profiel
7	kogelpot	7	kogelpot	7	kogelpot
8	lokaal of regionaal	8	lokaal of regionaal	8	lokaal of regionaal
9	Bosma, 2004, 19, afb. 3.2. type e; van Doesburg, 2010, p. 60, afb. 42, type M-33	9	van Doesburg, 2010, p. 60, afb. 42, type G-23	9	Bosma, 2004, 19, afb. 3.2, type d; van Doesburg, 2010, p. 60, afb. 42, type G-24







Cat.	8
1a	NOOL-09AW18.1
1b	Vertrapte veenlaag S 3.4 (1200-1350)
2	kp-kog-16
3	1100-1350
4a	-/-
4b	kogelpot met een rond verdikte, sikkelvormige rand met een diepe dekselgeul
5a	kogelpotaardewerk met steengruismagering
5b	
5c	
5d	
6a	
6b	
6c	fragment, gereconstrueerd profiel
7	kogelpot
8	lokaal of regionaal
9	Bosma, 2004, 19, afb. 3.2 type c; van Doesburg, 2010, p. 60, afb. 42, type C-11

Cat.	9
1a	NOOL-09AW69.1
1b	Zuidelijke terpgreppel S 12.11 (1200-1350)
2	kp-pot-1
3	1200-1350
4a	29/28
4b	bolle pot met met verdikte aan de binnenzijde schuin afgevlakte rand op standring
5a	kogelpotaardewerk met steengruismagering
5b	
5c	
5d	oppervlak aangetast; halsdiameter 21 cm, inhoud tot knik schouder: 10 liter
6a	standring
6b	
6c	fragment, compleet profiel
7	pot
8	lokaal of regionaal
9	Bosma, 2004, 19, afb. 3.2. type e; van Doesburg, 2010, p. 60, afb. 42, type M-33

Bijlage 6 – Houtskoolsoortbepaling en houtdeterminatie

K. Hänninen

BIAX CONSULT
biologische archeologie &
landschapsreconstructie

Hout en houtskool van een 12e-13e-eeuwse ‘terp’ te Peize



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER 544
DATUM november 2011
AUTEUR K. Hänninen

Colofon

Titel:
BIAX*iaal* 544
Hout en houtskool van een 12e-13e-eeuwse ‘terp’ te Peize

Auteur:
K. Hänninen

Opdrachtgever:
ADC ArcheoProjecten

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2011

Correspondentie adres:
BIAX *Consult*
Hogendijk 134
1506 AL Zaandam
tel: 075 – 61 61 010
fax: 075 – 61 49 980
e-mail: BIAX@BIAX.nl

1. Inleiding

In 2009 en 2010 is door ADC ArcheoProjecten archeologisch onderzoek uitgevoerd op de Peizer- en Eeldermaden in Peize (gemeente Noordenveld).[1] Het onderzoek werd uitgevoerd in het kader van de inrichting van waterbergingsgebieden. De voorgenomen bodemingrepen verstoren een beschermd gebied waarin zich talloze relicten uit de Middeleeuwen in de vorm van veenterpen, oude dijken, wegen en verkavelingen bevinden. Het gebied staat onder grote druk vanwege oprukkende bebouwing en het teruglopen van de fysieke kwaliteit van de veenterpen, waarschijnlijk vanwege schommelingen in de grondwaterstand waardoor het veen inklinkt.

Uit eerder proefsleuvenonderzoek op één van de terpen is gebleken dat het niet mogelijk is om te spreken van terpen, maar eerder van huisplaatsen in het veen. De verhogingen in het landschap ontstaan doordat de lemen vloeren van de huisplaatsen nauwelijks inklinken. Het veendek oxideert en daardoor daalt de omgeving van de huisplaatsen veel sterker dan de huisplaats zelf. Ditzelfde geldt voor de tijdens dit onderzoek onderzochte 'terp' 5.

Tijdens het onderzoek aan 'terp' 5 zijn naast mogelijke vloerniveaus en een verstevigingslaag voor de 'terp', een kuil en een mogelijke haardkuil aangetroffen ten oosten van de niveaus. Beide waren ingegraven in het veen. De mogelijke haardkuil (S 3.5) was zichtbaar door kleibrokken, die zich duidelijk in het veen aftekenden. In de kuil was een concentratie verbrandde klei en houtskool met een enkel fragment aardewerk aanwezig. Er is echter geen as gevonden. Ten westen van de 'terp' werd een noord-zuid georiënteerde greppel of sloot aangetroffen. Aardewerk dateert de 'terp' in de 12e-13e eeuw.

Er zijn geen restanten van sporen van een gebouwplattegrond, zoals paalkuilen, plaggenwanden, plaggenvloeren of niveaus met veel aardewerkfragmenten, houtskool en as, aangetroffen. Er zijn twee mogelijke verklaringen: of er is in de 12e-13e eeuw wel bewoning aanwezig geweest op 'terp' 5, maar is dit tegenwoordig archeologisch niet meer herkenbaar; of er is in de 12e-13e eeuw geen sprake van (permanente) bewoning. Mogelijk heeft de terp dan een specifieke functie gehad, bijvoorbeeld als uitvalsbasis van waaruit het vee werd geweid. Mogelijk is ook een combinatie van beide verklaringen de oorzaak van de afwezigheid van een gebouwplattegrond.

In de haardkuil (S 3.5) is houtskool aangetroffen (vnrs. 20, 21 en 52). Daarnaast is één fragment houtskool afkomstig uit het eerste vloerniveau (S 3.2, vnr. 27) en zijn enkele stukken uit het tweede vloerniveau (S 3.4, vnr. 23) verzameld. Hiervan is de houtsoort bepaald, om informatie te verkrijgen over de gebruikte houtsoorten, en of deze van lokale oorsprong waren of dat men voor de brandhoutvoorziening een groter gebied heeft bestreken.

[1] Coördinaten: 299.490/577.842; 230.000/577.963; 230.209/578.042; 230.255/577.971. De archeologische informatie is ontleend aan Zandboer 2010.

Ten westen van 'terp' 5 is in een greppel (S 8.5) een stuk hout gevonden (vnr. 101). Dit is onderzocht om informatie te verkrijgen over de houtsoort.

2. Materiaal en methode

De monsters zijn door ADC ArcheoProjecten gezeefd. De houtskool en het hout zijn gedetermineerd op basis van het werk van Schweingruber.[2] Bij houtskool worden de stukken in drie richtingen gebroken of gespleten, waardoor een indruk kan worden verkregen van de morfologische structuur van het verkoolde hout. Dit wordt gedaan met behulp van een opvallend-lichtmicroscoop bij vergrotingen tot 500x. Ook worden gegevens genoteerd over de aanwezigheid van schimmels en pofeffecten (gebruik van respectievelijk sprokkelhout en vers hout) en sintering (informatie over de verbrandingstemperatuur). Bij onverkoold hout worden coupes gesneden en met een doorvallend-lichtmicroscoop onderzocht. Daarnaast wordt informatie verzameld over bijvoorbeeld bewerkingssporen en oriëntatie in de stam.

3. Resultaten

3.1 Houtskool

De resultaten van het houtskoolonderzoek staan in *bijlage 1*. De houtskool was sterk gesinterd en bevatte een oranje, metalige aanslag. Door deze zeer slechte conservering, was determinatie nauwelijks mogelijk. Het materiaal uit de haardkuil (S 3.5) heeft slechts één determinatie opgeleverd, een mogelijke eiken (*Quercus*) tak. De overige 61 stukken zijn niet determineerbaar. Soms lijken de stukken wel een bepaalde gelaagdheid of richting te hebben en zijn fragmenten met plantaardige structuren herkenbaar. Mogelijk gaat het om verkoold plantaardig materiaal anders dan hout, wellicht turf.

Het fragment houtskool van het vloerniveau (S 3.2) is een knoestig stuk, mogelijk van eik. Dit is gesinterd en vertoont pofeffecten. Het is echter niet duidelijk of het om vers hout gaat, aangezien ook sprokkelhout van eik bij verbranding op de brede stralen splijt. In dit geval was de plaats van de pofeffecten niet te bepalen.

Vondstnummer 23 uit het tweede vloerniveau (S 3.4) bevat fragmenten van een elzentak (*Alnus*). Mogelijk gaat het om fragmenten van dezelfde tak, die een diameter van circa 1 cm heeft. Er zijn geen pofeffecten waargenomen. Schimmelsporen waren door aanslag op de celwanden niet waar te nemen.

3.2 Hout

Het hout uit de greppel (S 8.5) betreft een iets kromme, bewerkte tak met een diameter van 2 tot 2,7 cm (zie *bijlage 2*). Het gaat hier om hout van een appelachtige (Pomoideae) dat over een lengte van 19 cm bewaard is gebleven.

[2] Schweingruber 1982.

Het uiteinde is rondom bekapt en aan deze kant zijn over circa 10 cm sporen van ontschorsing zichtbaar. Waarschijnlijk is dit met een mes of eventueel een bijl gebeurd. De functie van de tak is niet duidelijk.

4. Conclusies

Vanwege de slechte conservering van de houtskool konden slechts enkele stukken gedetermineerd worden.[3] In de haardkuil (S 3.5) is eik gevonden. Mogelijk zijn de overige stukken (deels) afkomstig van het verbranden van andere plantaardige resten dan hout. De metalige aanslag in de stukken zou mogelijk kunnen wijzen op het verbranden van ijzerhoudend veen.

Het stuk uit het eerste vloerniveau (S 3.2) is mogelijk afkomstig van eik. In het tweede vloerniveau (S 3.4) zijn fragmenten van een elzen tak gevonden. Mogelijk gaat het oorspronkelijk om één tak.

Het stuk hout (S 8.5, vnr. 101) betreft een bewerkte tak met onbekende functie van het hout van een appelachtige.

In de pollenmonsters is eik een van de meest dominante pollentypes van de regionale vegetatie. Met name op de dekzandkoppen, waarvan de dichtstbijzijnde zich op circa 800 m afstand van de 'terp' bevindt, waren open gemengde eikenberkenbossen aanwezig.[4] Hier zal ook de appelachtige gegroeid hebben. Elzen kunnen in het natte gebied dichter bij de nederzetting hebben gestaan.

5. Literatuur

Schweingruber, F.H., 1982: *Mikroskopische Holzanatomie*, Birmensdorf.

Zandboer, S. 2010: *Het definitieve archeologische onderzoek van 'terp' 5, één van de veenterpen te Peize, de archeologische begeleiding van het uitgraven van de waterberging en de taluds langs 'terp' 5, de coupure door de Weringse dijk en het onderzoeken door middel van een veldinspectie van een afgeplagd deel van het plangebied. Evaluatie-, beoordelings- en selectierapport Veldwerk september 2009, april en juni 2010*, Amersfoort (ADC rapport).

[3] Waarschijnlijk is de slechte conservering eerder te wijten aan processen die tijdens de verbranding plaats hebben gevonden dan aan post-depositionele processen, die over het algemeen meer voor een grotere fragmentatie van het materiaal zorgen.

[4] Mededeling F. Verbruggen.

Bijlage 1 Peize – Peizer- en Eeldermaden, resultaten houtskoolonderzoek. N-C is het volgnummer van de determinatie waarbij de soort voor het eerst is gevonden*; indet. = niet determineerbaar; schim. = schimmeldraden; pof = pofeffecten; sint. = sintering; Alnus = els; Quercus = eik; cf. = determinatie niet zeker.

put	spoor	vnr.	NC	soort	deel	N fragm.	gewicht	schimmel	pof	sint.	opmerkingen
3	**5**	**20**	1	indet.	indet.	16	15,411	.	16	16	geen herkenbare houtstructuur; oranje aanslag
3	**5**	**21**	1	Quercus	tak?	1	0,478	.	.	.	.
				indet.	indet.	5	2,867	.	5	5	geen herkenbare houtstructuur; oranje aanslag
3	**5**	**52**	1	indet.	indet.	30	92,622	.	30	30	geen herkenbare houtstructuur; oranje aanslag
											ca. 40 stukken niet gedetermineerd, op oog gelijk aan rest
3	**2**	**27**	1	cf. Quercus	knoest	1	0,196	.	1	1	.
3	**4**	**23**	1	Alnus	tak	5	0,640				lichte aanslag waardoor schimmels niet zichtbaar; mogelijk fragmenten van één tak
				rest			0,492				

* N-C is de eenheid die gebruikt wordt bij het vervaardigen van zogenaamde verzadigingscurven, waarbij N voor aantal staat en C voor curve. Het getal onder N-C geeft aan bij de hoeveelste determinatie de betreffende soort voor de eerste maal in het geanalyseerde monster is aangetroffen. Door tijdens de analyse bij te houden bij de hoeveelste determinatie een nieuwe soort wordt gevonden kan een beeld worden verkregen van de mate van verzadiging van het aangetroffen soortenspectrum. De verzadiging kan zichtbaar gemaakt worden in een diagram waarin het aantal determinaties wordt uitgezet tegen het aantal aangetroffen soorten. De curve die dan ontstaat, wordt verzadigingscurve genoemd. Op het moment dat de curve asymptotisch wordt, is het aangetroffen soortenspectrum min of meer verzadigd: het aantal soorten neemt niet of nauwelijks meer toe met een toenemend aantal determinaties. Dit is voor de onderzoeker het moment om de analyse te beëindigen. De tijd die benodigd is om nog meer nieuwe soorten te vinden, staat niet meer in (zinvolle) relatie tot de toename van informatie die uit het monster verkregen kan worden.

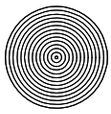
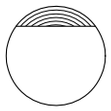
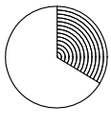
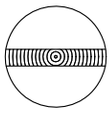
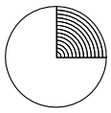
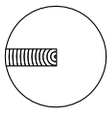
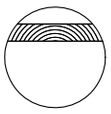
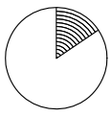
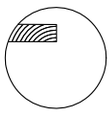
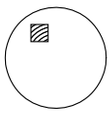
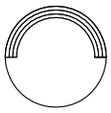
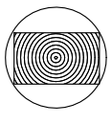
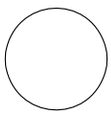
Bijlage 2 Peize – Peizer- en Eeldermaden, resultaten van het houtonderzoek (voor de uitleg bij de tabel zie volgende blz).

put	spoor	vnr.	soort	artspec	stc	L	Odiam	Sdiam	PV	PL	cons.	schors	advies	opmerkingen
8	5	101	Alnus	bew.	1	>19	2-2,7	2-2,7	.	.	g	w	f	uiteinde met kapsporen rondom; over ca. 10 cm van uiteinde ontschorst

Uitleg van de codering gebruikt in *bijlage 2*
alle afmetingen zijn in cm (> = groter dan; stuk incompleet)

put	werkput
spoor	spoor
vnr.	vondstnummer
soort	houtsoort, Alnus = els
art.spec	omschrijving van het artefact
stc	stamcode = schematisch aangeven van de wijze waarop het object in de stam georiënteerd is (grondvorm), zie bijgevoegd schema. a = zonder bast b = met één zijde met bast bb = met twee zijden met bast h = met hart
L	lengte
Odiam	diameter van het object
Sdiam	diameter van oorspronkelijke stam of tak
cons.	conservering g goed m matig s slecht
schors	aanwezigheid van schors (s) of wankant (w)
advies	F advies voor fotograferen C advies voor conservering D advies voor dendrochronologisch dateren W weggooien B bewaren
opmerking	extra opmerkingen

stamcodes

1		hele stam	11		drie- (11b) of vierzijdig (11) gerechte ‘balk’ uit kwart stam
2		halve stam	12		eenzijdig gerechte ‘plank’
3		derde stam	13		radiale ‘plank’ door hart (kwartiers)
4		kwart stam	14		radiale ‘plank’ maximaal tot hart
5		radius kleiner dan boog	15		tangentiale ‘plank’, hart hooguit rakend (h), breedte groter dan radius (dosse)
6		radius gelijk aan boog	16		‘plank’ hart hooguit rakend (h), breedte maximaal radius
7		radius groter dan boog	17		relatief klein deel uit stam
8		eenzijdig gerechte ‘balk’	18		segment van een uitgeholde stam
9		twee-(9bb), drie- (9b) of vierzijdig (9) gerechte ‘balk’ door het hart van de stam	19		L-profiel
10		twee- (10bb), drie- (10b) tot vierzijdig (10) gerechte ‘balk’ uit halve stam			0 = onbekend 99 = eigen vorm (zie tekst)

Bijlage 7 – ^{14}C-datering van de basis van het veen

SILESIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

RADIOCARBON LABORATORY
INSTITUTE OF PHYSICS

KRZYWOUSTEGO 2
44-100 GLIWICE
phone: +48 32 237 22 54
fax: +48 32 237 22 54
Anna.Pazdur@polsl.pl
www.carbon14.pl

NIP: 631-020-07-36 / REGON: 000001637 / ING BANK ŚLĄSKI SA O/GLIWICE / ACCOUNT NO: 60 1050 1230 1000 0002 0211 3056

Gliwice, 25 July 2011

LABORATORY REPORT 40/2011

Submitter: Frederike Verbruggen
ADC ArcheiProjekten
Nijverheidsweg Noord 114
3812PN, Amerstoort
The Netherlands

Sample record index No.: 2564
Job number: NB-58/RJP10/2011

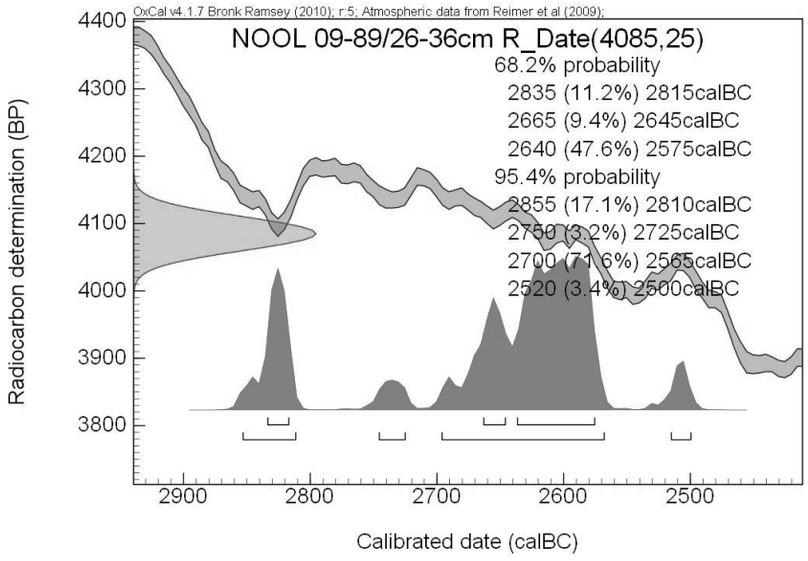
No.	Sample name	Lab. No.	T (^{14}C BP)	Calibrated Age (range 68 %)	Calibrated Age (range 95%)
1	NOOL 09-89/26-36cm	GdA-2256	4085 ± 25	2835 (11.2%) 2815calBC 2665 (9.4%) 2645calBC 2640 (47.6%) 2575calBC	2855 (17.1%) 2810calBC 2750 (3.2%) 2725calBC **2700 (71.6%) 2565calBC** 2520 (3.4%) 2500calBC

Head of Gliwice Radiocarbon Laboratory

Prof. dr hab. Anna Pazdur

DETAILS OF CALIBRATION RESULTS

References – calibration curve IntCal09, Reimer et al (2010)
Programme used for calculation: Ox cal v4.1.7 Bronk Ramsey (2010)



Naam	Labnummer	Gedateerd materiaal	Ongecalibreerde ouderdom ^{14}C jr BP	Gecalibreerde ouderdom cal jr BC* (2 sigma highest probability)	$\Delta\ ^{13}C\ ^{0}/_{00}$ PDB waarden
NOOL 09-89/26-36cm	GdA-2256	~20 seeds of *Carex hirta* type	4085 ± 25	2700 - 2565 v. Chr.	n/a

* gecallibreerd met : Ox cal v4.1.7

Bijlage 8

Etensresten uit terp 5

Chemische karakterisering van organische residuen uit Middeleeuws aardewerk uit Peize (gemeente Noordenveld)

T.F.M. Oudemans

Januari 2012



Colofon

Titel:
Kenaz Rapport 21: Etensresten uit terp 5 – Chemische karakterisering van organische residue uit Middeleeuws aardewerk uit Peize (gemeente Noordenveld).

Auteur:
T.F.M. Oudemans

Opdrachtgever:
Drs. Sarah Zandboer
ADC ArcheoProjecten
Nijverheidsweg-Noord 114
3812 PN Amersfoort

ISSN: 1876-200X

©Tania Oudemans, Kenaz Consult, Leiden, 2012

Correspondentie adres:
Kenaz Consult
Morssingel 179
2312 EW Leiden
tel: 071-5128632
tel: 06-22078333
www.kenaz.nl
info@kenaz.nl

1. Inleiding

1.1 Aardewerk uit terp 5 – Peize (gemeente Noordenveld)

Het onderzochte aardewerk is afkomstig uit een opgraving in Peize in de gemeente Noordenveld, locatie terp 5 (code: NOOL-09).

1.2 Vraagstelling

Dit onderzoek is gericht op het identificeren van het oorspronkelijke inhoud van vijf aardewerken potten. Mogelijk kan de bepaling van de potinhoud richting geven aan de discussie over de functie van terp 5 in vergelijking met de andere locaties in de Peizer- en Eeldermaden.[1]

2. Materiaal en methode

2.1 Residu Selectie

Het materiaal zoals aangeleverd door Drs. Sarah Zandboer bestond uit vijf zakken met elk één of twee scherven met vijf verschillende vondstnummers. Het aardewerk is door hen geselecteerd op basis van visuele kenmerken van de residuen. Tijdens het onderzoek bleek dat scherven uit twee vondstnummers aan elkaar pasten om één aardewerken pot te vormen (vondstnummers 169 en 176). Een derde scherf leek te behoren tot hetzelfde individu (vondstnummer 170).

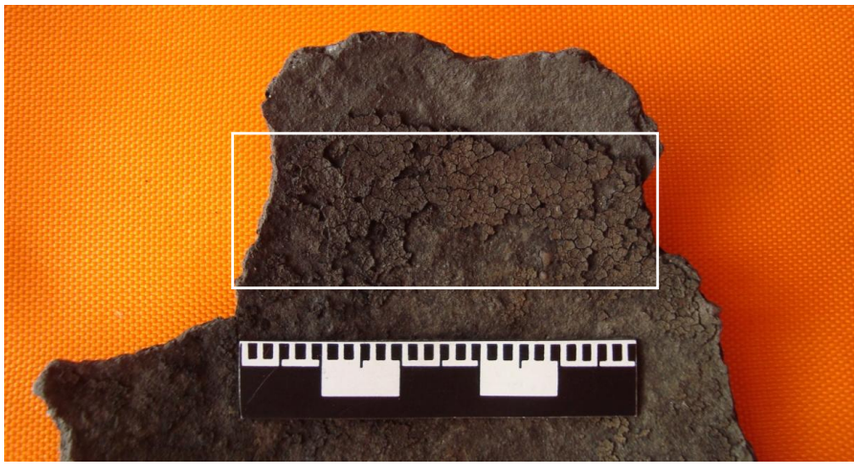
Tabel 1 Onderzoek terp 5 – Peize, gemeente Noordenveld (Nool-09) – Beschrijving van de onderzochte residuen. R = rand, W = wand, B = bodem.

Res Nr.	Vnr.	Put, vlak, spoor & vulling	Type pot	R W B	In/ Ex	Residu	Dik [mm]	Fig nr.	DTMS Code TO2de cember
PN01	83	4/3, 8/1	Dunwandige kogelpot	R	In	Bruin	2 mm	1	2011018
PN02	169	12/1, 11/2	Dikwandige pot*	R	Ex	Glanzend bruin/zwart	1 mm	2	2011023
PN03	170	12/1, 12/1	Dikwandige pot**	R	Ex	Glanzend bruin/zwart	1 mm	3	2011033
PN04	176	12/1, 2000/1	Dikwandige pot*	R	Ex	Glanzend bruin/zwart	1 mm	4	2011030
PN05	182	12/1, 11/1	Medium kogelpot	R	In	Bruin bros	1 mm	5	2011029

* passende stukken aardewerk
** stukken aardewerk hoogstwaarschijnlijk behorende tot dezelfde individu

[1] Oudemans 2008, Van Doesburg *et al.* 2010.





Figuur 1 terp 5 - Peize. Vondstnummer 83 betreft een “dunwandige kogelpot” zowel binnenzijde als buitenzijde bevatten organische resten. De foto’s tonen scherven aan beide zijden en de binnenzijde van de wand in detail. De witte rechthoek toont de locatie van monster PN01. Foto: T.F.M. Oudemans



Figuur 2 terp 5 - Peize. Vondstnummer 169 betreft een “dikwandige pot” waarvan de buitenzijde van de rand en de hals een donker organisch residu bevatten. De foto’s tonen de randscherf aan beide zijden en de buitenzijde van de rand in detail. De witte rechthoek toont de locatie van monster PN02. Foto: T.F.M. Oudemans.



Figuur 3 terp 5 - Peize. Vondstnummer 170 betreft een “dikwandige pot” waarvan de buitenzijde van de rand en de hals een donker organisch residu bevatten. De foto’s tonen de randscherf aan beide zijden en de buitenzijde van de rand in detail. De witte rechthoek toont de locatie van monster PN03. Foto: T.F.M. Oudemans





Figuur 4 terp 5 - Peize. Vondstnummer 176 betreft een “dikwandige pot” waarvan de buitenzijde van de rand en de hals een donker organisch residu bevatten. De foto’s tonen de randscherf aan beide zijden en de buitenzijde van de rand in detail. De witte rechthoek toont de locatie van monster PN04. Foto: T.F.M. Oudemans.



Figuur 5 terp 5 - Peize. Vondstnummer 182 betreft een kogelpot van gemiddelde grootte met residuen aan buitenzijde en binnenzijde. De foto's tonen de randscherven aan beide zijden en de binnenzijde van de wandscherf in detail. De witte rechthoek toont de locatie van monster PN05. Foto: T.F.M. Oudemans.

2.2 Chemische Residu Analyse met DTMS

Directe temperatuur-opgeloste massaspectrometrie (DTMS) produceert een chemische 'vingerafdruk' van het complete organische materiaal, met inbegrip van extraheerbare en niet-extraheerbare fracties. DTMS kan daardoor informatie geven over een breed scala organische verbindingen zoals lipiden, wassen, terpenoïden, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAKs), oligosacchariden, kleine peptiden en eiwitfragmenten, en een hele reeks thermisch stabiele polymere koolstructuren die ontstaan tijdens verhitting van deze organische verbindingen.

In principe benut de techniek de massaspectrometer als monitor om te bepalen welke stoffen vrijkomen als een organisch mengsel wordt verhit op het platina/rhodium (Pt/Rh) filament. Bij lagere temperaturen, in het desorptie-gebied van de DTMS analyse, komen vooral de extraheerbare, vluchtige componenten vrij (denk aan vettige stoffen zoals vetten, wassen en sterolen, en enkele andere componenten zoals zwavel en PAKs). Bij hogere temperaturen, in het pyrolyse-gebied, komen de niet-vluchtige stoffen vrij door thermische fragmentatie (opbreken van grote moleculen in kleine specifieke, indicatieve fragmenten). In het hoge temperatuurgebied (boven scan 80 = bij temperaturen boven 800°C) komen anorganische verbindingen vrij en komen bijvoorbeeld CO_2 uit kalk en SO_2 uit sulfaat. Een DTMS meting toont alle massa's van alle organische verbindingen die vrijkomen, als functie van de tijd (en dus als functie van de temperatuur die stijgt gedurende de meting).

Recente toepassingen van deze techniek binnen de archeologie moeten vooral worden gezocht in de studie van complexe organische vaste stoffen zoals verkoolde granen en erwten,[2] harsachtige stoffen,[3] en voedselresten en andere "coatings" op aardewerk uit pre-, en protohistorie.[4] Recente onderzoek gedaan door Kenaz Consult betreft o.a. onderzoek naar voedselresten uit Trechterbeker-aardewerk uit Hattemerbroek Zuid Bedrijventerrein,[5] gefermenteerde voedselresten uit 1e eeuws Leidsche Rijn[6], Laat Neolithische en Bronstijd aardewerk uit Oldeboorn[7], en voedselresten uit een vroegmiddeleeuwse nederzetting in Wergea[8].

2.2.1 Monsterpreparatie

Voorafgaande aan de DTMS analyse werd een kleine hoeveelheid van een monster (50 microgram) fijngewreven en gehomogeniseerd met 10 – 50 microliter Ethanol in een glazen wrijfbuisje met een glazen staafje. Kleine hoeveelheden (2-5 microliter) van deze suspensie werden op de filament-houder (uitgerust met een Pt/Rh filament) van de massa spectrometer gebracht en gedroogd (in vacuüm) alvorens te analyseren.

2.2.2 Instrumenteel

De massaspectrometer was een JEOL JMS SX/SX 102 A (vier-sector) tandem massaspectrometer. De MS condities waren 16 eV elektron ionisatie, 8kV versnelspanning, een scan-bereik van massa m/z 20 – 1000, en een snelheid van 1 scan per seconde en een resolutie van 1000. Dataverwerking werd gedaan met behulp van het JEOL MS-MP9021D/UPD datasysteem en bijbehorende software.

[2] Braadbaart 2004.
[3] Gijn & Boon 2006; Kubiak-Martens & Oudemans 2007; Oudemans 2009a en 2009b.
[4] Oudemans 2006, 2008; Boon 2006.
[5] Kubiak-Martens & Oudemans 2009.
[6] Oudemans & Kubiak-Martens 2009.
[7] Oudemans 2011.
[8] Oudemans 2010.

2.3 Chemische Indicatoren

Chemische analyse van organische residuen kan waardevolle informatie opleveren over de oorspronkelijke inhoud van aardewerk en de manier waarop het aardewerk is gebruikt. Aardewerk kan zijn gebruikt voor de bereiding, het opdienen of het opslaan en bewaren van dranken, voedsel of voedingsmiddelen. Maar aardewerk kan ook functies hebben gehad die niet verbonden zijn met voedselpreparatie. Het produceren en opslaan van bijvoorbeeld looistoffen, lampolie, kleefstoffen, kleurstoffen, medicinale middelen, parfums en rookwaren heeft waarschijnlijk een rol gespeeld in het dagelijks leven van de (pre-)historische mens.

De belangrijkste klassen chemische componenten die voorkomen in menselijk voedsel zijn: oliën en vetten, eiwitten en koolhydraten. De belangrijkste klassen chemische componenten die voorkomen in non-food producten zijn: di- en triterpenoïden, oliën en vetten, wassen en pigmenten. Veel van deze componenten kunnen met DTMS aangetoond worden. Hieronder volgt een beschrijving van de identificerende kenmerken.

2.3.1 Oliën en vetten

Vetstoffen zijn in veel DTMS resultaten duidelijk zichtbaar in de vorm van molecuulionen en fragmentionen van vrije vetzuren en intacte mono-, di- en diacylglyerolen (MG, DG en TG). Vetstoffen komen in het TIC traject vrij in het lager temperatuurgebied waar desorptie optreedt (tussen scan 20-60). Sommige vetstoffen komen echter ook vrij in het hogere temperatuurgebied (tussen scan 70 en 100). Dit is een indicatie dat de vetfragmenten zijn opgenomen in, of chemisch gebonden aan de gecondenseerde koolmatrix van het aankoeksel (dus zijn blootgesteld aan hogere temperaturen).

Vrije vetzuren zijn herkenbaar als *m/z* 228, 256 en 284 voor C14:0, C16:0 en C18:0. De aanwezigheid van intacte acylglycerolen kan worden aangetoond door de aanwezigheid van diacylglycerolen (*m/z* 495, 523, 551, 579, 607 (DG28 t/m 36). Bijbehorende fragmenten zijn de acylium ionen van verzadigde vetzuren (*m/z* 182, 211, 239, en 267 voor C12:0 t/m C18:0) en onverzadigde vetzuren (*m/z* 264 voor C18:1 en 280 voor C18:2 of C18:1(OH)). *M/z* 313 en 314 zijn monoacylfagmentionen van vetzuurketens C16 en C18.

Triacylglycerolen zijn soms zichtbaar in kleine hoeveelheden, in de vorm van fragmenten van molecuulionen (m/z 638 voor TG36 en hoger).

De meeste vetten in archeologische residuen zijn afkomstig van de zogenaamde “harde vetten” die voorkomen in vleesvet van koeien en varkens - met veel verzadigde vetzuren en een vetzuurverdeling met de nadruk op C16:0 en C18:0. Soms ziet men een relatief hoge intensiteit van vetzuren met korte ketens (C8:0 t/m C12:0) hetgeen een oorsprong als melkproduct van geiten of schapen aangeeft. Vaak vertonen dergelijk monsters ook een kleine hoeveelheid oneven vetzuurketens (C15:0 en C17:0) welke typische aanwezig zijn in melkvet en vleesvet van herkauwers (bijvoorbeeld geiten en schapen). Als het lipiden-profiel een grote hoeveelheid onverzadigde vetzuren bevat, kan dat duiden op een plantaardige olie.

Sterolen en hun degradatieproducten (afkomstig van planten, dieren of schimmels) kunnen goede aanvullende aanwijzingen geven over de oorsprong van monsters.[9] Cholesterol (*m/z* 386 (van cholesterol), 368 (van cholestadieen), 275), eventueel in combinatie met haar oxidatieproducten (*m/z* 318, 384, 400), is een indicator voor een dierlijke oorsprong. Plantaardige oorsprong kan zichtbaar worden in de vorm van phytosterolen: brassicasterol (*m/z* 386), capesterol (*m/z* 400, 382), sitosterolen (*m/z* 414, 396, 399, 329, 303), stimasterol (*m/z* 412, 394) en in sommige gevallen gedehydreerde phytosterolen (*m/z* 368, 382, 396).

2.3.2 Eiwitresten

Eiwitten kunnen afkomstig zijn van zowel dierlijke (vlees, huid, hoorn, wol, melk en zure melkproducten) als plantaardige materialen (met name in peulvruchten). Verhitte

[9] Oudemans *et al.* 2007.

eiwitresten zijn in verschillende graden van verkoling aangetroffen in archeologische residuen uit diverse vindplaatsen in Nederland.[10]

De chemische karakteristieken van de verkoolde eiwitten zijn niet altijd even makkelijk in kaart te brengen. Eiwitten zijn heteropolymeren opgebouwd uit vele verschillende aminozuren, en de verhitte of verkoolde eiwitten leveren zeer complexe DTMS-spectra op. Het is duidelijk dat de verhitte eiwitten vaak aromatisch van aard zijn en in DTMS-spectra gekarakteriseerd worden door de aanwezigheid van indicatoren voor intacte peptiden (*m/z* 154, 166, 168, 182, 192, 194, 196, 198, 210), en voor aminozuurfragmenten in de vorm van alkylphenolen (*m/z* 91, 92, 94, 107, 108) en stikstof bevattende heterocyclische componenten (*m/z* 117, 131, 147, 161, 175, 189, 213, 227) in het hogere temperatuurgebied van scan 70-110. Eerdere studies hebben aangetoond dat door blootstelling aan hogere temperaturen (of langere verhittingstijden) de verkoolde eiwitten langzaam steeds meer van hun karakteristieke componenten verliezen, zodat het in toenemende mate moeilijk wordt de eiwit component te identificeren.11 De aanwezigheid van HCN (*m/z* 27) in het hoogste temperatuurgebied van scan 90-120 is een van de enige karakteristieken die nog overblijft in sterk verkoolde eiwitten (door ontsnapping van stikstof uit de aromatische koolmatrix).

Helaas is de eiwitcomponent met DTMS niet terug te brengen naar een dierlijk of plantaardige oorsprong. Wel kan worden aangegeven of er een eiwitfractie aanwezig was in het residu, en of het materiaal verhit is, en hoe sterk het materiaal verkoold is.

2.3.3 Koolhydraten

Intacte koolhydraten (suikers en zetmeel) hebben relatief weinig kans te overleven in verkoolde residuen omdat ze wateroplosbaar zijn en zeer gevoelig voor verhitting. Als het residu niet boven de 300 ˚C is verhit[12], zijn soms specifieke verkoolde structuren te herkennen die indicatief zijn voor koolhydraat-rijke materialen.

Verkoolde koolhydraten zijn herkenbaar aan de aanwezigheid van een dichte serie indicatoren met even massa's die als homologe reeksen voorkomen in de scans 70-100. Onder andere worden dan gealkyleerde benzenenen, benzofuranen, aromatische benzenen en fenolen aangetroffen (*m/z* 92, 104, 106, 108, 120, 122, 132, 134, 146, 148, 160, 168, 162, 174, 176, 188, 190, 198, 200, 202, 212, 214, 224, 228, 236, 238, 240, 248, 250, 252). Tevens tonen dergelijke DTMS-profielen de aanwezigheid van CO en CO_2 als gevolg van decarboxylatie (*m/z* 28, 44).

2.3.4 Wassen

Wassen zijn van plantaardige of dierlijke oorsprong en bestaan voornamelijk uit esters van vetzuren met vetalcoholen (aliphatische alcoholen) met lange ketens. Wassen zijn in DTMS-spectra zichtbaar in het desorptie-gebied en het vroege pyrolyse-gebied (scan 50-65). Bijenwas toont een DTMS-profiel met hoge intensiteit voor C16:0 en C24:0 vetzuren (*m/z* 256, 340) en tevens homologe reeksen hogere massa's voor de alcoholen C24:0 t/m C36:0 (*m/z* 592, 620, 648, 676, 704, 732, 760). Langere ketens komen voor in plantaardige wassen, met name in oppervlaktewassen van plantenbladeren.

2.3.5 Zwavelhoudende verbindingen

In veel residuen worden indicatoren voor elementaire zwavel (S8) en zwavelhoudende verbindingen aangetroffen. Dit is een fenomeen dat reeds eerder is beschreven voor organische residuen uit inheems-Romeinse context in Uitgeest-Groot Dorregeest[13] en Neolithische context in Schipluiden.[14] De aanwezigheid van gereduceerd zwavel in de organische residuen, wordt door Boon in de publicatie over Schipluiden verklaard als het gevolg van sulfaatreductie door anaërobe bacteriën.

[10] Oudemans *et al.* 2007; Boon 2006.
[11] Oudemans *et al.* 2005; Braadbaart 2004.
[12] Pastorova *et al.* 1993.
[13] Oudemans 2006.
[14] Boon 2006.

3. Resultaten

3.1.1 Chemische Karakteristieken organisch residuen

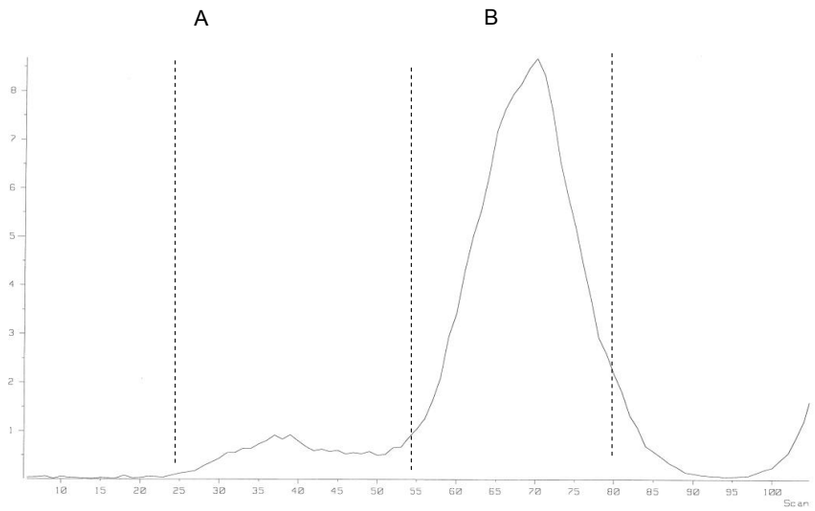
De resultaten van de DTMS analyses van terp 5 uit Peize, zijn samengevat in Tabel 2. Alle residuen bevatten een vrij grote hoeveelheid Kalium. Aangezien Kalium een storend effect heeft op de meting en het organisch signaal sterk kan overheersten, is slecht in drie van de vijf residuen een signaal waarneembaar dat voldoende hoog genoeg is om de resultaten te interpreteren (PN01, PN03 en PN05). De drie residuen zijn chemisch vergelijkbaar en bevatten voor een groot deel dezelfde componenten. De verschillen zijn relatief en worden in meer detail besproken aan de hand van massaspectra (*figuur* 6 t/m 14). Referentie wordt gemaakt naar de componenten besproken in sectie 2.3 Chemische Indicatoren.

Tabel 2 DTMS resultaten voor het residuen uit terp 5 - Peize (gemeentecode: NOOL-09), weergegeven is de aan- of afwezigheid van DTMS indicatoren voor verschillende chemische componentgroepen.

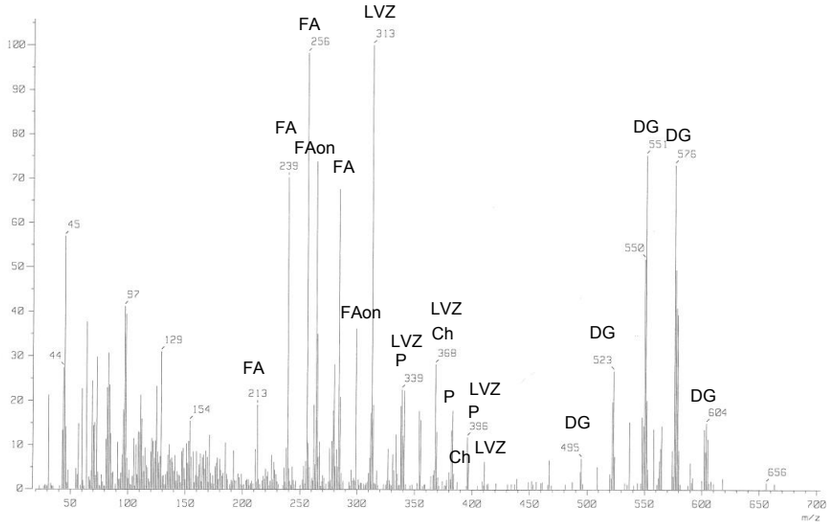
	DTMS Code 2 dec 2011	Sig	Int	TIC	Lipiden				Was		Poly Sacchari den		Proteïnen	
					VZ	Onv VZ	AG	St	L VZ	Alk	Ps	PsC	Pr	PrC
PN01	018	M/L	1.10^6	70	++	++	+++ DG 26-38	A/P	++	-	-	-	+	+++
PN02	023	L	$0,3.10^9$	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PN03	033	M/L	1.10^6	67	++	++	+++ DG 30-36	A P?	+++	+	-	+	+	++
PN04	030	L	$0,2.10^5$	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PN05	029	M/L	2.10^6	77	+++	+/-	++ DG 22-38	A P?	++	++	+	++	+/-	++

Sig[15] = geeft een indicatie van het organisch gehalte van het residu, waarbij H = hoog, M = medium, M/L = medium tot laag en L = laag; TIC = de Total Ion Current, ofwel de scan met het hoogste signaal; VZ = vrije vetzuren; Onv VZ = onverzadigde vrije vetzuren; AG = Di- en Triacylglyceriden; St = Sterolen; LVZ = Vrije vetzuren met lange keten; Alk = Alkoholen afkomstig van wasesters; Ps = indicatoren voor intacte polysaccharide- fragmenten; PsC = verkoolde polysacchariden; Pr = indicatoren voor intacte proteïnen of peptiden; PrC = verkoolde proteïnen en aminozuren.

[15] De intensiteit van de Total Ion Current (TIC) is een indicatie voor de hoogte van het organisch gehalte van het residu. Hier wordt de intensiteit gegeven voor de meting tot scan 100 (boven scan 100 speelt Kalium een te bepalende rol. H (=hoog) is gedefinieerd als meer dan 100 keer de waarde van een blanco meting, M (=medium) is gedefinieerd als 40 tot 100 keer de waarde van een blanco meting; M/L (=medium/laag) is gedefinieerd als 20 tot 40 keer de waarde van een blanco meting; L (=laag) is gedefinieerd als minder dan 20 keer de waarde is van een blanco meting.



Figuur 6 De Total Ion Current (TIC) van residu PN01 toont de relatieve intensiteit van vrijgekomen ionen over de gehele meettijd (in scans). De TIC toont een duidelijke piek in de pyrolysis-phase (gebied B, scan 55-80), en enkel een lichte verhoging in de evaporatie-fase (gebied A, scan 20-55.

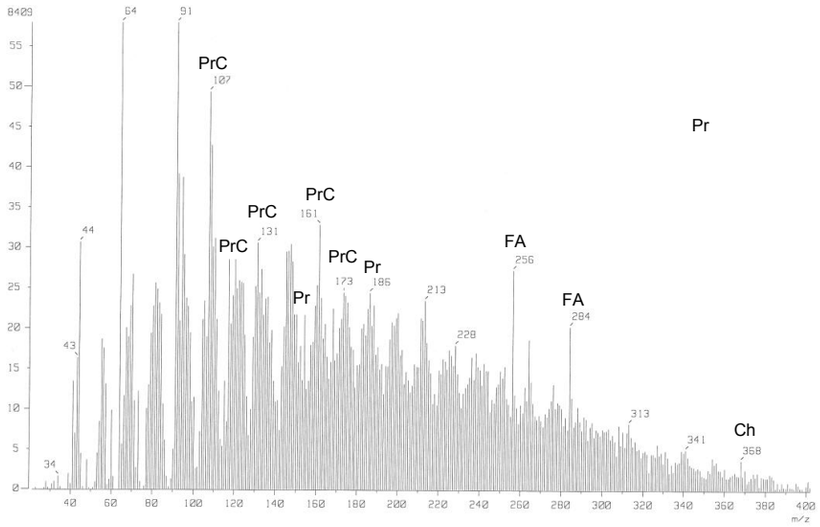


Figuur 7 DTMS spectrum van de evaporatie-fase (gebied A, scan 20-55). Indicatieve markers zijn aangegeven met letters: verzadigde vrije vetzuren (FA), onverzadigde vrije vetzuren (FAon), vetzuren met lange ketens (LVZ) en markers voor intacte diacylfragmenten (DG), sterolen van plantaardige oorsprong (P) en dierlijk oorsprong (Ch).

3.2 PN01 (2december2011018) dikke bruine korst in een dunwandige Kogelpot

De DTMS *Total Ion Current* (TIC) van residu PN01 (*figuur* 6) toont een signaal medium/lage intensiteit, hetgeen betekent er relatief weinig organisch materiaal in het monster zit. De piek van de TIC is van gemiddelde breedte en ligt bij een gemiddelde temperatuur (scan 70), hetgeen duidt op een gemengde polymeerfractie met relatief gemiddelde verkolingsgraad. Een flinke verhoging in het desorbtiegebied (scan 37) toont de aanwezigheid van een flinke hoeveelheid lipiden.

De evaporatie-fase A (*figuur* 6) toont een goed gepreserveerd lipidenprofiel (*figuur* 7) met de meest gangbare verzadigde vetzuren (*m/z* 256, 284 voor C16:0 en C18:0) en onverzadigde vetzuren (*m/z* 264 en 280). Ook intacte verzadigde en onverzadigde acylglycerolen (mono- en diglycerolen) zijn zichtbaar (D24-D32). Tevens zijn markers voor sterolen van plantaardige en dierlijke oorsprong zichtbaar. Enige vrije vetzuren met zeer lange ketens (C20-28) zijn vertegenwoordigd (*m/z* 312, 2340, 368, 396, 424) deze lange vrije vetzuren komen vooral voor als markers van wassen (bijenwas of de was afkomstig van bladeren van planten).



Figuur 8 DTMS spectum van de pyrolysis-fase (area B, scan 55-80). Indicatieve markers zijn aangegeven met letters: voor verzadigde vrije vetzuren (FA), voor intakte eiwitten en peptiden (Pr), voor verkoolde eiwitten (PrC), en voor markers voor cholesterol (Ch).

De pyrolyse-fase van PN01 (*figuur* 8) toont een licht verhit eiwitprofiel (scan 55-80), dat nog enkele indicatoren voor intacte peptiden toont (*m/z* 154, 186). Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van intacte koolhydraten of suikers in het residu PN01. Wel zijn nog enkele lipiden zichtbaar in de pyrolyse-fase, wat betekend dat de lipiden voor een deel ingesloten lagen, of chemisch verbonden waren met de vaste matrix van het residu. De herkomst van het residu LDK05 is voor een groot deel te bepalen. De preservering van de eiwitten is redelijk en wijst erop dat dit materiaal niet langduring verhit (niet meer dan 2.5 uur) is noch tot zeer hoge temperaturen verwarmd is (niet boven 300°C).

De herkomst van het residu PN01 (Vondstnr 83) is voor een belangrijk deel te achterhalen. Het gaat hier in ieder geval om eetbare componenten en dus om voedsel.

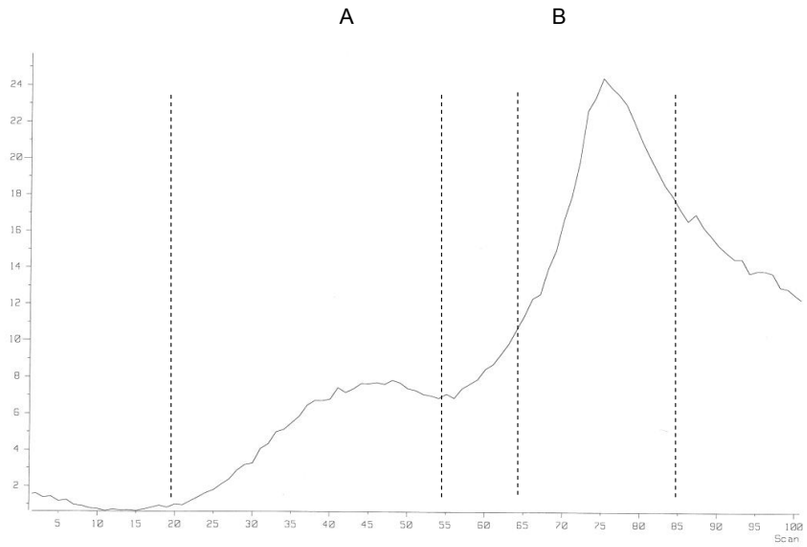
Het residu bestaat uit een licht verhit mengsel van eiwitten en vetten. De vaste matrix van het residu bestaat voornamelijk uit goed gepreserveerde eiwitten. Eiwitten kunnen afkomstig zijn van dierlijke materialen (vis, vlees, huid, hoorn, wol, melk en zure melkproducten) of van plantaardige materialen (met name in peulvruchten, zaden). De verkoolde eiwitten kunnen niet als dierlijke of plantaardige worden geïdentificeerd.

Het lipidenprofiel bevat wel diagnostische kenmerken. De lipiden wijzen in de richting van een gecombineerde origine van zowel dierlijk als plantaardig materiaal. De aanwezigheid van de meest voorkomende verzadigde vrije vetzuren, in combinatie met enkelvoudig onverzadigde en verzadigde acylfragmenten suggereert de aanwezigheid van een vleesvet. Een dierlijke oorsprong wordt ook bevestigd door de aanwezigheid van cholesterol. Aanwijzingen voor een plantaardige fractie zijn echter ook aanwezig in de vorm van gedehydrogeneerde phytosterolen (*m/z* 368, 382 en 396) en een niet geringe hoeveelheid vrije vetzuren met lange ketens (C20-C28). Deze markers voor wassen zijn in dit residu te duiden als wassen afkomstig van groene wasachtige bladeren. Sommige eetbare planten zoals koolsoorten, werden waarschijnlijk met grote regelmaat gekookt.

Samenvattend kan worden gezegd dat residu PN01 (Vondstnr 83) een goed gepreserveerd, licht verkoold mengsel is van eiwitten en vetten van zowel dierlijke (waarschijnlijk een vleesvet) als plantaardige oorsprong (in de vorm van gekookte bladgroenten zoals kool). Er zijn geen duidelijke aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van koolhydraten.

3.3 PN05 (2december2011029) bruine korst in op binnenwand kogelpot

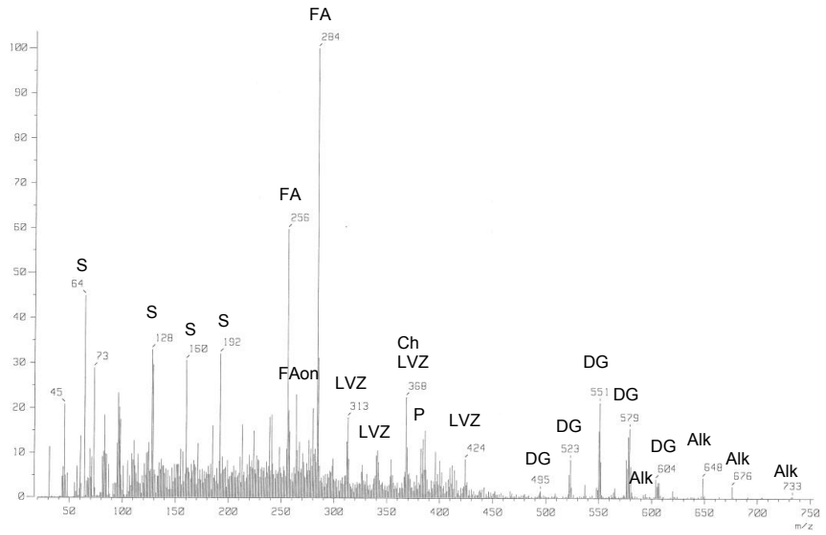
In veel opzichten is dit dikke bruinzwarte residu vergelijkbaar met het residu PN01, alleen het is minder goed gepreserveerd en gecontamineerd door de aanwezigheid van veel Kalium en zwavelhoudende verbindingen.



Figuur 9 De Total Ion Current (TIC) van residu PN05 toont de relatieve intensiteit van vrijgekomen ionen over de gehele meettijd (in scans). Daar waar de TIC het hoogst is komt het meeste materiaal vrij. De TIC toont slechts een duidelijke piek in de pyrolyse-fase (gebied B, scan 55-85), en een flinke verhoging in de evaporatie-fase (gebied A, scan 20-55).

De DTMS *Total Ion Current* (TIC) van PN05 (*figuur 9*) toont een signaal van lage tot gemiddelde hoogte, hetgeen betekent dat er vrij weinig organisch materiaal in het monster zit. De piek van de TIC is van gemiddelde breedte en ligt bij een hoge temperatuur (scan 77), hetgeen duidt op een gemengde polymeerfractie met een hoge mate van verkoling. Een verhoging in het desorbtiegebied (scan 42) toont de aanwezigheid van een flinke hoeveelheid makkelijk verdampbare componenten zoals vetten (lipiden).

De evaporatie-fase A (*figuur* 9) toont een matig gepreserveerd lipidenprofiel (*figuur* 10) met zeer vergelijkbare kenmerken als PN01. De gangbare verzadigde vetzuren, in minder mate onverzadigde vetzuren en intacte verzadigde en onverzadigde acylglycerolen met (D24-D32). Wederom zijn markers voor sterolen van plantaardige en dierlijke oorsprong zichtbaar. Ook de vrije vetzuren met zeer lange ketens (C20-28) zijn zichtbaar. Nieuw is de aanwezigheid van alcoholen met lange ketens (m/z 592, 620, 648, 676, 704) welke indicatief zijn voor bijenwas.



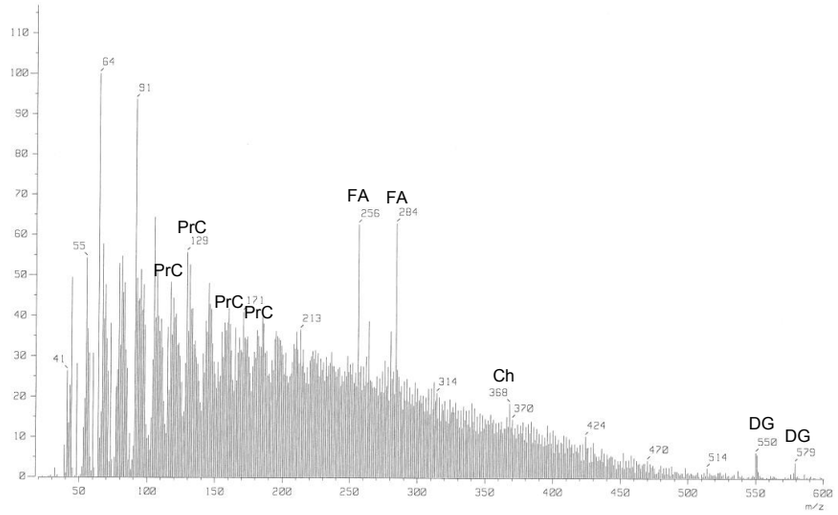
Figuur 10 DTMS spectrum van de evaporatie-fase (gebied A, scan 20-55). Indicatieve markers zijn aangegeven met letters: verzadigde (FA) en onverzadigde (FAon) vrije vetzuren, vetzuren met lange ketens (LVZ) en markers voor intacte diacylfragmenten (DG), sterolen van plantaardige oorsprong (P) en dierlijk oorsprong (Ch). Contaminatie in de vorm van zwavelhoudende verbindingen is aangegeven met de letter S.

Net als bij residu PN01 toont de pyrolyse-fase van PN05 (*figuur* 11) vele indicatoren voor een verkoolde eiwitfractie. Enkele indicatoren voor intacte peptiden zijn nog zichtbaar (*m/z* 152, 168, 186, 208). Markers voor verkoolde eiwitten zijn duidelijke aanwezig (*m/z* 27, 43, 91/92/94, 107/108, 117, 131) en is er een hele reeks massa's zichtbaar met zowel even als oneven waarden tussen *m/z* 150 en 300. Helaas is zijn de verkoolde eiwitcomponent niet terug te brengen op een dierlijk of plantaardige oorsprong.

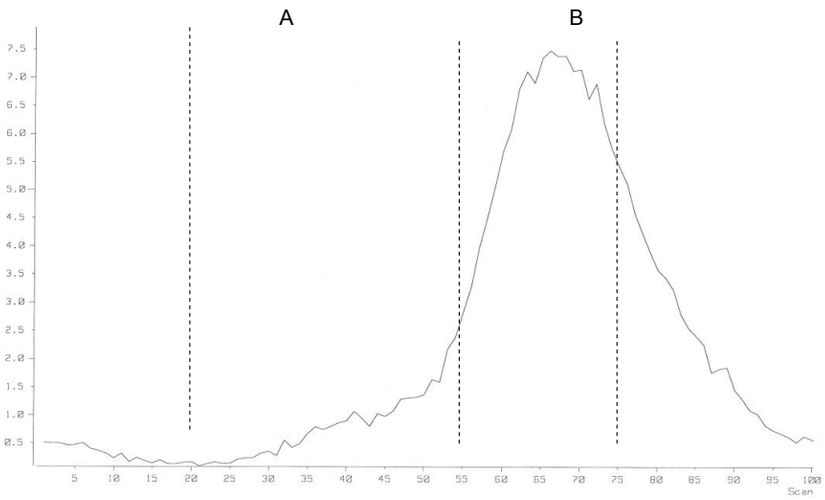
Er zijn enkele aanwijzingen voor de aanwezigheid van verkoolde koolhydraten of suikers in residu PN05, hoewel de eiwitfractie duidelijke meer overheerst. De serie even massa's die als homologe reeksen voorkomen boven m/z 300 zijn mogelijk een indicator voor de aanwezigheid van een koolhydraat-fractie. Opvallens is echter de afwezigheid

van hoge pieken voor CO en CO_2 typisch voor de decarboxylatie (*m/z* 28, 44) van koolhydraten tijdens pyrolyse.

De herkomst van het residu PN05 is deels te bepalen. Het residu bestaat voor het grootste deel uit een verhit mengsel van eiwitten en vetten. De vaste matrix van het residu bestaat voornamelijk uit matig gepreserveerde eiwitten. Mogelijk is er een zekere mate van koolhydraten of suikers bijgemengd. De lipiden zijn van zowel dierlijk (vleesvet) als plantaardige oorsprong (sterolen zijn aanwezig). Vrije vetzuren met lange ketens (C20-C28) zijn mogelijk afkomstig van groene wasachtige bladeren (koolsoorten) maar kunnen ook afkomstig zijn van bijenwas. De oorsprong van de koolhydraten kan mogelijk verklaart worden door de bijmenging van honing in de gekookte voedsel in deze kogelpot.Anderzijds kan er ook een kleine hoeveelheid meel of graan zijn meegekookt.



Figuur 11 DTMS spectum van de pyrolysis-fase (area B, scan 65-80). Indicatieve markers zijn aangegeven met letters: voor verzadigde vrije vetzuren (FA), voor diacylfragmenten (DG), verkoolde eiwitten (PrC), en voor markers voor cholesterol (Ch)



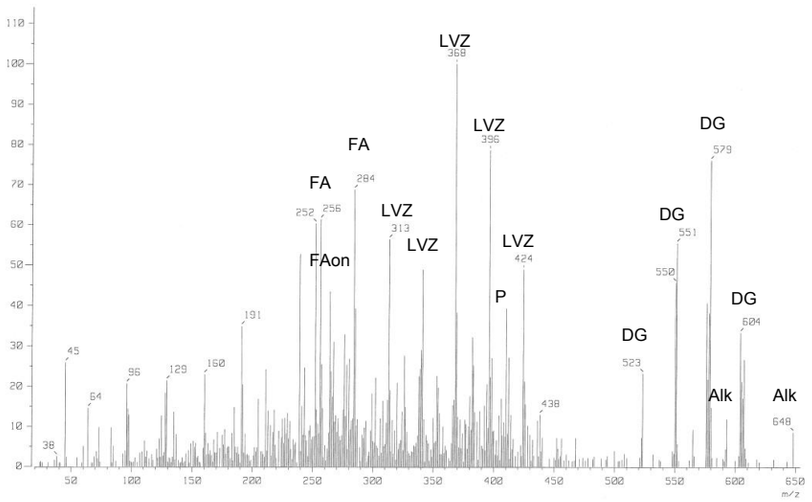
Figuur 12 De Total Ion Current (TIC) van residu PN03 toont de relatieve intensiteit van vrijgekomen ionen over de gehele meettijd (in scans). De TIC toont slechts één enkele piek (gebied B, scan 55-75) en een minimale verhoging inde evaporatiefase (gebied A, scan 20-55).

3.4 PN03 (2december2011033) donker residu op buitenrand dikwandige pot

PN03 is zichtbaar een ander soort residu en gesitueerd op de buitenrand van een dikwandige pot. Desondanks is het residu chemisch gezien verrassend vergelijkbaar met PN01 en PN05.

Ook de TIC van PN03 (*figuur 12*) toont een signaal van lage tot gemiddelde hoogte, hetgeen aangeeft dat ook dit residu vrij weinig organisch materiaal bevat. De piek van de TIC is van gemiddelde breedte en ligt bij een lagere temperatuur dan de andere residuen (scan 67) wat duidt op een heterogene polymeerfractie met een lage verkolingsgraad. Er is sprake van een lichte verhoging in het evaporatie-gebied wat aangeeft dat het residu slechts een beperkte hoeveelheid lipiden bevat.

De evaporatie-fase A (*figuur* 13) toont een goed gepreserveerd lipidenprofiel wat zeer vergelijkbaar is met de profielen van PN01 en PN05 en slechts in de verschilt in de relatieve hoeveelheid van diverse componentgroepen. PN03 bevat relatief meer langketenige vetzuren en minder C16 en C18 vrije vetzuren. Ook de hoeveelheid intacte lipiden is relatief hoger dan bij de andere residuen. Een kleine hoeveelheid alcoholen met lange ketens toont aan dat PN03 ook bijenwas bevat. Mogelijk is de goede staat van reservering van de lipiden te danken aan een beperkt gebleven thermische degradatie (het residu is niet extreem heet geworden). Dit zou het gevolg kunnen zijn van de positie van het residu op de hals van het aardewerk.



Figuur 13 DTMS spectrum van de evaporatie-fase (gebied A, scan 20-55). Indicatieve markers zijn aangegeven met letters: verzadigde (FA) en onverzadigde (FAon) vrije vetzuren, vetzuren met lange ketens (LVZ) en markers voor intacte diacylfragmenten (DG), sterolen van plantaardige oorsprong (P) en dierlijk oorsprong (Ch).

Net als bij residu PN01 en PN05 toont de pyrolyse-fase van PN03 (*figuur* 14) vele indicatoren voor een verkoolde eiwitfractie, alleen beter gepreserveerd. Er zijn nog veel indicatoren voor intacte peptiden zichtbaar. Markers voor verkoolde eiwitten zijn duidelijke aanwezig en massa's tussen *m/z* 150 en 300 tonen nog veel oneven componenten wat typisch is voor licht verkoolde eiwitrijke materialen. Er zijn weinig aanwijzingen voor de aanwezigheid van verkoolde koolhydraten of suikers in residu PN03.

De herkomst van het residu PN03 is redelijk goed te bepalen. Het residu bestaat voor het grootste deel uit een verhit mengsel van eiwitten en vetten en wasachtige verbindingen. De vaste matrix van het residu bestaat voornamelijk uit goed gepreserveerde eiwitten. De lipiden zijn van zowel dierlijk (vleesvet) als plantaardige oorsprong (sterolen zijn aanwezig). Vrije vetzuren met lange ketens (C20-C28) zijn mogelijk afkomstig van groene wasachtige bladeren (koolsoorten) maar kunnen ook afkomstig zijn van bijenwas.

De herkomst van het residu PN03 is vergelijkbaar met die van PN05 alleen zijn er geen aanwijzingen voor bijgemengde koolhydraten.

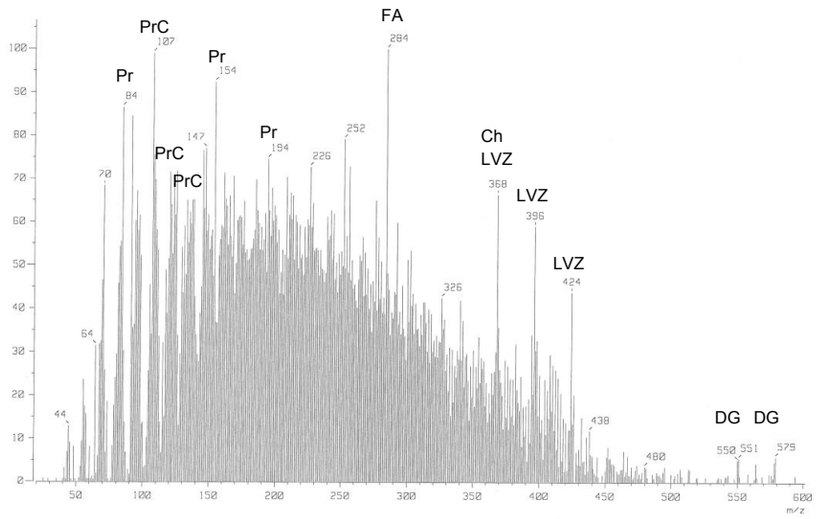


Figure 14 DTMS spectum van de pyrolysis-fase (area B, scan 55-75). Indicatieve markers zijn aangegeven met letters: verzadigde (FA), vetzuren met lange ketens (LVZ) en markers voor intacte diacylfragmenten (DG), voor intacte peptiden (Pr) en verkoolde eiwitten (PrC), cholesterol (Ch).

4. Discussie en Conclusies

Residuen PN01 (dunwandige kogelpot), P05 (medium grote kogelpot) en PN03 (residu op buitenzijde dikwandige pot) zijn chemisch vergelijkbaar. De residuen zijn verkoolde dierlijke eiwitrijke materialen met een belangrijke lipiden component. In alle drie de residuen is sprake van een lipiden profiel wat doet vermoeden dat de oorspronkelijke potinhoud (ten minste deels) heeft bestaan uit dierlijke vetten (waarschijnlijk vleesvet). In de residuen waren ook indicatoren te zien voor plantaardige lipiden en met name wassen van bladgroenten (bijvoorbeeld van koolsoorten) en in geval van P05 is er ook sprake van de aanwezigheid van een kleine hoeveelheid koolhydraten (bijvoorbeeld in de vorm van vruchten, granen of andere zetmeelhoudende plantcomponenten). Residu PN03 en PN05 hebben bovendien als extra component bijenwas in het mengsel.

Er is bij dit aardewerk hoogstwaarschijnlijk sprake van alledaags kookaardewerk. De residuen wijken weinig af van eerder bestudeerd kookaardewerk uit Peizermade.[16] In deze eerdere studie bleek in de best gepreserveerde residuen (uit kogelpotten) hier eveneens licht of matig verkoolde eiwit en lipidenmengsels betroffen. Ook hier was sprake van vermenging van dierlijke en plantaardige vetten. Maar het was aannemelijk te maken dat de eiwitten in drie gevallen afkomstig waren van melk of melkproducten. Ook hier was in sommige gevallen bijenwas aanwezig en was er soms sprake van enige koolhydraten in het residu. Het grote verschil met de assemblage uit terp 5, is dus de oorsprong van de eiwitten. Het materiaal uit terp 5 lijkt eerder afkomstig van vlees en niet van melk of melkproducten.

[16] Oudemans 2008, Van Doesburg *et al.* 2010.

Res Nr.	Type Pot	Residu	Componenten	Mogelijke herkomst
PN01	Dunwandige kogelpot	Dikke bruine korst op binnenzijde wand	Vetzuren (verzadigd en onverzadigd). Plantwaardige wassen. Sterolen van zowel dierlijke als plantaardige oorsprong. Proteïnen.	Koken van bladgroenten en vlees (mogelijk groentesoep).
PN02	Dikwandig aardewerk	Donker zwart dun residu op buitenzijde rand	*laag signaal*	-
PN03	Dikwandige aardewerk	Donker zwart dun residu op buitenzijde rand	Vetzuren (verzadigd en onverzadigd). Plantwaardige wassen. Bijenwas. Sterolen van zowel dierlijke als plantaardige oorsprong. Proteïnen. Mogelijk wat koolhydraten of suikers	Koken van vlees (en mogelijk bladgroenten) met honing. Mogelijk is ook graan of meel toegevoegd.
PN04	Dikwandig aardewerk	Donker zwart dun residu op buitenzijde rand	*laag signaal*	-
PN05	Kogelpot gemiddelde grootte	Bruine korst op binnenzijde wand	Vetzuren (verzadigd en onverzadigd). Plantwaardige wassen. Bijenwas. Sterolen van zowel dierlijke als plantaardige oorsprong. Proteïnen.	Koken van vlees (en mogelijk bladgroenten) met honing.

Ondanks het feit dat residu PN03 op een andere soort aardewerk zat, en op een andere plek op het aardewerk (op de buitenkant van rand en hals), bleek het hier te gaan om een residu wat de inhoud van de pot weerspiegelde. Dit is uitzonderlijk aangezien de meeste residuen op de buitenkant van aardewerk wat op het vuur heeft gestaan, vol zitten met polyaromatische koolwaterstoffen (PAK's) van de rook, waardoor het oorspronkelijke materiaal niet langer te identificeren is. In dit geval is er dus mogelijk sprake van serveeraardewerk of van aardewerk wat in een oven is verhit (en dus niet zelf op het vuur heeft gestaan.

5. Literatuur

Braadbaart, F. 2004, 'Carbonization of Peas and Wheat - A Window into the Past', Leiden University, Leiden.

Boon, J.J. 2006, Anlytical report on some archaeological charred residues from Schipluiden. in: Louwe Kooijmans, L.P. & Jongste, P.F.B. (eds.), Schipluiden - A Neolithic Settlement on the Dutch North Sea Coast c. 3500 Cal BC, *Analecta Praehistorica Leidensia*, vol. 37/38, 353-361.

Charters, S., Evershed, R.P., Goad, L.J., Heron, C. & Blinkhorn, P. 1993. Identification of an adhesive used to repair a Roman jar. Archaeometry 35, 91-101.

Doesburg, J. van, Müller A. & Schreurs, J. 2010: "Land van melk en honing? Waardestelling archeologische onderzoek (februari - juli 2006) naar Middeleeuwse veenterpen in de Peizer- en Eeldermaden (gem. Noorderveld) in het kader van de inrichting en beheer van het archeologische monument Peizermaden. Met bijdragen van O. Brinkkemper, H. Huisman, T. Oudemans, W. Prummel & J. Schelvis", Amerfoort (RAM- Rapport).

Gijn. A.L. van & Boon, J.J. 2006, Birch Bark Tar, in: Louwe Kooijmans, L.P. & Jongste, P.F.B. (eds.), Schipluiden - A Neolithic Settlement on the Dutch North Sea Coast c. 3500 Cal BC, *Analecta Praehistorica Leidensia*, vol. 37/38, 261-266.

Kubiak-Martens, L. & T.F.M. Oudemans 2007, Geen voedsel maar teer – Botanisch en chemisch onderzoek aan de inhoud van een vroege-ijzertijdpot uit Wierden, Enter “De Akkers”. *BIAXiaal* 331, Zaandam.

Kubiak-Martens, L. & T.F.M. Oudemans 2009, Voedselresiduen in trechterbeker- en bronstijd-aardewerk uit Hattermerbroek Bedrijventerrein Zuid (HB068), Kenaz Rapport 6. Leiden.

Oudemans, T.F.M. 2006, Molecular Studies of Organic Residues in Ancient Vessels. Leiden University, PhD Dissertation.

Oudemans, T.F.M., 2008, Kookaardewerk uit Peizermade – Chemisch onderzoek van verkoolde residuen op aardewerk uit de 12^{e} tot 14^{e} eeuw. *Kenaz Rapport* 4, Leiden.

Oudemans, T.F.M., 2009a: Berkenbastteer op Gallo-Romeins aardewerk uit West-België – Chemische karakterisering van organische residuen met behulp van DTMS, *Kenaz Rapport* 8.

Oudemans, T.F.M., 2009b, Pitch & Porridge in Slavic Ceramics – Chemical characterisation of organic residues found in 9th – 12th century ceramics from Slavic sites (Wustrow 10 and Lenzen 1) in the Elbe valley. *Kenaz Rapport* 10, Leiden.

Oudemans, T.F.M., 2011, Oldeboorn Aardewerk in Gebruik – Chemische karakterisering van verkoolde residuen op laat Neolithisch en bronstijd aardewerk met behulp van DTMS *Kenaz Rapport* 16, Leiden.

Oudemans, T.F.M. & L. Kubiak-Martens 2009, Gefermenteerd voedsel? Chemische en botanisch onderzoek van organische residuen op aardewerk uit 1^{e} eeuws Leidsche Rijn (LR60). *Kenaz Rapport* 5, Leiden en *BIAXiaal* 389, Zaandam.

Oudemans, T.F.M. 2010 ‘De Kookpot van Wergea - Chemische Karakterisering van een organisch residue met behulp van DTMS’. Kenaz Rapport 12.

Oudemans, T.F.M., G.B. Eijkel, & Boon, J.J. 2005, DTMS and DTMS/MS study of solid organic residues preserved on ancient vessels, *the 33rd International Symposium on Archaeometry, 22-26 April 2002*, eds H. Kars & E. Burke, Vrije Universiteit, Amsterdam, 501-505.

Oudemans, T.F.M., G.B. Eijkel & Boon, J.J. 2007, Identifying biomolecular origins of solid organic residues preserved in Iron Age Pottery using DTMS and MVA, *Journal of Archaeological Science*, 34 (2), 173-19

Pastorova, I., Oudemans, T.F.M. & Boon, J.J. 1993, Experimental polysaccharide chars and their ‘fingerprints” in charred archeological foods, *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* 25, 63-74.