

2 Aardwetenschappelijk onderzoek Domplein 2011 en 2013

M. van Dinter en K.M. Cohen

2.1 Inleiding en doelstelling

Het fysisch geografisch onderzoek heeft zich vooral toegespitst op de pre-Romeinse landschapsgenese ter plaatse, al zijn ook de Romeinse en middeleeuwse lagen bestudeerd. De natuurlijke lagen zijn lithologisch en sedimentologisch beschreven. Aan de hand van deze beschrijving zijn de lagen geïnterpreteerd. Hierdoor ontstond een beeld van de landschappelijke context van de vindplaats en welke natuurlijke processen een rol hebben gespeeld bij de ontstaans-geschiedenis van de ondergrond.

Van de vragen die vanuit het PvE zijn geformuleerd hebben de volgende betrekking op het landschap:

- Kan non-destructief geofysisch onderzoek het beeld aanscherpen van de landschapsgenese van het terrein vóór de komst van de Romeinen?
- Welke aanwijzingen zijn er met betrekking tot sedimentatie in of na de Romeinse bezetting van het castellum, met andere woorden, zijn er perioden geweest dat het castellum onbewoond is geweest?
- Welke bewijzen zijn er in de profielen terug te vinden voor post-Romeinse overstromingen die, zoals Van Rooijen in Jaarboek Oud-Utrecht 1999 beweerde, terug te vinden zouden zijn als een okergele, knikklei-achtige schone laag? Indien aanwezig, wat is dan de aard van die laag (mogelijk ophoging door plaggen; vast stellen op basis van visuele en structurele kenmerken)?
- Waaruit bestaat het zogenaamde 'zwarte laagje' tussen Prae-Romaans I en II (PR1 en PR2) en waardoor kan dit laagje ontstaan zijn? Is er sprake van een winterstop in de bouwcampagne van één en dezelfde kerk (Hoekstra 1988) of hebben we hier inderdaad te maken met twee verschillende kerken (Van Giffen 1949a). Zo ja, welke dan? Bestaat het laagje uit organisch materiaal (vergane plantenresten) of gaat het hier om een houtskoollaagje?

Naast deze inhoudelijke vragen was nog een aantal technische vragen van toepassing:

- Zijn nog organische archeologische resten aanwezig in de diepste bodemlagen (hout, organische artefacten)?
- Hoe staat het met het conserverend vermogen van het huidige bodemmilieu, met name voor organische resten?

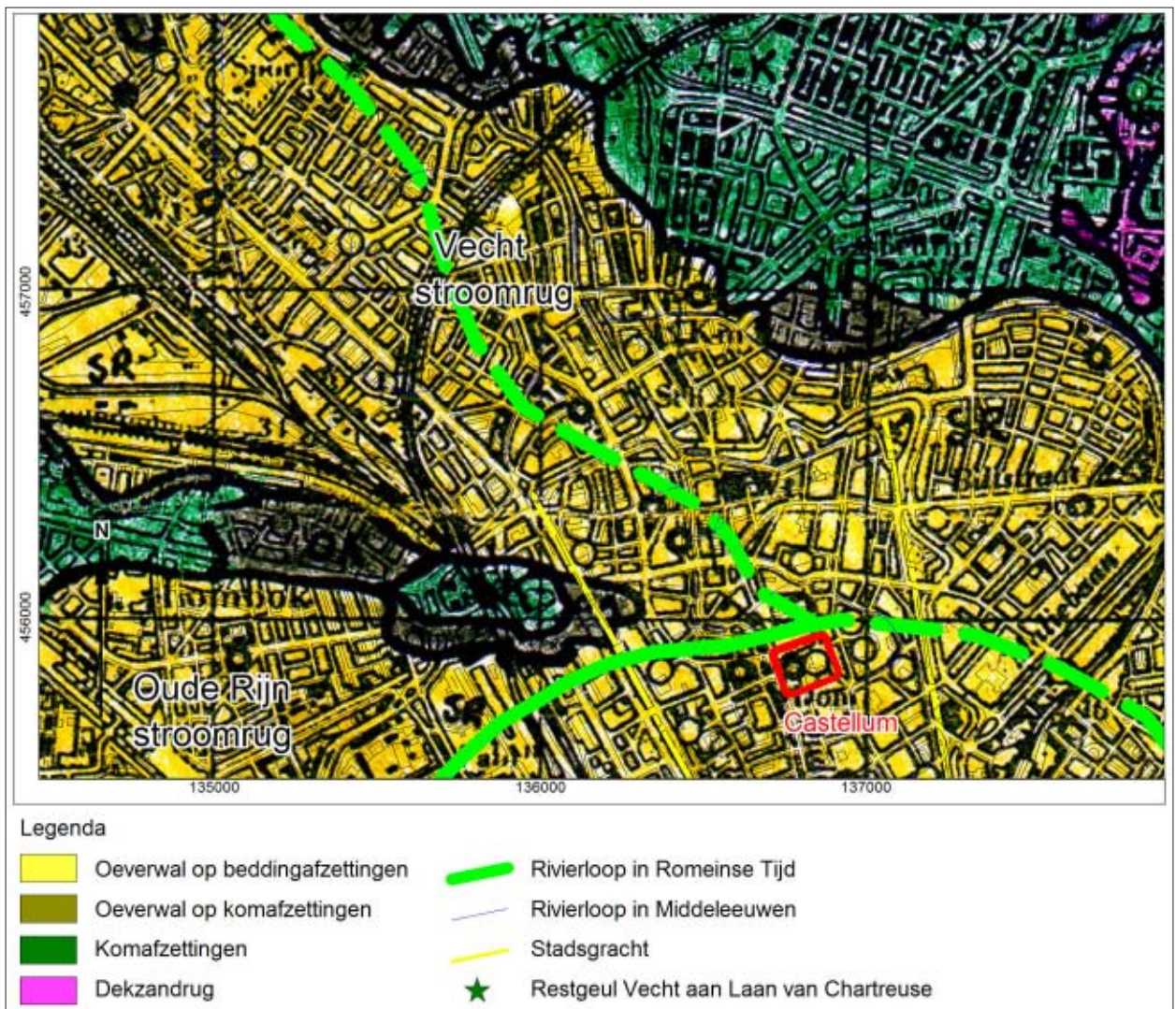
2.2 Werkwijze

De bodemopbouw van het onderzoeksgebied is bekeken aan de hand van de profielwanden en twee boringen, waarvan er één pas in 2013 is gezet. De bodemtextuur van de profielwanden en de boringen zijn per laag beschreven volgens SBB 5.1 van het NITG-TNO, waarin onder meer de standaard classificatie van bodem-monsters volgens NEN5104 wordt gehanteerd, inclusief de bepaling van het kalkgehalte.²² De boringen zijn vanaf het diepste putvlak uitgevoerd. Tot ca. 2 m diepte is gebruik gemaakt van een Edelman-boor, doorsnede 7 cm. In samenwerking met de Universiteit Utrecht, afdeling Fysische Geografie (dr. K.M. Cohen en C. Rozendaal), zijn de boringen vervolgens voortgezet met een Van der Staay-boor tot ca. 7 resp. 10 m onder het putvlak. Uit het opgeboorde sediment zijn sedimentmonsters genomen wanneer deze geschikt leken voor ¹⁴C- of pollenanalyse. De monsters zijn dubbel verpakt in plastic, geadmistreerd en opgeslagen. Na afloop van het veldwerk is één monster geselecteerd voor ¹⁴C-datering. Het ¹⁴C-monster is uitgezocht op botanisch macroresten door Hanneke Bos, afdeling Fysische Geografie, Universiteit Utrecht. Op het materiaal is ook een quickscan op polleninhoud uitgevoerd door Wim Hoek, afdeling Fysische Geografie, Universiteit Utrecht. De zaden van landplanten zijn opgestuurd voor AMS-datering naar het Instituut voor Isotopenonderzoek te Groningen. De ¹⁴C-dateringen zijn gekalibreerd met het kalibratieprogramma Radiocarbon Calibration (CAL 25) van het Centrum voor Isotopen Onderzoek (CIO) Groningen.

2.3 Landschappelijke inleiding

Het Domplein ligt op het punt waar de meandergordel van de Oude Rijn en de Vecht splitsen (Afb. 2.1). De ondergrond van het onderzoeksgebied bestaat dan ook uit fluviatiele afzettingen van deze meanderende rivieren. De stroomsnelheid van een meanderende rivier is laag in de binnenbocht en hoog in de buitenbocht van de rivierbedding. Hierdoor wordt zandig beddingsediment afgezet in de binnenbocht, terwijl in de buitenbocht erosie van de oever plaatsvindt. Als gevolg van deze erosie en sedimentatie zal de loop van de rivierbedding langzaam aan verschuiven.

Gedurende periodes van hoogwater treedt de rivier regelmatig buiten haar oevers en veroorzaakt overstromingen.



Afb. 2.1 Ligging van het Romeinse fort geprojecteerd op de geologische ondergrond (Wansleben, 1982).

Dan treedt ook buiten de eigenlijke bedding sedimentatie op. Tijdens een overstroming is sediment in het turbulente water in suspensie aanwezig en wordt het naar gebieden buiten de bedding getransporteerd. Het grovere sediment (fijn zand en silt) wordt vlak naast de rivierbedding afgezet, op de oevers van de rivier. Hierdoor ontwikkelt zich een kalkrijke uit zand en zandige en siltige klei bestaande oeverwal. Deze oeverwal hoogt zich bij herhalende overstromingen steeds verder op en vormt een langgerekte rug in het landschap die de geul flankeert. Oeverwallen van een rivier zijn dikker dicht bij de rivier en wiggen uit in de richting van de kom. Het fijnere sediment wordt verder van de rivier, in het komgebied, afgezet. Als het waterpeil van de rivier daalt en het water door de drooggevallen oeverwal van de rivier is afgesneden stagneert de stroming en kan ook het fijnste sediment bezinken. Zo ontstaan in de komgebieden matig zware en zware kleigronden. De laagste delen van het komgebied blijven ook in perioden dat geen overstromingen optreden nog behoorlijk nat. De bedding en de oeverwallen van een rivier komen door sedimentatie steeds hoger te liggen. In

de ingepoldere situatie is dit reliëfverschil door de zinking van veen en klei in de kommen verder versterkt.

De stroomruggen van de Oude Rijn en de Vecht maken deel uit van het Utrechtse stroomstelsel. Het stelsel loopt via Wijk bij Duurstede naar Utrecht en Woerden richting de monding in zee bij Katwijk. In Utrecht takt de Vecht af van de Oude Rijn richting het noorden. Het stelsel was gedurende duizenden jaren één van de belangrijkste Rijnarmen in Nederland. Het stelsel is ca. 4300 jr BC (Vroeg Neolithicum; rond 5500 BP) actief geworden. De Vecht-Angstel afsplitsing is in de Late Bronstijd, tussen 1130 en 920 v. Chr., ontstaan. Vermoedelijk heeft dit slechts geleid tot een geringe afname van de waterafvoer van het rivierstelsel ten westen van Utrecht.

Het castellum op het Domplein is in de jaren veertig van de eerste eeuw na Chr. gebouwd op de oever van de Rijn. Vermoedelijk lag het fort direct ten zuiden van de Oude Rijn, net als alle andere forten aan de Oude Rijn, en tegenover het splitspunt met de Vecht (afb. 2.1). Aan het

einde van de tweede of in het begin van de derde eeuw is het castellum grondig vernieuwd en in oppervlakte uitgebreid. Aan de noordzijde is de muur ten opzichte van de voorgaande hout-aarde-wal ca. 37 m naar het noorden opgeschoven. Dit betekent dat de rivierbedding waarschijnlijk over een vergelijkbare afstand is opgeschoven in noordelijke richting. De rivierbedding was vermoedelijk ca. 80-150 m breed en 4-6 m diep. Over de dimensies, ligging en verplaatsing van de rivierbedding van de meest stroomopwaartse delen van de Vecht binnen haar stroomgordel in de Romeinse tijd is weinig concreet bekend. Onderscheid maken tussen de stroomgordel van de voorloper, de Angstel, en de opvolgende rivierloop van de Vecht is in dit gebied nog niet eenduidig mogelijk. Slechts op één locatie is een restgeulvulling uit de Romeinse tijdsperiode recentelijk waargenomen en gedateerd. Deze restgeul bevond zich ruim 2 km ten noordwesten van het Domplein aan de Laan van Chartreuse en is gelegen aan de rand van de meandergordel van de Vecht (afb. 2.1). Een ¹⁴C-datering van de basis van de restgeul gaf een uitkomst van 1645 ± 35 BP. Dit leverde gekalibreerd een uitkomst van 263 – 534 cal AD, dus waarschijnlijk in vierde of vijfde eeuw AD.

De verdere ontwikkeling van de Oude Rijn is ook bekend. De Oude Rijn blijft tot in de vijfde eeuw nagenoeg op dezelfde plaats liggen. Rond 500 AD snijdt de Oude Rijn echter een aantal rivierbochten af tijdens een periode van sterk verhoogde rivierafvoer. Daarna volgt wederom een lange periode waarin de rivierbedding niet of nauwelijks

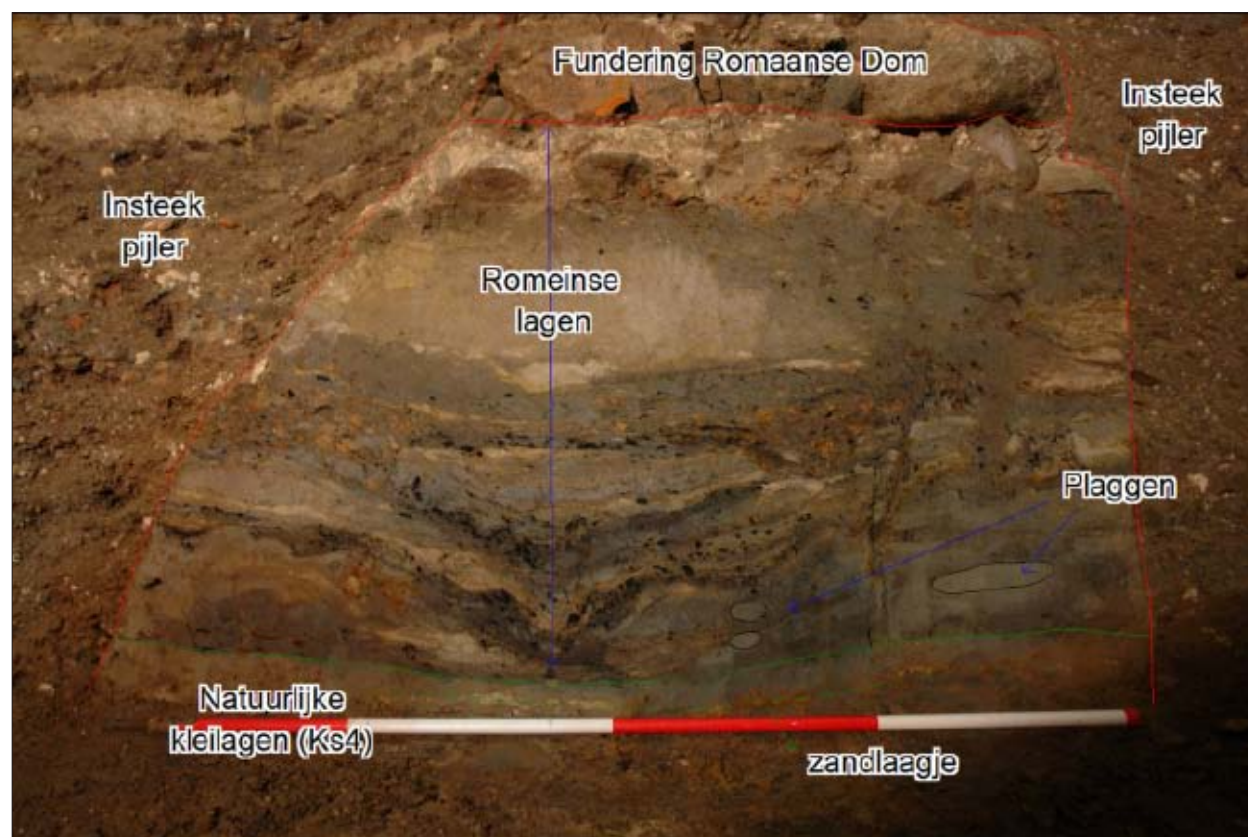
verschuift. Deze bedding begint pas aan het begin van de negende te migreren en vormt daarbij scherpe meanders. In de tiende eeuw vangt de verlanding van de diepste delen van deze rivierbedding aan. In 1122 AD komt definitief een einde aan de activiteit van de Rijn, als deze stroomopwaarts, als Kromme Rijn, bij Wijk bij Duurstede wordt afgedamd. De ondiepere delen verlanden pas in de twaalfde eeuw, als de afdamming een feit is. De afdamming is dus slechts de bezegeling van een reeds in gang gezet, natuurlijk proces, zoals Vink en Berendsen al veronderstelden. Afbeelding 2.1 geeft de ligging van de uiteindelijke middeleeuwse restgeulen van de Oude Rijn en de Vecht aan.²³

2.4 Resultaten

Bodemopbouw en landschappelijke ontwikkeling

De basis van het profiel in de noordelijke putwand bestaat uit een pakket grijze, uiterste siltige klei (Ks4; Afb. 2.2). Dit pakket is kalkrijk, maar de kalkrijkdom neemt iets af in de bovenste 10 cm van het pakket. De top van het pakket bevindt zich op ca. 1,3 – 1,4 m+NAP. Enkele cm onder top van het pakket bevindt zich een dun, kalkrijk, horizontaal zandlaagje (afb. 2.2). In het kleipakket zijn enkele roestvlekken aanwezig. Het zandlaagje is vrijwel geheel geoxideerd.

Het kleipakket wordt geïnterpreteerd als natuurlijke oeverafzettingen van de Rijn. Het zandlaagje in deze



Afb. 2.2 Het onderste deel van de noordelijke putwand.

oeverwal is vermoedelijk afgezet tijdens een kortstondige overstroming. De afnemende kalkrijkdom geeft aan dat enige ontkalking heeft plaats gevonden en dat dit de top van de oeverwal is. Een duidelijke vegetatiehorizont in de top van de oeverwal ontbreekt. Dit lijkt erop te wijzen dat de oeverwal is vermoedelijk kort, hooguit enkele decennia, voor de komst van de Romeinen, dus in vroeg eerste eeuw na Chr., is gevormd.

De bovenliggende lagen, tot ca. 2,2 m+NAP, zijn door Van Giffen al geïnterpreteerd als Romeinse woon- en ophogingslagen (Afb. 2.2). De lagen bestaan uit kalkrijke, sterk tot uiterst siltige klei die afwisselend meer of minder humeus zijn en meer of minder houtskool en andere archeologische indicatoren bevat. In het onderste deel zijn duidelijk lichter gekleurde, niet humeuze, insluiting (Ks4) zichtbaar in donker gekleurde, sterk humeuze lagen (Afb. 2.2). Deze insluitingen worden geïnterpreteerd als resten van plaggen die zijn gestoken uit de (nabijgelegen) oeverwal. Er zijn geen lagen aangetroffen die als natuurlijke overstromingslaag kunnen worden geïnterpreteerd.

De onderliggende lagen zijn duidelijk zichtbaar geworden tijdens het bepalen van de onderkant van de noordwestelijke pijler en het couperen van de houten paal die zich nog in het opgravingsvlak bevond (Afb. 2.3). Hieruit blijkt dat de natuurlijke ondergrond onder het diepste putvlak bestaat uit kalkrijke, horizontaal gelaagde zand- en kleilaagjes (resp. Zs1 en Ks4/Kz2). Het zand is goed gesorteerd, goed afgerond en zeer tot

matig fijn (105 – 210 µm). De grondwaterstand bevindt zich momenteel op ca. 0,6 m+NAP. Uit de boring die in 2011 is gezet vanaf het diepste opgravingsvlak blijkt dat de afwisseling van horizontaal gelaagde zand- en kleilaagjes zich tot ca. 2 m onder het putvlak, ca. 0,7 m-NAP, voortzet. Deze afzettingen worden geïnterpreteerd als (de top van de) beddingafzettingen, ook wel aangeduid als kronkelwaard (afzettingen) of 'pointbar' van de Rijn. De sortering, mate van afronding en de korrelgrootte van het zand geeft aan dat de rivier dekzand heeft omgewerkt.

Van ca. 2 tot 5,8 m beneden het putvlak, ca. 0,7-4,0 m-NAP bestaat de ondergrond uit kalkrijk, matig fijn tot matig grof zand (Zs1, 150-300 µm). Het zand is matig gesorteerd en matig afgerond. Tussen 5,3-5,4 m diepte, resp. 4,0-4,1 m-NAP, bevond zich een dun, uiterst siltig kleilaagje (Ks4). Dit laagje wordt geïnterpreteerd als een accretievlak, ofwel een kleilaag die wordt afgezet op de bodem van een rivier tijdens periode van laagwater. Daarbeneden, van 4,1-4,5 m-NAP, bevond zich een 40 cm dikke zandlaag met grind (1-5%) en verslagen plantenresten. De ondergrens van dit pakket was zeer scherp. Dit pakket wordt geïnterpreteerd als sediment dat is afgezet in de basis van de rivierbedding, ook wel 'channel lag' of 'thalweg deposit' genaamd.²⁴ Uitgaande van een gemiddelde (laag)waterstand ca. 1 m beneden de top van de oeverwal, betekent dit dat de rivierbedding van de Oude Rijn vlak voor de komst van de Romeinen ca. 5 m diep was. Dit komt goed overeen met de dieptes die in Leidsche Rijn zijn waargenomen.²⁵



Afb. 2.3 Romeinse paal met natuurlijke bodemopbouw en horizontaal gelaagde rivierafzettingen.

Tussen 4,5 en 4,7 m-NAP bevindt zich lokaal een bruine, zwak kleiige veenlaag (Vk1). In eerste instantie was niet duidelijk of om een *in situ* veenpakket ging of dat het een verslagen veenbrok was. De basis van dit veenlaagje bevat zand. Het betrof tamelijk compact veen en zulk materiaal biedt een relatief hoge weerstand aan de geulerosie en beddingtransport, waardoor het een geheel kon zijn gebleven. De laag is o.a. rijk aan dennenpollen. In eerste instantie werd op basis van een snelle pollenscan een Boreale ouderdom (ca. 9.000-10.500 jaar geleden) verondersteld. Uit het monster zijn ook macroresten geselecteerd en deze zijn ingestuurd voor ¹⁴C-datering naar het Instituut voor Isotopenonderzoek te Groningen. De uitkomst van deze datering was 3435 ± 45 ¹⁴C BP.²⁶ Gekalibreerd levert dit een datering op van 1770 ± 74 v. Chr. Met in achtname van de diepte van waar het monster afkomstig is, lijkt het dus om een veenbrok te gaan: het brok veen is door oevererosie van de Rijn op de bodem van de rivier terecht gekomen. Rond 1770 v. Chr. (in de Bronstijd) was er in de onmiddellijke omgeving van het Domplein waarschijnlijk nog een veenmoeras en lag de toenmalige Rijnloop wat verder naar het zuidwesten. Erosie van het veen en de opname als het veenbrok in de beddingafzettingen heeft naar onze inschatting in het tijdvak 1500-500 v. Chr. plaatsgevonden (na 1770 v. Chr., maar ruim voor aanvang van de Romeinse tijd), toen de Rijnmeander van het Domplein zich begon te vormen.

Een tweede van der Staaij-boring,²⁷ binnen 15 meter van de locatie van de eerdere boring uitgevoerd op 22 november 2013, trof de 'channel lag' op -6,5 m NAP aan,



Afb. 2.4 Het zetten van de Van der Staaij-boring in de opgravingsput in 2011.



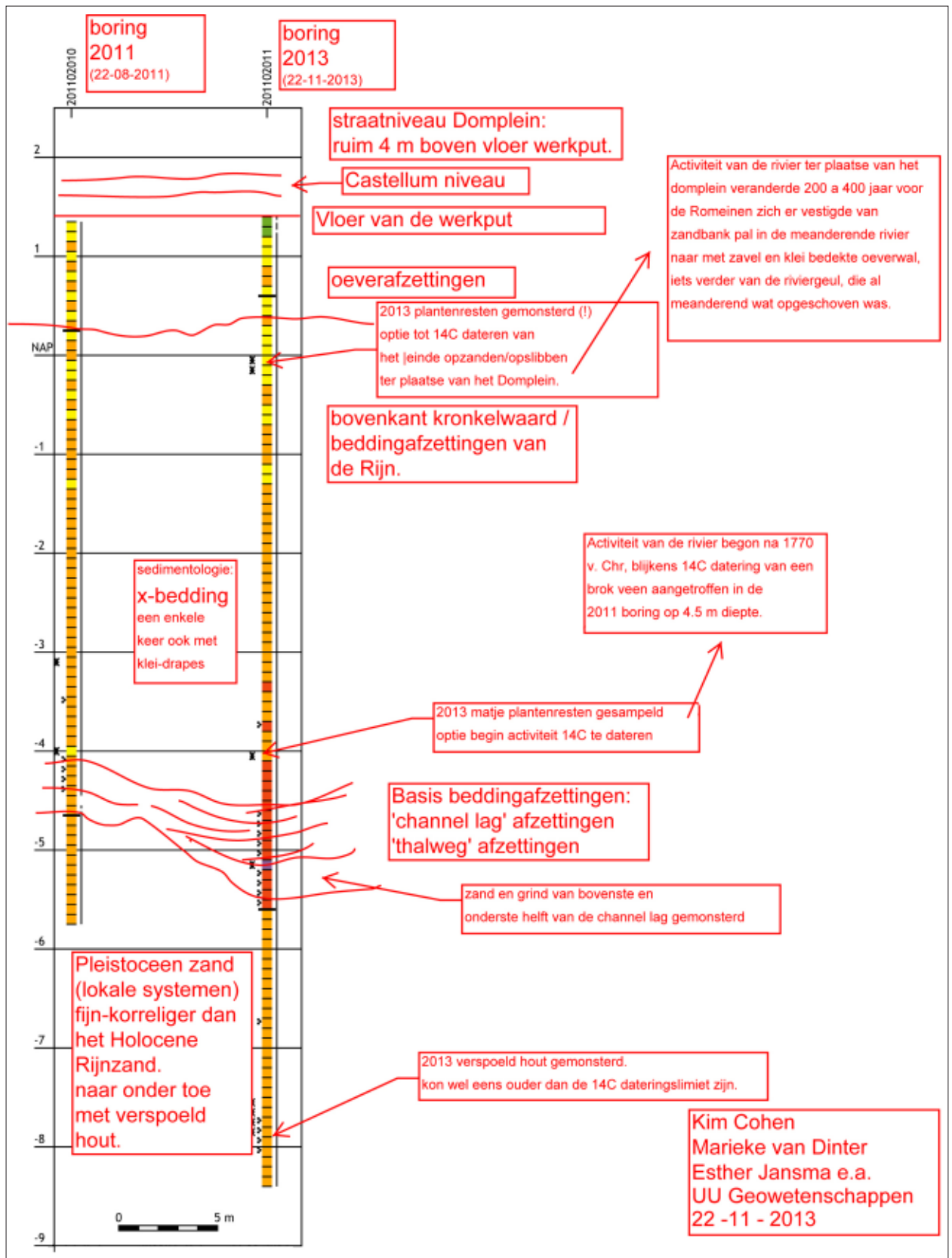
Afb. 2.5 Opgeboord sediment afkomstig uit de Van der Staaij-boring van 2011; de pijl wijst naar het donker gekleurde, ijzerrijke, pleniglaciaal zandpakket.

1,5 meter dieper dan in de boring in 2011 (zie Afb. 2.6). Dit ondersteunt de identificatie van het veenlaagje als een veenbrok aan de basis van de rivierbedding. Onder deze veenlaag, bevindt zich tot minimaal 5,8 m-NAP een pakket donkerbruingrijs gekleurd, kalkrijk, matig grof zand (Zs1, 210 - 300 um, Afb. 2.6). Dit zijn afzettingen die zijn gevormd in de laatste ijstijd, vermoedelijk het midden Pleniglaciaal (60.000-30.000 jaar geleden) ofwel door de Rijn zelf ofwel door lokale riviertjes die vanaf flank van Utrechtse Heuvelrug-stuwwal en de zandvlakte van Soesterberg naar de iets zuidelijker gelegen Rijn stroomden.²⁸

2.5 Conclusie

Landschapsgenese van het terrein vóór de komst van de Romeinen

Binnen het onderzoeksgebied zijn oever- en bedding afzettingen van de Oude Rijn aangetroffen, vermoedelijk gevormd vlak vóór de komst van de Romeinen. In de top van de Rijnafzettingen heeft zich slechts geringe mate van bodemvorming voorgedaan. De oeverafzettingen zijn er maar gedeeltelijk ontkalkt en een duidelijke vegetatiehorizont ontbreekt. Op ruim vijf meter diepte onder de putvloer is in een boring, in de beddingafzettingen van de Domplein loop van de Rijn een brok verslagen veen aangetroffen. Dit is hier na 1770 v. Chr., maar ruim voor



Afb. 2.6 Opbouw van ondergrond vanaf het putvlak op basis van de twee Van der Staay-boringen gezet in 2011 en 2013 met de interpretatie.

aanvang van de Romeinse tijd als gevolg van oevererosie terecht gekomen. De diepte van het veenbrok en ook verdere sedimentologische aanwijzingen, zoals een aanrijking in grind, markeren het erosieve contact van de beddingafzettingen met de oudere ondergrond (de 'channel lag'). De rivier heeft zich tot ruim 5 m-NAP, ingesneden en was ter plaatse in de meanderbocht dus ca. 6,5 m diep. Dit is een diepte die ook andere stroomgordels van de Rijn van vergelijkbare breedte in het centrale deel van de delta hebben (Gouw & Erkens, 2007). Daaronder bevinden afzettingen uit het midden van de laatste ijstijd (60.000-30.000 jaar geleden) die aan lokale afwatering worden toegeschreven.

Romeinse of middeleeuwse overstromingen

Er zijn geen aanwijzingen met betrekking tot sedimentatie in of na de Romeinse bezetting van het castellum. Deze zijn wel rondom het castellum aangetroffen,²⁹ maar door het voortdurend aanbrengen van ophogingslagen kwam het fort in de loop van de tijd op een terp te liggen die uiteindelijk ruim één meter boven het oorspronkelijke maaiveld uitstak. Door de ophogingen kwam het terrein buiten het bereik van normale, regelmatig optredende overstromingen te liggen. De omringende muren zullen het water ook hebben tegengehouden. Aanwijzingen voor overstromingen kunnen mogelijk wel in de omringende grachten worden aangetroffen, net als in Alphen aan de Rijn.³⁰

Het 'zwarte laagje'

Het zogenaamde 'zwarte laagje' tussen Prae-Romaans I en II is wel waargenomen in de profielen, maar was zo dun dat het onmogelijk was om op het oog te bepalen waaruit het bestond. De genese van de laag zou eventueel alleen door middel van slijpplaatanalyse kunnen worden bepaald, maar de ligging tussen stenen maakte monstername onmogelijk. Het blijft dus onduidelijk of deze laag is gevormd gedurende één of meerdere seizoenen.

Conserverend vermogen

In de diepste bodemlagen zijn nog organische archeologische resten aangetroffen, namelijk enkele houten palen van de Romeinse weg. Tijdens de opgraving van Van Giffen in de jaren '40 staken deze palen echter nog verder boven het diepste opgravingsvlak uit dan tijdens de huidige opgraving. In 1949 had de bovenkant van het hout op een hoogte die varieerde tussen de 1,65 en 1,80 m+NAP. Bij het huidige onderzoek zat het hout nog maar op 1,41 m+NAP, wat betekend dat er minimaal 25 cm van het hout verdwenen is. De top van de palen is in de afgelopen 60 jaar dus gedeeltelijk vergaan. Het conserverend vermogen van het huidige bodemmilieu voor organische resten is beneden ca. 1,2 m+NAP vrijwel geheel verzadigd en dus reducerend. De grondwaterstand bevond zich tijdens de opgraving op 0,58 m+NAP.³¹ In de Romeinse lagen en de natuurlijke lagen tot 1,2 m+NAP zijn een gering aantal roestvlekken aanwezig. Dit betekent dat

zuurstof in beperkte mate toegang heeft tot deze lagen waardoor deze lagen dus gevoelig voor degradatie zijn.

Met behulp van een smalle gutsboor is in de westelijke opgravingswand op een hoogte van 1,66 m+NAP een kern gestoken van ca. 1 m lengte en een doorsnede van 1 cm. Daarmee is vrijwel de gehele profieldam die bewaard is gebleven tussen de opgravingsputten XIX en XX van Van Giffen bemonsterd. Het monster bestaat uit Romeinse ophogingslagen, waarschijnlijk bestaande uit zoden die zijn gestoken uit de oeverwal in de omgeving van het fort. Daarom geeft de eventuele polleninhoud vermoedelijk alleen informatie over de vegetatie die aanwezig was vóór de komst van de Romeinen. Het monster is echter gestoken om eventuele degradatie van de polleninhoud te bepalen. Pollen namelijk is één van de beste materiaalgroepen om de conserveringsomstandigheden voor plantaardig materiaal van een vindplaats te bepalen.³² Helaas is ten tijde van Van Giffen geen pollen(degradatie) onderzoek uitgevoerd, waardoor een nulmeting van de conserveringstoestand ontbreekt. Hierdoor is het niet mogelijk resultaten van pollenonderzoek aan de gestoken kern te vergelijken met oude gegevens en kan, indien degradatie heeft plaatsgevonden, niet worden hard gemaakt wanneer deze degradatie heeft plaatsgevonden. Wanneer de pollendegradatie in het monster echter vanuit beide zijde van de profieldam eenzelfde trend vertoont, is het plausibel dat de opgraving van Van Giffen heeft geleid tot degradatie van pollen en kan de mate waarin en de mate van horizontale penetratie worden afgeleid. Met behulp van het degradatieonderzoek kan mogelijk dus een verwachtingsmodel worden opgesteld voor de gaafheid en conservering van archeologische resten op het Domein in het algemeen en daarmee duurzaam behoud van de archeologische waarden van het rijksmonument. Daarnaast is daarmee ook een nulmeting beschikbaar voor eventueel toekomstig monitoring-onderzoek, waarbij incidenteel of planmatig de voortschrijding van eventuele degradatie gevolgd kan worden.³³



Afb. 3.1 Overzicht balkenfunderingen van verschillende fasen van de via praetoria zoals aangetroffen in 1949.