

Rotterdam Feyenoord City

Een bureauonderzoek en een
verkennend inventariserend
veldonderzoek door middel
van mechanische boringen

 en

BOORrapporten 685



ROTTERDAM FEYENOORD CITY

Een bureauonderzoek en een verkennend inventariserend
veldonderzoek door middel van mechanische boringen

■■■■ en ■■■■

Tekeningen: ■■■■ ■■■■ en ■■■■

BOORrapporten 685
2020

Archeologie Rotterdam (BOOR)
Ceintuurbaan 213b
3051 KC Rotterdam

COLOFON

Titel Rotterdam Feyenoord City. Een bureauonderzoek en een
verkenkend inventariserend veldonderzoek door middel van
mechanische boringen.

Status definitief

Auteurs dr. [redacted] en drs. [redacted]

Tekenaar(s) [redacted] en dr. [redacted]

Opsteller(s) afbeeldingen dr. [redacted]

Projectcode BOORrapporten 685

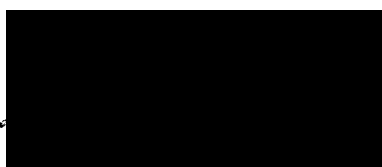
Projectleider dr. [redacted]

Projectmedewerker(s) dr. [redacted]

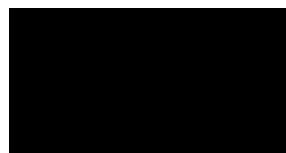
Toets Beheer en Beleid drs. [redacted]

Autorisatie Archeologie Rotterdam (BOOR) Autorisatie bevoegd gezag

drs. [redacted]
hoofd Onderzoek en Rapportage



dr. [redacted]
gemeente Rotterdam



ISSN 1873-8923

Archeologie Rotterdam (BOOR)
Ceintuurbaan 213b
3051 KC Rotterdam
Telefoon 010-4898500
E-mail boor@rotterdam.nl

Copyright © Archeologie Rotterdam, september 2020

Alle rechten voorbehouden. Niets van deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers

Archeologie Rotterdam aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

SAMENVATTING

Algemeen

In opdracht van Nieuw Stadion BV heeft het team Onderzoek en Rapportage van Archeologie Rotterdam (BOOR) een verkennend inventariserend veldonderzoek uitgevoerd in het plangebied Rotterdam Feyenoord City. In totaal zijn vier mechanische boringen verspreid over het plangebied gezet, tot een maximale diepte van 24 m beneden het maaiveld. Voorafgaand aan het veldonderzoek is voor het gebied een bureauonderzoek uitgevoerd. De onderzoeken zijn verricht omdat in het plangebied nieuwbouw zal worden gerealiseerd. Bij de voorgenomen werkzaamheden kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden worden aangetast.

Resultaten

Uit het bureauonderzoek, waarbij onder meer is gekeken naar de historische situatie, de bodemopbouw ter plaatse en de bekende archeologische waarden in (de omgeving van) het plangebied, komt naar voren dat voor het plangebied een onbekende archeologische verwachting voor vindplaatsen uit het Mesolithicum, Neolithicum, Bronstijd en IJzertijd en een middelhoge tot hoge archeologische verwachting voor de Romeinse tijd, Middeleeuwen en Nieuwe tijd geldt.

Uit de resultaten van het veldonderzoek blijkt dat in het onderzoeksgebied komafzettingen van de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen en beddingafzettingen van de Formatie van Kreftenheye aanwezig zijn. In deze afzettingen worden geen archeologische vindplaatsen uit het Mesolithicum verwacht.

In het plangebied blijken de afzettingen van de Formatie van Echteld die boven het veen (Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag) zijn afgezet, voornamelijk uit komafzettingen te bestaan. Er zijn geen oeverafzettingen herkend. Voor de komafzettingen geldt een lage archeologische verwachting voor de aanwezigheid van vindplaatsen uit het Neolithicum.

Op basis van de vergelijking van de resultaten van de diverse onderzoeken en de dateringen blijkt dat in de Bronstijd sprake was van een veenmoeras. Voor de Bronstijd geldt dan ook een lage archeologische verwachting voor de aanwezigheid van vindplaatsen.

In het huidige plangebied is een veenpakket (Formatie van Nieuwkoop, Hollandveen Laagpakket) waarvan de top in de IJzertijd gedateerd wordt aanwezig. Hierin zijn echter geen aanwijzingen voor bodemvorming in de vorm van veraarding aanwezig. Er zijn echter ook geen aanwijzingen voor de erosie van het veen. Voor het aangetroffen veen geldt een lage archeologische verwachting voor deze periode.

Op basis van het veldonderzoek wordt verwacht dat het veen verdrongen is. De klei op het veen is beschreven als kwelderafzettingen van de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren. Het als kwelderafzettingen beschreven kleidek is mogelijk geschikt geweest voor bewoning. De top is geërodeerd, maar dieper ingegraven sporen kunnen mogelijk nog wel aanwezig zijn. De redelijke tot hoge archeologisch verwachting voor de aanwezigheid van vindplaatsen uit de Romeinse tijd tot en met Late Middeleeuwen (tot in de 12^e eeuw) wordt gehandhaafd.

In alle boringen is een overstromingsdek aangetroffen. Op basis van de dateringen blijkt dat deze afzettingen tot in de Nieuwe tijd zijn afgezet. Vindplaatsen uit de Late Middeleeuwen kunnen dus niet in deze afzettingen aanwezig zijn. Mede op basis van de ligging van het plangebied buitendijks, het ontbreken van aanwijzingen voor bodemvorming en het niet aantreffen van archeologische resten wordt de archeologische verwachting voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen uit de Nieuwe tijd naar beneden, naar laag

bijgesteld.

De overstromingsafzettingen zijn afgedekt door uiterwaardeafzettingen. Deze afzettingen zijn op basis van hun ligging buitendijks, niet geschikt geweest voor bewoning. De uiterwaardeafzettingen worden afgedekt door een opgespoten pakket, waarbij de overgang scherp en abrupt is en de top van de uiterwaardeafzettingen waarschijnlijk (deels) verstoord is.

Het huidige plangebied ligt vrij dicht aan de Nieuwe Maas, toch is in het plangebied geen sprake van een diep ingesneden geul van de Nieuwe Maas. Dit is eerder ook al geconstateerd in de plangebieden Piekstraat, Warmteleiding en Gasfabriek (Van den Berg 2019; Warning 2016; Van de Meer en Schiltmans 2012). De theorie dat de Nieuwe Maas zich niet of nauwelijks verlegd heeft ten opzichte van de huidige geul, wordt dus opnieuw bevestigd en lijkt in ieder geval op te gaan voor de zuidelijke oever.

Aanbevelingen

Op grond van het bureauonderzoek en het verkennend inventariserend veldonderzoek luidt het (selectie)advies voor het plangebied Rotterdam Feyenoord City, dat er wel voorzieningen moeten worden getroffen om archeologische waarden te behouden of te ontzien. Vervolgonderzoek in het kader van de Archeologische Monumentenzorg wordt aanbevolen.

INHOUDSOPGAVE

blz.

SAMENVATTING	3
1 INLEIDING	7
1.1 Inleiding	7
1.2 Plaats onderzoek binnen de Archeologische Monumentenzorg	7
1.3 Administratieve gegevens onderzoek	8
2 BUREAUONDERZOEK	11
2.1 Doel	11
2.2 Plangebied en onderzoeksgebied	11
2.2.1 Plangebied	11
2.2.2 Onderzoeksgebied	11
2.3 Huidige situatie plangebied	11
2.4 Geplande en reeds uitgevoerde werkzaamheden	11
2.5 Aandachtspunten	12
2.5.1 Beleidsinstrumenten	12
2.5.2 Historische situatie	12
2.5.3 Geologische gegevens	13
2.5.4 Archeologische gegevens	14
2.5.5 Bouwhistorische gegevens	17
2.5.6 Luchtfoto's	17
2.5.7 Hoogtebestanden	17
2.6 Gespecificeerde archeologische verwachting	17
2.7 Advies	19
3 VERKENNEND INVENTARISEREND VELDONDERZOEK	23
3.1 Doel	23
3.2 Onderzoeksgebied	23
3.3 Methoden	23
3.4 Resultaten	25
3.4.1 Geologie	25
3.4.2 Archeologie	26
3.4.3 Dateringen	27
3.5 Synthese	27
4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	33
4.1 Conclusies	33
4.2 Aanbevelingen	34
GERAADPLEEGDE BRONNEN	35
AFKORTINGEN	39
BIJLAGE 2: BOORSTATEN	43
BIJLAGE 3: RAPPORTAGE ¹⁴C-DATERINGEN	45

		Klimaat Landschap Vegetatie	Archeologische perioden
2000	Holoceen	Subatlanticum <i>koeler vochtiger</i>	Nieuwe tijd
1500			Late Middeleeuwen B
1000			Late Middeleeuwen A
500			Vroege Middeleeuwen
0			Romeinse tijd
500			Late IJzertijd
1000			Midden-IJzertijd
1500		Subboreaal <i>koeler droger</i>	Vroege IJzertijd
2000			Late Bronstijd
2500			Midden-Bronstijd
3000			Vroege Bronstijd
3500			Laat Neolithicum
4000			Midden-Neolithicum
4500		Atlanticum <i>warm vochtig</i>	Vroeg Neolithicum
5000			Laat Mesolithicum
5500			Midden-Mesolithicum
6000			Vroeg Mesolithicum
6500	Pleistocene	Boreaal <i>warmer</i>	toendra
7000		Preboreaal <i>warmer</i>	
7500		den	Laat Paleolithicum
8000			
8500		berk	
9000			
9500			
9700			

Tijdtabel

1 INLEIDING

1.1 Inleiding

In opdracht van Nieuw Stadion BV heeft het team Onderzoek en Rapportage van Archeologie Rotterdam (BOOR) een verkennend inventariserend veldonderzoek uitgevoerd in het plangebied Rotterdam Feyenoord City. Voorafgaand aan het veldonderzoek is voor het gebied een bureauonderzoek uitgevoerd. Het plangebied is weergegeven in afbeelding 1. De onderzoeken zijn verricht omdat binnen het plangebied nieuwbouw zal worden gerealiseerd. Bij de voorgenomen werkzaamheden kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden worden aangetast. De combinatie van archeologische verwachting en voorgenomen werkzaamheden maakt het uitvoeren van een inventariserend veldonderzoek noodzakelijk.

1.2 Plaats onderzoek binnen de Archeologische Monumentenzorg

Het proces van Archeologische Monumentenzorg (AMZ) bestaat uit de volgende stappen:
Stap 1.

De inventarisatie van archeologische waarden in een plangebied. Een inventarisatie bestaat doorgaans uit het uitvoeren van een bureauonderzoek (met als doel het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting), gevolgd door een inventariserend veldonderzoek. Bij een inventariserend veldonderzoek kan onderscheid gemaakt worden in een verkennende fase (toetsen en aanvullen gespecificeerde archeologische verwachting), een karterende fase (vaststellen en begrenzen archeologische vindplaatsen) en een waarderende fase (bepalen waarde aan de hand van fysieke en inhoudelijke kwaliteit van vindplaatsen).

De inventarisatie resulteert in het opstellen van een (selectie)advies, aan de hand waarvan een beleidsbeslissing (een selectiebesluit) kan worden genomen (stap 2).

Stap 2.

Het nemen van een selectiebesluit op grond van de resultaten van de inventarisatie (het beleid ten aanzien van vindplaatsen). Het selectiebesluit houdt in dat een vindplaats wel of niet als behoudenswaardig wordt gekwalificeerd. In het geval van behoudenswaardige vindplaatsen vindt uitvoering van het selectiebesluit plaats; uitgangspunt hierbij is het streven naar behoud *in situ* van vindplaatsen (stap 3). In het geval van niet-behoudenswaardige vindplaatsen is het proces van Archeologische Monumentenzorg afgerond.

Stap 3.

Het uitvoeren van het selectiebesluit door: het *in situ* veiligstellen van archeologische informatie van behoudenswaardige vindplaatsen door fysieke bescherming, dan wel het veiligstellen van archeologische informatie van behoudenswaardige - maar niet *in situ* te handhaven - vindplaatsen door documentatie ervan door opgraving voorafgaand aan de werkzaamheden in het plangebied, dan wel het verifiëren dat geen archeologische informatie ongedocumenteerd verloren gaat door archeologische begeleiding van de werkzaamheden in het plangebied.

Het voorliggende rapport bevat het verslag van de eerste stappen van de inventarisatie van archeologische waarden in het plangebied Rotterdam Feyenoord City: het bureauonderzoek en de verkennende fase van het inventariserend veldonderzoek. Het veldonderzoek is uitgevoerd door middel van vier mechanische boringen.

Op basis van de resultaten van beide onderzoeken worden aanbevelingen gedaan ten aanzien van de omgang met aanwezige archeologische waarden en archeologische verwachtingen in het plangebied.

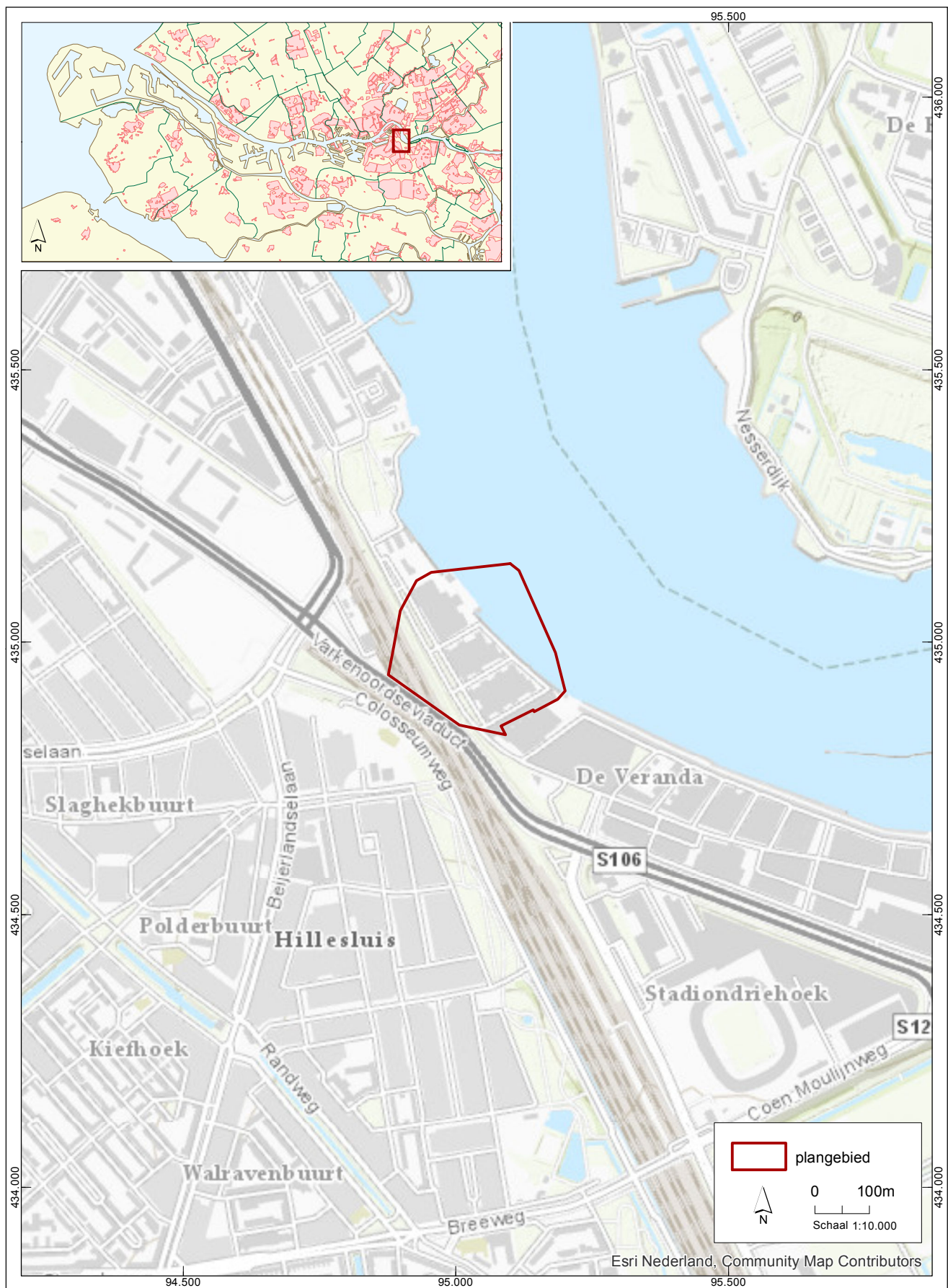
De onderzoeken komen voort uit de door het team Beheer en Beleid van Archeologie Rotterdam verrichtte plantoets (A2019182) en de 'Richtlijnen voor het uitvoeren van archeologisch bureauonderzoek en niet-gravend inventariserend veldonderzoek in de gemeenten Albrandswaard, Barendrecht, Capelle aan den IJssel, Hellevoetsluis, Nissewaard, Ridderkerk, Rotterdam, Schiedam en Westvoorne (versie 2.8)', uit november 2018.

Het bureauonderzoek is tevens uitgevoerd conform de specificaties LS01 tot en met LS05, vastgelegd in het protocol 4002 Bureauonderzoek van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) versie 4.1 van de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; <http://www.sikb.nl/archeologie/richtlijnen>). Het bureauonderzoek is gerapporteerd conform de specificatie LS06 van dat protocol.

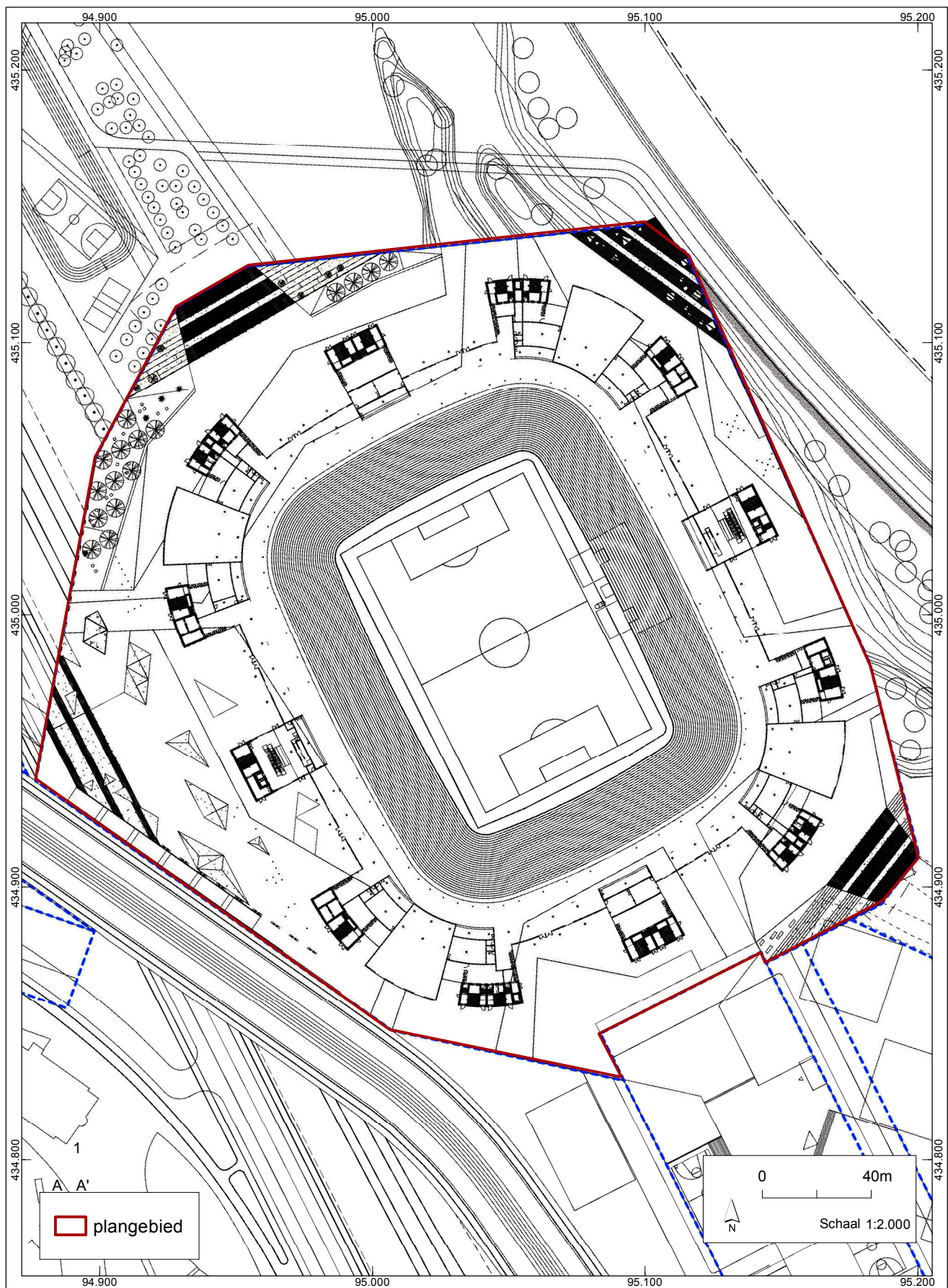
Het verkennend inventariserend veldonderzoek is tevens uitgevoerd conform de specificaties VS01 en VS03, vastgelegd in het protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek (landbodems) van de KNA versie 4.1 van de SIKB (<http://www.sikb.nl/archeologie/richtlijnen>). Het verkennend inventariserend veldonderzoek is gerapporteerd conform de specificatie VS05 van dat protocol.

1.3 Administratieve gegevens onderzoek

Soort onderzoek	bureauonderzoek en verkennend inventariserend veldonderzoek
Plangebied	
Naam	Feyenoord City
Toponiem	Feyenoord City
Plaats	Rotterdam
Gemeente	Rotterdam
RD-coördinaten	95.037/435.138 (N) 95.185/434.943 (O) 95.030/434.838 (Z) 94.876/434.964 (W)
Oppervlakte	7,1 ha
Kadastrale gegevens	nnb
Opdrachtgever	Nieuw Stadion BV
Bevoegd gezag	gemeente Rotterdam
Uitvoering onderzoek	
Organisatie	Archeologie Rotterdam
Senior KNA Prospector	dr. ■ ■ ■ ■ ■
Periode onderzoek	september 2019
Archis-zaakidentificatienummer	4740260100
BOOR-vindplaatscode(s)	niet van toepassing
Plaats en beheer documentatie	archief Archeologie Rotterdam onder de projectcode BOORrapporten 657
Plaats en beheer vondstmateriaal	niet van toepassing



Afb. 1. Ligging van het plangebied Rotterdam Feyenoord City.



Afb. 2. Beoogde nieuwe inrichting plangebied Rotterdam Feyenoord City.

2 BUREAUONDERZOEK

2.1 Doel

Het uitvoeren van een bureauonderzoek is de eerste stap in de inventarisatie van archeologische waarden in een plangebied. Het doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie over bekende en verwachte archeologische waarden binnen het gebied. Aan de hand hiervan wordt de gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied opgemaakt en wordt een beslissing genomen over het al dan niet uitvoeren van een inventariserend veldonderzoek en de wijze waarop dit moet worden verricht. De gespecificeerde archeologische verwachting wordt door middel van het inventariserend veldonderzoek getoetst en eventueel aangevuld.

Archeologie Rotterdam heeft de, voor een bureauonderzoek in de regio Rotterdam, relevante bronnen digitaal beschikbaar gemaakt in BOORIS. Daarnaast is een keuze gemaakt voor bronnen waarmee de gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld kan worden (zie geraadpleegde bronnen). Overige bronnen zijn niet geraadpleegd.

2.2 Plangebied en onderzoeksgebied

2.2.1 Plangebied

Het plangebied bevindt zich deels in de Nieuwe Maas tot aan het Varkenoordseviaduct en omvat de IJzerwerkkade (deels), de Koperslagerstraat, de Bankwerkerstraat in de wijk Feyenoord in Rotterdam (Afb. 1). De centrumcoördinaat van het plangebied is 95.034/435.010, de maaiveldhoogte bedraagt circa 3,7 m + NAP.

2.2.2 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied voor het bureauonderzoek is het plangebied. Daar waar voor het bureauonderzoek gegevens van buiten het plangebied worden gebruikt, wordt dat in de tekst aangegeven.

2.3 Huidige situatie plangebied

Op luchtfoto's uit Google Earth staat het plangebied afgebeeld als bebouwd met drie grote bedrijfspanden, waar meerdere bedrijven in gehuisvest zijn. De volgende straten omgeven het plangebied; Koperslagerstraat, Korte Stadionweg, Bankwerkerstraat en de Klinkerstraat. In het oosten van het plangebied is water (de Maas) aanwezig. Ten behoeve van het bureauonderzoek is geen KLIC-melding gedaan, er is geen informatie bekend over eventueel aanwezige verstoringen als gevolg van de aanwezigheid van kabels en leidingen in de ondergrond van het plangebied (BOORIS; <https://www.kadaster.nl>).

Het bureauonderzoek heeft, buiten de huidige bebouwing, geen aanwijzingen opgeleverd voor recente of historische verstoringen van de bodem.

2.4 Geplande en reeds uitgevoerde werkzaamheden

Binnen het plangebied zijn plannen om de nieuwe Kuip te bouwen (Afb. 2). Over de ontgravingen ten behoeve van de fundering van de nieuwbouw is niets bekend. De fundering wordt op palen in een intensief grid uitgevoerd; aangenomen wordt dat door het aanbrengen van heipalen de ondergrond tot in de top van de pleistocene afzettingen zal worden geroerd.

2.5 Aandachtspunten

Voor het plangebied zijn de bestaande relevante gegevens geïnterpreteerd, waarbij onder meer is gekeken naar archeologische, geologische en historisch-geografische aspecten. De volgende punten zijn van belang.

2.5.1 Beleidsinstrumenten

Archeologische Waardenkaart Rotterdam

De Archeologische Waardenkaart (AWK) Rotterdam bestaat uit twee kaarten: de Archeologische Kenmerkenkaart en de hierop gebaseerde Archeologische Waarden- en Beleidskaart. Volgens de Archeologische Waarden- en Beleidskaart is het plangebied gelegen in een gebied met een redelijk tot hoge archeologische verwachting; de archeologische waarden zijn te verwachten vanaf een diepte van 0 m NAP (landdeel) of voor de waterbodem ter hoogte van de Nieuwe Maas. Grondwerkzaamheden (inclusief heien) die een oppervlakte beslaan van meer dan 200 m² en tevens dieper reiken dan 0 m NAP dienen te worden getoetst op de noodzaak van archeologisch onderzoek (BOORIS).

Archeologische Monumentenkaart

Volgens de Archeologische Monumentenkaart van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (bijgehouden tot 2014) bevinden zich binnen het plangebied geen terreinen van hoge archeologische waarde, geen terreinen van zeer hoge archeologische waarde en geen terreinen van zeer hoge archeologische waarde tevens wettelijk beschermd (<https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>).

Cultuur historische atlas Zuid-Holland

Volgens kaart 1b Archeologische waarden van de Cultuur historische atlas van Zuid-Holland (http://pzh.b3p.nl/viewer/app/Cultuur_historische_atlas) maakt het areaal van het plangebied geen deel uit van een terrein met rijksbescherming of een terrein van provinciaal belang.

Bestemmingsplan Feijenoord - City (voorbereiding)

Conform het bestemmingsplan geldt een bouwregeling en een omgevingsvergunning voor werken, geen bouwwerk zijnde, voor bouw- en graafwerkzaamheden die dieper reiken dan 2 m beneden maaiveld en die tevens een oppervlakte groter dan 200 m² beslaan (landdeel). Voor het waterdeel geldt een bouwregeling en een omgevingsvergunning voor werken, geen bouwwerk zijnde, voor bouw- en graafwerkzaamheden die dieper reiken dan de huidige onderwaterbodem en die tevens een oppervlakte groter dan 200 m² beslaan

2.5.2 Historische situatie

Bewoningsgeschiedenis

Het Maasmondgebied heeft zwaar te lijden gehad van overstromingen aan het einde van de 12^e eeuw. Mogelijk is het gebied van Feyenoord bij het (her)bedijken van het verloren gegane gebied buiten de toen ontstane Riederwaard komen te liggen. De Riederwaard zelf ging in 1373 ten onder. Vanaf de 15^e eeuw (Hillegelder) vonden er herbedijkingen plaats. Ter plekke van het plangebied, met name in het zuidwesten, is een dijk aanwezig, de Varkenoordeksade, welke nog tot in de 20^e eeuw zichtbaar was. Volgens Teixeira de Mattos (1920) is de Varkenoordeksade pas in de 17^e eeuw aangelegd in niet in de 15^e of 16^e eeuw zoals in de oudere literatuur wordt vermeld. Er wordt verondersteld dat de Varkenoordeksade op de plaats van de noordelijke dijk van de Riederwaard is aangelegd. Op en aan de dijk kunnen bewoningssporen uit de 12^e tot 13^e eeuw aanwezig zijn. Het is mogelijk dat de eventuele aanwezige bewoningssporen beschadigd of vernietigd zijn, omdat de Varkenoordeksade waarschijnlijk deels is afgegraven.

In de 17^e eeuw wist men nog te vertellen dat bij het uitgraven van sloten bij de Hille en Varkensoord boomstronken werden opgedolven "alsmede sware moppen, daer men wil seggen eertijds een clooster gestaen zoude hebben". Dat dit niet denkbeeldig hoeft te zijn, bewijzen de diverse opgegraven funderingen van gebouwen uit de periode vóór 1373 op het eiland IJsselmonde, zoals bijvoorbeeld de kasteelfunderingen in Oud-Charlois en bij Ridderkerk.

Historische kaarten en bronnen

Voor het plangebied is geen kadastrale minuut beschikbaar (<https://beeldbank.cultureelerfgoed.nl>). In HisGIS is wel een kadastrale kaart opgenomen (<https://hisgis.nl>). Op deze kaart uit 1811-1832 ligt het plangebied deels in het water en deels op de (Varkennoordsche) gorsen (buitendijks dus). In het noordelijke deel is een smalle watergang zichtbaar die haaks op en in verbinding met de Maas staat (Afb. 3). Op topografische kaarten van Topotijdreis (<https://www.topotijdreis.nl>) is te zien dat de watergang deels gedempt is vanaf 1880. Vanaf dit jaartal is ook ten noorden van de watergang voor het eerst bebouwing zichtbaar. Het gaat om een groot pand, mogelijk een werf, waarvan het zuidelijke deel net binnen de contouren van het nieuwe stadion valt. Vanaf 1901 is het gebouw min of meer gehalveerd en valt het nu buiten het plangebied. Ook staat er niet meer 'gorsen' aangegeven. Vanaf 1910 is het plangebied volledig bebouwd. De bebouwing verandert in de navolgende jaren iets, maar blijft grootschalig. In 1993 is de bebouwing tussen de huidige Klinkerstraat en Koperslagerstraat weg. Twee jaar later is dit weer bebouwd met de huidige grote panden.

Het cartografisch en historisch onderzoek heeft verder geen directe aanwijzingen opgeleverd voor de mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden in het plangebied zelf. In hoeverre de bebouwingsactiviteiten de bodemopbouw verstoord hebben geraakt, is op basis van het bureauonderzoek niet vast te stellen.

2.5.3 Geologische gegevens

Geologische gegevens regio Rotterdam (naar Hijma e.a. 2009, 15-17)

De regio Rotterdam is gesitueerd in het West-Nederlandse Bekken, een actief depocentre van het Noordzeebekken. Vanaf 60.000 jaar geleden waren zowel de Rijn als de Maas actief in het gebied. De afzettingen van de Rijn en Maas behoren tot de Formatie van Kreftenheye. De overgang van het laatste glaciaal (Weichselien) naar het huidige interglaciaal (Holoceen) resulteerde in een verandering van het riviertype van 'vol' vlechtend gedurende het Laatste Glaciale Maximum (LGM) – circa 21.000 jaar geleden – naar meanderend in het Midden-Holoceen. Ten noorden en zuiden van het LGM-dal van de Rijn en de Maas vormden zich eolische zanddekken (dekzanden, Formatie van Bostel, Laagpakket van Wierden). Tussen 14.500 en 9.000 jaar geleden ontwikkelden zich stroomgordels die de bodem van het rivierdal verlaagden. Bij vergrote waterafvoer werden dunne lagen siltige klei als leem afgezet in de komgebieden (Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen). Op het moment dat de verlaging van de overstromingsvlakte tot een eind kwam in het vroege Holoceen en de rivieren volop gingen meanderen, nam de sedimentatie van de Laag van Wijchen toe. De stroomgordels uit de periode Jongere Dryas - Vroeg-Holoceen worden gekenmerkt door diep ingesneden geulen. Aan de noordoostzijde van de stroomgordels ontstonden tot 15 meter hoge rivierduinen (Laagpakket van Delwijnen), die gevormd werden door zand dat uit de rivierbeddingen werd geblazen gedurende perioden van lage waterafvoer (debiet). Een gevolg van vooral het stijgen van de zeespiegel door het afsmelten van de ijskappen na het LGM was het onderlopen van het Noordzeegebied; de kustzone met strandwallen en dergelijke verschoof geleidelijk in de richting van de huidige Nederlandse kust. De stijgende zeespiegel had ook gevolgen op land door de daaruit resulterende stijgende grondwaterstand. Hierdoor ontstonden hier vanaf het Boreaal moerassen waarin zich veen

vormde (Basisveen Laag, voorheen Basisveen).

Zo'n 9.000 jaar geleden, op de overgang van het Boreaal naar het Atlanticum, kwam het gebied direct binnen de mariene invloedssfeer te liggen. Door de holocene transgressie veranderde het Rijn-Maas riviersysteem in een complex estuarien systeem met frequente stroomgordelverleggingen en verschillende grote zeegaten. De hiermee geassocieerde getijdenafzettingen worden tot het Laagpakket van Wormer gerekend (voorheen Afzettingen van Calais). Vóór 7.000 jaar geleden mondde de Rijn in de regio Rotterdam uit, maar tussen 7.000 en 2.000 jaar geleden deed de rivier dat in de Leidse regio. De Maas mondde gedurende het gehele Holoceen uit in de Rotterdamse regio.

Na de forse landwaartse verschuiving van de zone met fluviatiele sedimentatie in het Laat Boreaal – Midden-Atlanticum verminderde de snelheid van de relatieve zeespiegelstijging; sindsdien bleef het zeeniveau mondiaal gezien ongeveer constant. In de periode na het Atlanticum was het voornamelijk de verdergaande isostatische bodemdaling die bijdroeg aan de relatieve zeespiegelstijging in Nederland. Uiteindelijk veranderde na het Midden-Atlanticum het evenwicht tussen het creëren van bergingsruimte voor het sediment en het aanbod van sediment ten gunste van de laatste en kwam een eind aan de landwaartse verschuiving van de kustafzettingssmilieus. Dit geschiedde diachroon langs de kust als een gevolg van variaties in sedimentaanbod. In de volgende millennia sloten de zeegaten één voor één: in Zuid-Holland onderbraken alleen het Rijn-estuarium bij Leiden en het Maas-estuarium bij Rotterdam het strandwallensysteem in het kustgebied. Gedurende het Subboreaal ontwikkelde zich een uitgestrekt veenpakket (Hollandveen Laagpakket, Nieuwkoop Formatie, voorheen Hollandveen) tussen de riviertakken, lokaal als oligotrofe hoogveenkussens. De mariene transgressies in het Subatlanticum - met vorming van de Laagpakket van Walcheren (voorheen Afzettingen van Duinkerke) - gaan vanaf de Late Middeleeuwen samen met menselijke activiteiten als ontginning en indijking van stukken land en het winnen van veen. Hetzelfde geldt meer landinwaarts voor de jongere rivierafzettingen van de Formatie van Echteld.

Geologische gegevens plangebied

Afgaande op de Geologische Kaart van Nederland 1:50.000, Kaartblad Rotterdam Oost (37O) (NITG-TNO 1998) is de globale opbouw van de bovenste delen van de bodem in het plangebied als volgt. De holocene ondergrond wordt gevormd door de fluviatiele afzettingen van de Formatie van Echteld (voorheen Afzettingen van Gorkum). Specifieker gaat het om Afzettingen van Tiel (oeverafzettingen) op een afwisseling van Hollandveen en Afzettingen van Gorkum (kom- en evt. oeverafzettingen).

Het plangebied grenst aan de huidige geul van de Nieuwe Maas. Mogelijk zijn afzettingen vanuit deze geul van de Nieuwe Maas ook in het plangebied aanwezig. Het veenpakket en de oudere afzettingen van de Formatie van Echteld kunnen door de activiteit van deze geul aangetast zijn.

Op de locatie van het plangebied kunnen ook relatief hooggelegen pleistocene landschapseenheden voorkomen, bestaande uit rivierduinen (Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen). Op een afstand van 500 m ten zuiden van het plangebied is op de geologische kaart een rivierduin aangegeven. Rivierduinen vormen vanaf de prehistorie aantrekkelijke locaties voor bewoning en hebben daarom een hoge archeologische potentie. Op de Formatie van Echteld heeft zich een pakket veen gevormd, dat behoort tot de Formatie van Nieuwkoop, Hollandveen Laagpakket (voorheen Hollandveen). Op het veen zijn jongere sedimenten afgezet, die eveneens behoren tot de Formatie van Echteld (voorheen Afzettingen van Tiel).

2.5.4 Archeologische gegevens

Bekende archeologische waarden in het plangebied

Zoals in paragraaf 2.5.1 *Archeologische Monumentenkaart Zuid-Holland* is aangegeven ligt

het plangebied niet op een archeologisch monumententerrein.

In het plangebied zijn geen archeologische waarden bekend. Er is niet eerder archeologisch onderzoek verricht.

Bekende archeologische waarden in de omgeving van het plangebied (Afb. 4)

In een straal van circa 300 m van het plangebied zijn drie vindplaatsen bekend. Ten zuidoosten van het plangebied ligt vindplaats 13-104. Dit betreft enkele fragmenten aardewerk en onverbrand bot, aangetroffen in twee vegetatiehorizonten in de oeverafzettingen van de Nieuwe Maas. Waarschijnlijk is het afval dat buitendijks gestort is, wat een aanwijzing kan zijn dat de voormalige dijk van de Riederwaard hier dichtbij ligt. Ten westen van het plangebied ligt vindplaats 13-87. Het gaat om een ophogingslichaam van klei dat wordt geïnterpreteerd als een restant van de Varkenoordsekade. Het dijklichaam bestaat uit zeer humeuze, vlekkerige, rommelige klei waarin zandbrokken voorkomen (boring 3, 4, 5, 6 en 7). Op het dijklichaam in het geroerde pakket zijn scherven industrieel aardewerk, steengoed en baksteenfragmenten aangetroffen (Lelivelt 2007, p. 15). Van een derde vindplaats ten noordwesten van het plangebied, in de Rosestraat, is weinig bekend. Het zou om gevelstenen met een onbekende datering gaan (vindplaats 13-99).

Op ruim 1 km ten noordwesten van het plangebied liggen meerdere vindplaatsen. Het gaat onder meer om scherven en speelschijfjes uit de Romeinse tijd (BOOR-vindplaatscode 13-03). Het is echter onduidelijk of de vondsten werkelijk bestaan.

Verder zijn verschillende vondsten uit de Nieuwe tijd gedaan, waaronder aardewerk scherven, een koperen munt en fragmenten van een plavuis en een baksteen (BOOR-vindplaatscodes 13-29, 13-30 en 13-35).

Los van deze vindplaatsen is het van belang te melden dat bij baggerwerkzaamheden ten behoeve van de aanleg van de Willemsspoortunnel rond 1990, divers vondstmateriaal uit de prehistorie, de Romeinse tijd en de Middeleeuwen tot en met de 12^e eeuw is geborgen, bij de doorgraving van het Noordereiland. Het betreft hoogstwaarschijnlijk materiaal van in de 11^e-12^e eeuw geërodeerde (oudere) nederzettingsterreinen dicht bij de toenmalige oevers van de Nieuwe Maas (Carmiggelt en Guiran 1997). Het materiaal geeft mogelijk een goede indruk van de archeologische potentie van de oeverzones van de rivier (BOOR-vindplaatscodes 13-31 tot en met 13-37).

Vindplaatsnummer 1

BOOR-vindplaatscode	13-104
Archis-vondstmeldingsnummer	geen
Archis-waarnemingsnummer	geen
Archis-onderzoeksmeldingsnummer	4013058100
Monumentnummer	geen
Toponiem	Bertus Bulstraat
Plaats	Feyenoord
Gemeente	Rotterdam
RD-coördinaten	95.315 / 434.762
Complexiteit(en) en datering(en)	onbekend, Late Middeleeuwen B
Stratigrafische positie	Vegetatiehorizonten in Formatie van Echteld
Diepteligging	onderste laag is tussen 3,15 en 3,30 m - NAP (7,7 en 7,85 m - mv), bovenste laag tussen 2,92 en 3,02 m - NAP (7,47 en 7,57 m - mv)
Soort onderzoek	archeologisch booronderzoek
Bron(nen)	Archis, BOORIS, BOORrapporten 618 (Warning 2016)

Vindplaatsnummer 2

BOOR-vindplaatscode	13-87
Archis-vondstmeldingsnummer	404392
Archis-waarnemingsnummer	423703
Archis-onderzoeksmeldingsnummer	20631
Monumentnummer	geen
Toponiem	Beierkop - noord
Plaats	Feyenoord
Gemeente	Rotterdam
RD-coördinaten	94.794 / 434.862
Complextype(n) en datering(en)	dijk, Nieuwe tijd
Stratigrafische positie	top dijk, 1,5 m - NAP
Diepteligging	1,5 m - NAP
Soort onderzoek	archeologisch booronderzoek
Bron(nen)	Archis, BOORIS, BOORrapporten 352 (Lelivelt 2007)

Vindplaatsnummer 3

BOOR-vindplaatscode	13-99
Archis-vondstmeldingsnummer	onbekend
Archis-waarnemingsnummer	onbekend
Archis-onderzoeksmeldingsnummer	onbekend
Monumentnummer	geen
Toponiem	Rosestraat
Plaats	Feyenoord
Gemeente	Rotterdam
RD-coördinaten	94.730 / 435.160
Complextype(n) en datering(en)	onbekend
Stratigrafische positie	onbekend
Diepteligging	1,5 m - NAP
Soort onderzoek	onbekend
Bron(nen)	geen

Vindplaatsnummer 4

BOOR-vindplaatscode	13-29
Archis-vondstmeldingsnummer	geen
Archis-waarnemingsnummer	geen
Archis-onderzoeksmeldingsnummer	9106, 10018, 10314, 10337
Monumentnummer	geen
Toponiem	Hulpbaan aan de Rosestraat
Plaats	Feyenoord
Gemeente	Rotterdam
RD-coördinaten	94.246/436.010
Complextype(n) en datering(en)	onbekend, Nieuwe tijd
Stratigrafische positie	onbekend
Diepteligging	onbekend
Soort onderzoek	archeologisch booronderzoek
Bron(nen)	Archis, BOORIS

Vindplaatsnummer 5

BOOR-vindplaatscode	13-30
Archis-vondstmeldingsnummer	geen
Archis-waarnemingsnummer	420705
Archis-onderzoeksmeldingsnummer	9106, 10018, 10314, 10337
Monumentnummer	geen
Toponiem	Hulpbaan aan de Rosestraat
Plaats	Feyenoord
Gemeente	Rotterdam
RD-coördinaten	94.287/435.950
Complextype(n) en datering(en)	onbekend, Nieuwe tijd
Stratigrafische positie	Formatie van Echteld
Diepteligging	onbekend
Soort onderzoek	waarneming bij grondwerkzaamheden
Bron(nen)	BOORbalans 5

Vindplaatsnummer 6

BOOR-vindplaatscode	13-35
Archis-vondstmeldingsnummer	geen
Archis-waarnemingsnummer	geen
Archis-onderzoeksmeldingsnummer	9106, 10018, 10314, 10337
Monumentnummer	geen
Toponiem	Stampioenstraat-Damstraat
Plaats	Feyenoord
Gemeente	Rotterdam
RD-coördinaten	94.290/436.050
Complextype(n) en datering(en)	onbekend, Nieuwe tijd
Stratigrafische positie	onbekend
Diepteligging	onbekend
Soort onderzoek	waarneming bij grondwerkzaamheden
Bron(nen)	BOORIS

Vindplaatsnummer 7

BOOR-vindplaatscode	13-03
Archis-vondstmeldingsnummer	geen
Archis-waarnemingsnummer	geen
Archis-onderzoeksmeldingsnummer	geen
Monumentnummer	geen
Toponiem	Feijenoord
Plaats	Feyenoord
Gemeente	Rotterdam
RD-coördinaten	94.650/436.110
Complextype(n) en datering(en)	onbekend, Romeinse tijd
Stratigrafische positie	onbekend
Diepteligging	onbekend
Soort onderzoek	onbekend
Bron(nen)	BOORIS

2.5.5 Bouwhistorische gegevens

Het (beknpte) bouwhistorisch onderzoek heeft geen aanwijzingen opgeleverd voor de mogelijke aanwezigheid van ondergrondse en/of bovengrondse bouwhistorische waarden in het plangebied (BOORIS).

2.5.6 Luchtfoto's

Bestudering van luchtfotonummer 92-436 (Uitgeverij 12 Provinciën 2005), genomen op 29 mei 2003, leverde geen aanwijzingen op voor de aanwezigheid van archeologische waarden in het plangebied.

2.5.7 Hoogtebestanden

Bestudering van het Hoogtebestand Rotterdam 2018 en het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) leverden eveneens geen aanwijzingen op voor de aanwezigheid van archeologische waarden in het plangebied (BOORIS).

2.6 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op grond van de verworven informatie over onder meer de historische situatie, de bodemopbouw en de bekende archeologische waarden in de omgeving van het plangebied kan de archeologische verwachting voor het plangebied worden opgesteld (Tabel 1).

Datering	Archeologische verwachting	Complextype	Stratigrafische positie	Omvang	Diepteligging
Mesolithicum	onbekend	kleine kampementen, off-site activiteiten	oeverafzettingen (Echteld)/ rivierduinafzettingen (Boxtel)	< 200 m ²	> 6 m - NAP
Neolithicum	onbekend	kleine kampementen, off-site activiteiten	oeverafzettingen (Echteld)/ rivierduinafzettingen (Boxtel)	< 200 m ²	> 6 m - NAP
Bronstijd	onbekend	nederzettingsterreinen	oeverafzettingen (Echteld)	> 500 m ²	> 6 m - NAP
IJzertijd	redelijk tot hoog	nederzettingsterreinen, verkavelingspatronen	top veen (Nieuwkoop) of oeverafzettingen (Echteld)	> 500 m ²	vanaf circa 3 m - NAP
Romeinse tijd	redelijk tot hoog	nederzettingsterreinen, verkavelingspatronen	overstromingsafzettingen of oeverafzettingen (Echteld)	divers	vanaf circa 2 m - NAP
Middeleeuwen (tot 1373 eeuw)	redelijk tot hoog	huiserven, ophogings- en bewoninglagen	overstromingsafzettingen of oeverafzettingen (Echteld)	divers	vanaf circa 1,5 m - NAP
Late Middeleeuwen (na 1373 eeuw)	redelijk tot hoog	huiserven, ophogings- en bewoninglagen	overstromingsafzettingen of oeverafzettingen, meerdere fasen, mogelijk 12 ^e eeuw en circa 1373 (Echteld)	divers	vanaf circa 1,5 m - NAP
Nieuwe tijd	redelijk tot hoog	huiserven, ophogings- en bewoninglagen	overstromingsafzettingen (Echteld, vanaf 1373) en ophogingen vanaf 17 ^e eeuw	divers	vanaf circa 0 m - NAP

Tabel 1. Gespecificeerde archeologische verwachting plangebied Rotterdam Feyenoord City.

Voor het plangebied geldt een onbekende archeologische verwachting voor vindplaatsen uit het Mesolithicum. De vindplaatsen uit deze periode kunnen zowel op eventueel aanwezige pleistocene rivierduinafzettingen die behoren tot de Formatie van Boxtel (Laagpakket van Delwijnen) als op oeverafzettingen van de Formatie van Echteld boven de Formatie van Nieuwkoop (Basisveen Laag) aanwezig zijn. De vindplaatsen kenmerken zich door de aanwezigheid van onder meer haardkuilen, vuursteen, aardewerk (vanaf het Neolithicum), houtskool en verbrand bot. De complexen zijn waarschijnlijk relatief klein.

De verwachting voor vindplaatsen uit het Neolithicum en de Bronstijd is eveneens onbekend. Deze kunnen aangetroffen worden op oeverafzettingen van de Formatie van Echteld boven de Formatie van Nieuwkoop (Basisveen Laag). Naast bovengenoemde kenmerken kan op vindplaatsen uit het Neolithicum en de Bronstijd ook aardewerk voorkomen.

De verwachting voor vindplaatsen uit de perioden IJzertijd, Romeinse tijd en Middeleeuwen (tot 1373) is redelijk hoog tot hoog. Wanneer vindplaatsen uit de IJzertijd aanwezig zijn bevinden deze zich vermoedelijk in de top van de Formatie van Nieuwkoop (Hollandveen Laagpakket). De vindplaatsen uit de Romeinse tijd en de vroege en Late Middeleeuwen tot 1373 worden verwacht in de op het veen afgezette klei, behorende tot verschillende fasen in de afzettingen van de Formatie van Echteld (oeverafzettingen van de Nieuwe Maas). De vindplaatsen worden herkend aan het voorkomen van onder meer aardewerk, houtskool, fosfaat, (verbrand) bot en een zogenaamde 'vuile' laag.

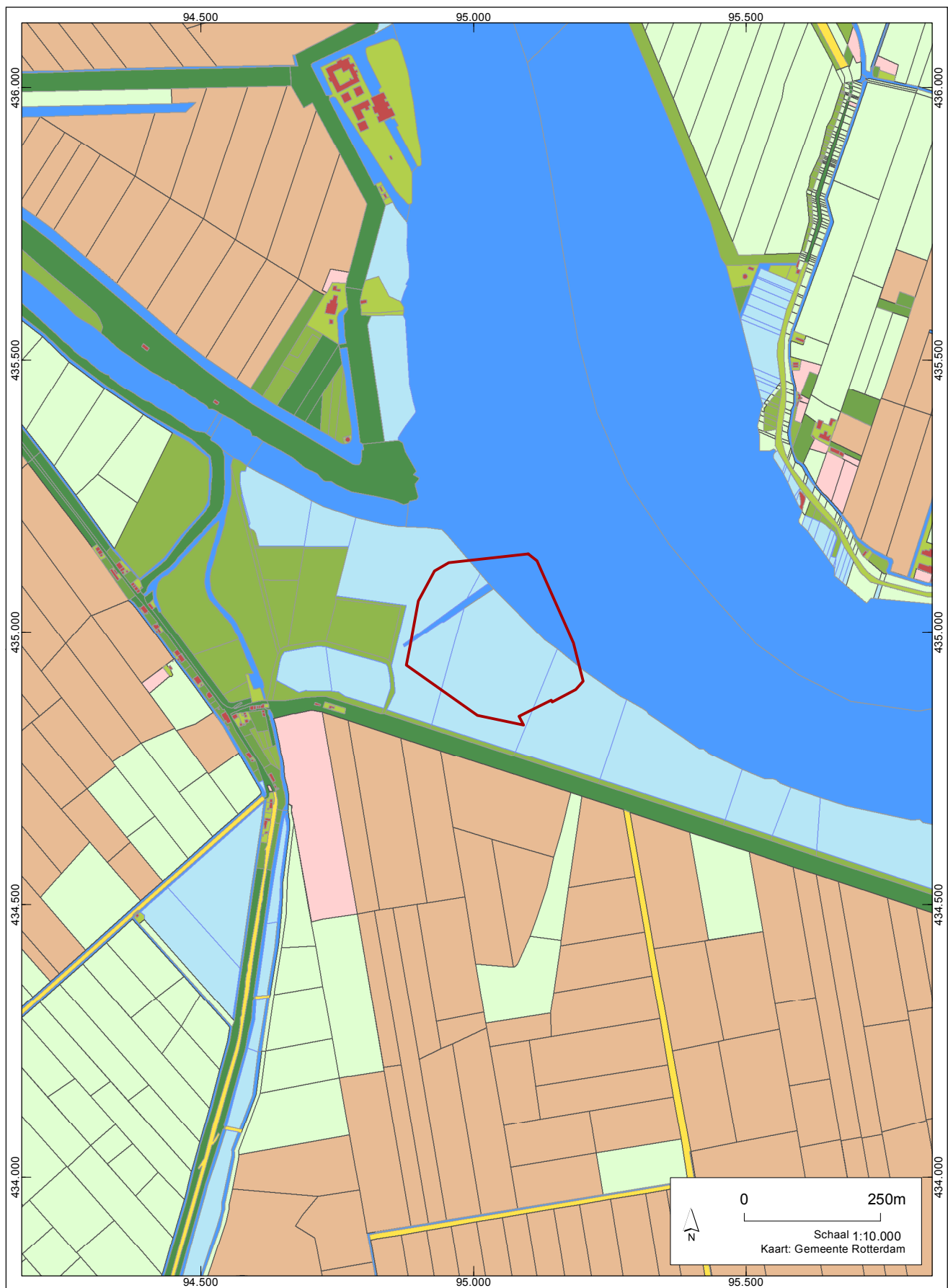
De vindplaatsen uit de Nieuwe tijd zijn, indien aanwezig, gesitueerd in de overstromingsafzettingen van de Formatie van Echteld daterend vanaf 1373. Deze vindplaatsen worden, evenals vindplaatsen uit latere perioden, herkend aan het voorkomen van onder meer aardewerk, houtskool, fosfaat, (verbrand) bot en een zogenaamde 'vuile' laag. Een eventueel aanwezig dijklichaam kenmerkt zich door plaggen, rietmatten en vlekkerige ophoogpakketten.

Erosie van de oudere afzettingen, mogelijk inclusief bewoningssporen en vondsten, is bekend uit de 12^e eeuw en rond 1373 (ondergang van de Riederwaard). Het is mogelijk dat de erosie ook later heeft plaatsgevonden, gezien de situatie van het plangebied dicht bij de Nieuwe Maas. De erosie, waarbij afzettingen van het Laagpakket van Walcheren zijn afgezet, kunnen de eerdere afzettingen en de top van het veen hebben aangetast. Vanaf de 17^e-18^e eeuw is er sprake van dikke afval- en ophogingspakketten, waardoor het

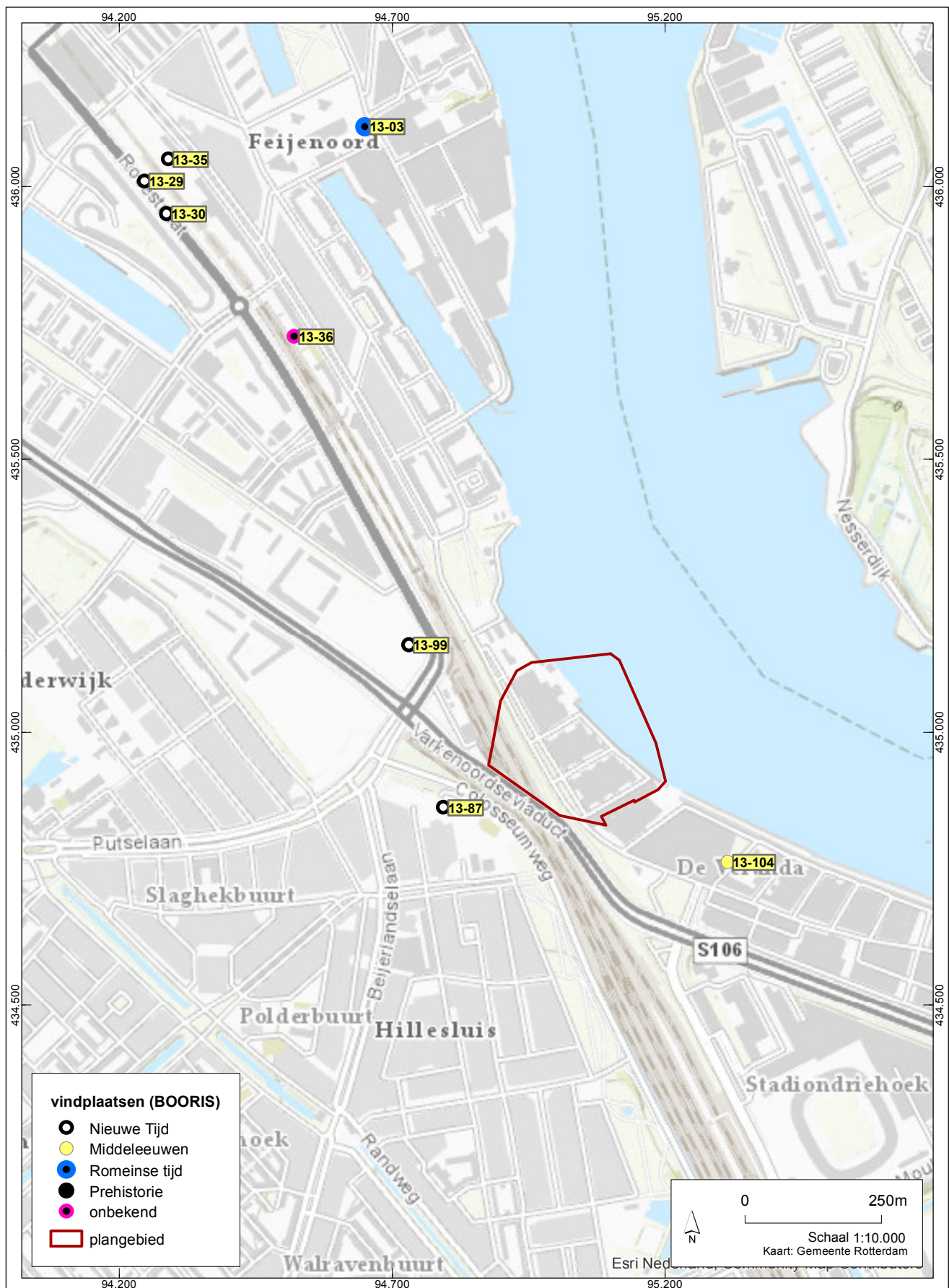
plangebied ten minste 5 meter hoger is komen te liggen dan voorheen (het maaiveld ligt nu op circa 3,7 m + NAP).

2.7 Advies

Op basis van het bureauonderzoek kan gesteld worden dat er in het plangebied Rotterdam Feyenoord City archeologische waarden aanwezig kunnen zijn. Aangezien de geplande werkzaamheden gepaard zullen gaan met grondroerende activiteiten, kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden worden aangetast of vernietigd. Door het team Beheer en Beleid van Archeologie Rotterdam is een verkennend inventariserend veldonderzoek geëist om de gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied te toetsen en aan te vullen.



Afb. 3. Ligging van het plangebied op de kadastrale kaart uit 1832 (<https://hisgis.nl>).



Afb. 4. Bekende archeologische vindplaatsen in de omgeving van het plangebied (BOORIS).

3 VERKENNEND INVENTARISEREND VELDONDERZOEK

3.1 Doel

In het plangebied Rotterdam Feyenoord City is een verkennend inventariserend veldonderzoek uitgevoerd om de archeologische verwachting uit het bureauonderzoek te toetsen. In het algemeen heeft de verkennende fase van het inventariserend veldonderzoek tot doel de mate van gaafheid van de bodem in een gebied vast te stellen en inzicht te krijgen in morfologische eenheden van de begraven oude landschappen, voor zover deze van invloed kunnen zijn op de locatiekeuze in het verleden. Het doel is kansarme zones uit te sluiten en kansrijke zones te selecteren voor de eventuele karterende fase van het inventariserend veldonderzoek. Vooruitlopend op een eventueel waarderend inventariserend veldonderzoek worden gedurende de verkennende en karterende fasen van het inventariserend veldonderzoek alvast zo veel mogelijk gegevens verzameld om de aard, diepteligging, omvang, datering, gaafheid, conservering en inhoudelijke kwaliteit van de eventuele archeologische resten te kunnen vaststellen. Hierdoor kan een inschatting worden gemaakt of en zo ja in welke mate bij de toekomstige bodemingrepen in het plangebied archeologische waarden zullen worden aangetast.

In het geval van de nieuwbouw van het voetbalstadion gaat het ook om mogelijk aanwezige diepgelegen archeologische vindplaatsen (dieper dan 5 m beneden het maaiveld), die door de intensieve heiwerkzaamheden worden bedreigd. Gekozen is daarom voor de methode van een beperkt aantal, maar wel diepe mechanische boringen met een grote diameter. De archeologische verwachting kan zo worden getoetst. Daarnaast kan, indien van toepassing, direct vondstmateriaal worden geborgen voor datering van de diverse lagen en kan bemonstering plaats vinden voor eventueel uit te voeren specialistisch onderzoek (zoals bijvoorbeeld archeobotanisch onderzoek en ¹⁴C-onderzoek).

Voor het onderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen (Van den Berg 2019) geformuleerd:

- Wat is de geologische/bodemkundige opbouw van het plangebied?
- Wat is de mate van gaafheid van de bodemopbouw in het plangebied?
- Zijn in het plangebied stratigrafische niveaus met archeologische potentie (dijk) aanwezig?
- Op welke diepte bevinden deze niveaus zich?
- Zijn in het plangebied archeologische waarden aanwezig en kan, indien mogelijk, een eerste indruk gegeven worden van de datering, aard en kwaliteit van deze waarden?
- Is in het plangebied, gelet op de geplande bodemingrepen, vervolgonderzoek noodzakelijk?
- Kan dit mogelijk noodzakelijke vervolgonderzoek worden uitgevoerd met de nog beschikbaar gehouden boorkernen?

3.2 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied voor het verkennend inventariserend veldonderzoek betreft een klein gedeelte van het plangebied. De locatie van de boringen is bepaald door de beoogde ingrepen en de verwachting dat specifiek op deze locatie mogelijk een dijklichaam in de ondergrond aanwezig kan zijn (Afb. 5).

3.3 Methoden

De verkennende fase van het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd door het laten zetten van mechanische boringen. Het zetten van grondboringen is een non-destructieve manier van onderzoek die onder andere gebruikt kan worden om archeologische

vindplaatsen te lokaliseren. Een archeologische laag is in de (guts)boor herkenbaar als een zogenaamde 'vuile' laag. Een dergelijke laag kan een oude leeflaag vertegenwoordigen en archeologische indicatoren bevatten zoals houtskool, bot, aardewerk of vuursteen. Ook afwijkingen in de reguliere bodemopbouw kunnen een goede indicatie voor menselijke activiteiten in het verleden zijn. Daarnaast kan door deze methode eenvoudig inzicht verkregen worden in de intactheid van de bodem in het plangebied en/of onderzoeksgebied. Benadrukt moet worden dat kleinschalige archeologische verschijnselen zoals verkavelingspatronen, graven, grondsporen en andere zeer lokale archeologische resten slecht herkenbaar zijn in boringen. Gedurende het boren wordt tevens gelet op de geologische opbouw van de bodem. Inzicht in de bodemopbouw is noodzakelijk om beter te kunnen inschatten waar zich mogelijk archeologische waarden bevinden en om de archeologische potentie van een gebied te bepalen; zo kan er dus gericht archeologisch onderzoek plaatsvinden.

Veldwerk

In totaal zijn tijdens het verkennend inventariserend veldonderzoek vier boringen in het onderzoeksgebied gezet (Afb. 5). De werkzaamheden zijn van 1 tot en met 7 oktober 2019 verricht door de Veld- en Laboratoriumgroep van het Ingenieursbureau van de gemeente Rotterdam.

Voor het boren in het plangebied is vanaf maaiveld tot 10,0 (boringen 1, 3 en 4) of 18,0 (boring 2) m - NAP (14 of 22,0 m - mv) continu gestoken om ongeroerde monsters van de ondergrond te kunnen nemen. Hiervoor is gebruik gemaakt van een Holle Avegaar met een binnendiameter van 12 cm. De boorlocaties ten opzichte van RD en de hoogtes van het maaiveld ten opzichte van NAP zijn door de Veld- en Laboratoriumgroep van het Ingenieursbureau van de gemeente Rotterdam met een GPS bepaald.

De continu gestoken boorkernen zijn in pvc schalen van 1 meter lengte aangeleverd aan Archeologie Rotterdam. De boorkernen van de boringen zijn op 9 en 15 oktober 2019 bij Archeologie Rotterdam beschreven en geanalyseerd door mevrouw ■■■■■ (Senior KNA Prospector) en de heer ■■■■■ (senior Veldtechnicus). Voor het registreren van de boorprofielen en eventueel aanwezige archeologische indicatoren is gebruik gemaakt van het boorbeschrijvingsprogramma Deborah3. Het opgeboorde materiaal is gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren (zoals houtskool, vuursteen, aardewerk, metaal, bot, verbrande leem en fosfaatvlekken). Voor de bepaling van het kalkgehalte van sedimenten is gebruik gemaakt van een zoutzuuroplossing (10%).

¹⁴C-onderzoek

Om inzicht te krijgen in de ouderdom van de aangetroffen geulafzettingen is een ¹⁴C-onderzoek uitgevoerd. Ten behoeve van dit onderzoek zijn in februari 2020 zeven monsters genomen. Alle monsters zijn van verschillende afzettingen in boring 3 genomen. Voor monster 1 is veen bemonsterd, voor monsters 2 en 3 is hout verzameld en voor de overige monsters zijn riet- en wortelresten verzameld en ter datering opgestuurd naar het Centrum voor Isotopenonderzoek van de Rijksuniversiteit Groningen. In tabel 2 staat aangegeven op welke diepte en uit welke type afzettingen de monsters genomen zijn. De posities van de monsters zijn ook weergegeven in het profiel (Afb. 6) en staan aangegeven in de boorstaten in bijlage 2.

Laboratoriumcode	Monsternummer	Boring	Diepte van in m - mv	Diepte tot in m - mv	Diepte van in m - NAP	Diepte tot in m - NAP	Type afzetting	gedateerd materiaal
GrM 21857	M1	3	9,44	9,47	5,80	5,83	veen, Hollandveen Laagpakket	veen
GrM 21858	M2	3	9,38	9,43	5,74	5,79	veen, Hollandveen Laagpakket	hout
GrM 21860	M3	3	9,09	9,12	5,45	5,48	veen, Hollandveen Laagpakket	hout
GrM 22268	M4	3	8,7	8,88	5,06	5,24	klei, overstromingsafzettingen Formatie van Echteld	wortels en riet
GrM 21863	M5	3	7,5	7,55	3,86	3,91	klei, overstromingsafzettingen Formatie van Echteld	wortels en riet
GrM 21864	M6	3	7,35	7,4	3,71	3,76	klei, uiterwaardeafzettingen, Formatie van Echteld	riet
GrM 21865	M7	3	6,75	6,8	3,11	3,16	klei, uiterwaardeafzettingen, Formatie van Echteld	riet

Tabel 2. Overzicht van de monsters voor het ¹⁴C-onderzoek.

3.4 Resultaten

3.4.1 Geologie

Hieronder volgt een globale beschrijving van de negen stratigrafische eenheden die in het bodemprofiel zijn onderscheiden. De eenheden worden van onder naar boven beschreven en zijn in afbeelding 4 weergegeven in een profiel. De boorstaten zijn terug te vinden in de bijlage. Voor een nadere toelichting op ouderdom, klimaat, landschap en archeologische periode wordt verwezen naar de tijdtabel op pagina 6.

Beddingafzettingen - Formatie van Kreftenheye (9)

De basis van de boring 2 bestaat uit grijs, zwak siltig, matig fijn zand. De top van het pakket ligt op 15,13 m - NAP (19,03 m - mv). Het pakket wordt geïnterpreteerd als beddingafzettingen behorend tot de Formatie van Kreftenheye. Naar boven toe zijn er zandlagen met zeer fijn zand en enkele kleibrokken in waargenomen. Dit markeert de overgang van een vlechtend riviersysteem naar een meanderend riviersysteem.

Komafzettingen - Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen (8)

Het zand van de Formatie van Kreftenheye gaat naar boven toe geleidelijk over in een lichtgrijze sterk zandige klei. Naar boven toe gaat de zandige klei abrupt over in een grijze, matig siltige klei. Op de overgang zijn enkele kalkconcreties waargenomen. In de matig siltige klei zijn 2 donkergrijze laklagen waargenomen (tussen 14,52 en 14,70 m - NAP; 18,42 en 18,60 m - mv en tussen 14,43 en 14,46 m - NAP; 18,33 en 18,36 m - mv). Zowel de zandige klei als de matig siltige klei met laklagen wordt geïnterpreteerd als komafzettingen van de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen. De top van de komafzettingen ligt op 14,31 m - NAP (18,21 m - mv). De komafzettingen zijn 82 cm dik.

Veen - Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag (7)

Direct op de Laag van Wijchen ligt een veenlaag. De top van het veen ligt op een diepte van 14,05 m - NAP (17,95 m - mv). De veenlaag is 26 cm dik en bestaat uit bruin mineraalarm veen, naar beneden toe overgaand in bruin, zwak kleiig rietveen. Deze laag kan gerekend worden tot de Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag.

Komafzettingen - Formatie van Echteld (6)

Het veen gaat naar boven toe abrupt over in een dik klei pakket. Het pakket bestaat afwisselend uit zandig en siltige klei en is grotendeels humeus. Het pakket bevat hout- en/of

plantenresten. Dit gehele pakket is geïnterpreteerd als komafzettingen van de Formatie van Echteld. Deze klei is in alle boringen aangetroffen. De top van de afzettingen is tussen 6,95 en 8,75 m - NAP (10,5 en 13,09 m - mv) aangetroffen. Boringen 1, 3 en 4 zijn geëindigd in deze afzettingen. In boring 4 is het pakket 486 cm dik. Naar boven toe zijn in de komafzettingen veenlagen waargenomen. De dikte van deze veenlagen varieert van 25 cm (boring 2) tot meer dan 100 cm (boring 4).

Veen - Formatie van Nieuwkoop, Hollandveen Laag (5)

Naar boven toe gaan de komafzettingen over in veen met al dan niet met kleilagen. Het veen bestaat uit een afwisseling van zwak kleiig en mineraalarm veen. In het veen zijn hout- en rietresten waargenomen. Dit veen wordt tot de Formatie van Nieuwkoop, Hollandveen Laag gerekend. De top van het veen ligt tussen 4,72 en 6,58 m - NAP (8,27 en 10,48 m - mv). De dikte varieert van 217 cm tot 385 cm.

Kwelderafzettingen - Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren (4)

Het veen wordt afgedekt door een sterk siltige, zwak humeuze bruinigrijze klei. De klei is kalkloos en bevat houtresten. Deze klei is geïnterpreteerd als kwelderafzettingen van de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren. De top van de kwelderafzettingen is tussen 4,48 en 6,28 m - NAP (8,03 en 10,18 m - mv) aangetroffen. De dikte varieert van 13 cm in boring 3 tot 30 cm in boring 2.

Overstromingsafzettingen - Formatie van Echteld (3)

De kwelderafzettingen gaan met een erosieve overgang over in grijs, matig siltig zand of zwak zandige klei. In het zand zijn kleilagen van wisselende diktes en in de klei zijn veel dunne zandlagen waargenomen. Het pakket bevat schelpfragmenten en complete schelpen van de vijfverpluimdrager (zoet water). Deze afzettingen worden geïnterpreteerd als overstromingsafzettingen of dijkdoorbraakafzettingen van de Formatie van Echteld. De top van deze afzettingen is tussen 3,18 en 4,71 m - NAP (1,3 en 1,57 m - mv) aangetroffen. De dikte bedraagt 130 tot 157 cm.

Uiterwaardeafzettingen - Formatie van Echteld (2)

De overstromingsafzettingen gaan naar boven toe over in een licht(bruin)grijze tot bruinigrijze klei met rietresten. De klei is kalkrijk en zwak humeus. Deze klei wordt geïnterpreteerd als uiterwaardeafzettingen van de Formatie van Echteld. In deze klei zijn geen schelpen meer waargenomen, wel is veel riet aangetroffen. De top van deze afzettingen ligt tussen 1,90 en 3,67 m - NAP (5,45 en 7,94 m - mv). De dikte van de uiterwaardeafzettingen varieert tussen 68 en 176 cm.

Opgespoten grond (1)

Op de natuurlijke afzettingen is een gelaagd pakket met klei en veen al dan niet met klei-, zand- en detrituslagen waargenomen. Dit pakket is geïnterpreteerd als opgespoten grond. Het hele pakket is kalkrijk. De dikte varieert van 180 cm in boring 2 tot 256 cm in boring 1. De top ligt tussen 1,18 m NAP en 1,85 m - NAP (2,37 en 6,12 m - mv).

Opgebracht pakket (0)

De top van de sequentie wordt gevormd door een recent opgebracht pakket. Dit pakket bestaat uit zand al dan niet met grind met baksteenpuin. Dit pakket is tot aan maaiveld aanwezig. De dikte bedraagt tussen 237 cm en 612 cm.

3.4.2 Archeologie

Tijdens het verkennend inventariserend veldonderzoek in het plangebied Rotterdam Feyenoord zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen. In boring 3 zijn in het jongere veenpakket (Formatie van Nieuwkoop,

Hollandeveen Laagpakket) fragmenten houtskool aangetroffen (tussen 6,68 en 6,76 m - NAP (10,32 en 10,40 m - mv)). Dit houtskool wordt echter niet als indicator voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats beschouwd.

3.4.3 Dateringen

In augustus 2020 zijn de resultaten van het dateringsonderzoek opgeleverd. Alle monsters hebben een datering opgeleverd. Het meetresultaat van de monsters geeft een ^{14}C -datering in jaren *Before Present* (BP). Vervolgens is deze datering met behulp van het programma OxCal versie 4.4 (kalibratiecurve IntCal20 gekalibreerd naar *calibrated years before Christ* (cal BC) of naar *calibrated years Anno Domini* (cal AD). Voor de volledige rapportage van de dateringen zie Bijlage 3.

Laboratoriumcode	Monsternummer	Datering in ^{14}C -jaren BP	Gekalibreerd (95,4 %)	Archeologische periode
GrM 21857	M1	2522 ± 22	781-740 cal BC (25,5%) 694-663 cal BC (18,1%) 648-547 cal BC (51,8%)	IJzertijd
GrM 21858	M2	2431 ± 24	747-689 cal BC (16,5%) 666-644 cal BC (6,9%) 564-407 cal BC (72,0%)	IJzertijd
GrM 21860	M3	2292 ± 22	402-356 cal BC (74,8%) 281-232 cal BC (20,7%)	IJzertijd/Romeinse tijd
GrM 22268	M4	359 ± 26	1456-1529 cal AD (46,3%) 1549-1635 cal AD (49,2%)	Nieuwe tijd
GrM 21863	M5	314 ± 21	1498-1601 cal AD (75,5%) 1614-1644 cal AD (19,9%)	Nieuwe tijd
GrM 21864	M6	176 ± 21	1661-1695 cal AD (19,0%) 1725-1813 cal AD (55,2%) 1839-1843 cal AD (0,4%) 1873-1877 cal AD (0,4%) 1916 cal AD (20,5%)	Nieuwe tijd
GrM 21865	M7	123 ± 21	1683-1736 cal AD (24,8%) 1802-1936 cal AD (70,6%)	Nieuwe tijd

Tabel 3. Resultaten van het ^{14}C -onderzoek.

De dateringen volgen elkaar mooi op. Hoe dieper ten opzichte van NAP hoe ouder het monster gedateerd is.

Monster 1 is uit de top van het zwak kleiige veenpakket. Monsters 2 en 3 zijn uit de basis en de top van het daarop afgezette sterk kleiige veen, waarbij mogelijk ingegroeid wortelhout is bemonsterd. Deze drie monsters volgen elkaar netjes op in ouderdom. Het einde van de veengroei in het plangebied zou op basis van de dateringen rond 600 voor Chr. liggen. Hierna brak een periode aan waarbij zowel klei werd afgezet als veengroei nog plaats kon vinden doordat de klei begroeid raakte.

Tussen het sterk kleiige veen en de overstromingsafzettingen zijn kwelderafzettingen aangetroffen. Hierin is niet voldoende dateerbaar materiaal gevonden. Uit de dateringen blijkt dat er een hiaat is van 1700 jaar of meer. Het is dus zeer aannemelijk dat de overstromingsafzettingen onderliggende afzettingen geërodeerd hebben.

De datering van de overstromingsafzettingen is erg jong. Verwacht werd dat deze afzettingen bij overstromingen in de 12^e eeuw afgezet zouden zijn. Op basis van de dateringen, blijkt dat deze afzettingen op z'n vroegst in de 15^e eeuw (M4) afgezet zijn. De uiterwaardeafzettingen dateren uit de 17^e tot 20^e eeuw. Deze afzettingen kunnen dus gekoppeld worden aan de op historische kaarten aangegeven 'Varkenoordse gorzen'.

3.5 Synthese

In de omgeving van het plangebied zijn diverse archeologische onderzoeken uitgevoerd. Ten

zuidoosten zijn twee boringen gezegd ten behoeve van de aanleg van een warmtenet (Warning 2016). Ten noordwesten zijn op de locatie Gasfabriek (Van de Meer en Schiltmans 2012) vijf boringen gezet en op het eiland Feijenoord zijn twee boringen aan de Piekstraat (Van den Berg 2019) gezet. Deze onderzoeken hebben met het huidige onderzoek overeen dat ze allemaal op de zuidoever en in de directe nabijheid van de Nieuwe Maas zijn gezet. In plangebieden Gasfabriek en Piekstraat zijn de boringen, net als boring 2 van het huidige plangebied tot in de pleistocene ondergrond gezet. Hieruit blijkt dat de opbouw van de diepere ondergrond grotendeels overeenkomt. In alle drie de plangebieden bestaat de basis uit beddingafzettingen van de Formatie van Kreftenheye. De top van deze afzettingen ligt in de plangebieden Gasfabriek en Piekstraat tussen 16 en 17 m - NAP. In het huidige plangebied ligt de top op circa 15 m - NAP. In alle drie de plangebieden worden de beddingafzettingen afgedekt door komafzettingen van de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen. Deze zijn tussen de 60 en 180 cm dik. In plangebied Gasfabriek zijn daarboven rivierduinafzettingen aangetroffen. Deze zijn in plangebied Piekstraat niet aanwezig en in het huidige plangebied vooralsnog niet aangetroffen. Wel is veen van de Formatie van Nieuwkoop, Basisveenlaag aanwezig in beide plangebieden. Dit is in plangebied Gasfabriek niet aanwezig.

In alle drie de plangebieden is vervolgens een dik pakket afzettingen van de Formatie van Echteld aangetroffen. In plangebied Gasfabriek is sprake van afzettingen die in een afzettingsmilieu met een vrij lage dynamiek zijn afgezet. Er is sprake van sterk humeuze, kalkloze trajecten. De afzettingen zijn dan ook geïnterpreteerd als overstromingsafzettingen. In plangebied Piekstraat is een sterk gelaagd pakket aanwezig (veel meer afwisseling van zand en klei). In het huidige plangebied is bijna geen sprake van gelaagdheid en zijn de afzettingen als komafzettingen geïnterpreteerd. Qua hoogteligging komen is er een duidelijk verschil tussen de plangebieden Warmteleiding en Piekstraat enerzijds en het huidige plangebied anderzijds. Bij de eerste twee komt de hoogteligging redelijk overeen, waarbij de top tussen 4 en 6 m - NAP ligt. In het huidige plangebied ligt de top tussen 7 en 9 m - NAP, een stuk lager dus. Ook bij het plangebied Warmteleiding (boringen 301 en 302) liggen deze afzettingen een stuk dieper (rond 9 m - NAP). Deze boringen zijn tot 10 m - NAP gezet, dus de diepere opbouw is niet te bepalen. De lagere ligging van de top van deze afzettingen ondersteunt de interpretatie van deze afzettingen in het huidige gebied als komafzettingen. De komgebieden zijn de lagere, nattere gebieden van een riviersysteem.

In plangebied Piekstraat zijn de verlandingsafzettingen en geulafzettingen gedateerd. Daaruit blijkt de geul van het Laat Mesolithicum tot in de Bronstijd actief is geweest. Daaruit is geconcludeerd dat in het plangebied een geul van het geulsysteem dat eerder op het terrein van de Van Ghentkazerne is aangetroffen, van de zogenaamde Muidensche Vloedkreek aanwezig is (Lelivelt 2006a; *idem* 2006b; Huizer en Blom 2009). De komafzettingen in het huidige plangebied zouden dus vanuit de Muidensche Vloedkreek afgezet kunnen zijn.

In plangebied Piekstraat zijn geen jongere natuurlijke afzettingen aangetroffen. In plangebieden Gasfabriek en Warmteleiding zijn de afzettingen van de Formatie van Echteld afgedekt door veen van de Formatie van Nieuwkoop, Hollandveen Laagpakket. Ditzelfde veen is in het huidige plangebied ook aanwezig. Er van uitgaande dat de veengroei gelijktijdig met de verlanding van de Muidensche Vloedkreek heeft plaatsgevonden, dateert het veen in ieder geval uit de Bronstijd. Op basis van het huidige onderzoek blijkt dat de veengroei tot in de IJzertijd is doorgedaan. In plangebied Gasfabriek ligt de top van het veen op circa 4,5 tot 5,0 m - NAP. In plangebied Warmteleiding en het huidige plangebied ligt de top op circa 4,8 tot 6,5 m - NAP. In de laatste twee plangebieden is het veenpakket ook dikker (2,0 tot 4,0 m) dan in plangebied Gasfabriek (maximaal 1,0 m). In het huidige plangebied is het veen afgedekt door een dunne kleilaag. Deze is in geen van de andere plangebieden aangetroffen. In plangebied Gasfabriek wordt het veen afgedekt door overstromingsafzettingen. Deze zijn in het huidige plangebied ook aangetroffen, maar zijn op de dunne kleilaag aanwezig en niet direct op het veen. In plangebied Warmteleiding wordt het veen door uiterwaardeafzettingen met 14^e-eeuws aardewerk afgedekt. In het

huidige plangebied zijn uiterwaardeafzettingen op de overstromingsafzettingen aangetroffen. Ervan uitgaande dat de kwelderafzettingen mede een gevolg zijn van het ontstaan van de Nieuwe Maas, kan het ontstaan nu nog niet scherper geven worden dan ná 400 voor Chr. (einde veengroei) en vóór 1500 na Chr. (begin overstromingsafzettingen).

Gespecificeerde archeologische verwachting

Uit de resultaten van het veldwerk en de vergelijking met de resultaten van onderzoeken in de omgeving blijkt dat de gespecificeerde archeologische verwachting aangescherpt of bijgesteld kan worden.

Op basis van het bureauonderzoek gold voor het plangebied een onbekende archeologische verwachting voor de aanwezigheid van vindplaatsen uit het Mesolithicum. Deze vindplaatsen werden zowel op de rivierduinafzettingen (Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen) als op oeverafzettingen van de Formatie van Echteld boven het veen (Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag) verwacht. Uit de resultaten van het veldonderzoek blijkt dat komafzettingen van de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen en beddingafzettingen van de Formatie van Kreftenheye aanwezig zijn. In deze afzettingen worden geen archeologische vindplaatsen uit het Mesolithicum verwacht.

In het plangebied blijken de afzettingen van de Formatie van Echteld die boven het veen (Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag) zijn afgezet, voornamelijk uit komafzettingen te bestaan. Er zijn geen oeverafzettingen herkend. Deze komafzettingen kunnen zeer waarschijnlijk gekoppeld worden aan het geulsysteem dat eerder op het terrein van de Van Ghentkazerne is aangetroffen, van de zogenaamde Muidensche Vloedkreek (Lelivelt 2006a; *idem* 2006b; Huizer en Blom 2009). Voor de komafzettingen geldt een lage archeologische verwachting voor de aanwezigheid van vindplaatsen uit het Neolithicum.

Op basis van de vergelijking van de resultaten van de diverse onderzoeken en de dateringen blijkt dat in de Bronstijd sprake was van een veenmoeras. Voor de Bronstijd geldt dan ook een lage archeologische verwachting voor de aanwezigheid van vindplaatsen.

Voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen uit de IJzertijd gold een redelijk tot hoge verwachting. In het huidige plangebied is een veenpakket (Formatie van Nieuwkoop, Hollandveen Laagpakket) waarvan de top in de IJzertijd gedateerd wordt aanwezig. Hierin zijn geen aanwijzingen voor bodemvorming in de vorm van veraarding aanwezig. Er zijn echter ook geen aanwijzingen voor de erosie van het veen. Voor het aangetroffen veen geldt een lage archeologische verwachting voor deze periode.

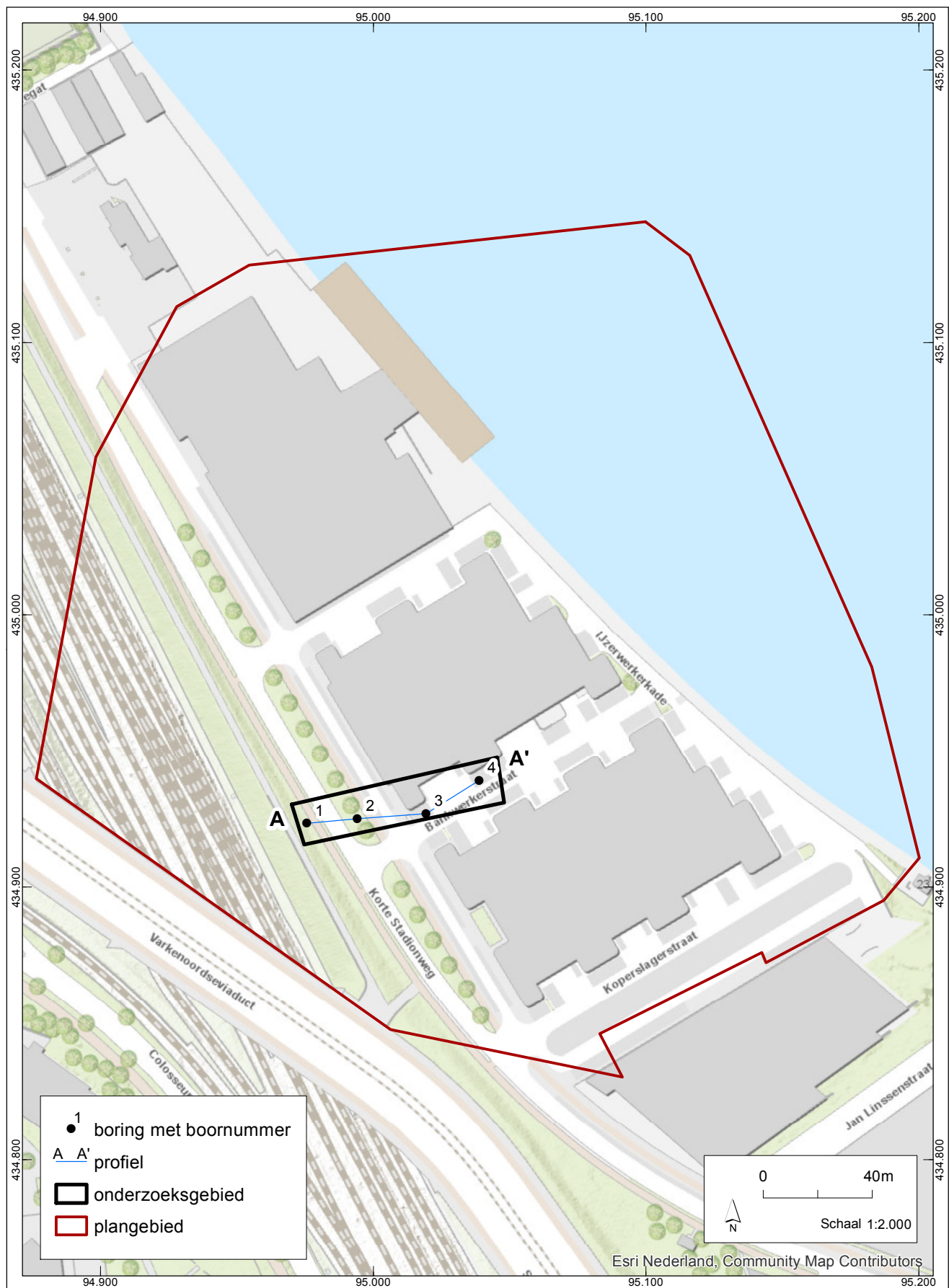
Op basis van het veldonderzoek wordt verwacht dat het veen verdrongen is. Waarschijnlijk heeft dit te maken met de bewoning, ontwatering en ontginningen van het veengebied. Hierdoor daalde het maaiveld en vernatte het veengebied. De klei op het veen is beschreven als kwelderafzettingen van de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren. Mogelijk is hier echter geen sprake van mariene kleiafzettingen, maar is het veengebied door de bodemdaling met rivierwater overspoeld en in een komgebied veranderd. Het als kwelderafzettingen beschreven kleidek is mogelijk geschikt geweest voor bewoning. De top is geërodeerd, maar dieper ingegraven sporen kunnen mogelijk nog wel aanwezig zijn. De redelijke tot hoge archeologisch verwachting voor de aanwezigheid van vindplaatsen uit de Romeinse tijd tot en met Late Middeleeuwen (tot in de 12^e eeuw) wordt gehandhaafd.

In alle boringen is een overstromingsdek aangetroffen. In deze afzettingen zijn geen aanwijzingen voor bodemvorming (in de vorm van ontkalking en humusaanrijking) waargenomen. In de top van deze afzettingen werden archeologische vindplaatsen uit de Late Middeleeuwen (na de 12^e eeuw) en Nieuwe tijd verwacht. Op basis van de dateringen blijkt dat deze afzettingen in de Nieuwe tijd zijn afgezet. Vindplaatsen uit de Late Middeleeuwen kunnen dus niet in deze afzettingen aanwezig zijn. Mede op basis van de

ligging van het plangebied buitendijks, het ontbreken van aanwijzingen voor bodemvorming en het niet aantreffen van archeologische resten wordt de archeologische verwachting voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen uit de Nieuwe tijd naar beneden, naar laag bijgesteld.

De overstromingsafzettingen zijn afgedekt door uiterwaardeafzettingen. Deze afzettingen zijn op basis van hun ligging buitendijks, niet geschikt geweest voor bewoning. De uiterwaardeafzettingen zijn in de 17^e tot 20^e eeuw gedateerd. De uiterwaardeafzettingen worden afgedekt door een opgespoten pakket, waarbij de overgang scherp en abrupt is en de top van de uiterwaardeafzettingen waarschijnlijk (deels) verstoord is. Op grond van het ontbreken van jongere oeverafzettingen van de Formatie van Echteld en aanwijzingen voor de aanwezigheid van een vindplaats in de uiterwaardeafzettingen van de Formatie van Echteld, wordt de archeologisch verwachting voor de aanwezigheid van vindplaatsen uit de Nieuwe tijd naar beneden, naar laag bijgesteld.

Het huidige plangebied ligt vrij dicht aan de Nieuwe Maas, toch is in het plangebied geen sprake van een diep ingesneden geul van de Nieuwe Maas. Dit is eerder ook al geconstateerd in de plangebieden Piekstraat, Warmteleiding en Gasfabriek (Van den Berg 2019; Warning 2016; Van de Meer en Schiltmans 2012). De theorie dat de Nieuwe Maas zich niet of nauwelijks verlegd heeft ten opzichte van de huidige geul, wordt dus opnieuw bevestigd en lijkt in ieder geval op te gaan voor de zuidelijke oever.



Afb. 5. Ligging plangebied en onderzoeksgebied met boorpunten en profiel A-A'.

4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In oktober en november 2019 is in het plangebied Rotterdam Feyenoord City een verkennend inventariserend veldonderzoek uitgevoerd. Het onderzoek bestond uit het verrichten, beschrijven en analyseren van vier mechanische boringen. Er is geboord vanaf maaiveld tot 14,0 m - mv (minstens 20,0 m - NAP). Voorafgaand aan het veldonderzoek is in september 2019 een bureauonderzoek gedaan. De onderzoeken zijn verricht omdat bij de geplande nieuwbouw in het plangebied grondwerkzaamheden plaatsvinden. Indien archeologische waarden aanwezig zijn, kunnen deze hierbij worden aangetast of vernietigd.

4.1 Conclusies

Ten aanzien van de geformuleerde onderzoeksvragen kan op basis van het onderzoek het volgende worden geconcludeerd.

Wat is de geologische/bodemkundige opbouw van het plangebied?

De diepst aangeboorde afzettingen bestaan uit beddingafzettingen van de Formatie van Kreftenheye (9). Deze worden afgedekt door komafzettingen van de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen (8).

Op de komafzettingen is veen van de Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag (7) aangetroffen. Dit veen wordt afgedekt door komafzettingen (6) van de Formatie van Echteld. De komafzettingen gaan naar boven toe over in veen van de Formatie van Nieuwkoop, Hollandveen Laag (5). Het veen wordt afgedekt door kwelderafzettingen van de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren (4). De top van de natuurlijke afzettingen wordt gevormd door overstromingsafzettingen (3) afgedekt door uiterwaardeafzettingen (2) van de Formatie van Echteld. De uiterwaardeafzettingen worden afgedekt door een opgespoten pakket (1). Vanaf maaiveld is een (sub)recent opgebracht pakket (0) aangetroffen.

Wat is de mate van gaafheid van de bodemopbouw in het plangebied?

De bodemopbouw van het plangebied lijkt grotendeels intact. De top van de uiterwaardeafzettingen van de Formatie van Echteld lijkt (deels) verstoord door het opgespoten pakket. De overstromingsafzettingen liggen erosief op de kwelderafzettingen.

Zijn in het plangebied stratigrafische niveaus met archeologische potentie aanwezig?

Uit het verkennend inventariserend veldonderzoek is gebleken dat in het plangebied mogelijk enkele stratigrafische niveaus met archeologische potentie aanwezig zijn.

Op basis van het huidige onderzoek kan niet uitgesloten worden dat in de diepere ondergrond rivierduinafzettingen aanwezig zijn. Voor deze afzettingen geldt een hoge archeologische verwachting voor de aanwezigheid van vindplaatsen uit het Mesolithicum. Daarnaast kunnen in de kleilaag op het veen mogelijk archeologische vindplaatsen uit de Romeinse tijd of vroege Middeleeuwen aanwezig zijn. Hoewel de top van deze afzettingen geërodeerd is door de overstromingsafzettingen, kunnen in deze afzettingen nog wel dieper ingegraven sporen aanwezig zijn. Op basis van de datering van de overstromingsafzettingen tot in de Nieuwe tijd en het ontbreken van aanwijzingen voor archeologische resten (zowel in de boringen als op historische kaarten) worden deze afzettingen niet als een niveau met archeologische potentie beschouwd.

Op welke diepte bevinden deze niveaus zich?

Aangezien in het onderzoeksgebied geen rivierduinafzettingen aangetroffen zijn, is zowel de aanwezigheid als de diepteligging in de rest van het plangebied onbekend. De kleilaag op het veen is vanaf 4,48 m - NAP (8,03 m - mv) en dieper aangetroffen.

Zijn in het plangebied archeologische waarden aanwezig en kan, indien mogelijk, een eerste

indruk gegeven worden van de datering, aard en kwaliteit van deze waarden?

In het plangebied zijn geen archeologische waarden aangetroffen.

Is in het plangebied, gelet op de geplande bodemingrepen, vervolgonderzoek noodzakelijk?

Aangezien het plangebied relatief groot is en er een grote bodemverstoring zal plaatsvinden, is het van belang om stapsgewijs zo goed mogelijk het beleidskader te bepalen en maatwerk te leveren conform de geldende regels van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie.

Op basis van de resultaten kan de bovenste 5 m van het plangebied worden vrijgegeven. Dit is tot 1 m - NAP en betreft opgespoten en opgebrachte grond.

De volgende stap is om sonderingen van het plangebied te bestuderen in relatie tot de archeologische boringen met gedateerde lagen. Op die manier kan een beeld verkregen worden voor het hele plangebied. Vervolgens wordt de impact van het definitieve palenplan op de eventuele archeologische waarden beoordeeld en hoe hier mee om te gaan: vrijgave, deels vrijgave, vervolgonderzoek.

Kan dit mogelijk noodzakelijke vervolgonderzoek worden uitgevoerd met de nog beschikbaar gehouden boorkernen?

Dit onderzoek kan niet uitgevoerd worden met de boorkernen. Het onderzoek kan wel uitgevoerd worden met de boorbeschrijvingen.

4.2 Aanbevelingen

Op basis van bovenstaande conclusies luidt het (selectie)advies voor het plangebied Rotterdam Feyenoord City dat er voorzieningen moeten te worden getroffen om archeologische waarden te behouden of te ontzien. Vervolgonderzoek in het kader van de Archeologische Monumentenzorg wordt aanbevolen. Op basis van de resultaten kan de bovenste 5 m van het plangebied worden vrijgegeven. Dit is tot 1 m - NAP en betreft opgespoten en opgebrachte grond. De volgende stap is om sonderingen van het plangebied te bestuderen in relatie tot de archeologische boringen met gedateerde lagen.

Er dient altijd rekening gehouden te worden met zogenaamde toevalsvondsten in het plangebied. Het verdient daarom aanbeveling om de uitvoerder van het grondwerk te wijzen op de plicht om archeologische vondsten te melden bij het bevoegd gezag, zoals aangegeven staat in artikel 5.10 van de Erfgoedwet 2016. Archeologie Rotterdam is bereid om de opdrachtgever hierin te adviseren.

Bevoegd gezag

Op grond van de resultaten en het (selectie)advies zal door het bevoegd gezag een (selectie)besluit genomen worden. Het bevoegd gezag in deze is de gemeente Rotterdam, vertegenwoordigd door het team Beheer en Beleid van Archeologie Rotterdam.

Archeologie Rotterdam

t.a.v. de heer dr. [REDACTED]

Ceintuurbaan 213b

3051 KC Rotterdam

Tel. [REDACTED]

E-mail [REDACTED]

GERAADPLEEGDE BRONNEN

Literatuur

■■■■, ■■■■■■■■■■, 2019: *Rotterdam Piekstraat. Een bureauonderzoek en een verkennend inventariserend veldonderzoek door middel van grondboringen*, Rotterdam (BOORrapporten 657).

Carmiggelt, A. en ■■■■■■■■■■ 1997: Prestedelijke bewoningssporen en vondsten uit het tracé van de Willemsspoortunnel te Rotterdam; prehistorie, Romeinse tijd en Middeleeuwen (vóór circa 1150), in: *BOORbalans 3 Bijdragen aan de bewoningsgeschiedenis van het Maasmondgebied*, Rotterdam, 73-111.

Hijma, M.P., K.M. Cohen, G. Hoffmann, A.J.F. van der Spek en E. Stouthamer, 2009: From river valley to estuary: the evolution of the Rhine mouth in the early to middle Holocene (western Netherlands, Rhine-Meuse delta), *Netherlands Journal of Geosciences - Geologie en Mijnbouw* 88-1, 13-53.

Huizer, J. en J.M. Blom, 2009: *Van Ghentkazerne te Rotterdam beleidsadvieskaart*, Amersfoort (ADC ArcheoProjecten rapport 1655).

Lelivelt, R.A., 2006a: *Rotterdam Van Ghentkazerne. Een bureauonderzoek en een verkennend inventariserend veldonderzoek door middel van grondboringen*, Rotterdam (BOORrapporten 310).

Lelivelt, R.A., 2006b: *Rotterdam Van Ghentkazerne 2. Een karterend en waarderend inventariserend veldonderzoek door middel van grondboringen*, Rotterdam (BOORrapporten 334).

Meer, A. van de & D.E.A. Schiltmans, 2012: *Rotterdam Gasfabriek Feijenoord. Een bureauonderzoek en een verkennend inventariserend veldonderzoek door middel van grondboringen*. BOORrapporten 532, Rotterdam.

Moree, J.M., A. Carmiggelt, T.A. Goossens, ■■■■■■■■■■, F.J.C. Peters en M.C. van Trierum, 2002: Archeologisch onderzoek in het Maasmondgebied: archeologische kroniek 1991-2000, in: A. Carmiggelt, ■■■■■■■■■■ en M.C. van Trierum (red.): *BOORbalans 5 Bijdragen aan de bewoningsgeschiedenis van het Maasmondgebied*, Rotterdam, 204.

Teixeira de Mattos, L.F., 1920: *De waterkeeringen, waterschappen en polders van Zuid-Holland: deel VI: de eilanden (vervolg): afdeeling II: het eiland IJsselmonde*, Den Haag.

Vink, T., 1954: *De Rivierstreek*, Baarn: Bos en Keuning.

Warning, S., 2016: *Warmteleiding Rotterdam-Leiden (Rotterdamse deel). Een bureauonderzoek en een verkennend inventariserend veldonderzoek door middel van grondboringen*. BOORrapporten 618, Rotterdam.

Zijl, W. en A.J. Guíran 2017: *Programma van Eisen voor een verkennend inventariserend veldonderzoek door middel van grondboringen in het plangebied 'Piekstraat' in de gemeente Rotterdam*. PvE2017019, Rotterdam.

Overige bronnen

Archis, Archeologisch informatiesysteem van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (<https://zoeken.cultureelerfgoed.nl> in mei 2017).

Beeldbank van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (<https://beeldbank.cultureelerfgoed.nl> in mei 2017).

BOORIS, Archeologisch informatiesysteem van het BOOR (op 09-05-2017).

Het landelijk portaal voor ruimtelijke plannen (<https://www.ruimtelijkeplannen.nl> in mei 2017).

HisGIS, kadastrale kaarten uit 1832 (<https://hisgis.nl> in mei 2017).

Nationaal Archief (<https://www.nationaalarchief.nl> in mei 2017).

Provincie Zuid-Holland, 2007. Cultuurhistorische kaart van Zuid-Holland, kaart 1b (Archeologische waarden) (http://pzh.b3p.nl/viewer/app/Cultuur_historische_atlas in mei 2017).

Uitgeverij 12 Provinciën, 2005: *Luchtfoto-Atlas Zuid-Holland. Loodrechtluchtfoto's provincie Zuid-Holland, schaal 1:14.000*, Landsmeer.

Topotijdreis, Tijdreis over 200 jaar topografie van het Kadaster (<http://topotijdreis.nl> in mei 2017).

Bronnen in BOOR-Informatiesysteem (BOORIS)

Archeologie	Archeologisch Informatiesysteem (Archis)
	Archeologische Monumentenkaart (AMK)
	BOOR-vindplaatsen
	BOORrapporten
	Archeologische rapporten derden
	Programma's van Eisen
AWK	Gemeenten Albrandswaard, Barendrecht, Capelle aan den IJssel, Hellevoetsluis, Nissewaard, Ridderkerk, Rotterdam, Schiedam en Westvoorne
Bestemmingplannen	Gemeenten Albrandswaard, Barendrecht, Capelle aan den IJssel, Hellevoetsluis, Nissewaard, Ridderkerk, Rotterdam, Schiedam en Westvoorne
Bodemkaarten	Bennema, J. en J.C. Kloosterhuis, 1955: <i>Rapport betreffende de bodemgesteldheid van de Prins Alexanderpolder bij Rotterdam, Wageningen</i> (Stiboka rapport 134), ondergrondkaart.
Bouwhistorie	Rijksmonumenten
	Rijks- en gemeentelijke monumenten
	Beschermde stadsgezichten
Geologie	GeoTop driedimensionaal model van de Nederlandse ondergrond door TNO
	Hijma, M.P., 2009: <i>From river valley to estuary. The early-mid Holocene transgression of the Rhine-Meuse valley, The Netherlands</i> , Utrecht (Netherlands Geographical Studies 389).
	Rijks Geologische Dienst, 1975: <i>Geologische Kaart van Nederland, schaal 1:50.000, blad Rotterdam West 37 West</i> , Haarlem.
	NITG-TNO, 1998: <i>Geologische Kaart van Nederland, schaal 1:50.000, blad Rotterdam Oost 37 Oost</i> , Haarlem.
	Rijks Geologische Dienst, 1992: <i>Geologische Kaart van Nederland, schaal 1:50.000, blad Gorinchem West 38 West</i> , Haarlem.
Historische kaarten	HisGIS
	Hingman collectie
	Kadastrale minuten 1811-1832
	Topografische en Militaire Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden (TMK)
Hoogte	Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)
	Hoogtebestand Rotterdam
Overige boringen	Milieutechnische boringen DCMR Milieudienst Rijnmond
	Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO)
Paleogeografie	Vos, P.C., 2015: <i>Origin of the Dutch coastal landscape. Long-term landscape evolution of the Netherlands during the Holocene, described and visualized in national, regional and local palaeogeographical map series</i> , Groningen, 56-57 en 69-79.
	Cohen, K.M. en E. Stouthamer, 2012: Digitaal basisbestand Paleogeografie van de Rijn-Maas Delta.
Topografie	Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT)
	Digitale Kadastrale Kaart (DKK)
Verstoringsen	Funderingstypekaart
	Leidingverzamelkaart (LVZK)
Tweede Wereldoorlog	Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (IKME)
	Brandgrens
	Kennisbank Tweede Wereldoorlog

AFKORTINGEN

¹⁴ C	koolstof-14 isotoop
ADC	Archeologisch Diensten Centrum
AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland
AMK	Archeologische Monumentenkaart
AMZ	Archeologische Monumentenzorg
Archis	Archeologisch informatiesysteem van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
AWK	Archeologische Waardenkaart
BGT	Basisregistratie Grootchalige Topografie
BOOR	Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam
BOORIS	Archeologisch informatiesysteem van het BOOR
BP	<i>Before Present</i>
Cal AD	<i>calibrated years Anno Domini</i>
cal BC	<i>calibrated years before Christ</i>
DCMR	Dienst Centraal Milieubeheer Rijnmond
DINO	Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond
DKK	Digitale Kadaster Kaart
HisGIS	Historisch Geografisch Informatiesysteem
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GrM	Laboratoriumcode ¹⁴ C-monsters Centrum voor Isotopen Onderzoek van de Rijksuniversiteit Groningen
IKME	Indicatieve Kaart Militair Erfgoed
KLIC	Kabels en Leidingen Informatie Centrum
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
LGM	Laat Glaciaal maximum
LS	Afkorting voor specificatie Bureauonderzoek (binnen de KNA)
LVZK	Leidingverzamelkaart
mv	maaiveld
NAP	Normaal Amsterdams Peil
PvE	Programma van Eisen
RAAP	Regionaal Archeologisch Archiverings Project
RD	Rijksdriehoek
RGD	Rijks Geologische Dienst
SIKB	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer
TMK	Topografische en Militaire Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden
TNO	Nederlands organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek
VS	Afkorting voor specificatie Inventariserend Veldonderzoek (binnen de KNA)

BIJLAGE 1: AFKORTINGEN IN PROFIEL

sublagen

ZL	zandlagen	1	enkele
KL	kleilagen	2	veel
SL	siltlagen	3	zeer veel
LL	leemlagen		
VL	veenlagen	zu	zeer dun
GL	grindlagen	du	dun
CL	schelpenlagen	dk	dik
DL	detrituslagen	zk	zeer dik
HL	humuslagen	wi	wisselende diktes

brokken en vlekken

ZB	zandbrokken
KB	kleibrokken
VB	veenbrokken
VKB	veen- en kleibrokken
ZKB	zand- en kleibrokken
ZVB	zand- en veenbrokken
ZHB	zandbrokken en humusvlekken
HV	humusvlekken

plantenresten

BL	bladeren	1	spoor (<1%)
HO	hout	2	weinig (1-10%)
RI	riet	3	veel (>10%)
PR	resten (onbepaald)		
HR	hout en riet		
RW	riet en wortels		

schelpresten

R	onbepaald	g	gruis
M	marien	f	fragment
W	wadplaat	c	compleet
T	terrestrisch (land)		
Z	zoetwater	1	spoor (<1%)
		2	weinig (1-10%)
		3	veel (>10%)

puin onbepaald

1	enkel fragment
2	fragmenten
3	veel fragmenten
5	ondoordringbaar

BIJLAGE 2: BOORSTATEN

Boring: 685_1

Kop algemeen: Projectcode: 685, Boornummer: 1, Beschrijver(s): SB, Datum: 10-10-2019, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 1400

Coördinaten: X-coördinaat in meters: 94975.61, Y-coördinaat in meters: 434923.429, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 4.266, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS

Plaats: Provincie: Zuid-Holland, Gemeente: Rotterdam, Opdrachtgever: Rho Adviseurs voor leefruimte, Uitvoerder: Archeologie Rotterdam (BOOR)



Boring: 685_2

Kop algemeen: Projectcode: 685, Boornummer: 2, Beschrijver(s): SB, Datum: 15-10-2019, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 2200
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 94994.141, Y-coördinaat in meters: 434925.275, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 3.896, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Zuid-Holland, Gemeente: Rotterdam, Opdrachtgever: Rho Adviseurs voor leefruimte, Uitvoerder: Archeologie Rotterdam (BOOR)



Boring: 685_4

Kop algemeen: Projectcode: 685, Boornummer: 4, Beschrijver(s): SB, Datum: 10-10-2019, Doel boring: archeologie - verkenning, Einddiepte boring in cm: 1400
Coördinaten: X-coördinaat in meters: 95038.732, Y-coördinaat in meters: 434939.28, Precisie coördinaat: 1 cm, Coördinaatsysteem / epsg: Rijksdriehoeksmeting (NL), Hoogte maaiveld in meters: 3.551, Precisie hoogte: 1 cm, Referentievlak hoogte: Normaal Amsterdams Peil, Bepalingsmethode maaiveldhoogte: GPS
Plaats: Provincie: Zuid-Holland, Gemeente: Rotterdam, Opdrachtgever: Rho Adviseurs voor leefruimte, Uitvoerder: Archeologie Rotterdam (BOOR)



BIJLAGE 3: RAPPORTAGE ¹⁴C-DATERINGEN



Gemeente Rotterdam
 Archeologie Rotterdam (BOOR)
 T.a.v.: mevrouw ■■■■■
 Ceintuurbaan 213b
 3051 KC Rotterdam

Datum
 21 augustus 2020

Ons kenmerk
 3675-20173

Uw kenmerk

Geachte mevrouw ■■■■■,

Hierbij rapporteren we de meetresultaten van een serie monsters voor uw project 'Rotterdam Feyenoord City'. In vergelijking met de eerdere rapportage van 10 juli 2020, is nu ook het meetresultaat van Rietmonster 'M.4' toegevoegd. Daarnaast hebben we de ^{14}C leeftijden opnieuw gekalibreerd. Sinds enkele weken is de nieuwe kalibratiecurve, 'IntCal20' in gebruik genomen. De nieuwe gekalibreerde data geven voor dit project vergelijkbare data t.o.v. de vorige gerapporteerde data die waren verkregen met 'IntCal13'.

Meetresultaten

Sample name	Dated material	GrM	F ^{14}C	$\pm 1\sigma$	^{14}C Age (yrBP)	$\pm 1\sigma$
Rotterdam Feyenoord City M.1	peat (AAA)	21857	0.7305	0.0020	2522	22
Rotterdam Feyenoord City M.2	wood(AAA)	21858	0.7389	0.0022	2431	24
Rotterdam Feyenoord City M.3	wood (AAA)	21860	0.7518	0.0021	2292	22
Rotterdam Feyenoord City M.4	reed (AAA)	22268	0.9563	0.0031	359	26
Rotterdam Feyenoord City M.5	reed (AAA)	21863	0.9616	0.0025	314	21
Rotterdam Feyenoord City M.6	reed (AAA)	21864	0.9783	0.0026	176	21
Rotterdam Feyenoord City M.7	reed (AAA)	21865	0.9848	0.0025	123	21

Sample name	%C	$\delta^{13}\text{C}$ (‰; IRMS)	$\pm 1\sigma$
Rotterdam Feyenoord City M.1	48.6	-28.95	0.15
Rotterdam Feyenoord City M.2	54.5	-28.31	0.15
Rotterdam Feyenoord City M.3	50.3	-27.92	0.15
Rotterdam Feyenoord City M.4	47.7	-25.58	0.15
Rotterdam Feyenoord City M.5	52.6	-26.59	0.15
Rotterdam Feyenoord City M.6	55.4	-26.59	0.15
Rotterdam Feyenoord City M.7	49.2	-26.83	0.15

Opmerking_1: De gerapporteerde onzekerheid in de gemeten waarden omvat niet alleen de spreiding in de instrumentmeting zelf, maar ook de variatie in het meetresultaat die ontstaat door variaties in chemische voorbehandeling en verbranding van (deel)monsters (van homogene samenstelling en vergelijkbare grootte).

Opmerking_2: De toegepaste methoden voor voorbehandeling (AAA-methode) en verbranding staan nader beschreven in *Dee et al.*, 2020 (Radiocarbon Dating at Groningen: New and updated chemical pretreatment procedures. *Radiocarbon*, 62(1): 63-74).

Gekalibreerde dateringsresultaten

De ^{14}C leeftijd (in yrBP) is gekalibreerd naar kalenderjaren m.b.v. software programma OxCal, versie 4.4 (Bronk Ramsey, 2009. Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51(1), 337–360). De kalibratiecurve die daarbij is gebruikt: IntCal20 (Reimer, P. et al., 2020. The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0–55 cal kBP). *Radiocarbon*, 62).

De kalibratiegrafiek van ieder monster staat in bijlage 1.

Sample name	GrM	Calibrated dating result (95.4% probability)
Rotterdam Feyenoord City M.1	21857	781 – 547 calBC
Rotterdam Feyenoord City M.2	21858	747 – 407 calBC
Rotterdam Feyenoord City M.3	21860	402 – 356 calBC, 281 – 232 calBC
Rotterdam Feyenoord City M.4	22268	1456 – 1635 calAD
Rotterdam Feyenoord City M.5	21863	1498 – 1644 calAD
Rotterdam Feyenoord City M.6	21864	1661 – 1954 calAD
Rotterdam Feyenoord City M.7	21865	1683 – 1936 calAD

NB: De waarschijnlijkheidsrange 95.4% die in de grafieken staat weergegeven, is gebaseerd op het ^{14}C meetresultaat (in jaarBP) en de 2-sigma meetonzekerheidsrange. De verkregen tijdsperiode heeft geen gemiddelde waarde en ook geen standaarddeviatie.

Mocht u nog vragen hebben naar aanleiding van deze resultaten of aanvullende informatie willen krijgen over de uitgevoerde analysemethode, dan horen wij dat graag.

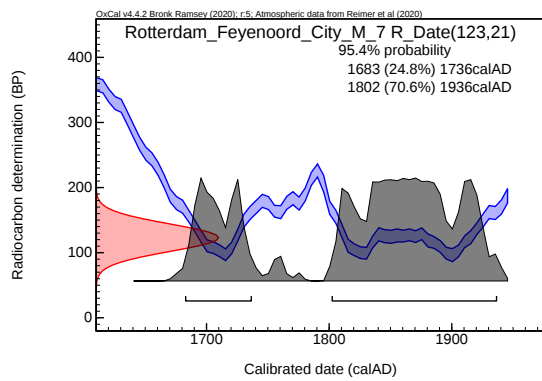
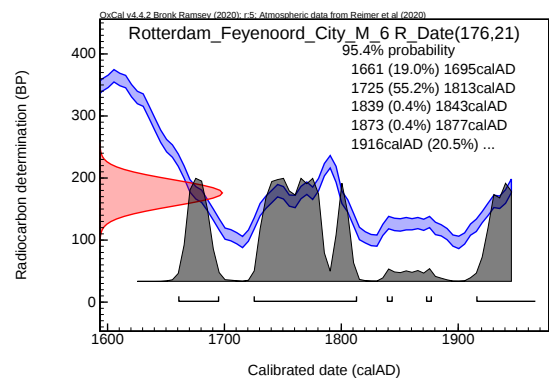
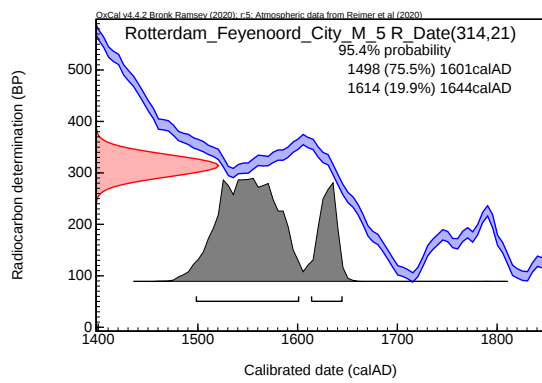
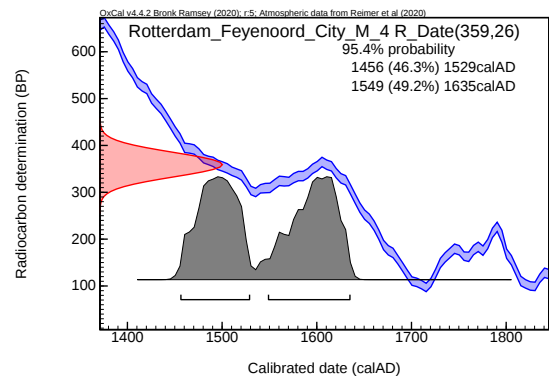
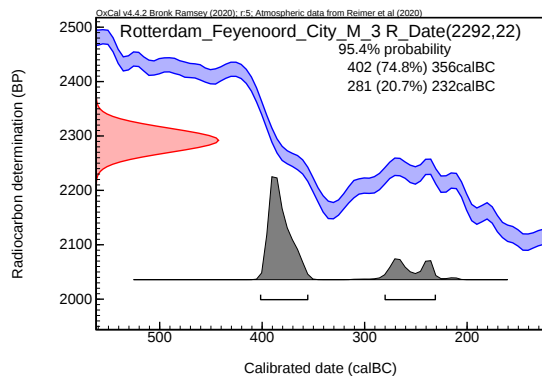
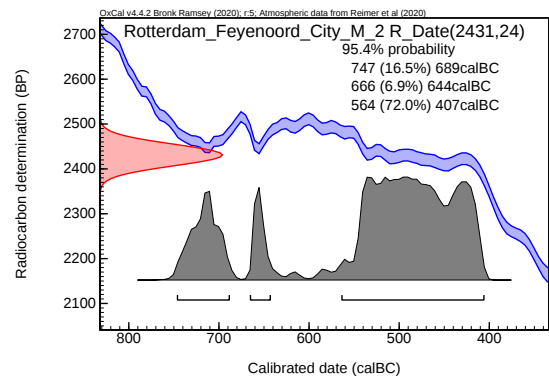
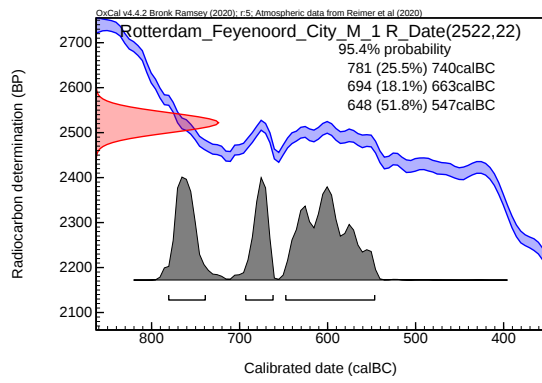
Met vriendelijke groet,

A black rectangular box redacting the signature of the sender.

Mevr. 

^{14}C onderzoeker / Lab-coördinator

Bijlage: kalibratiegrafieken



Archeologie Rotterdam (BOOR)

Ceintuurbaan 213b
3051 KC Rotterdam