

**BOOR**

Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam



**Gemeente Rotterdam**

## Rotterdam Koole kade 9

Een bureauonderzoek en een verkennend inventariserend veldonderzoek door middel van een grondboring

D.E.A. Schiltmans en W. Zijl

**BOORrapporten 602**





## **ROTTERDAM KOOLE KADE 9**

Een bureauonderzoek en een verkennend inventariserend  
veldonderzoek door middel van een grondboring

**D.E.A. Schiltmans en W. Zijl**

Tekeningen: M.F. Valkhoff

BOORrapporten 602  
2015

Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam  
Ceintuurbaan 213b  
3051 KC Rotterdam

## COLOFON

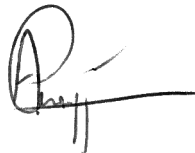
Titel Rotterdam Koole kade 9. Een bureauonderzoek en een verkennend inventariserend veldonderzoek door middel van een grondboring.  
Status definitief  
Auteur(s) drs. D.E.A. Schiltmans en drs. W. Zijl  
Tekenaar(s) M.F. Valkhoff  
Opsteller(s) afbeeldingen drs. D.E.A. Schiltmans  
Projectcode BOORrapporten 602  
Projectleider drs. W. Zijl  
Projectmedewerker(s) niet van toepassing  
Toets Beheer en Beleid drs. A.J. Guiran

Autorisatie BOOR

Autorisatie bevoegd gezag



drs. M.M. Sier  
hoofd Onderzoek en Rapportage



drs. A.H. Carmiggelt  
gemeente Rotterdam

ISSN 1873-8923

Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam  
Ceintuurbaan 213b  
3051 KC Rotterdam  
Telefoon 010-4898500  
E-mail boor@rotterdam.nl

Copyright © BOOR Rotterdam, december 2015

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.

Het BOOR 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 het Havenbedrijf Rotterdam heeft de afdeling Onderzoek en Rapportage van het Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam (BOOR) in augustus en september 2015 een verkennend inventariserend veldonderzoek uitgevoerd in het plangebied Koole kade 9 te Rotterdam. Het onderzoek bestond uit het verrichten, beschrijven en analyseren van één mechanische boring. Er is geboord tot 22,43 m - NAP (26,0 m - mv); tot in de top van de afzettingen die gerekend kunnen worden tot de Formatie van Kreftenheye (**Eenheid I**). Voorafgaand aan het veldonderzoek is voor het plangebied een bureauonderzoek uitgevoerd. Het onderzoek is verricht omdat bij de geplande werkzaamheden in het plangebied grond- en baggerwerkzaamheden zullen worden uitgevoerd. Indien archeologische waarden aanwezig zijn, kunnen deze hierbij worden aangetast of vernietigd.

### *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 uiterste oostelijke deel van het plangebied een redelijk hoge tot hoge archeologische verwachting geldt voor vindplaatsen uit het Vroeg en Midden-Mesolithicum. Vindplaatsen uit deze perioden kunnen aangetroffen worden op rivierduinafzettingen (Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen; **Eenheid IIb**), die in het uiterste oostelijke deel van het plangebied op een minimale diepte van 15,5 m - NAP verwacht worden. Daarnaast kunnen vindplaatsen uit het Vroeg en Midden-Mesolithicum ook aangetroffen worden in relatie tot andersoortige sedimenten, zoals oever- en geulafzettingen van rivieren en oeverafzettingen van meertjes (Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen; **Eenheid IIa**). Voor het overige deel van het plangebied geldt geen archeologische verwachting voor vindplaatsen uit het Vroeg en Midden-Mesolithicum. Voor vindplaatsen vanaf het Laat Mesolithicum tot en met de Nieuwe tijd geldt voor het hele plangebied geen archeologische verwachting.

Uit het verkennend inventariserend veldonderzoek blijkt dat de diepere ondergrond in het uiterste oostelijke deel van het plangebied bestaat uit rivierafzettingen van de Rijn en de Maas (Formatie van Kreftenheye; **Eenheid I**). De licht geërodeerde top van het pakket is aangetroffen op een diepte van 19,63 m - NAP (23,20 m - mv). Naar boven toe gaan deze afzettingen abrupt over in een pakket vroegholocene geulafzettingen (Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen; **Eenheid IIa**). De top van dit pakket, aangetroffen op een diepte van 18,50 m - NAP (22,07 m - mv), is eveneens licht geërodeerd. Op de Laag van Wijchen ligt een dun laagje sterk humeuze klei, waarvan de top zich bevindt op een diepte van 18,43 m - NAP (22,00 m - mv). Het vermoeden bestaat dat dit laagje geïnterpreteerd kan worden als verspoeld veen (Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag; **Eenheid IIc**). Het verspoelde veenlaagje gaat abrupt over in een dik pakket, sterk gelaagde geulafzettingen (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer of Walcheren; **Eenheid III**). De top is aangetroffen op een diepte van 11,54 m - NAP (15,11 m - mv). Hierboven is, van 11,54 m - NAP (15,11 m - mv) tot 1,61 m - NAP (5,18 m - mv), nog een dik pakket geulafzettingen aangetroffen (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren; **Eenheid III**). De bovenste bodemlaag in het plangebied wordt gevormd door een pakket (sub)recent opgebrachte en opgespoten grond van 518 cm dik. Rivierduinafzettingen (Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen; **Eenheid IIb**) en humeuze overstromingskleien (Formatie van Echteld; **Eenheid IIId**) zijn niet waargenomen in de boring.

Een belangrijk doel van het verkennend inventariserend veldonderzoek was het vaststellen van de aan- of afwezigheid van rivierduinafzettingen (Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen; **Eenheid IIb**) en oever- en geulafzettingen (Formatie van Kreftenheye, Laag van

Wijchen; **Eenheid IIa**). Het op basis van het bureauonderzoek verwachte rivierduinzand is echter niet aangetroffen. Uit het veldonderzoek blijkt dat het zand geïnterpreteerd moet worden als geulzand (Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer of Walcheren; **Eenheid III**), waarvoor geen archeologische verwachting geldt. Geulafzettingen (Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen; **Eenheid IIa**) zijn wel aangetroffen in het uiterste oostelijke deel van het plangebied.

In het plangebied zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen. Voor de aangetroffen afzettingen geldt in principe geen archeologische verwachting. Enkel voor de aangeboorde geulafzettingen (Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen; **Eenheid IIa**) geldt een redelijk hoge tot hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen uit het Vroeg en Midden-Mesolithicum. Op dit niveau zijn echter geen aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van archeologische waarden. Daarnaast worden deze geulafzettingen, waarvan de top zich bevindt op een diepte van 18,50 m - NAP (22,07 m - mv), niet bedreigd door de geplande werkzaamheden. Concluderend kan dan ook gesteld worden dat de kans zeer klein is dat bij de geplande werkzaamheden in het plangebied archeologische waarden verstoord zullen worden.

#### *Aanbevelingen*

Op grond van het bureauonderzoek en het verkennend inventariserend veldonderzoek luidt de aanbeveling voor het plangebied Koole kade 9 te Rotterdam dat er geen voorzieningen hoeven te worden getroffen om archeologische waarden te behouden of te ontzien. Zonder verder archeologisch onderzoek kan worden gestart met de voorgenomen werkzaamheden.

## INHOUDSOPGAVE

blz.

<b>SAMENVATTING</b> .....	3
<b>1 INLEIDING</b> .....	7
1.1 Inleiding .....	7
1.2 Plaats onderzoek binnen de Archeologische Monumentenzorg .....	7
1.3 Administratieve gegevens onderzoek .....	8
<b>2 BUREAUONDERZOEK</b> .....	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 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 .....	15
2.5.5 Luchtfoto's .....	15
2.5.6 Actueel Hoogtebestand Nederland .....	15
2.6 Gespecificeerde archeologische verwachting .....	15
2.7 Advies .....	16
<b>3 VERKENNEND INVENTARISEREND VELDONDERZOEK</b> .....	19
3.1 Doel .....	19
3.2 Methoden .....	19
3.3 Resultaten .....	20
3.3.1 Geologie .....	20
3.3.2 Archeologie .....	21
<b>4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN</b> .....	23
4.1 Conclusies .....	23
4.2 Aanbevelingen .....	24
<b>GERAADPLEEGDE BRONNEN</b> .....	25
<b>AFKORTINGEN</b> .....	26
<b>BIJLAGE 1: BOORBESCHRIJVING</b> .....	27

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

Tijdtabel.



# 1 INLEIDING

## 1.1 Inleiding

In opdracht van het Havenbedrijf Rotterdam heeft de afdeling Onderzoek en Rapportage van het Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam (BOOR) een verkennend inventariserend veldonderzoek uitgevoerd in het plangebied Koole kade 9 te Rotterdam. Voorafgaand aan het veldonderzoek is voor het plangebied een bureauonderzoek uitgevoerd. Het plangebied is weergegeven in afbeelding 1.

Het onderzoek is verricht omdat bij de geplande werkzaamheden in het plangebied grond- en baggerwerkzaamheden zullen worden uitgevoerd. Indien archeologische waarden aanwezig zijn, kunnen deze hierbij worden aangetast of vernietigd.

## 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 of onderzoeksgebied. 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 of onderzoeksgebied, dan wel het verifiëren dat geen archeologische informatie ongedocumenteerd verloren gaat door archeologische begeleiding van de werkzaamheden in het plangebied of onderzoeksgebied.

Het voorliggende rapport bevat het verslag van de eerste stappen van de inventarisatie van archeologische waarden in het plangebied Koole kade 9 te Rotterdam: het bureauonderzoek en de verkennende fase van het inventariserend veldonderzoek. Het veldonderzoek bestond uit de uitvoering van één mechanische boring.

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek en het verkennend inventariserend veldonderzoek worden aanbevelingen gedaan ten aanzien van de omgang met aanwezige archeologische waarden en archeologische verwachtingen in het plangebied.

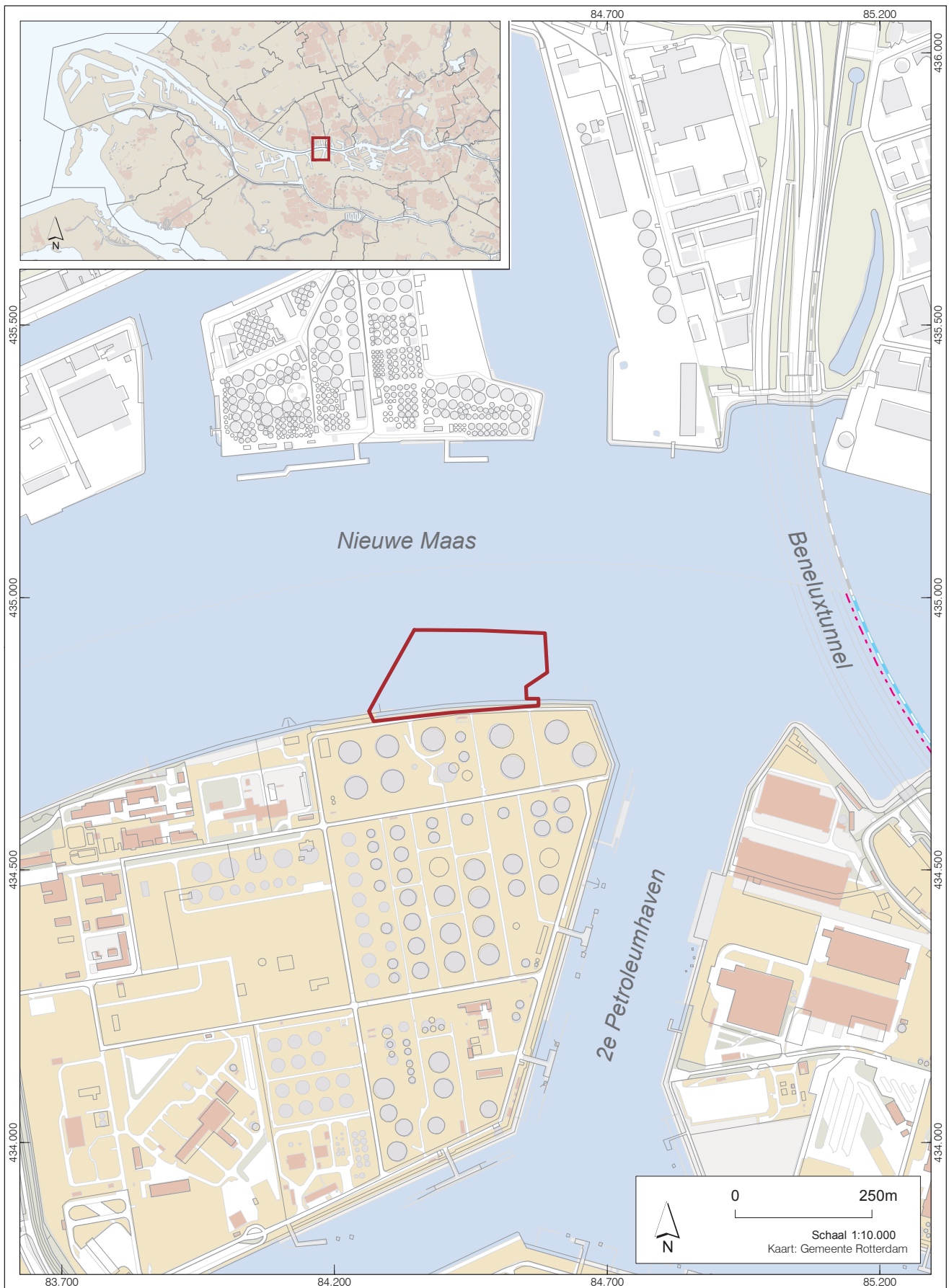
Het onderzoek komt voort uit het door BOOR opgestelde advies (A2015090) en is uitgevoerd conform de 'Richtlijnen voor het uitvoeren van archeologisch bureauonderzoek en niet-gravend inventariserend veldonderzoek in de gemeenten Albrandswaard, Barendrecht, Bernisse, Capelle aan den IJssel, Hellevoetsluis, Ridderkerk, Rotterdam, Schiedam, Spijkenisse en Westvoorne (versie 2.5)' uit 2013.

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) Landbodems versie 3.3 van de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; <http://www.sikb.nl/protocollen>). Het bureauonderzoek is gerapporteerd conform de specificatie LS06 van dat protocol. Daarnaast is getracht het onderzoek zoveel mogelijk conform de specificaties LS01wb tot en met LS06wb, vastgelegd in het protocol 4102 Bureauonderzoek Waterbodems van de KNA Waterbodems versie 3.2 van de SIKB (<http://www.sikb.nl/protocollen>), te verrichten.

Het verkennend inventariserend veldonderzoek is tevens uitgevoerd conform de specificaties VS01 en VS03, vastgelegd in het protocol 4003 Inventariserend Veldonderzoek van de KNA Landbodems versie 3.3 van de SIKB (<http://www.sikb.nl/protocollen>). 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	Koole kade 9
Plaats	Rotterdam
Gemeente	Rotterdam
RD-coördinaten	84.272/434.773, 84.346/434.941, 84.586/434.935 en 84.574/434.802
Oppervlakte	circa 4,1 ha
Kadastrale gegevens	onbekend
Beheerder(s)/eigena(a)r(en) grond	onbekend
Oprachtgever	Havenbedrijf Rotterdam
Bevoegd gezag	
Naam organisatie	gemeente Rotterdam
Naam deskundige	drs. A.H. Carmiggelt
Uitvoering onderzoek	
Naam instelling/bedrijf	BOOR
Naam senior prospector	drs. D.E.A. Schiltmans
Datum onderzoek	augustus en september 2015
Archis-onderzoeksmeldingsnummer	volgt
Resultaat onderzoek	
BOOR-vindplaatscode	niet van toepassing
Archis-vondstmeldingsnummer	niet van toepassing
Plaats en beheer documentatie	archief BOOR onder de projectcode BOORrapporten 602
Plaats en beheer vondstmateriaal	niet van toepassing



Afb. 1. Ligging van het plangebied Koolkade 9 te Rotterdam.



## 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 plangebied. Aan de hand hiervan wordt de gespecificeerde archeologische verwachting van 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.

Opgemerkt wordt dat recent een uitgebreid bureauonderzoek is uitgevoerd in het kader van de geplande verdieping van onder meer de Nieuwe Maas, het Scheur en de Nieuwe Waterweg (Schiltmans 2015). In dit onderzoek is het overgrote deel van het plangebied Koole kade 9, dat gelegen is in de Nieuwe Maas, al meegenomen. De resultaten zijn dan ook zoveel mogelijk geïntegreerd in onderhavig bureauonderzoek.

### 2.2 Plangebied en onderzoeksgebied

#### 2.2.1 Plangebied

Het plangebied Koole kade 9 is gelegen ten westen van de Beneluxtunnel, nabij de ingang van de 2<sup>e</sup> Petroleumhaven (Afb. 1). De totale oppervlakte bedraagt ongeveer 4,1 ha. Het plangebied staat afgebeeld op kaartblad 37G van de topografische kaart van Nederland (schaal 1:25.000); de centrumcoördinaten zijn 84.427/434.854.

#### 2.2.2 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied 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

Het plangebied is grotendeels gelegen in de Nieuwe Maas (Afb. 1). Het overgrote deel van het oppervlakte van het plangebied bestaat dan ook uit water (tot op de waterbodem). Oorspronkelijk aanwezige bodemlagen zijn dan ook tot op het niveau van de waterbodem niet meer aanwezig. Ten tijde van het onderzoek varieerde de diepteligging van deze waterbodem van minimaal 2,0 m - NAP, nabij de zuidelijke oever, tot maximaal 15,0 m - NAP, nabij de vaargeul van de Nieuwe Maas.

Een klein deel van het plangebied is gelegen op land en bestaat uit de zuidelijke oever van de Nieuwe Maas (Afb. 1). Gegevens met betrekking tot reeds bestaande bodemverstoringen in dit deel van het plangebied waren echter niet bekend.

### 2.4 Geplande werkzaamheden

In het plangebied zal een aanlegkade voor schepen gerealiseerd worden. De constructiediepte van deze kade bedraagt 17,65 m - NAP. Daarnaast wordt ter plaatse van de geplande kade de huidige waterbodem verdiept tot maximaal 16,65 m - NAP.

## 2.5 Aandachtspunten

### 2.5.1 Beleidsinstrumenten

#### *Archeologische Waardenkaart Rotterdam*

De Archeologische Waardenkaart (AWK) Rotterdam (BOOR 2005), vastgesteld door het college van Burgemeester en Wethouders van Rotterdam op 31 januari 2006, bestaat uit een tweetal kaarten: de Archeologische Kenmerkenkaart en de hierop gebaseerde Archeologische Waarden- en Beleidskaart. Volgens de Archeologische Waarden- en Beleidskaart ligt het plangebied Koole kade 9 grotendeels in een zone met een redelijk hoge tot hoge archeologische verwachting, waterbodems. Het gemeentelijk archeologisch beleid in deze is dat grondwerkzaamheden (inclusief heien) die een oppervlakte beslaan van meer dan 200 m<sup>2</sup> en met een verstoringsdiepte dieper dan de huidige onderwaterbodem, dienen te worden getoetst op de noodzaak van archeologisch onderzoek. De landzijde van het plangebied ligt eveneens in een zone met een redelijk hoge tot hoge archeologische verwachting. De archeologische waarden zijn te verwachten beneden 0 m NAP. Het gemeentelijk archeologisch beleid in deze is dat grondwerkzaamheden (inclusief heien) die een oppervlakte beslaan van meer dan 200 m<sup>2</sup>, afhankelijk van de verstoringsdiepte, dienen te worden getoetst op de noodzaak van archeologisch onderzoek. De maximale verstoringsdiepte wordt in het bestemmingsplan bepaald.

#### *Archeologische Monumentenkaart Zuid-Holland*

Volgens de Archeologische Monumentenkaart (AMK) Zuid-Holland, opgenomen in kaart 1b (Archeologie waarden) van de Cultuurhistorische Hoofdstructuur Zuid-Holland (Provincie Zuid-Holland 2007), bevinden zich binnen het plangebied Koole kade 9 geen terreinen van hoge archeologische waarde, geen terreinen van zeer hoge archeologische waarde en geen terreinen van zeer hoge archeologische waarde (tevens wettelijk beschermd).

#### *Bestemmingsplan Botlek-Vondelingenplaat*

Het plangebied Koole kade 9 valt binnen het bestemmingsplan Botlek-Vondelingenplaat. In bestemmingsplannen dient het gemeentelijk archeologisch beleid nader uitgewerkt en vastgelegd te worden. Voor de komende inrichting van het plangebied is het volgende van belang.

Voor het gehele watergedeelte van het plangebied geldt een bouwregeling en een omgevingsvergunning voor werken, geen bouwwerk zijnde, voor bouw- en graafwerkzaamheden met een oppervlakte van meer dan 200 m<sup>2</sup> en die tevens dieper reiken dan de huidige onderwaterbodem. Voor de landzijde geldt een bouwregeling en omgevingsvergunning voor werken, geen bouwwerk zijnde, voor bouw en graafwerkzaamheden die dieper reiken dan 0 m NAP en die tevens een oppervlakte groter dan 200 m<sup>2</sup> beslaan.

### 2.5.2 Historische situatie

Het gebied maakte oorspronkelijk deel uit van het door in- en aangedijkte polders gekenmerkte landschap van het eiland IJsselmonde. Uitgaande van de twee ringpoldertjes van Oud-Pernis (eerste helft 13<sup>e</sup> eeuw) en Poortugaal (circa 1180) werd het tussenliggende en aangrenzende gebied in de 13<sup>e</sup> en 14<sup>e</sup> eeuw bedijkt en in cultuur genomen. Het plangebied zelf heeft echter altijd buitendijks gelegen. In dit laag gelegen gorzen gebied heeft zich vermoedelijk aan het einde van de 19<sup>e</sup> eeuw een zalmvisserij gevestigd. Van dit middeleeuwse polderlandschap is echter niets meer zichtbaar in het gebied. Het is vergraven bij de aanleg van de 1<sup>e</sup> Petroleumhaven, tussen 1929 en 1934, en de 2<sup>e</sup> Petroleumhaven, tussen 1938 en 1941. Na de Tweede Wereldoorlog had havenherstel de eerste prioriteit. Tijdens de wederopbouwtijd steeg de vraag naar aardolieproducten, waarvoor snel nieuwe petrochemische fabrieken en installaties werden bijgebouwd.

Het cartografisch en historisch onderzoek heeft geen directe aanwijzingen opgeleverd voor de mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden in het plangebied.

### 2.5.3 Geologische gegevens

Afgaande op recente onderzoeken die door het BOOR en Deltares zijn uitgevoerd in het kader van de geplande verdieping van onder meer de Nieuwe Maas, het Scheur en de Nieuwe Waterweg (Schiltmans 2015; Wiersma en Hijma 2015), kan een beeld geschetst worden van de bodemopbouw in (de omgeving van) het plangebied.

De diepe ondergrond wordt gevormd door rivierafzettingen van de Rijn en de Maas uit het Laat Pleistoceen, die gerekend worden tot de Formatie van Kreftenheye. Het gebied bestond in die tijd uit een breed dal waarin de Rijn en Maas vlechtende rivierbeddingen vormden. De top van het zandoppervlak bevindt zich in het plangebied op circa 20,0 m - NAP en markeert het verlaten raken van deze rivierbeddingen op de overgang van het Pleistoceen naar het Holoceen, rond 9600 voor Chr. Door Deltares worden de rivierafzettingen gerekend tot **Eenheid I** (Wiersma en Hijma 2015, 13).

Hierboven bevindt zich **Eenheid II** die een complexe opbouw kent en veel variatie vertoont (Wiersma en Hijma 2015, 14-15). De top van deze eenheid bevindt zich in het plangebied vermoedelijk op circa 18,0 m - NAP. **Eenheid IIa** is opgebouwd uit overstromingskleien die worden gerekend tot de Formatie van Kreftenheye, onderste Laag van Wijchen. Deze kleien zijn afgezet vanuit meanderende rivieren in het rivierdal, op de overgang van het Pleistoceen naar het Holoceen. Gedurende het Preboreaal, vanaf circa 9000 voor Chr., raakten de overstromingskleien bedekt met rivierduinafzettingen (**Eenheid IIb**), die gerekend worden tot de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen. Aanwijzingen voor de aanwezigheid van rivierduinafzettingen in het plangebied zijn echter tijdens beide onderzoeken niet aangetroffen (Schiltmans 2015; Wiersma en Hijma 2015). Van 8400 tot 7500 voor Chr. lag het gebied rond de rivierduinen voor het overgrote deel van het jaar droog. De zeespiegel stond nog laag, de zee lag ver weg in het westen en er was geen sprake van enige mariene invloed in het gebied. Alleen de lagere delen overstroonden tijdens hoge waterstanden, waarbij opnieuw overstromingskleien werden afgezet (eveneens **Eenheid IIa**). Deze kleien worden gerekend tot de Formatie van Kreftenheye, bovenste Laag van Wijchen. Vanaf 7500 voor Chr. begon het grondwaterniveau in het rivierdal te stijgen onder invloed van de zeespiegelstijging en het naderbij schuiven van de kustlijn. Hierdoor veranderde het gebied in een moerasgebied met kleine vennetjes waarin zich veen vormde, dat zich in de loop van tijd steeds verder uitbreide. In eerste instantie ging de periodieke afzetting van de overstromingskleien nog door, maar het gebied werd steeds natter en veen (Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag) breidde zich tussen circa 7250 en 6500 voor Chr. steeds verder uit (**Eenheid IIc**). Vanaf circa 6500 voor Chr., aan het begin van het Atlanticum, veranderde het gebied dramatisch. Als gevolg van de tijdelijk sterk versnelde zeespiegelstijging (Hijma en Cohen 2010) verdrong het landschap in zeer korte tijd en was er sprake van een ondiep zoetwatergetijdengebied. Hiermee kwam een einde aan de oudere fluviatiele delta. Het gebied kwam onder directe invloedssfeer van de zee te liggen en de werking van eb en vloed werd merkbaar. Door de grote toestroom van rivierwater was het water wel nog overwegend zoet. In dit gebied werden tussen circa 6500 en 6250 voor Chr. humeuze kleien afgezet (**Eenheid IId**), behorend tot de Formatie van Echteld.

Door de voortschrijdende zeespiegelstijging verdrong het gebied vanaf circa 6250 voor Chr. steeds meer en kwam onder directe mariene invloed te staan. Het landschap veranderde geleidelijk in een brak estuarium met aanzienlijke getijdeninvloed. De estuariene afzettingen (**Eenheid III**) die zijn gevormd in het Atlanticum bestaan uit sterk gelaagde kleien en worden gerekend tot de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer. In deze periode worden ook grote getijdengeulen gevormd, die zich hebben ingesneden in de onderliggende afzettingen. Met het afnemen van de snelheid van de zeespiegelstijging rond 6000 jaar geleden, aan het einde van het Atlanticum, stopte de oostwaartse verdrinking van het

gebied. Er vormden zich grote rietmoerassen, wat uiteindelijk weer leidde tot veenvorming. Rond 5500 jaar geleden was het oorspronkelijk aanwezige estuarium daardoor grotendeels opgevuld en was de kust voor een groot deel afgesloten met strandwallen. Uiteindelijk vormden zich in het gebied grote moerasbossen en ontwikkelde zich een metersdik veenpakket. Het veen, dat gerekend wordt tot de Formatie van Nieuwkoop, Hollandveen Laagpakket, ontbreekt echter in het plangebied. De top van de natuurlijke ondergrond in het plangebied bestaat uit geulafzettingen die gerekend worden tot de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren. De afzettingen bestaan uit zand met schelpresten en kleilagen, die zijn afgezet in grote getijdengeulen. Ook deze geulen hebben zich diep ingesneden in de onderliggende afzettingen. Aangezien de getijdenafzettingen van het Laagpakket van Walcheren, door het ontbreken van het Hollandveen Laagpakket in het plangebied, nauwelijks te onderscheiden zijn van de oudere getijdenafzettingen van het Laagpakket van Wormer en de eigenschappen van beide laagpakketten vergelijkbaar zijn, worden ze beiden door Deltares tot **Eenheid III** gerekend (Wiersma en Hijma 2015, 16). Het geroerde en opgebrachte pakket dat direct in en onder de waterbodem voorkomt, wordt ook tot **Eenheid III** gerekend.

In 2010 is in opdracht van het Havenbedrijf Rotterdam ter hoogte van het plangebied een geotechnisch veld- en laboratoriumonderzoek uitgevoerd (Van den Bosch 2010). Boringen 4, 5 en 9 zijn verricht binnen het plangebied (Afb. 2). In de boorstaten en foto's van zowel boring 4 (tot 16,15 m - NAP) als boring 5 (tot 16,28 m - NAP) zijn enkel sterk gelaagde geulafzettingen van **Eenheid III** zichtbaar. Hierbij moet opgemerkt worden dat informatie over dieper gelegen afzettingen ontbreekt, omdat beide boringen niet diep genoeg zijn doorgezet. In boring 9, die is doorgezet tot 20,45 m - NAP, zijn dezelfde afzettingen van **Eenheid III** zichtbaar. Echter op 20,37 m - NAP lijken deze afzettingen erosief over te gaan in zeer grofzandige rivierafzettingen van de Rijn en de Maas (**Eenheid I**).

In het kader van de geplande werkzaamheden is recent opnieuw in opdracht van het Havenbedrijf Rotterdam een bodemonderzoek met behulp mechanische boringen en sonderingen uitgevoerd ter plaatse van het plangebied Koole kade 9 (De Ronde 2015). Uit de boorstaten en sondeergegevens blijkt dat in het uiterste oostelijke deel van het plangebied mogelijk rivierduinafzettingen behorend tot de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen (**Eenheid IIb**) in de ondergrond aanwezig zijn. De rivierduinafzettingen zijn waargenomen in boring 10 en sonderingen 6, 9 en 28 (Afb. 2). De top van de eolische afzettingen bevindt zich vermoedelijk op circa 15,5 m - NAP (sondering 28) en circa 15,8 m - NAP (boring 10/sondering 9). In sondering 6 zijn vermoedelijk vanaf circa 17,5 m - NAP rivierduinafzettingen zichtbaar.

In Tabel 1 is de volledige interpretatie van boring 10 weergegeven. Opgemerkt wordt dat de humeuze kleien behorend tot de Formatie van Echteld (**Eenheid IIc**) niet zijn waargenomen in boring 10. Deze zijn waarschijnlijk volledig geërodeerd.

Diepteligging	Litho-stratigrafische interpretatie	Eenheid (Wiersma en Hijma 2015)
vanaf 19,84 m - NAP	Formatie van Kreftenheye	I
19,84 m tot 19,34 m - NAP	Formatie van Kreftenheye, onderste Laag van Wijchen	IIa
19,34 m tot 15,74 m - NAP	Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen	IIb
15,74 m tot 12,74 m - NAP	Formatie van Kreftenheye, bovenste Laag van Wijchen of jonger?	IIa
12,74 m tot 11,74 m - NAP	Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag of jonger?	IIc
11,74 m tot 1,44 m - NAP	Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer en/of Walcheren	III
1,44 m - NAP tot mv	opgebracht en geroerd pakket	III

Tabel 1. Interpretatie van boring 10, van onder naar boven beschreven.



#### 2.5.4 Archeologische gegevens

##### *Bekende archeologische waarden in het plangebied*

In het plangebied zijn geen archeologische waarden bekend. Ook tijdens het onderzoek dat is uitgevoerd in het kader van de geplande verdieping van onder meer de Nieuwe Maas, het Scheur en de Nieuwe Waterweg zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van archeologische waarden in het plangebied Koole kade 9 (Schiltmans 2015).

##### *Bekende archeologische waarden in de omgeving van het plangebied*

In de omgeving van het plangebied zijn eveneens geen archeologische waarden bekend. Ook het hierboven genoemde onderzoek heeft hiervoor geen aanwijzingen opgeleverd (Schiltmans 2015).

##### *Scheepsresten en -wrakken*

Voor het vaststellen van de eventuele aanwezigheid van scheepsresten of -wrakken zijn gedurende het hierboven genoemde onderzoek diverse bronnen geraadpleegd (Schiltmans 2015, 23). Geen van deze bronnen leverden echter aanwijzingen op voor de aanwezigheid van scheepsresten of -wrakken in het watergedeelte van het plangebied Koole kade 9.

#### 2.5.5 Luchtfoto's

Het plangebied Koole kade 9 is grotendeels gelegen in de Nieuwe Maas en slechts een klein deel van het plangebied bestaat uit de zuidelijke oever van de Nieuwe Maas. Bestudering van luchtfoto's (onder meer Uitgeverij 12 Provinciën 2005) is derhalve niet relevant voor het archeologisch bureauonderzoek.

#### 2.5.6 Actueel Hoogtebestand Nederland

Aangezien het overgrote deel van het oppervlakte van het plangebied Koole kade 9 uit water bestaat en de landzijde van het plangebied is opgehoogd, is het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) eveneens niet bestudeerd.

#### 2.6 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op grond van de verworven informatie over de historische situatie, de bodemopbouw ter plaatse en de bekende archeologische waarden in (de omgeving van) het plangebied kan de archeologische verwachting voor het plangebied worden opgesteld (Tabel 2).

Voor het uiterste oostelijke deel van het plangebied geldt een redelijk hoge tot hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen uit het Vroeg en Midden-Mesolithicum. Vindplaatsen uit het Vroeg en Midden-Mesolithicum kunnen aangetroffen worden op de mogelijk aanwezige rivierduinafzettingen behorend tot de Formatie van Bostel, Laagpakket van Delwijnen (**Eenheid IIb**). Binnen het plangebied worden deze afzettingen op een minimale diepte van 15,5 m - NAP verwacht. Daarnaast kunnen vindplaatsen uit het Vroeg en Midden-Mesolithicum ook aangetroffen worden in relatie tot andersoortige sedimenten, zoals oever- en geulafzettingen van rivieren en oeverafzettingen van meertjes, die gerekend worden tot de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen (**Eenheid IIa**). De verwachte vindplaatsen - voornamelijk kleine kampementen en/of sporen van off-site activiteiten - kenmerken zich door het voorkomen van onder meer haardkuilen, vuursteen, houtskool en (verbrand) bot. Voor het overige deel van het plangebied geldt geen archeologische verwachting voor vindplaatsen uit het Vroeg en Midden-Mesolithicum. Hier zijn de relevante

afzettingen vermoedelijk volledig geërodeerd onder invloed van getijdengeulen (**Eenheid III**).

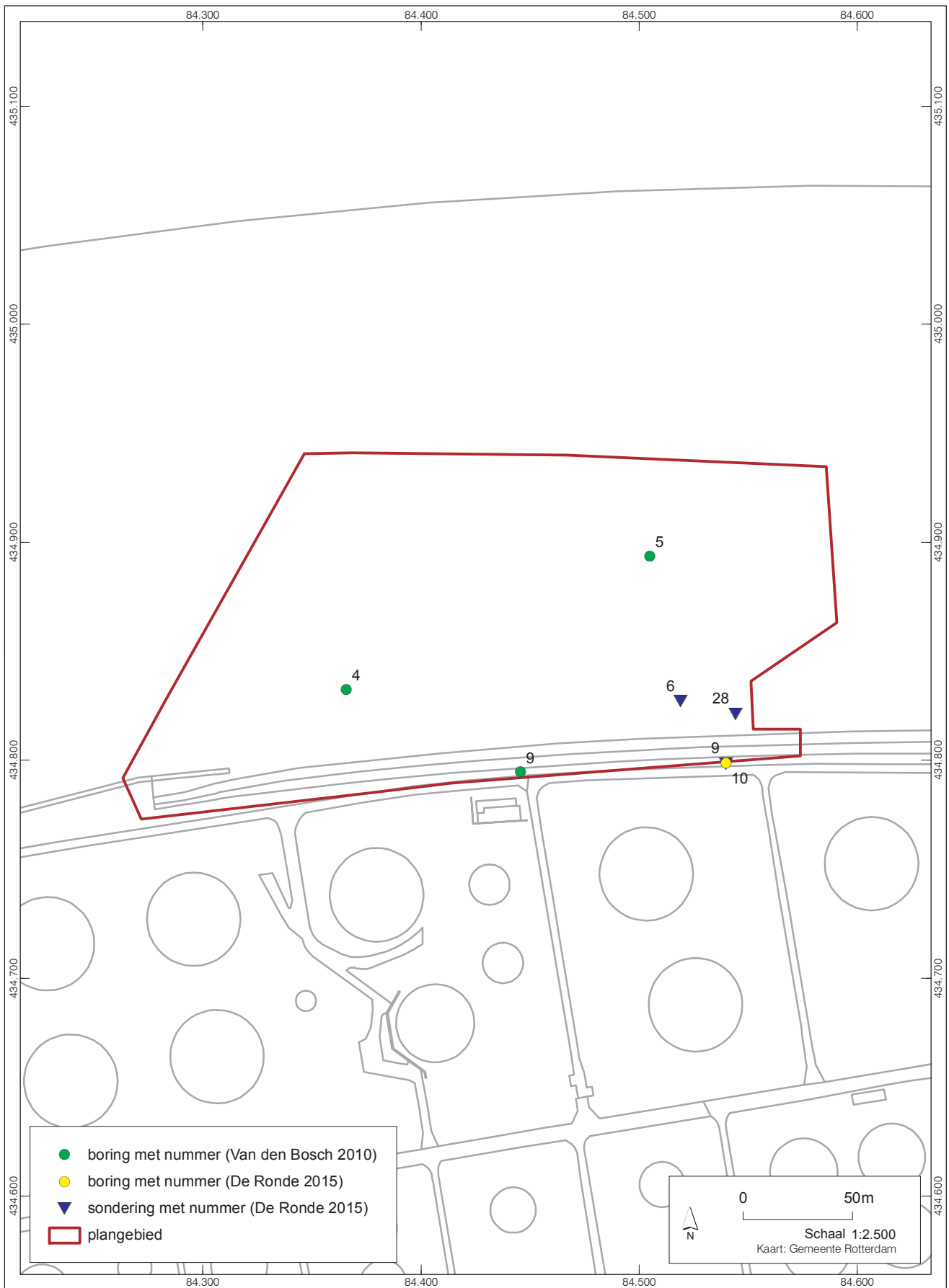
Voor vindplaatsen vanaf het Laat Mesolithicum tot en met de Nieuwe tijd geldt voor het hele plangebied geen archeologische verwachting. Het gebied verdrank tussen circa 6500 en 6000 voor Chr., waardoor het geruime tijd niet meer toegankelijk was voor mensen. Daarnaast is de ondergrond in vooral het westelijke deel van het plangebied diep geërodeerd onder invloed van getijdengeulen (**Eenheid III**). Tot slot zijn oorspronkelijk aanwezige bodemlagen in het plangebied al gedeeltelijk weggebaggerd bij het onderhoud aan de vaargeul van de Nieuwe Maas. Eventueel aanwezige archeologische vindplaatsen uit jongere perioden zijn, als gevolg van erosie of baggerwerkzaamheden, dan ook volledig vernietigd.

Datering	Archeologische verwachting	Complextype	Stratigrafische positie	Omvang	Diepteligging in m - NAP
Vroeg en Midden-Mesolithicum	redelijk hoog tot hoog (uiterste oostelijke deel)	klein kampement, off-site activiteiten	rivierduinafzettingen (Laagpakket van Delwijnen)/ oever- en geulafzettingen (Laag van Wijchen)	< 200 m <sup>2</sup>	vanaf circa 15,5
Vroeg en Midden-Mesolithicum	geen (overige deel)	-	-	-	-
Laat Mesolithicum	geen	-	-	-	-
Neolithicum	geen	-	-	-	-
Bronstijd	geen	-	-	-	-
IJzertijd	geen	-	-	-	-
Romeinse tijd	geen	-	-	-	-
Middeleeuwen	geen	-	-	-	-
Nieuwe tijd	geen	-	-	-	-

Tabel 2. Gespecificeerde archeologische verwachting plangebied Koole kade 9.

## 2.7 Advies

Op basis van het bureauonderzoek kan gesteld worden dat er in het uiterste oostelijke deel van het plangebied Koole kade 9 te Rotterdam archeologische waarden aanwezig kunnen zijn. Aangezien de geplande werkzaamheden in het plangebied gepaard zullen gaan met grondroerende activiteiten, kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden worden aangetast of vernietigd. Dit geldt echter alleen voor de landzijde van dit deel van het plangebied, ter hoogte van boring 10/sondering 9 (Afb. 2), waar een kade wordt gerealiseerd met een constructiediepte van 17,65 m - NAP. Voor het watergedeelte in het uiterste oostelijke deel van het plangebied, ter hoogte van sonderingen 6 en 28 (Afb. 2), geldt dat eventueel aanwezige archeologische waarden uitsluitend dieper kunnen voorkomen dan de geplande diepte van de baggerwerkzaamheden. Deze worden dan ook niet bedreigd door de voorgenomen baggerwerkzaamheden. Op basis hiervan adviseert het BOOR dan ook om de gespecificeerde archeologische verwachting ter plaatse van boring 10/sondering 9 te toetsen en eventueel aan te vullen door het uitvoeren van een verkennend inventariserend veldonderzoek door middel van één mechanische boring. Voor een goed begrip van de bodemopbouw dient deze enkele meters tot in de top van rivierafzettingen, behorend tot de Formatie van Kreftenheye (**Eenheid I**), doorgezet te worden (tot 26,0 m - mv).



Afb. 2. Ligging van de eerder uitgevoerde boringen en sonderingen (Van den Bosch 2010; De Ronde 2015) die relevant zijn voor het opstellen van de gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied.



### 3 VERKENNEND INVENTARISEREND VELDONDERZOEK

#### 3.1 Doel

In het plangebied Koole kade 9 te Rotterdam is een verkennend inventariserend veldonderzoek uitgevoerd, om de archeologische verwachting uit het bureauonderzoek te toetsen. De volgende doelstellingen zijn geformuleerd voor het onderzoek:

- Inzicht verschaffen in de bodemopbouw en de mate van gaafheid van de bodemopbouw in het plangebied.
- Vaststellen van de aan- of afwezigheid van rivierduinafzettingen, behorend tot de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen (**Eenheid IIb**), en oever- en geulafzettingen, behorend tot de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen (**Eenheid IIa**).
- Eventuele vindplaatsen lokaliseren en de diepteligging van de bewoningssporen en vondsten bepalen.
- Indien mogelijk de datering, aard en kwaliteit van de vindplaatsen bepalen.
- Indien mogelijk op grond hiervan komen tot een waardering van de vindplaats(en).
- Indien er archeologische waarden aanwezig zijn, zal er een aanbeveling gedaan worden met betrekking tot de omgang met de aanwezige archeologische waarden.

#### 3.2 Methoden

De verkennende fase van het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd door het laten zetten van één mechanische boring met een grote diameter. De werkzaamheden zijn van 28 tot en met 31 augustus 2015 verricht door de Veld- en Laboratoriumgroep van het Ingenieursbureau van de gemeente Rotterdam. De boorkernen van de boring zijn op 29 september 2015 bij het BOOR beschreven en geanalyseerd door mevrouw W. Zijl (prospector Ma, BOOR).

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. 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.

In totaal is tijdens het verkennend inventariserend veldonderzoek één boring in het plangebied gezet (Afb. 3). Voor het boren in het plangebied is gebruik gemaakt van een GW Akkerman steekapparaat met een binnendiameter van 10 cm. Er is geboord tot 22,43 m - NAP (26,0 m - mv); tot in de top van de afzettingen behorend tot de Formatie van Kreftenheye (**Eenheid I**). Er is voor deze onderzoeksmethode gekozen in verband met de grote boordiepte. De boorlocatie ten opzichte van RD en de maaiveldhoogte ten opzichte van NAP is door de Veld- en Laboratoriumgroep van het Ingenieursbureau van de gemeente Rotterdam bepaald.

De continu gestoken boorkernen zijn in pvc schalen van 1 meter lengte aangeleverd op het

kantoor van BOOR. Voor het registreren van het boorprofiel en eventueel aanwezige archeologische indicatoren is gebruik gemaakt van het boorbeschrijvingsprogramma Deborah2 versie 2.7b. 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%). Er zijn geen grondmonsters genomen.

### 3.3 Resultaten

#### 3.3.1 Geologie

Hieronder volgt een globale beschrijving van de zes stratigrafische eenheden die in het bodemprofiel zijn onderscheiden. De eenheden worden van onder naar boven beschreven en zijn in bijlage 1 weergegeven in de boorbeschrijving. Voor een nadere toelichting op ouderdom, klimaat, landschap en archeologische periode wordt verwezen naar de tijdtabel op pagina 6.

##### *Rivierafzettingen van Rijn en Maas - Formatie van Kreftenheye*

Vanaf 19,63 m - NAP (23,20 m - mv) is een pakket grijs, zwak siltig zand aangeboord. Het zand is kalkrijk en over het algemeen matig grof. Naar beneden toe neemt de korrelgrootte van het zand toe. Van het pakket is alleen de bovengrens bepaald. De dikte is dus niet bekend. De maximale waargenomen dikte bedraagt 280 cm. De overgang naar het bovenliggende pakket is abrupt.

Het zandpakket kan geïnterpreteerd worden als rivierafzettingen van de Rijn en de Maas die gerekend worden tot de Formatie van Kreftenheye (**Eenheid I**).

##### *Geulafzettingen - Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen*

Hierboven bevindt zich een pakket bruine tot (bruin)grijze, matig siltige klei. De klei is kalkrijk. De top van het pakket bevat veel dikke zandlagen. Naar beneden toe gaan deze zandlagen eruit en wordt de klei zwak humeus en bevat zelfs een 11 cm dik laagje gyttja. De top van het pakket is aangetroffen op 18,50 m - NAP (22,07 m - mv). De dikte bedraagt 113 cm. De overgang naar het bovenliggende pakket is wederom abrupt.

Het kleipakket kan geïnterpreteerd worden als vroegholocene geulafzettingen behorend tot de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen (**Eenheid IIa**).

##### *Veen - Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag*

Op de Laag van Wijchen ligt een 7 cm dik laagje bruine, zwak siltige klei. De klei is sterk humeus en kalkrijk. De top van het kleilaagje is waargenomen op een diepte van 18,43 m - NAP (22,00 m - mv). De overgang naar het bovenliggende pakket is geleidelijk.

Het vermoeden bestaat dat dit kleilaagje geïnterpreteerd kan worden als verspoeld veen en derhalve gerekend moet worden tot de Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag (**Eenheid IIc**).

##### *Geulafzettingen - Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer of Walcheren*

Het veen wordt afgedekt door een pakket sterk gelaagde afzettingen, waarvan de top is aangetroffen op een diepte van 11,54 m - NAP (15,11 m - mv). De basis van het pakket bestaat uit grijs, matig siltig zand. Het zand is matig fijn en bevat veel dunne kleilagen. Naar boven toe gaat het zand over in een grijze, matig siltige klei. De klei is zwak humeus en bevat onder meer veel dikke zandlagen, veel dunne humuslagen en houtresten. De top van het pakket bestaat uit een bruingrijze tot grijsbruine, matig siltige klei. De klei is matig tot sterk humeus en bevat (veel) humuslagen, hout- en rietresten. Het gehele pakket is kalkrijk. De waargenomen dikte bedraagt 689 cm. De overgang naar het bovenliggende pakket is abrupt.

Het vermoeden bestaat dat het gehele pakket geïnterpreteerd kan worden als geulafzettingen behorend tot de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer (**Eenheid III**). Mogelijk moeten de waargenomen geulafzettingen echter gerekend worden tot de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren (eveneens **Eenheid III**). Beide laagpakketten zijn namelijk moeilijk van elkaar te onderscheiden. Daarom worden ze ook door Deltares tot dezelfde eenheid gerekend (Wiersma en Hijma 2015, 16).

#### *Geulafzettingen - Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren*

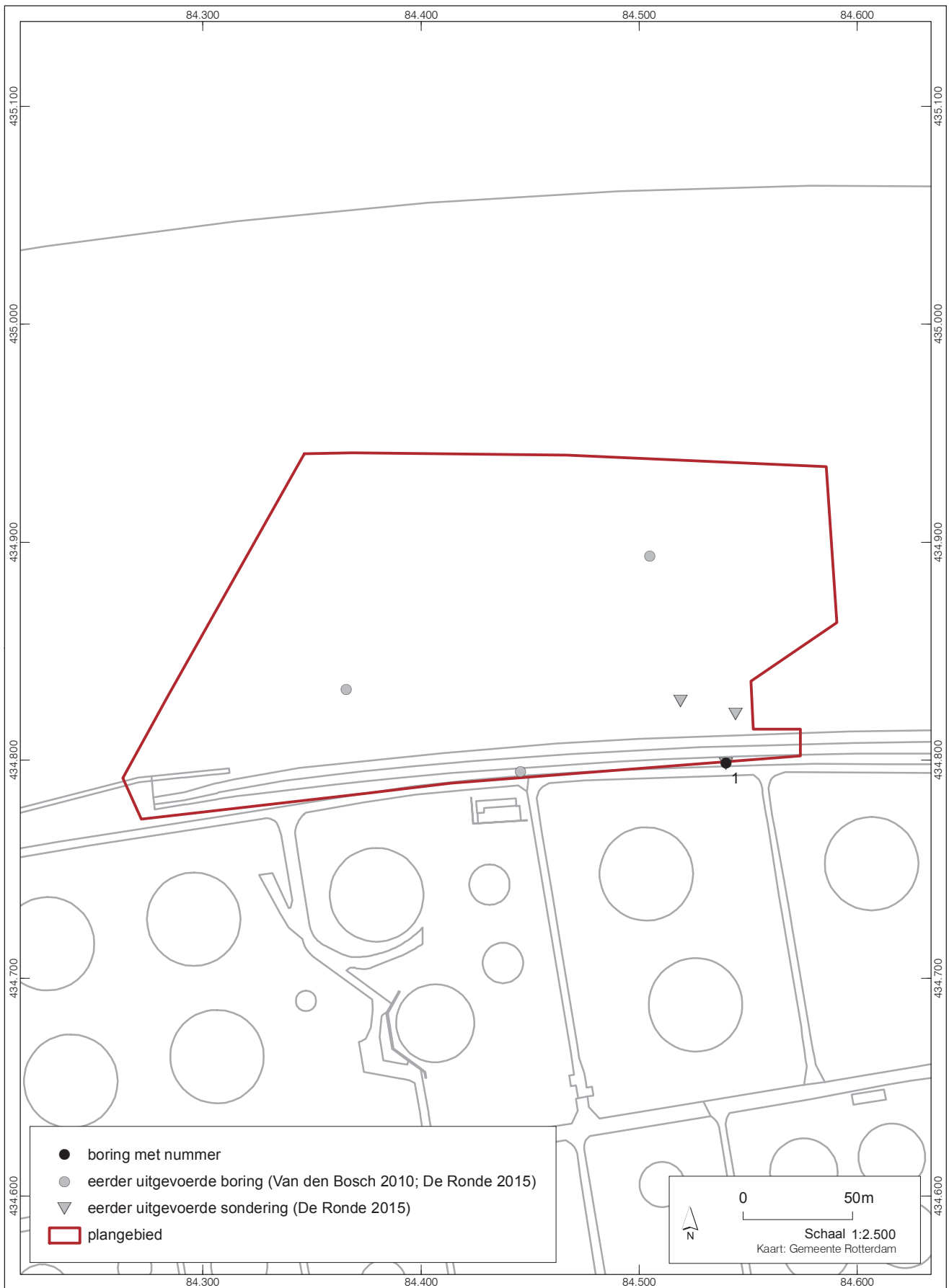
Van 11,54 m - NAP (15,11 m - mv) tot 1,61 m - NAP (5,18 m - mv) is nog een dik pakket geulafzettingen aangetroffen. De afzettingen bestaan uit lichtgrijsbruin, zwak siltig zand. Het zand is over het algemeen matig grof en volledig kalkrijk. In het zand zijn onder meer kleilagen, kleibrokken en schelpresten waargenomen. De dikte van het pakket bedraagt 993 cm. De overgang naar het bovenliggende opgebrachte zand lijkt geleidelijk te zijn. Het zandpakket kan geïnterpreteerd worden als geulafzettingen, die zijn afgezet in grote getijdengeulen, behorend tot de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren (**Eenheid III**).

#### *Opgebracht en opgespoten pakket*

De natuurlijke bodemopbouw in het plangebied wordt afgedekt door een (sub)recent opgebracht en opgespoten pakket van 518 cm dik. Het pakket bestaat uit een afwisseling van (lichtbruin)grijze tot grijsbruine, sterk siltige tot matige zandige klei en licht(bruin)grijs, zwak tot sterk siltig zand. Het zand is matig fijn tot matig grof. Het opgebrachte pakket is kalkrijk en bevat onder meer kleibrokken, humusvlekken, zand- en humuslagen. Eveneens zijn schelp-, wortel- en houtresten waargenomen. Tot slot zijn in het opgebrachte en opgespoten deel van de bodem grind en afval (onder ander puinfragmenten, plastic en hout) aangetroffen.

### 3.3.2 Archeologie

Tijdens het verkennend inventariserend veldonderzoek in het plangebied Koole kade 9 te Rotterdam zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen.



Afb. 3. Ligging boorpunt.



## 4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In augustus en september 2015 is in het plangebied Koole kade 9 te Rotterdam een verkennend inventariserend veldonderzoek uitgevoerd. Het onderzoek bestond uit het verrichten, beschrijven en analyseren van één mechanische boring. Voorafgaand aan het veldonderzoek is voor het plangebied een bureauonderzoek uitgevoerd. Het onderzoek is verricht omdat bij de geplande werkzaamheden in het plangebied grond- en baggerwerkzaamheden zullen worden uitgevoerd. Indien archeologische waarden aanwezig zijn, kunnen deze hierbij worden aangetast of vernietigd.

### 4.1 Conclusies

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

#### *Inzicht verschaffen in de bodemopbouw en de mate van gaafheid van de bodemopbouw in het plangebied*

De diepst aangeboorde afzettingen in het plangebied bestaan uit rivierafzettingen van de Rijn en de Maas die gerekend worden tot de Formatie van Kreftenheye (**Eenheid I**). De licht geërodeerde top van het pakket is aangetroffen op een diepte van 19,63 m - NAP (23,20 m - mv). Naar boven toe gaan deze afzettingen abrupt over in een pakket vroegholocene geulafzettingen behorend tot de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen (**Eenheid IIa**). De top van dit pakket, aangetroffen op een diepte van 18,50 m - NAP (22,07 m - mv), is eveneens licht geërodeerd. Op de Laag van Wijchen ligt een 7 cm dik laagje sterk humeuze klei, waarvan de top zich bevindt op een diepte van 18,43 m - NAP (22,00 m - mv). Het vermoeden bestaat dat dit laagje geïnterpreteerd kan worden als verspoeld veen en gerekend moet worden tot de Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag (**Eenheid IIc**). Het verspoelde veenlaagje gaat abrupt over in een 689 cm dik pakket, sterk gelaagde geulafzettingen, behorend tot de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer (**Eenheid III**). De top is aangetroffen op een diepte van 11,54 m - NAP (15,11 m - mv). Mogelijk moeten deze geulafzettingen echter gerekend worden tot de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren (eveneens **Eenheid III**). Beide laagpakketten zijn immers moeilijk van elkaar te onderscheiden. Van 11,54 m - NAP (15,11 m - mv) tot 1,61 m - NAP (5,18 m - mv) is nog een dik pakket (993 cm) geulafzettingen aangetroffen. Deze geulafzettingen, die zijn afgezet in grote getijdengeulen, kunnen wel met enige zekerheid worden toegeschreven aan de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren (**Eenheid III**). De bovenste bodemlaag in het plangebied wordt gevormd door een pakket (sub)recent opgebrachte en opgespoten grond van 518 cm dik.

Rivierduinafzettingen behorend tot de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen (**Eenheid IIb**) en humeuze kleien behorend tot de Formatie van Echteld (**Eenheid II'd**) zijn niet waargenomen in de boring.

#### *Vaststellen van de aan- of afwezigheid van rivierduinafzettingen, behorend tot de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen (**Eenheid IIb**), en oever- en geulafzettingen, behorend tot de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen (**Eenheid IIa**)*

Zoals hierboven al is aangegeven zijn de verwachte rivierduinafzettingen niet aangetroffen in het plangebied. Het zandpakket dat tijdens het bureauonderzoek is waargenomen in boring 10 en sonderingen 6, 9 en 28 (De Ronde 2015) is geïnterpreteerd als rivierduinzand. Uit het verkennend inventariserend veldonderzoek blijkt echter dat het gaat om geulafzettingen behorend tot de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer dan wel Laagpakket van Walcheren (**Eenheid III**). Voor deze geulafzettingen geldt geen archeologische verwachting.

Geulafzettingen behorend tot de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen (**Eenheid IIa**), waarvoor een redelijk hoge tot hoge archeologische verwachting geldt voor vindplaatsen uit het Vroeg en Midden-Mesolithicum, zijn wel aangetroffen in het uiterste oostelijke deel van het plangebied. Op dit niveau zijn echter geen aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van archeologische waarden. Daarnaast worden deze geulafzettingen, waarvan de top is waargenomen op een diepte van 18,50 m - NAP (22,07 m - mv), niet bedreigd door de geplande werkzaamheden.

*Eventuele vindplaatsen lokaliseren en de diepteligging van de bewoningssporen en vondsten bepalen*

In het plangebied zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen.

Concluderend kan daarom gesteld worden dat de kans zeer klein is dat bij de geplande werkzaamheden in het plangebied archeologische waarden verstoord zullen worden.

#### 4.2 Aanbevelingen

Op basis van bovenstaande conclusies luidt de aanbeveling voor het plangebied Koole kade 9 te Rotterdam dat er geen voorzieningen hoeven te worden getroffen om archeologische waarden te behouden of te ontzien. Zonder verder archeologisch onderzoek kan worden gestart met de voorgenomen werkzaamheden. Wel 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 archeologische vondsten te melden bij het bevoegd gezag, zoals aangegeven staat in de herziene Monumentenwet 1988, artikel 53, lid 1. Het BOOR is bereid het Havenbedrijf Rotterdam hierin te adviseren.

Opgemerkt wordt dat bij planwijziging, met name ten aanzien van de geplande constructiediepte van de kade en verdieping van de huidige waterbodem, het plan opnieuw ter beoordeling aan de gemeente Rotterdam dient te worden voorgelegd.

*Bevoegd gezag*

Het bevoegd gezag in deze is de gemeente Rotterdam, vertegenwoordigd door de afdeling Beheer en Beleid van het Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam (BOOR). Ten aanzien van de conclusies en aanbevelingen in dit rapport dient het Havenbedrijf Rotterdam contact op te nemen met de heer drs. A.H. Carmiggelt.

Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam (BOOR)  
t.a.v. de heer drs. A.H. Carmiggelt  
Ceintuurbaan 213b  
3051 KC Rotterdam  
Tel. 010-4898500  
E-mail [boor@rotterdam.nl](mailto:boor@rotterdam.nl)

## GERAADPLEEGDE BRONNEN

### Literatuur

Bosch, M. van den, 2010: *Zeevaarkade Argos. Geotechnisch veld- en laboratoriumonderzoek*, Rotterdam (kenmerk 2005-143/A).

Hijma, M.P. en K.M. Cohen, 2010: Timing and magnitude of the sea-level jump preluding the 8200 yr event, *Geology* 38(3), 275-278.

Ronde, A. de, 2015: *Koole Tankstorage Minerals nautisch verlengen kade 8 en realiseren kade 9 te Rotterdam*, Rhooon (kenmerk R1501116-RH\_1).

Schiltmans, D.E.A., 2015: *Verdieping Nieuwe Waterweg, Botlek en Petroleumhavens. Een archeologisch bureauonderzoek ten behoeve van het milieueffectrapport (MER)*, Rotterdam (BOORrapporten 590).

Wiersma, A.P. en M.P. Hijma, 2015: *Ondergrondopbouw van de Nieuwe Waterweg*, Utrecht (Deltares-rapport 1210219-001-BGS-0001).

### Overige bronnen

BOOR, 2005: *Archeologische Waardenkaart Rotterdam*, Rotterdam (vastgesteld op 31 januari 2006).

BOORIS, Archeologisch informatiesysteem van het BOOR (in september 2015).

Koole Terminals voor foto voorzijde kaft (<http://koole.com/ptf/rotterdam-minerals/>).

Provincie Zuid-Holland, 2007: *Cultuurhistorische Hoofdstructuur Zuid-Holland, kaart 1b (Archeologie waarden)* ([http://geo.zuid-holland.nl/geo-loket/kaart\\_chs.html](http://geo.zuid-holland.nl/geo-loket/kaart_chs.html) in september 2015).

SIKB voor kwaliteitsrichtlijnen voor de archeologie (<http://www.sikb.nl/protocollen>).

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

## AFKORTINGEN

AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland
AMK	Archeologische Monumentenkaart
AMZ	Archeologische Monumentenzorg
Archis	Archeologisch informatiesysteem van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
AWK	Archeologische Waardenkaart
BOOR	Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam
BOORIS	Archeologisch informatiesysteem van het BOOR
GW	Gemeentewerken
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
LS	Afkorting voor specificatie Bureauonderzoek (binnen de KNA)
MER	milieueffectrapport
mv	maaiveld
NAP	Normaal Amsterdams Peil
RD	Rijksdriehoek
SIKB	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer
VS	Afkorting voor specificatie Inventariserend Veldonderzoek (binnen de KNA)
wb	waterbodems

**BIJLAGE 1: BOORBESCHRIJVING**

## boring: 602-1

Beschrijver: WZ, datum: 29-9-2015, X: 84.539,67, Y: 434.798,53, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, hoogte: 3,57, precisie hoogte: 1 cm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: GW Akkerman 10 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: verhard, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zuid-Holland, gemeente: Rotterdam, plaatsnaam: Rotterdam, opdrachtgever: Havenbedrijf Rotterdam, uitvoerder: BOOR

0-168	<p><b>Algemeen:</b> kleur: grijsbruin, aard bovengrens: diffuus (3-10 cm) <b>Lithologie:</b> klei, matig zandig, matig humeus, kleibrokken, schelp compleet, spoor wortelresten, kalkrijk <b>Bodemkundig:</b> enkele Fe-vlekken, interpretatie: opgebrachte grond <b>Opmerking:</b> met plastic en grind</p>
168-175	<p><b>Algemeen:</b> kleur: grijs, aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm) <b>Lithologie:</b> klei, matig siltig, zwak humeus, humusvlekken, spoor hout, kalkrijk <b>Bodemkundig:</b> interpretatie: opgebrachte grond</p>
175-219	<p><b>Algemeen:</b> kleur: lichtbruingrijs, aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: diffuus (3-10 cm) <b>Lithologie:</b> zand, zwak siltig, kleibrokken, matig grof, kalkrijk <b>Bodemkundig:</b> interpretatie: opgebrachte grond <b>Archeologie:</b> bouwpuin onbepaald: fragmenten <b>Opmerking:</b> met puin, touw en hout</p>
219-243	<p><b>Algemeen:</b> kleur: grijs, aard bovengrens: diffuus (3-10 cm), aard ondergrens: abrupt (&lt;0,3 cm) <b>Lithologie:</b> klei, uiterst siltig, zwak humeus, humusvlekken, spoor hout, kalkrijk <b>Bodemkundig:</b> interpretatie: opgebrachte grond</p>
243-315	<p><b>Algemeen:</b> kleur: grijsbruin, aard bovengrens: abrupt (&lt;0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (&lt;0,3 cm) <b>Lithologie:</b> klei, sterk siltig, zwak humeus, veel dunne zandlagen, spoor hout, kalkrijk <b>Bodemkundig:</b> interpretatie: opgebrachte grond <b>Opmerking:</b> met humusvlekken</p>
315-343	<p><b>Algemeen:</b> kleur: lichtgrijs, aard bovengrens: abrupt (&lt;0,3 cm), aard ondergrens: abrupt (&lt;0,3 cm) <b>Lithologie:</b> zand, zwak siltig, matig fijn, kalkrijk <b>Bodemkundig:</b> interpretatie: opgebrachte grond</p>
343-361	<p><b>Algemeen:</b> kleur: grijsbruin, aard bovengrens: abrupt (&lt;0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> klei, sterk siltig, zwak humeus, veel dunne zandlagen, kalkrijk <b>Bodemkundig:</b> interpretatie: opgebrachte grond <b>Opmerking:</b> met humusvlekken</p>
361-431	<p><b>Algemeen:</b> kleur: grijsbruin, aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> klei, sterk siltig, matig humeus, schelpengruis, spoor wortelresten, kalkrijk <b>Bodemkundig:</b> interpretatie: opgebrachte grond</p>
431-463	<p><b>Algemeen:</b> kleur: lichtbruingrijs, aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> klei, sterk siltig, zwak humeus, veel dunne humus- en zandlagen, schelpengruis, kalkrijk <b>Bodemkundig:</b> interpretatie: opgebrachte grond</p>
463-518	<p><b>Algemeen:</b> kleur: lichtbruingrijs, aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> zand, sterk siltig, zwak humeus, veel dunne humus- en kleilagen, matig fijn, kalkrijk <b>Bodemkundig:</b> interpretatie: opgebrachte grond <b>Opmerking:</b> met grind op overgang</p>
518-590	<p><b>Algemeen:</b> kleur: lichtgrijsbruin, aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> zand, zwak siltig, veel dunne kleilagen, matig fijn, spoor riet, kalkrijk, interpretatie: geulafzettingen</p>
590-643	<p><b>Litho-stratigrafie:</b> interpretatie: Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren <b>Algemeen:</b> kleur: lichtgrijsbruin, aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> zand, zwak siltig, matig grof, schelpengruis, kalkrijk, interpretatie: geulafzettingen</p>
643-658	<p><b>Litho-stratigrafie:</b> interpretatie: Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren <b>Algemeen:</b> kleur: lichtgrijsbruin, aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> zand, zwak siltig, matig fijn, kalkrijk, interpretatie: geulafzettingen</p>
658-683	<p><b>Litho-stratigrafie:</b> interpretatie: Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren <b>Archeologie:</b> bouwpuin onbepaald: fragmenten <b>Opmerking:</b> met verspoeld baksteenpuin</p>
683-737	<p><b>Algemeen:</b> kleur: lichtgrijsbruin, aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> zand, zwak siltig, matig grof, kalkrijk, interpretatie: geulafzettingen</p>
737-912	<p><b>Litho-stratigrafie:</b> interpretatie: Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren <b>Algemeen:</b> kleur: lichtgrijsbruin, aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> zand, zwak siltig, matig grof, kalkrijk, interpretatie: geulafzettingen</p>

912-930	<b>Algemeen:</b> <i>kleur:</i> lichtgrijsbruin, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> zand, zwak siltig, kleibrokken, zeer grof, kalkrijk, <i>interpretatie:</i> geulafzettingen <b>Litho-stratigrafie:</b> <i>interpretatie:</i> Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren
930-983	<b>Algemeen:</b> <i>kleur:</i> lichtgrijsbruin, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> zand, zwak siltig, enkele kleilagen, matig grof, kalkrijk, <i>interpretatie:</i> geulafzettingen <b>Litho-stratigrafie:</b> <i>interpretatie:</i> Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren
983-1014	<b>Algemeen:</b> <i>kleur:</i> lichtgrijsbruin, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> zand, zwak siltig, matig grof, kalkrijk, <i>interpretatie:</i> geulafzettingen <b>Litho-stratigrafie:</b> <i>interpretatie:</i> Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren
1014-1083	<b>Algemeen:</b> <i>kleur:</i> lichtgrijsbruin, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> zand, zwak siltig, veel dunne kleilagen, matig grof, kalkrijk, <i>interpretatie:</i> geulafzettingen <b>Litho-stratigrafie:</b> <i>interpretatie:</i> Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren
1083-1313	<b>Algemeen:</b> <i>kleur:</i> lichtgrijsbruin, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> zand, zwak siltig, matig grof, kalkrijk, <i>interpretatie:</i> geulafzettingen <b>Litho-stratigrafie:</b> <i>interpretatie:</i> Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren
1313-1511	<b>Algemeen:</b> <i>kleur:</i> lichtgrijsbruin, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> abrupt (<0,3 cm) <b>Lithologie:</b> zand, zwak siltig, veel dunne kleilagen, matig grof, kalkrijk, <i>interpretatie:</i> geulafzettingen <b>Litho-stratigrafie:</b> <i>interpretatie:</i> Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Walcheren
1511-1575	<b>Algemeen:</b> <i>kleur:</i> grijsbruin, <i>aard bovengrens:</i> abrupt (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> klei, matig siltig, sterk humeus, veel dunne humuslagen, weinig riet, kalkloos, <i>interpretatie:</i> geulafzettingen <b>Litho-stratigrafie:</b> <i>interpretatie:</i> Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer/Walcheren?
1575-1635	<b>Algemeen:</b> <i>kleur:</i> bruingrijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> klei, matig siltig, matig humeus, enkele humuslagen, weinig hout, kalkrijk, <i>interpretatie:</i> geulafzettingen <b>Litho-stratigrafie:</b> <i>interpretatie:</i> Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer/Walcheren?
1635-1686	<b>Algemeen:</b> <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> klei, matig siltig, zwak humeus, veel dunne humuslagen, weinig hout, kalkrijk, <i>interpretatie:</i> geulafzettingen <b>Litho-stratigrafie:</b> <i>interpretatie:</i> Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer/Walcheren?
1686-1789	<b>Algemeen:</b> <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> klei, matig siltig, zwak humeus, spoor hout, kalkrijk, <i>interpretatie:</i> geulafzettingen <b>Litho-stratigrafie:</b> <i>interpretatie:</i> Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer/Walcheren?
1789-1874	<b>Algemeen:</b> <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> klei, matig siltig, zwak humeus, veel dikke zandlagen, kalkrijk, <i>interpretatie:</i> geulafzettingen <b>Litho-stratigrafie:</b> <i>interpretatie:</i> Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer/Walcheren?
1874-2200	<b>Algemeen:</b> <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> zand, matig siltig, veel dunne kleilagen, matig fijn, kalkrijk, <i>interpretatie:</i> geulafzettingen <b>Litho-stratigrafie:</b> <i>interpretatie:</i> Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer/Walcheren?
2200-2207	<b>Algemeen:</b> <i>kleur:</i> bruin, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> abrupt (<0,3 cm) <b>Lithologie:</b> klei, zwak siltig, sterk humeus, kalkrijk <b>Litho-stratigrafie:</b> <i>interpretatie:</i> Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag <b>Opmerking:</b> waarschijnlijk verspoeld
2207-2260	<b>Algemeen:</b> <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> abrupt (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> klei, matig siltig, veel dikke zandlagen, kalkrijk, <i>interpretatie:</i> geulafzettingen <b>Litho-stratigrafie:</b> <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2260-2299	<b>Algemeen:</b> <i>kleur:</i> bruingrijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> abrupt (<0,3 cm) <b>Lithologie:</b> klei, matig siltig, zwak humeus, kalkrijk, <i>interpretatie:</i> geulafzettingen <b>Litho-stratigrafie:</b> <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2299-2310	<b>Algemeen:</b> <i>kleur:</i> bruin, <i>aard bovengrens:</i> abrupt (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> abrupt (<0,3 cm) <b>Lithologie:</b> veen, mineraalarm, gyttja, kalkrijk, <i>interpretatie:</i> geulafzettingen <b>Litho-stratigrafie:</b> <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2310-2320	<b>Algemeen:</b> <i>kleur:</i> bruingrijs, <i>aard bovengrens:</i> abrupt (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> abrupt (<0,3 cm) <b>Lithologie:</b> klei, matig siltig, kalkrijk, <i>interpretatie:</i> geulafzettingen <b>Litho-stratigrafie:</b> <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2320-2560	<b>Algemeen:</b> <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> abrupt (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> zand, zwak siltig, matig grof, kalkrijk, <i>interpretatie:</i> beddingafzettingen <b>Litho-stratigrafie:</b> <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye
2560-2600	<b>Algemeen:</b> <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) <b>Lithologie:</b> zand, zwak siltig, zeer grof, kalkrijk, <i>interpretatie:</i> beddingafzettingen <b>Litho-stratigrafie:</b> <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye

**Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam (BOOR)**

**Ceintuurbaan 213b  
3051 KC Rotterdam**