

Rotterdam Maasvlakte 2 diepzeekade terminal Sif/Verbrugge

Een bureauonderzoek en een
verkennend inventariserend
veldonderzoek door middel
van grondboringen

D.E.A. Schiltmans

BOORrapporten 604



**ROTTERDAM MAASVLAKTE 2
DIEPZEEKADE TERMINAL SIF/VERBRUGGE**

Een bureauonderzoek en een verkennend inventariserend
veldonderzoek door middel van grondboringen

D.E.A. Schiltmans

Tekeningen: M.F. Valkhoff en D.E.A. Schiltmans

BOORrapporten 604
2016

Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam
Ceintuurbaan 213b
3051 KC Rotterdam

COLOFON

Titel Rotterdam Maasvlakte 2 diepzeekade terminal Sif/Verbrugge. Een bureauonderzoek en een verkennend inventariserend veldonderzoek door middel van grondboringen.

Status definitief

Auteur(s) drs. D.E.A. Schiltmans

Tekenaar(s) M.F. Valkhoff en drs. D.E.A. Schiltmans

Opsteller(s) afbeeldingen drs. D.E.A. Schiltmans

Projectcode BOORrapporten 604

Projectleider drs. D.E.A. Schiltmans

Projectmedewerker(s) R.D. van Dijk

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, april 2016

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) van de gemeente Rotterdam in september 2015 een verkennend inventariserend veldonderzoek uitgevoerd in het onderzoeksgebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge, gelegen op Maasvlakte 2 te Rotterdam. Het onderzoek bestond uit het verrichten, beschrijven en analyseren van acht mechanische boringen. Er is geboord vanaf de waterbodem tot minimaal 23,00 m - NAP en maximaal 30,50 m - NAP; tot in de top van de afzettingen die gerekend kunnen worden tot de Formatie van Kreftenheye. Voorafgaand aan het veldonderzoek is voor het onderzoeksgebied een bureauonderzoek uitgevoerd. De onderzoeken zijn verricht omdat in het, binnen het onderzoeksgebied gelegen, plangebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge 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 onderzoeksgebied, komt naar voren dat voor het gehele onderzoeksgebied een redelijk hoge tot hoge archeologische verwachting geldt voor vindplaatsen uit het Vroeg en Midden-Mesolithicum op vermoedelijk aanwezige rivierduinafzettingen (Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen). In het onderzoeksgebied bevinden deze afzettingen zich waarschijnlijk op minimaal 21 m - NAP. Daarnaast kunnen vindplaatsen uit deze periodes ook aangetroffen worden in relatie tot andersoortige sedimenten, zoals oever- en geulafzettingen van rivieren en oeverafzettingen van meertjes (Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen). Centraal in het onderzoeksgebied is een dergelijke Wijchen-geul aanwezig. De afzettingen behorend tot de Laag van Wijchen kunnen in het onderzoeksgebied vanaf circa 20 m - NAP aangetroffen worden. Voor vindplaatsen vanaf het Laat Mesolithicum tot en met de Nieuwe tijd geldt geen archeologische verwachting.

Uit het verkennend inventariserend veldonderzoek blijkt dat de diepere ondergrond in het onderzoeksgebied bestaat uit rivierafzettingen van de Rijn en de Maas die gerekend worden tot de Formatie van Kreftenheye. De geërodeerde top van het pakket is aangetroffen op een gemiddelde diepte van 22,61 m - NAP. In boring 4 is het pakket tot 30,15 m - NAP geërodeerd door toedoen van de erosieve werking van een Wijchen-geul. Naar boven toe gaan de rivierafzettingen abrupt over in een pakket vroegholocene afzettingen behorend tot de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen. Vanaf gemiddeld 21,17 m - NAP zijn in alle boringen (behalve boring 4), afzettingen aangeboord waarvan niet geheel duidelijk is hoe deze geïnterpreteerd moeten worden. Mogelijk gaat het om overstromingsafzettingen die vanuit de Wijchen-geul zijn afgezet. Deze zouden dan gezien kunnen worden als oeverafzettingen. In boring 4 ontbreken deze afzettingen en is vanaf 21,50 m - NAP een sterk gelaagd pakket (rest)geulafzettingen aangetroffen. Het betreft de vulling van de al eerder genoemde Wijchen-geul. Zowel de overstromingsafzettingen als de (rest)geulafzettingen gaan naar boven toe geleidelijk over in een pakket humeuze overstromingskleien. De top van de Laag van Wijchen bevindt zich op een gemiddelde diepte van 20,80 m - NAP. In boringen 4 tot en met 8 gaat de Laag van Wijchen geleidelijk over in een gemiddeld 10 cm dik laagje veen dat gerekend kan worden tot de Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag. De top van het veen is op een gemiddelde diepte van 21,15 m - NAP waargenomen. Het veen wordt in boringen 5 tot en met 8 afgedekt door humeuze klei. Deze klei, waarvan de top zich bevindt op een gemiddelde diepte van 21,04 m - NAP, kan gerekend worden tot de Formatie van Echteld. Tot slot gaan de aangetroffen Laag van Wijchen (in boringen 1, 2 en 3), de Basisveen Laag (in boring 4) en de afzettingen behorend tot de Formatie van Echteld (in boringen 5 tot en met 8) erosief over in een pakket jongere

mariene zeezanden, behorend tot de Southern Bight Formatie, Bligh Bank Laagpakket.

Een belangrijk doel van het verkennend inventariserend veldonderzoek was het vaststellen van de aan- of afwezigheid van rivierduinafzettingen (Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen) en oever- en geulafzettingen (Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen). Het op basis van het bureauonderzoek verwachte rivierduinzand is echter niet aangetroffen. Uit het veldonderzoek blijkt dat het zand toegeschreven moet worden aan de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen. (Rest)geulafzettingen behorend tot de Laag van Wijchen zijn wel aangetroffen in het centrale deel van het onderzoeksgebied. Zowel ten noorden als ten zuiden hiervan zijn mogelijk overstromingsafzettingen, die vanuit de Wijchen-geul zijn afgezet, aangeboord. Deze zouden wellicht geïnterpreteerd kunnen worden als oeverafzettingen.

In het onderzoeksgebied zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen. Voor de waargenomen afzettingen geldt in principe geen archeologische verwachting. Enkel voor de aangeboorde (rest)geulafzettingen en mogelijke oeverafzettingen geldt een redelijk hoge tot hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen uit het Vroeg en Midden-Mesolithicum. Op het niveau van de Laag van Wijchen zijn echter geen aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van archeologische waarden. Daarnaast moet opgemerkt worden dat de waargenomen afzettingen zijn afgezet in een dynamisch milieu en snel afgedekt zijn geraakt. Er zijn geen sporen van bodemvorming waargenomen. Concluderend kan dan ook gesteld worden dat de kans zeer klein is dat bij de geplande werkzaamheden in het, binnen het onderzoeksgebied gelegen, plangebied archeologische waarden verstoord zullen worden.

Aanbevelingen

Op grond van het bureauonderzoek en het verkennend inventariserend veldonderzoek luidt de aanbeveling voor het onderzoeksgebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge, gelegen op Maasvlakte 2 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.

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 onderzoeksgebied	11
2.4 Geplande werkzaamheden	12
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
3 VERKENNEND INVENTARISEREND VELDONDERZOEK	21
3.1 Doel	21
3.2 Methoden.....	21
3.3 Resultaten.....	22
3.3.1 Geologie	22
3.3.2 Archeologie.....	24
4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	29
4.1 Conclusies	29
4.2 Aanbevelingen	30
GERAADPLEEGDE BRONNEN	33
AFKORTINGEN	34
BIJLAGE 1: BOORBESCHRIJVINGEN	35

	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	
1000			Midden-IJzertijd	
1500			Vroege IJzertijd	
2000			Subboreaal <i>koeler droger</i>	Late Bronstijd
2500				Midden-Bronstijd
3000	Vroege Bronstijd			
3500	Laat Neolithicum			
4000	Midden-Neolithicum			
4500	Atlanticum <i>warm vochtig</i>	Mesolithicum	Vroeg Neolithicum	
5000				
5500				
6000	Boreaal <i>warmer</i>	den		
6500				
7000	Preboreaal <i>warmer</i>	berk		
7500				
8000	Late Dryas <i>kouder</i>	toendra	Laat-Paleolithicum	
8500				
9000				
9500				

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) van de gemeente Rotterdam een verkennend inventariserend veldonderzoek uitgevoerd in het onderzoeksgebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge, gelegen op Maasvlakte 2 te Rotterdam. Voorafgaand aan het veldonderzoek is voor het onderzoeksgebied een bureauonderzoek uitgevoerd. Het onderzoeksgebied is weergegeven in afbeelding 1.

De onderzoeken zijn verricht omdat in het, binnen het onderzoeksgebied gelegen, plangebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge grond- en baggerwerkzaamheden zullen worden uitgevoerd die dieper reiken dan 20 m - NAP. Indien binnen het plangebied archeologische waarden aanwezig zijn, kunnen deze hierbij worden aangetast of vernietigd. Het plangebied is eveneens weergegeven in afbeelding 1.

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 onderzoeksgebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge, gelegen op Maasvlakte 2 te Rotterdam: het bureauonderzoek en de verkennende fase van het inventariserend veldonderzoek. Het veldonderzoek bestond uit het uitvoeren van acht mechanische boringen.

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, binnen het onderzoeksgebied gelegen, plangebied.

Het onderzoek komt voort uit het door BOOR opgestelde advies (A2015115) 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 en onderzoeksgebied	
Naam	diepzeekade terminal Sif/Verbrugge
Plaats	Rotterdam Maasvlakte 2
Gemeente	Rotterdam
RD-coördinaten plangebied	59.835/442.781, 59.817/442.884, 59.891/442.923 en 59.908/442.730
Oppervlakte plangebied	circa 1,25 ha
RD-coördinaten onderzoeksgebied	59.820/442.685, 59.794/442.977, 59.920/442.989 en 59.947/442.696
Oppervlakte onderzoeksgebied	circa 3,73 ha
Kadastrale gegevens	onbekend
Beheerder(s)/eigena(a)r(en) grond	Havenbedrijf Rotterdam
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	september 2015
Archis-onderzoeksmeldingsnummer	3990728100
Resultaat onderzoek	
BOOR-vindplaatscode	niet van toepassing
Archis-vondstmeldingsnummer	niet van toepassing
Plaats en beheer documentatie	archief BOOR onder de projectcode BOORrapporten 604
Plaats en beheer vondstmateriaal	niet van toepassing



Afb. 1. Ligging van het plangebied Rotterdam Maasvlakte 2 diepzeekade terminal Sif/Verbrugge. Tevens is het onderzoeksgebied (in zwart) weergegeven.

2 BUREAUONDERZOEK

2.1 Doel

Het uitvoeren van een bureauonderzoek is de eerste stap in de inventarisatie van archeologische waarden in een plangebied of onderzoeksgebied. Het doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie over bekende en verwachte archeologische waarden binnen het plangebied of onderzoeksgebied. Aan de hand hiervan wordt de gespecificeerde archeologische verwachting van het gebied 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.

2.2 Plangebied en onderzoeksgebied

2.2.1 Plangebied

Het plangebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge is gelegen binnen het gebied van Maasvlakte 2 in de gemeente Rotterdam (Afb. 1). Het gebied ligt in de Prinses Arianehaven, ten westen van de Europaweg. De totale oppervlakte bedraagt ongeveer 1,25 ha. Het plangebied staat afgebeeld op kaartblad 36F van de topografische kaart van Nederland (schaal 1:25.000); de centrumcoördinaten zijn 59.864/442.833.

2.2.2 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied betreft een iets groter gebied dan het plangebied (Afb. 1). De begrenzing hangt samen met de voor het bureauonderzoek gebruikte bestaande sonderingen en mechanische boringen, die tijdens geotechnisch onderzoek en waterbodemonderzoek in het onderzoeksgebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge zijn uitgevoerd (zie paragraaf 2.5.3). De totale oppervlakte bedraagt ongeveer 3,73 ha. Het onderzoeksgebied staat afgebeeld op kaartblad 36F van de topografische kaart van Nederland (schaal 1:25.000); de centrumcoördinaten zijn 59.870/442.836.

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

2.3 Huidige situatie onderzoeksgebied

Ten tijde van het onderzoek lag het onderzoeksgebied voor een groot deel onder water en maakte het onderdeel uit van het nieuwe havengebied van Maasvlakte 2. Voordat Maasvlakte 2 werd aangelegd, tussen 2008 en 2013, lag de oorspronkelijke zeebodem ter hoogte van het onderzoeksgebied op circa 15 m à 17 m - NAP. Door ophogingen met opgespoten zand en opgebracht slib bevindt de huidige waterbodem zich inmiddels op minimaal 1 m - NAP en maximaal 16 m - NAP. Het maaiveld aan de landzijde van het onderzoeksgebied bevindt zich inmiddels op circa 5 m + NAP. De overgang van de waterzijde naar de landzijde van het onderzoeksgebied wordt gevormd door een oeverbescherming, bestaande uit breuksteen, gebroken beton en geotextiel. De ligging van de oeverbescherming is weergegeven in afbeelding 2.

2.4 Geplande werkzaamheden

In het, binnen het onderzoeksgebied gelegen, plangebied bevindt zich tussen circa 30 m en 20 m - NAP een kleilaag, die gerekend kan worden tot de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen. Deze kleilaag dient naar verwachting geheel verwijderd te worden. Spudpalen van schepen kunnen door de aanwezigheid van deze kleilaag namelijk diep wegzakken in de bodem, wat zorgt voor instabiliteit van de schepen. Daarnaast kan de aanwezige kleilaag voor instabiliteit van de kademuur zorgen, waardoor deze zwaarder uitgevoerd dient te worden. De huidige waterbodem in het plangebied wordt verdiept tot circa 16,10 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 onderzoeksgebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge 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 m² en met een verstoringsdiepte dieper dan de huidige onderwaterbodem, dienen te worden getoetst op de noodzaak van archeologisch onderzoek.

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 onderzoeksgebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge 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 Maasvlakte 2

Het onderzoeksgebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge valt binnen het bestemmingsplan Maasvlakte 2. In bestemmingsplannen dient het gemeentelijk archeologisch beleid nader uitgewerkt en vastgelegd te worden. Voor de komende inrichting van het, binnen het onderzoeksgebied, gelegen plangebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge is het volgende van belang. Voor het plangebied geldt een vergunningsplicht voor bodemingrepen met een diepte vanaf 20 m - NAP.

In de 'Notitie Archeologie en Bestemmingsplan Maasvlakte 2' (20 maart 2013) van de afdeling Beheer en Beleid van BOOR worden echter enkele kanttekeningen geplaatst bij het vigerende bestemmingsplan Maasvlakte 2. In deze notitie wordt geconcludeerd dat de huidige vergunningsplicht de (mogelijk) aanwezige archeologische waarden niet afdoende beschermt. In het onderzoeksgebied, gelegen in 'gebied 4', zijn namelijk archeologische waarden te verwachten vanaf de huidige onderwaterbodem of dieper.

2.5.2 Historische situatie

Vanaf de periode 6500-6000 voor Chr. tot aan de aanleg van Maasvlakte 2, tussen 2008 en 2013, lag het onderzoeksgebied in zee. Het cartografisch en historisch onderzoek heeft dan

ook geen aanwijzingen opgeleverd voor de mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden in het onderzoeksgebied.

2.5.3 Geologische gegevens

Van 2009 tot en met 2011 is in de voormalige Yangtzehaven (thans Yangtzekanaal), circa 1,5 km ten noordoosten van het onderzoeksgebied, een uitgebreid systematisch (geo)archeologisch onderzoek uitgevoerd (Vos 2013; Vos en Cohen 2014). Op basis van dit onderzoek kan een beeld geschetst worden van de landschappelijke ontwikkeling in (de omgeving van) het onderzoeksgebied. Dit algemene beeld kan verder aangevuld worden met bestaande sonderingen en mechanische boringen, die tijdens geotechnisch onderzoek door Fugro GeoServices, en mechanische boringen, die tijdens waterbodemonderzoek door mhpoly, in het onderzoeksgebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge zijn uitgevoerd (Afb. 2).

De diepe ondergrond wordt gevormd door rivierafzettingen van de Rijn en de Maas 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 bevond zich in de voormalige Yangtzehaven tussen circa 23 m en 22 m - NAP en markeert het verlaten raken van een rivierbedding op de overgang van het Pleistoceen naar het Holoceen, rond 9600 voor Chr. In het onderzoeksgebied kan de top van de veelal grofzandige beddingafzettingen vermoedelijk vanaf ongeveer 22 m - NAP aangetroffen worden (Afb. 3). Centraal in het onderzoeksgebied zijn de beddingafzettingen echter tot meer dan 30 m - NAP geërodeerd door toedoen van de erosieve werking van een geul, die gerekend kan worden tot de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen (Afb. 3). Rond 9600 voor Chr. werd bij incidentele overstromingen in de lagere delen van het landschap, op de beddingafzettingen, nog korte tijd klei afgezet. Deze overstromingskleien worden gerekend tot de Formatie van Kreftenheye, onderste Laag van Wijchen. De kleien zijn in de voormalige Yangtzehaven eveneens tussen circa 23 m en 22 m - NAP aangetroffen. Op enkele plaatsen in het onderzoeksgebied, daar waar vermoedelijk rivierduinafzettingen aanwezig zijn, kunnen deze kleien vanaf circa 21 m - NAP aangetroffen worden.

Gedurende het Preboreaal, vanaf circa 9000 voor Chr., raakten de overstromingskleien bedekt met rivierduinafzettingen die gerekend worden tot de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen. De toppen van de rivierduinen reikten ter plaatse van de voormalige Yangtzehaven vermoedelijk tot ongeveer 15 m - NAP, maar een exacte reconstructie hiervan was niet mogelijk als gevolg van de latere erosie. Ook in het onderzoeksgebied zijn in achttien sonderingen en mechanische boringen mogelijk rivierduinafzettingen waargenomen (Afb. 4). De rivierduinafzettingen lijken voornamelijk in het noordelijke deel voor te komen. Mogelijk betreft het hier een uitloper van de zone met rivierduinen die is aangetroffen in de voormalige Yangtzehaven. Hoger gelegen rivierduinen lijken echter te ontbreken in het onderzoeksgebied. De top van deze eolische afzettingen bevindt zich in het onderzoeksgebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge vermoedelijk tussen circa 24 m en 21 m - NAP.

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 rond 22-21 m - NAP overstroonden tijdens hoge waterstanden, waarbij opnieuw overstromingskleien werden afgezet. Deze kleien worden gerekend tot de Formatie van Kreftenheye, bovenste Laag van Wijchen. Het vermoeden bestaat dat de Wijchen-geul, die aanwezig is in het centrale deel van het onderzoeksgebied, in deze periode gevormd is. In afbeelding 5 is de vermoedelijke begrenzing van deze geul weergegeven. Deze is mede gebaseerd op de dikte van het kleipakket. De aanwezigheid van de Wijchen-geul in het onderzoeksgebied werd al eerder gesignaleerd in landschapsreconstructies voor het gebied van de Maasvlakte (Vos en

Cohen 2014, Afb. 3.19a en b). In de landschapsreconstructie van 6400 voor Chr. wordt ook nog een diepe getijdengeul, behorend tot de Formatie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer, weergegeven (Vos en Cohen 2014, Afb. 3.19c). Op grond van de bestudeerde sonderingen en mechanische boringen lijkt deze echter in het onderzoeksgebied te ontbreken.

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 rondom de rivierduinen in een moerasgebied met kleine vennetjes, dat zich in de loop van tijd steeds verder uitbreidde. 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. In de voormalige Yangtzehaven is het gemiddeld 10 cm dikke veenlaagje op een diepte tussen circa 21 m en 19 m - NAP aangetroffen.

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 fluviale 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, behorend tot de Formatie van Echteld.

In de bestudeerde sonderingen en mechanische boringen was het onderscheid tussen de overstromingskleien (Formatie van Kreftenheye, bovenste Laag van Wijchen), het veen (Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag) en de humeuze kleien (Formatie van Echteld) erg onduidelijk. Voor het onderzoeksgebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge zijn deze daarom als één complex beschouwd, dat vanaf circa 20 m - NAP aangetroffen kan worden. 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 in een brak estuarium met aanzienlijke getijdeninvloed. Gezien de zeespiegelstand van 13 m - NAP rond 6000 voor Chr., lag het gehele gebied van de Maasvlakte permanent onder water. De estuariene afzettingen 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 estuariene geulen gevormd. In de bestudeerde sonderingen en mechanische boringen zijn echter geen aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van deze estuariene afzettingen in het onderzoeksgebied.

Op deze transgressieve sedimenten ligt tot slot een complex van veel jongere mariene zeezanden en zand-klei gelaagde afzettingen behorend tot de Southern Bight Formatie, Bligh Bank Laagpakket. Deze zijn veelal in het Subatlanticum, vanaf 500 voor Chr., afgezet. Gedurende deze periode zijn de onderliggende afzettingen op veel plaatsen in het gebied van de Maasvlakte tot grote diepte geërodeerd. Het vermoeden bestaat dat dit ook geldt voor de oorspronkelijk aanwezige estuariene afzettingen in het onderzoeksgebied. De top van de afzettingen, die gerekend worden tot de Southern Bight Formatie, Bligh Bank Laagpakket, kan in het onderzoeksgebied op circa 17 m tot 15 m - NAP aangetroffen worden. Hierboven bevindt zich het opgespoten zand en opgebrachte slib.

In 2014 is in het plangebied aanlegfaciliteiten Terrein E, circa 500 m ten noorden van het onderzoeksgebied, een verkennend inventariserend veldonderzoek uitgevoerd (Schiltmans 2014). De resultaten van dit onderzoek komen overeen met het hierboven geschetste beeld. De top van de intacte beddingafzettingen (Formatie van Kreftenheye) bevond zich op minimaal 22,14 m - NAP. Hierboven is een intact pakket overstromingskleien (Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen) aangetroffen. De top van dit pakket is waargenomen op minimaal 20,09 m - NAP. Vanaf gemiddeld 18 m - NAP is een pakket zand aangetroffen dat, gelet op de aanwezigheid van schelpengruis en schelpfragmenten, geïnterpreteerd kon worden als een pakket jonge mariene zeezanden (Southern Bight Formatie, Bligh Bank Laagpakket). Hierboven bevond zich het opgespoten zand.

2.5.4 Archeologische gegevens

Bekende archeologische waarden in het onderzoeksgebied

In 2005 is in voorbereiding op de planvorming met betrekking tot de aanleg van Maasvlakte 2 reeds een bureauonderzoek uitgevoerd (Hessing e.a. 2005). Dit onderzoek had betrekking op het totale areaal waarbinnen bodemroerende activiteiten zouden kunnen plaatsvinden. Het ging hierbij dus niet alleen om het landaanwinningsgebied van Maasvlakte 2, maar ook om het zandwingebied en de voormalige Yangtzehaven (thans Yangtzekanaal). Uit het bureauonderzoek kwam onder meer naar voren dat voor een groot deel van het onderzoeksgebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge een hoge verwachting gold voor archeologische en ecologische resten van bewoning en bijbehorend afgedekt landschap uit het Mesolithicum en mogelijk ook uit het Laat Paleolithicum (zie Hessing e.a. 2005, Bijlage 1, Kaart nummer 7).

In het onderzoeksgebied zijn tot nu toe echter geen archeologische waarden bekend. Ook tijdens een archeologisch onderzoek (onderwaterfase), dat is uitgevoerd in 2007 in het kader van de aanleg van Maasvlakte 2, zijn geen scheepsresten of -wrakken op de voormalige zeebodem in het onderzoeksgebied aangetroffen (Schute 2007).

Bekende archeologische waarden in de omgeving van het onderzoeksgebied

Tijdens het systematisch (geo)archeologisch onderzoek dat is uitgevoerd in de voormalige Yangtzehaven, circa 1,5 km ten noordoosten van het onderzoeksgebied, zijn in de top van de rivierduinafzettingen tienduizenden archeologische vondsten aangetroffen (Moree en Sier 2014). Uit de vele vondsten blijkt dat groepen jager-verzamelaars de zone met rivierduinen regelmatig bezochten in de periode van circa 8400 tot 6500 voor Chr. (Vroeg en Midden-Mesolithicum). De vindplaats wordt aangeduid met BOOR-vindplaatscode 1B-09 (Archis-vondstmeldingsnummers 418008 en 419360).

In de omgeving van het onderzoeksgebied komen eveneens scheepsresten of -wrakken voor op de voormalige zeebodem of in Subatlantische geulen, daar waar de voormalige zeebodem ondieper is dan circa 10 m - NAP (onder meer Schute 2007: locatie 6003). Tijdens het verkennend inventariserend veldonderzoek dat is uitgevoerd in het plangebied aanlegfaciliteiten Terrein E, circa 500 m ten noorden van het onderzoeksgebied, zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen (Schiltmans 2014).

2.5.5 Luchtfoto's

Bestudering van luchtfotonummer 56-444 (Uitgeverij 12 Provinciën 2005), genomen op 29 mei 2003, leverde geen aanwijzingen op voor de aanwezigheid van archeologische waarden in het onderzoeksgebied. Op de luchtfoto is te zien dat het onderzoeksgebied in zee is gelegen, voor de kust van Maasvlakte 1.

2.5.6 Actueel Hoogtebestand Nederland

Aangezien een groot deel van het oppervlakte van het onderzoeksgebied uit water bestaat en de landzijde van het onderzoeksgebied is opgespoten bij de aanleg van Maasvlakte 2, is het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) 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 onderzoeksgebied kan de archeologische verwachting voor het onderzoeksgebied worden opgesteld (Tabel 1).

Voor het gehele onderzoeksgebied 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 vermoedelijk aanwezige rivierduinafzettingen behorend tot de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen. In het onderzoeksgebied bevinden deze afzettingen zich waarschijnlijk op minimaal 21 m - NAP. In de voormalige Yangtzehaven zijn ze al vanaf circa 18 m - NAP aangetroffen. De toppen van de rivierduinen waren geërodeerd, maar het vermoeden bestaat dat ze tot 15 m - NAP reikten. 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. Centraal in het onderzoeksgebied is een dergelijke Wijchen-geul aanwezig. De afzettingen behorend tot de Laag van Wijchen kunnen vanaf circa 20 m - NAP aangetroffen worden. 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.

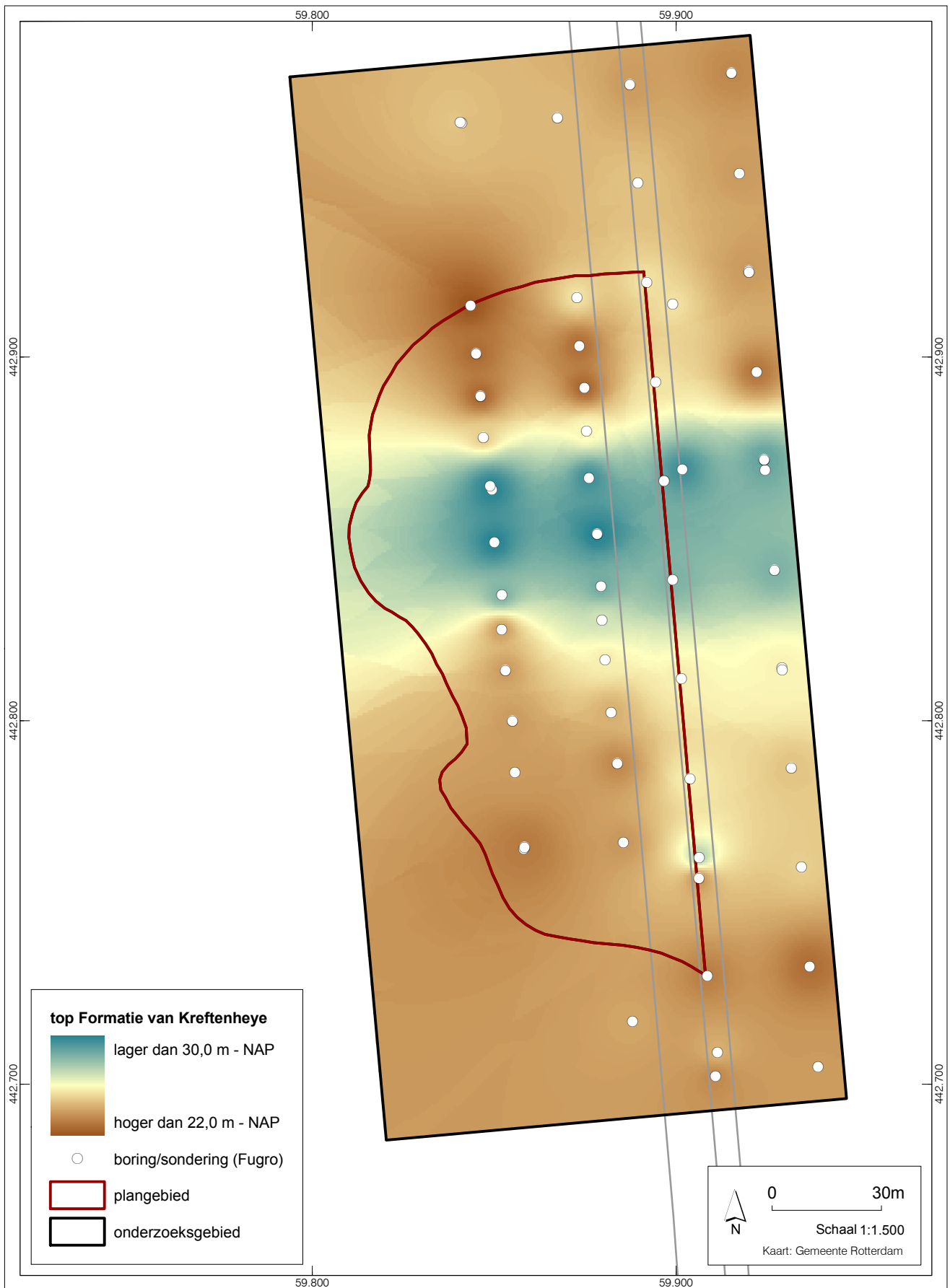
Voor vindplaatsen vanaf het Laat Mesolithicum tot en met de Nieuwe tijd geldt geen archeologische verwachting. Het gebied verdroog tussen circa 6500 en 6000 voor Chr., waardoor het niet meer toegankelijk was voor mensen. Tot aan de aanleg van Maasvlakte 2, tussen 2008 en 2013, heeft het onderzoeksgebied permanent onder water gelegen.

Datering	Archeologische verwachting	Complextype	Stratigrafische positie	Omvang	Diepteligging in m - NAP
Vroeg en Midden-Mesolithicum	redelijk hoog tot hoog	klein kampement, off-site activiteiten	rivierduinafzettingen (Laagpakket van Delwijnen)/ oever- en geulafzettingen (Laag van Wijchen)	< 200 m ²	vanaf circa 20
Laat Mesolithicum	geen	-	-	-	-
Neolithicum	geen	-	-	-	-
Bronstijd	geen	-	-	-	-
IJzertijd	geen	-	-	-	-
Romeinse tijd	geen	-	-	-	-
Middeleeuwen	geen	-	-	-	-
Nieuwe tijd	geen	-	-	-	-

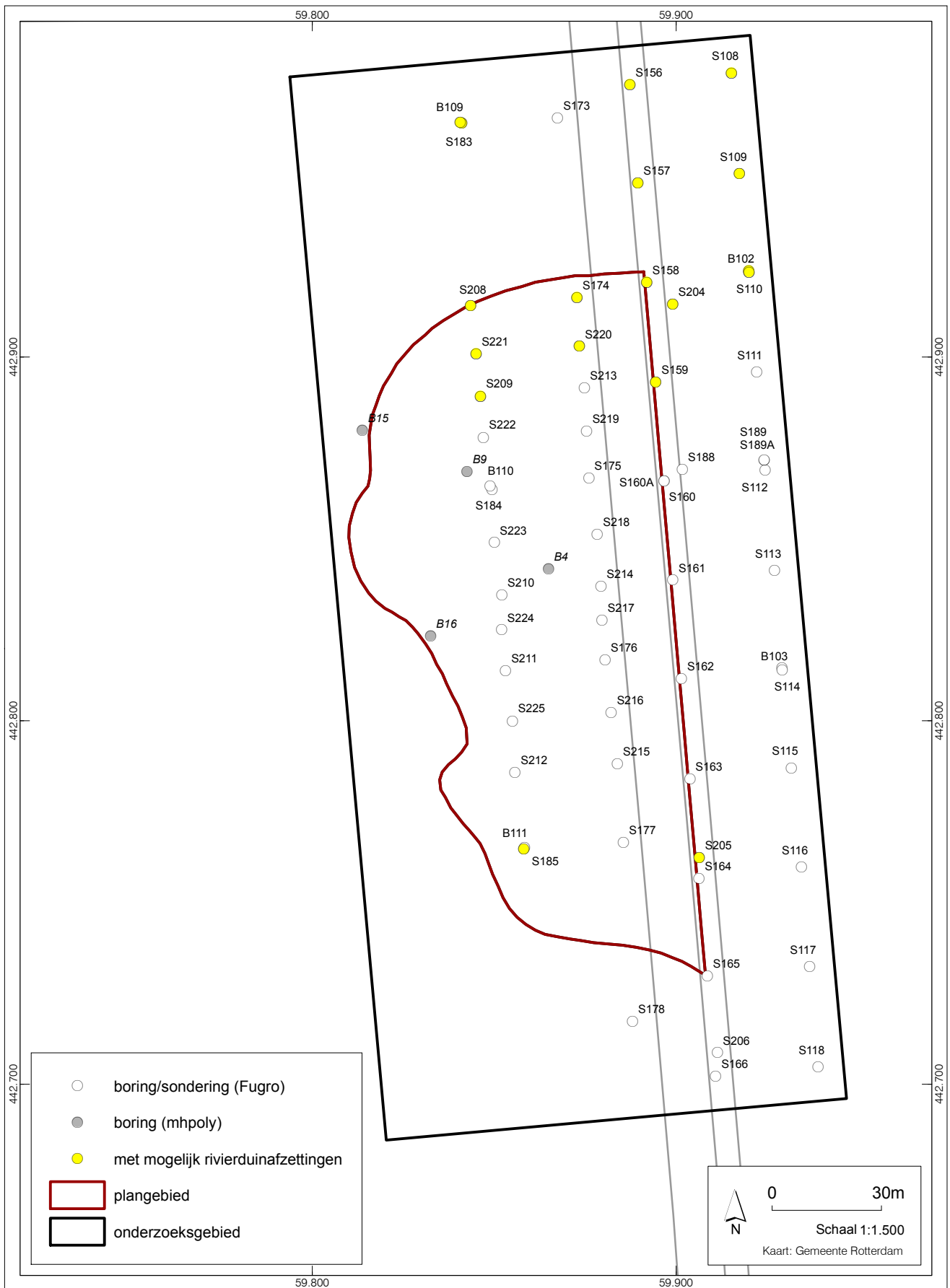
Tabel 1. Gespecificeerde archeologische verwachting voor het onderzoeksgebied.

2.7 Advies

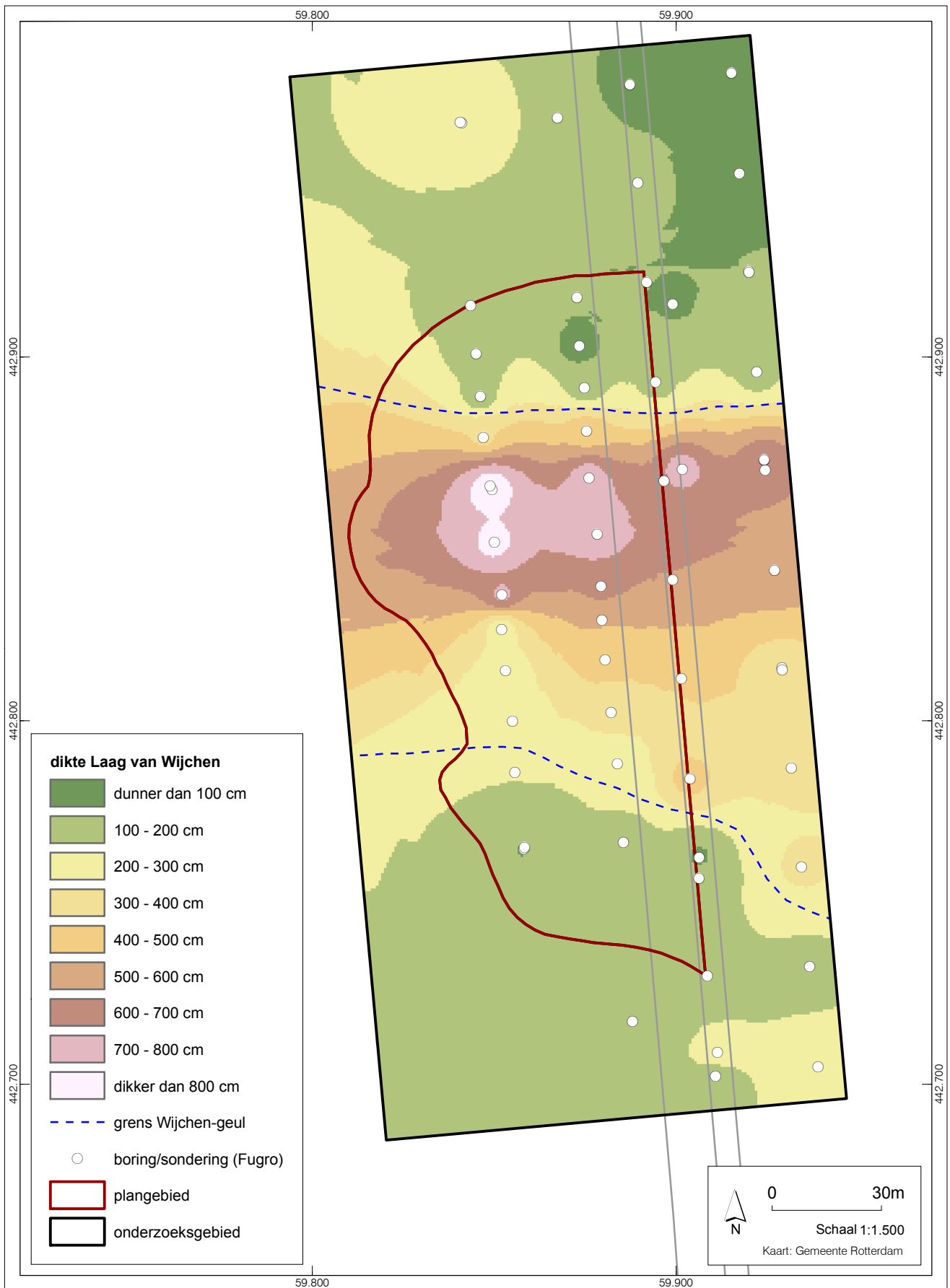
Op basis van het bureauonderzoek kan gesteld worden dat er in het onderzoeksgebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge, gelegen op Maasvlakte 2 te Rotterdam, archeologische waarden aanwezig kunnen zijn. Aangezien de geplande werkzaamheden in het, binnen het onderzoeksgebied gelegen, plangebied gepaard zullen gaan met grondroerende activiteiten, kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden worden aangetast of vernietigd. Het BOOR adviseert dan ook om de gespecificeerde archeologische verwachting voor het onderzoeksgebied te toetsen en eventueel aan te vullen door middel van een verkennend inventariserend veldonderzoek.



Afb. 3. Hoogtemodel van de top van de afzettingen behorend tot de Formatie van Kreftenheye, gebaseerd op de sonderingen en mechanische boringen die tijdens het geotechnisch onderzoek door Fugro GeoServices zijn uitgevoerd.



Afb. 4. Sonderingen en mechanische boringen met mogelijk rivierduinafzettingen behorend tot de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen.



Afb. 5. Model van de dikte van de afzettingen behorend tot de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen. Het model is gebaseerd op het geotechnisch onderzoek dat door Fugro GeoServices is uitgevoerd. Tevens is de vermoedelijke ligging van de Wijchen-geul weergegeven.

3 VERKENNEND INVENTARISEREND VELDONDERZOEK

3.1 Doel

In het onderzoeksgebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge 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 onderzoeksgebied.
- Vaststellen van de aan- of afwezigheid van rivierduinafzettingen, behorend tot de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen, en oever- en geulafzettingen, behorend tot de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen.
- Eventuele vindplaatsen lokaliseren en de diepteligging van de archeologische sporen 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 acht mechanische boringen met een grote diameter. De werkzaamheden zijn van 14 tot en met 17 september 2015 verricht door de Veld- en Laboratoriumgroep van het Ingenieursbureau van de gemeente Rotterdam. De boorkernen van de boringen zijn op 22 en 23 september 2015 in het laboratorium van de Veld- en Laboratoriumgroep beschreven en geanalyseerd door de heer D.E.A. Schiltmans (senior prospector, 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 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.

In totaal zijn tijdens het verkennend inventariserend veldonderzoek acht boringen in het onderzoeksgebied gezet (Afb. 6). De locaties van de boringen zijn zo gekozen dat optimaal inzicht verkregen kon worden in:

- De aan- of afwezigheid van oever- en rivierduinafzettingen ten noorden van de Wijchen-geul (boringen 1, 2 en 3).
- De aard van de geulafzettingen in het diepe deel van de Wijchen-geul (boring 4).
- De aard van de geulafzettingen in een ondiep deel van de Wijchen-geul (boring 5).
- De aan- of afwezigheid van oever- en rivierduinafzettingen ten zuiden van de Wijchen-geul (boringen 6, 7 en 8).

Voor het boren in het onderzoeksgebied is in eerste instantie gebruikt gemaakt van een pulsboor. Het niet relevante deel van de ondergrond, waaronder het opgespoten zand, diende namelijk niet bemonsterd te worden. Er is geboord vanaf de waterbodembodem tot 19,00 m - NAP (boringen 1, 2 en 3) en 20,50 m - NAP (boringen 4 tot en met 8). Vanaf deze dieptes dienden continu gestoken ongeroerde monsters van de ondergrond genomen te worden. Hiervoor is gebruik gemaakt van een GW Akkerman steekapparaat met een binnendiameter van 10 cm. Er is geboord tot minimaal 23,00 m - NAP (boringen 1 en 3) en maximaal 30,50 m - NAP (boring 4). Alle boringen zijn doorgezet tot in de afzettingen behorend tot de Formatie van Kreftenheye. De boorlocaties ten opzichte van RD en de hoogtes van de waterbodembodem ten opzichte van NAP zijn 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 aan het laboratorium van de Veld- en Laboratoriumgroep. Voor het registreren van de boorprofielen 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%). Uit de boorkernen zijn in totaal twaalf monsters genomen van humeuze niveaus in de afzettingen behorend tot de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen. De positie van deze monsters is aangegeven in de boorbeschrijvingen (Bijlage 1). De twaalf monsters zijn op het kantoor van BOOR gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 1 mm. De zeefresiduen zijn vervolgens gedroogd en geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische indicatoren. Deze werkzaamheden zijn verricht door de heer R.D. van Dijk (senior veldtechnicus, BOOR).

3.3 Resultaten

3.3.1 Geologie

Hieronder volgt een globale beschrijving van de vijf stratigrafische eenheden die in het bodemprofiel zijn onderscheiden. De eenheden worden van onder naar boven beschreven en zijn in afbeelding 7 weergegeven in een profiel. De boorbeschrijvingen zijn opgenomen in de bijlage. 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 gemiddeld 22,61 m - NAP is een pakket grijs, zwak tot uiterst siltig zand aangeboord. Het zand is kalkrijk en over het algemeen matig fijn tot 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 262 cm in boring 2. De overgang naar het bovenliggende pakket is erosief.

Alleen in boring 4 is het zand pas op 30,15 m - NAP waargenomen. Het zand is op deze locatie geërodeerd door toedoen van de erosieve werking van een geul, die gerekend kan worden tot de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen.

Het zandpakket kan geïnterpreteerd worden als rivierafzettingen van de Rijn en de Maas die gerekend worden tot de Formatie van Kreftenheye.

Diverse afzettingen - Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen

Op de rivierafzettingen is verspreid over het onderzoeksgebied in alle boringen, met uitzondering van boring 4, een pakket met klei- en zandlagen aangetroffen (zie Afb. 7: 2a). De top van het pakket is waargenomen op een minimale diepte van 20,39 m - NAP in boring 2 en op een maximale diepte van 21,88 m - NAP in boring 5. Enerzijds bestaat het pakket uit een (licht)bruin(grijze), matig siltige tot sterk zandige klei en anderzijds uit lichtbruin(grijze) tot

grijs, zwak tot sterk siltig zand. Het zand is matig fijn tot zeer grof. Het gehele pakket is kalkrijk en veelal zwak tot matig humeus. Vooral in de kleiige trajecten, maar ook in de zandige trajecten, zijn (veel) humus-, silt-, zand-, klei- en detrituslagen waargenomen. Ook zijn enkele planten- en schelpresten gezien. Het pakket heeft een gemiddelde dikte van 144 cm. De overgang naar het bovenliggende kleipakket is over het algemeen geleidelijk. De aangeboorde afzettingen kunnen vermoedelijk gerekend worden tot de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen. Op dit moment is het echter niet geheel duidelijk hoe de afzettingen geïnterpreteerd moeten worden. Mogelijk gaat het om overstromingsafzettingen die vanuit de Wijchen-geul zijn afgezet. Het zou dan kunnen gaan om oeverafzettingen, waarbij opgemerkt moet worden dat deze in een dynamisch milieu zijn afgezet en snel afgedekt zijn geraakt. Er zijn geen sporen van bodemvorming waargenomen.

In boring 4 is, tussen 30,15 m en 21,50 m - NAP, een pakket (licht)(bruin)grijze, sterk siltige tot zwak zandige klei aangetroffen (zie Afb. 7: 2b). De klei is over het algemeen zwak humeus en bevat veel zand- en humuslagen. Tussen 24,57 m en 23,03 m - NAP is bruingrijs tot donkergrijs, zwak tot sterk siltig zand aangeboord. Het zand is matig fijn tot matig grof en bevat kleibrokken en veel humus- en kleilagen. Zowel de klei als het zand is kalkrijk. Het 865 cm dikke pakket wordt vooral gekenmerkt door de sterke gelaagdheid (Afb. 8). De overgang naar het bovenliggende kleipakket is geleidelijk. Het vermoeden bestaat dat de aangeboorde afzettingen geïnterpreteerd kunnen worden als (rest)geulafzettingen, behorend tot de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen. Het betreft de vulling van de al eerder genoemde Wijchen-geul.

De top van de Laag van Wijchen bestaat in alle boringen uit een, gemiddeld 40 cm dik pakket overstromingskleien (zie Afb. 7: 2c). De top is waargenomen op een minimale diepte van 19,76 m - NAP in boring 2 en op een maximale diepte van 21,61 m - NAP in boring 6. Het pakket bestaat over het algemeen uit een donkerbruingrijze tot lichtbruingrijze, matig tot sterk siltige klei. De klei bevat veel humusvlekken en plantenresten. Daarnaast zijn enkele detritus- en humuslagen waargenomen. De basis van het pakket is kalkrijk en zwak humeus. Naar boven toe neemt het humusgehalte sterk toe en is de klei kalkloos. Daar waar de overstromingskleien worden afgedekt door veen (Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag) is de overgang naar het bovenliggende pakket geleidelijk. Ter hoogte van boringen 1, 2 en 3 wordt de klei echter erosief afgedekt door een pakket jongere mariene zezanden (Southern Bight Formatie, Bligh Bank Laagpakket).

Veen - Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag

In boringen 4 tot en met 8 is op de Laag van Wijchen een gemiddeld 10 cm dik laagje veen aangetroffen. De top van het veen is aangeboord op een minimale diepte van 20,62 m - NAP in boring 7 en op een maximale diepte van 21,41 m - NAP in boring 6. Het bruine veen is mineraalarm tot zwak kleilig en bevat veel plantenresten. De consistentie van het veen is compact. De overgang naar het bovenliggende kleipakket is over het algemeen geleidelijk. Alleen in boring 4 is de overgang naar de bovenliggende jongere mariene zezanden erosief.

Het veenlaagje kan gerekend worden tot de Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag.

Humeuze kleien - Formatie van Echteld

Het veen wordt in boringen 5 tot en met 8 afgedekt door humeuze klei. De top van het pakket is aangeboord op een minimale diepte van 20,59 m - NAP in boring 7 en op een maximale diepte van 21,28 m - NAP in boring 6. Het pakket bestaat uit (licht)(grijs)bruine, matig tot sterk siltige klei. De klei is matig tot sterk humeus en bevat (veel) humuslagen. Tot slot is de klei kalkarm tot kalkrijk. Het pakket heeft een gemiddelde dikte van 11,25 cm. De overgang naar het bovenliggende zandpakket is erosief.

Het pakket kan geïnterpreteerd worden als overwegend fluviaatiele afzettingen behorend tot de Formatie van Echteld.

Jongere mariene zeezanden - Southern Bight Formatie, Bligh Bank Laagpakket

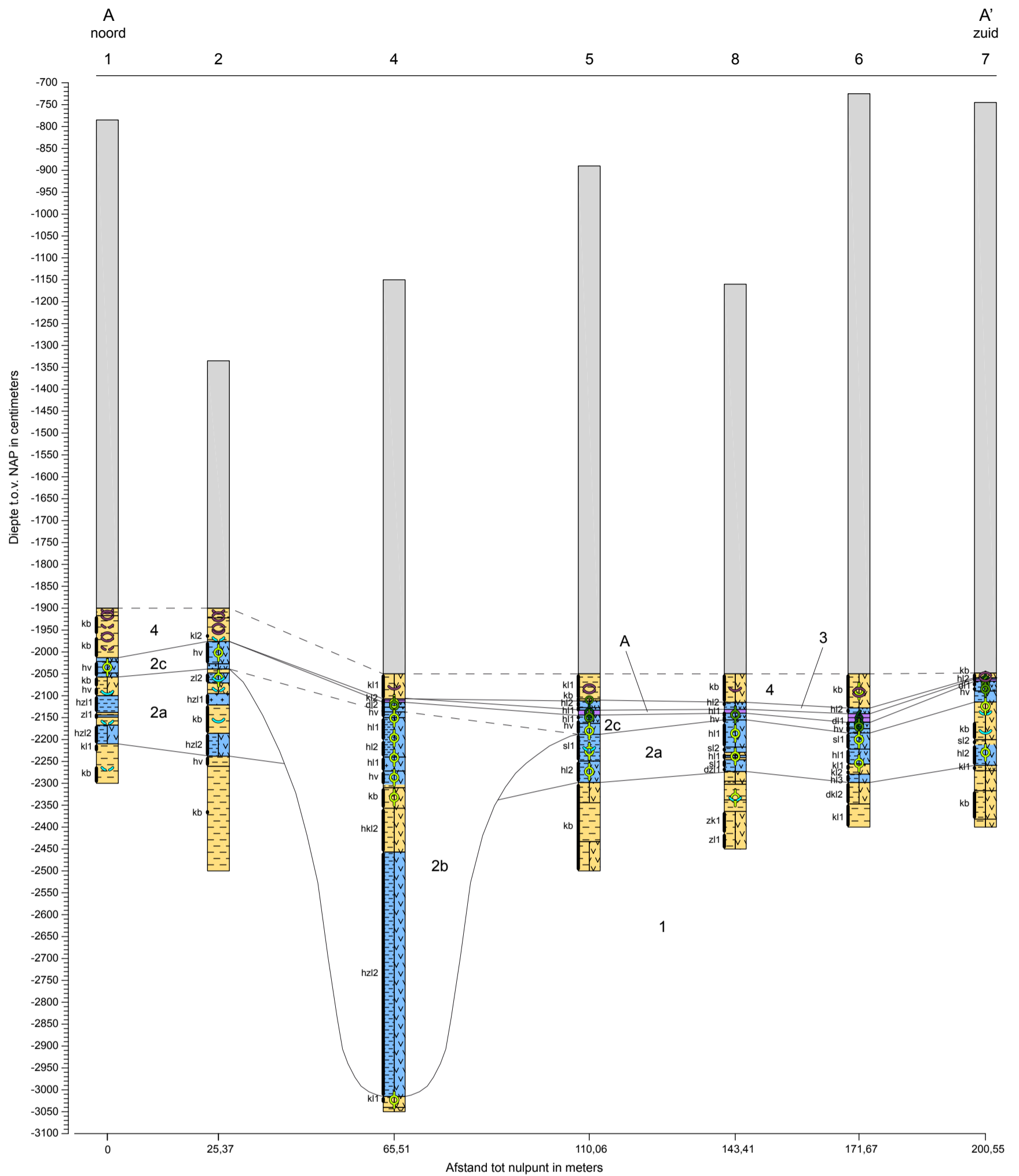
Tot slot is vanaf respectievelijk 19,00 m - NAP (boringen 1, 2 en 3) en 20,50 m - NAP (boringen 4 tot en met 8) een pakket zand aangeboord. Vanaf deze dieptes zijn de continu gestoken ongeroerde monsters genomen. Het zand is over het algemeen (licht)grijs van kleur, zwak tot matig siltig, matig fijn tot matig grof en af en toe zwak humeus. Het pakket bevat onder andere kleibrokjes en (veel) kleilagen. Daarnaast zijn veel complete mariene schelpen en enkele schelpenlaagjes waargenomen. Het gehele pakket is kalkrijk. Het zand kan gerekend worden tot het pakket jongere mariene zeezanden, behorend tot de Southern Bight Formatie, Bligh Bank Laagpakket.

3.3.2 Archeologie

Tijdens het verkennend inventariserend veldonderzoek in het onderzoeksgebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge, gelegen op Maasvlakte 2 te Rotterdam, zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen.

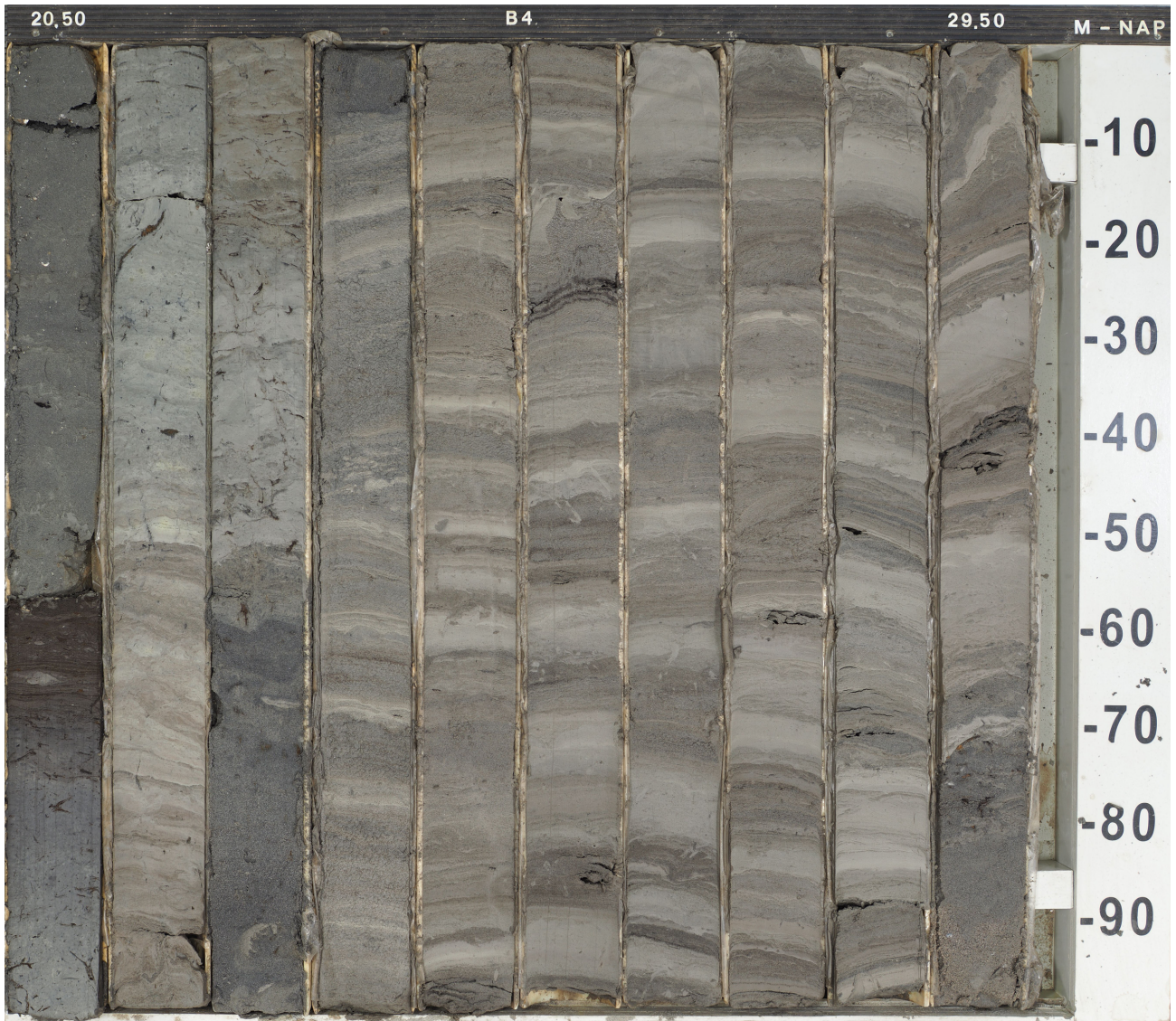


Afb. 6. Ligging van de uitgevoerde verkennende boringen en profiel A-A'.



- | | | | |
|--------------|----------------|--|--|
| zand | zwak zandig | dl1 enkele detrituslagen | weinig hout |
| klei | sterk zandig | hl1 enkele humuslagen | weinig hout en riet |
| veen | mineraalarm | kl1 enkele kleilagen | veel hout en riet |
| geen monster | zwak kleilig | sl1 enkele siltlagen | spoor plantenresten |
| | zwak siltig | zk1 enkele klei- en zandlagen | weinig plantenresten |
| | matig siltig | z1 enkele zandlagen | veel plantenresten |
| | sterk siltig | dz1 enkele detritus- en zandlagen | schelpengruis |
| | uiterst siltig | hzi1 enkele humus- en zandlagen | schelpfragment |
| | zwak grindig | dl2 veel dunne detrituslagen | schelpengruis marien |
| | zwak humeus | hl2 veel dunne humuslagen | schelpfragment marien |
| | matig humeus | kl2 veel dunne kleilagen | schelp compleet marien |
| | sterk humeus | sl2 veel dunne siltlagen | |
| | | zi2 veel dunne zandlagen | |
| | | dkl2 veel dunne detritus- en kleilagen | |
| | | hkl2 veel dunne humus- en kleilagen | |
| | | hzi2 veel dunne humus- en zandlagen | |
| | | hl3 veel dikke humuslagen | |
| | | hv humusvlekken | |
| | | kb kleibrokken | |
| | | | 1 Formatie van Kreftenheye |
| | | | 2 Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen |
| | | | A Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag |
| | | | 3 Formatie van Echteld |
| | | | 4 Southern Bight Formatie, Bligh Bank Laagpakket |

Afb. 7. Profiel A-A'. Voor ligging zie afbeelding 6.



Afb. 8. Foto van boring 4. Duidelijk zichtbaar zijn de sterk gelaagde (rest)geulafzettingen tot meer dan 30 m - NAP.

4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In september 2015 is in het onderzoeksgebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge, gelegen op Maasvlakte 2 te Rotterdam, een verkennend inventariserend veldonderzoek uitgevoerd. Het onderzoek bestond uit het verrichten, beschrijven en analyseren van acht mechanische boringen. Voorafgaand aan het veldonderzoek is voor het onderzoeksgebied een bureauonderzoek uitgevoerd. De onderzoeken zijn verricht omdat bij de geplande werkzaamheden in het, binnen het onderzoeksgebied gelegen, plangebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge grond- en baggerwerkzaamheden zullen worden uitgevoerd die dieper reiken dan 20 m - NAP. Indien binnen het plangebied 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 onderzoeksgebied

De diepst aangeboorde afzettingen in het onderzoeksgebied bestaan uit rivierafzettingen van de Rijn en de Maas die gerekend worden tot de Formatie van Kreftenheye. De geërodeerde top van het pakket is aangetroffen op een gemiddelde diepte van 22,61 m - NAP. In boring 4 is het pakket pas op 30,15 m - NAP waargenomen. Het zand is op deze locatie geërodeerd door toedoen van de erosieve werking van een Wijchen-geul. Naar boven toe gaan de rivierafzettingen abrupt over in een pakket vroegholocene afzettingen behorend tot de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen. Vanaf gemiddeld 21,17 m - NAP zijn in alle boringen, met uitzondering van boring 4, afzettingen aangeboord waarvan niet geheel duidelijk is hoe deze geïnterpreteerd moeten worden. Mogelijk gaat het om overstromingsafzettingen die vanuit de Wijchen-geul zijn afgezet. Deze zouden dan gezien kunnen worden als oeverafzettingen. In boring 4 ontbreken deze afzettingen en is vanaf 21,50 m - NAP een sterk gelaagd pakket (rest)geulafzettingen aangetroffen. Het betreft de 865 cm dikke vulling van de al eerder genoemde Wijchen-geul. Zowel de overstromingsafzettingen als de (rest)geulafzettingen gaan naar boven toe geleidelijk over in een pakket humeuze overstromingskleien. De top van de Laag van Wijchen bevindt zich op een gemiddelde diepte van 20,80 m - NAP. In boringen 4 tot en met 8 gaat de Laag van Wijchen geleidelijk over in een gemiddeld 10 cm dik laagje veen dat gerekend kan worden tot de Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag. De top van het veen is op een gemiddelde diepte van 21,15 m - NAP waargenomen. Het veen wordt in boringen 5 tot en met 8 afgedekt door humeuze klei. Deze overwegend fluviatiele afzettingen, waarvan de top zich bevindt op een gemiddelde diepte van 21,04 m - NAP, kunnen gerekend worden tot de Formatie van Echteld. De aangetroffen Laag van Wijchen (in boringen 1, 2 en 3), de Basisveen Laag (in boring 4) en de afzettingen behorend tot de Formatie van Echteld (in boringen 5 tot en met 8) gaan tot slot erosief over in een pakket jongere mariene zezanden, behorend tot de Southern Bight Formatie, Bligh Bank Laagpakket.

Vaststellen van de aan- of afwezigheid van rivierduinafzettingen, behorend tot de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen, en oever- en geulafzettingen, behorend tot de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen

De op basis van het bureauonderzoek verwachte rivierduinafzettingen, behorend tot de Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen, zijn niet aangetroffen tijdens het verkennend inventariserend veldonderzoek. Het zandpakket dat tijdens het bureauonderzoek is geïnterpreteerd als rivierduinzand, moet in werkelijkheid toegeschreven worden aan de Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen.

(Rest)geulafzettingen behorend tot de Laag van Wijchen, waarvoor een redelijk hoge tot hoge archeologische verwachting geldt voor vindplaatsen uit het Vroeg en Midden-Mesolithicum, zijn wel aangetroffen in het centrale deel van het onderzoeksgebied. Zowel ten noorden als ten zuiden hiervan zijn mogelijk overstromingsafzettingen, die vanuit de Wijchen-geul zijn afgezet, aangeboord. Het zou dan kunnen gaan om oeverafzettingen, waarbij opgemerkt moet worden dat deze in een dynamisch milieu zijn afgezet en snel afgedekt zijn geraakt. Er zijn geen sporen van bodemvorming waargenomen. Op het niveau van de Laag van Wijchen zijn ook geen aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van archeologische waarden.

Eventuele vindplaatsen lokaliseren en de diepteligging van de archeologische sporen en vondsten bepalen

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

Opgemerkt wordt dat, na de uitvoering van het bureauonderzoek en het verkennend inventariserend veldonderzoek, van het Havenbedrijf Rotterdam op 29 oktober 2015 een nieuwe ontgravingstekening (met nieuwe begrenzing) van het plangebied is ontvangen. Deze nieuwe begrenzing wijkt met name in het zuidelijke deel af van de begrenzing die is gehanteerd voor onderhavige onderzoeken in september 2015 (Afb. 9). De nieuwe begrenzing valt wel grotendeels binnen het onderzoeksgebied. In het zuidelijke deel zijn alleen geen verkennende boringen uitgevoerd. Uit de nieuwe ontgravingstekening blijkt echter dat het archeologisch relevante niveau - de Laag van Wijchen - ter plaatse niet bedreigd wordt door de geplande bodemingrepen.

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

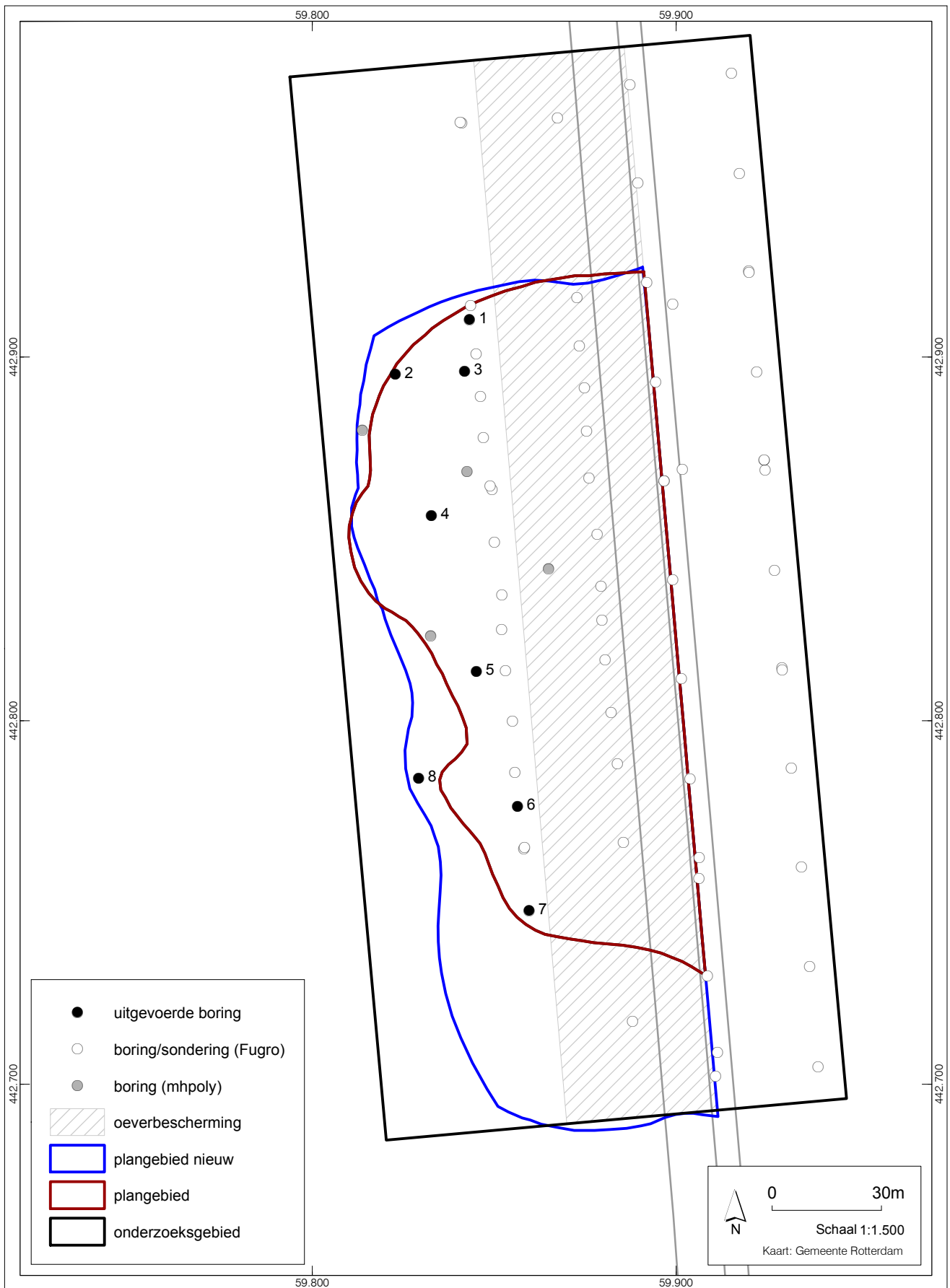
4.2 Aanbevelingen

Op basis van bovenstaande conclusies luidt de aanbeveling voor het onderzoeksgebied diepzeekade terminal Sif/Verbrugge, gelegen op Maasvlakte 2 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 onderzoeksgebied. 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.

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



Afb. 9. De nieuwe begrenzing van het plangebied, ontvangen op 29 oktober 2015, afgezet tegen de gehanteerde begrenzing van het plangebied.

GERAADPLEEGDE BRONNEN

Literatuur

Hessing, W.A.M., C. Sueur, P.C. Vos en S. Webster, 2005: *Maasvlakte 2: Archeologisch Vooronderzoek Fase 1. Bureauonderzoek, Risico-analyse en Aanbevelingen voor vervolgstappen*, Amersfoort (Vestigia-rapport V165).

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

Moree, J.M. en M.M. Sier (red.), 2014: *Twintig meter diep! Mesolithicum in de Yangtzehaven-Maasvlakte te Rotterdam. Landschapsontwikkeling en bewoning in het Vroeg Holoceen*, Rotterdam (BOORrapporten 523).

Schiltmans, D.E.A., 2014: *Rotterdam Maasvlakte 2 aanlegfaciliteiten Terrein E. Een bureauonderzoek en verkennend inventariserend veldonderzoek door middel van grondboringen en sonderingen*, Rotterdam (BOORrapporten 565).

Schute, I.A., 2007: *Aanleg Tweede Maasvlakte, gemeente Rotterdam; Archeologisch vooronderzoek: Maritiem inventariserend veldonderzoek (MIVO), onderwaterfase (karterend)*, Weesp (RAAP-rapport 1524).

Vos, P.C., 2013: *Geologisch en paleolandschappelijk onderzoek Yangtzehaven (Maasvlakte, Rotterdam). Toegepast geoarcheologisch onderzoek ten behoeve van de archeologische prospectie in Vroeg Holoceen deltaïsche afzettingen van Rijn en Maas in het Maasvlaktegebied*, Utrecht (Deltares-rapport 1206788-000-BGS-0001).

Vos, P.C. en K.M. Cohen, 2014: Landschapsgenese en paleogeografie, in: J.M. Moree en M.M. Sier (red.), *Twintig meter diep! Mesolithicum in de Yangtzehaven-Maasvlakte te Rotterdam. Landschapsontwikkeling en bewoning in het Vroeg Holoceen*, Rotterdam (BOORrapporten 523), 61-146.

Overige bronnen

Archis, Archeologisch informatiesysteem van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (<http://archis2.archis.nl/archisii/html/index.html> in september 2015).

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

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

Provincie Zuid-Holland, 2007: *Cultuurhistorische Hoofdstructuur Zuid-Holland, kaart 1b (Archeologie waarden)* (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)
NAP	Normaal Amsterdams Peil
RD	Rijksdriehoek
SIKB	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer
VS	Afkorting voor specificatie Inventariserend Veldonderzoek (binnen de KNA)
wb	waterbodems

BIJLAGE 1: BOORBESCHRIJVINGEN

boring: 604-1

Beschrijver: DS, datum: 22-9-2015, X: 59.843,19, Y: 442.910,31, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 36F, hoogte: 0,00, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: GW Akkerman 10 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: water, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zuid-Holland, gemeente: Rotterdam, plaatsnaam: Rotterdam, opdrachtgever: Havenbedrijf Rotterdam, uitvoerder: BOOR

785-1900	Lithologie: niet benoemd, niet benoemd Bodemkundig: <i>interpretatie:</i> niet benoemd Opmerking: niet bemonsterd
1900-1909	Algemeen: <i>kleur:</i> lichtgrijs, <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: zand, matig siltig, matig fijn, schelpfragment marien, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket Bodemkundig: volledig gereduceerd
1909-1917	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: zand, matig siltig, matig fijn, schelp compleet marien, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket Opmerking: schelpenlaag
1917-1960	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: zand, zwak siltig, kleibrokken, matig fijn, schelpengruis marien, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket
1960-1965	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: zand, zwak siltig, matig fijn, schelp compleet marien, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket Opmerking: schelpenlaag
1965-2013	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: zand, zwak siltig, kleibrokken, matig fijn, schelpengruis marien, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket Opmerking: met grindjes
2013-2022	Algemeen: <i>kleur:</i> donkerbruingrijs, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: klei, matig siltig, sterk humeus, spoor plantenresten, kalkloos Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen Opmerking: <u>monster 1</u>
2022-2048	Algemeen: <i>kleur:</i> bruingrijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: klei, matig siltig, matig humeus, humusvlekken, spoor plantenresten, kalkloos Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2048-2057	Algemeen: <i>kleur:</i> bruingrijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: klei, zwak zandig, matig humeus, humusvlekken, spoor plantenresten, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2057-2080	Algemeen: <i>kleur:</i> lichtbruingrijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: zand, sterk siltig, zwak humeus, kleibrokken, matig fijn, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2080-2100	Algemeen: <i>kleur:</i> lichtbruingrijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: zand, sterk siltig, zwak humeus, humusvlekken, matig fijn, schelpfragment, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2100-2138	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: klei, sterk siltig, enkele humus- en zandlagen, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2138-2144	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: zand, zwak siltig, zeer grof, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2144-2149	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: klei, sterk siltig, enkele zandlagen, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2149-2167	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: zand, zwak siltig, zeer grof, schelpengruis, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2167-2210	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: klei, sterk siltig, zwak humeus, veel dunne humus- en zandlagen, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2210-2228	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: zand, zwak siltig, enkele kleilagen, matig fijn, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye
2228-2260	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> abrupt (<0,3 cm) Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, schelpengruis, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye
2260-2300	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> abrupt (<0,3 cm)

Lithologie: zand, zwak siltig, kleibrokken, matig grof, schelpengruis, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye
Opmerking: pulsboor, geroerd

boring: 604-2

Beschrijver: DS, *datum:* 22-9-2015, *X:* 59.822,77, *Y:* 442.895,26, *precisie locatie:* 1 dm, *coördinaatsysteem:* Rijksdriehoeksmeting, *kaartblad:* 36F, *hoogte:* 0,00, *precisie hoogte:* 1 dm, *referentievlak:* Normaal Amsterdams Peil, *methode hoogtebepaling:* GPS, *boortype:* GW Akkerman 10 cm, *doel boring:* archeologie - verkenning, *landgebruik:* water, *vondstzichtbaarheid:* geen, *provincie:* Zuid-Holland, *gemeente:* Rotterdam, *plaatsnaam:* Rotterdam, *opdrachtgever:* Havenbedrijf Rotterdam, *uitvoerder:* BOOR

1335-1900	Lithologie: niet benoemd, niet benoemd Bodemkundig: <i>interpretatie:</i> niet benoemd Opmerking: niet bemonsterd
1900-1911	Algemeen: <i>kleur:</i> lichtgrijs, <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: zand, matig siltig, matig grof, schelpfragment marien, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket Bodemkundig: volledig gereduceerd
1911-1922	Algemeen: <i>kleur:</i> lichtgrijs, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: zand, matig siltig, matig grof, schelp compleet marien, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket Opmerking: schelpenlaag
1922-1940	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: zand, zwak siltig, matig fijn, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket
1940-1945	Algemeen: <i>kleur:</i> donkergrijs, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: zand, zwak siltig, matig fijn, schelp compleet marien, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket Opmerking: schelpenlaag
1945-1959	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: zand, zwak siltig, matig fijn, schelpfragment marien, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket
1959-1968	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: zand, zwak siltig, veel dunne kleilagen, matig fijn, schelpengruis, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket
1968-1976	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: zand, zwak siltig, matig fijn, schelpengruis, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket
1976-2027	Algemeen: <i>kleur:</i> lichtbruingrijs, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> diffuus (3-10 cm) Lithologie: klei, matig siltig, matig humeus, humusvlekken, spoor plantenresten, kalkloos Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2027-2039	Algemeen: <i>kleur:</i> lichtbruingrijs, <i>aard bovengrens:</i> diffuus (3-10 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: klei, sterk zandig, matig humeus, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2039-2048	Algemeen: <i>kleur:</i> lichtbruingrijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, zeer grof, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2048-2071	Algemeen: <i>kleur:</i> lichtbruingrijs, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: klei, uiterst siltig, zwak humeus, veel dunne zandlagen, schelpfragment, spoor plantenresten, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2071-2095	Algemeen: <i>kleur:</i> lichtbruingrijs, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, matig grof, schelpengruis, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2095-2121	Algemeen: <i>kleur:</i> lichtgrijs, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: klei, zwak zandig, enkele humus- en zandlagen, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2121-2186	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: zand, zwak siltig, kleibrokken, zeer grof, schelpfragment, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2186-2238	Algemeen: <i>kleur:</i> lichtbruingrijs, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: klei, sterk siltig, zwak humeus, veel dunne humus- en zandlagen, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2238-2261	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> diffuus (3-10 cm) Lithologie: zand, matig siltig, humusvlekken, matig grof, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye
2261-2360	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> diffuus (3-10 cm), <i>aard ondergrens:</i> abrupt (<0,3 cm) Lithologie: zand, zwak siltig, zeer grof, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye

- 2360-2372 **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* abrupt (<0,3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, kleibrokken, zeer grof, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye
Opmerking: pulsboor, geroerd
- 2372-2500 **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zeer grof, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye
Opmerking: pulsboor, geroerd

boring: 604-3

Beschrijver: DS, *datum:* 22-9-2015, *X:* 59.841,81, *Y:* 442.896,11, *precisie locatie:* 1 dm, *coördinaatsysteem:* Rijksdriehoeksmeting, *kaartblad:* 36F, *hoogte:* 0,00, *precisie hoogte:* 1 dm, *referentievlak:* Normaal Amsterdams Peil, *methode hoogtebepaling:* GPS, *boortype:* GW Akkerman 10 cm, *doel boring:* archeologie - verkenning, *landgebruik:* water, *vondstzichtbaarheid:* geen, *provincie:* Zuid-Holland, *gemeente:* Rotterdam, *plaatsnaam:* Rotterdam, *opdrachtgever:* Havenbedrijf Rotterdam, *uitvoerder:* BOOR

- 845-1900 **Lithologie:** niet benoemd, niet benoemd
Bodemkundig: *interpretatie:* niet benoemd
Opmerking: niet bemonsterd
- 1900-1972 **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, enkele kleilagen, matig fijn, schelp compleet marien, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket
Bodemkundig: volledig gereduceerd
- 1972-1978 **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig fijn, schelp compleet marien, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket
Opmerking: schelpenlaag
- 1978-1997 **Algemeen:** *kleur:* lichtgrijs, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: zand, sterk siltig, zwak humeus, kleibrokken, matig grof, schelp compleet marien, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket
- 1997-2002 **Algemeen:** *kleur:* donkergrijs, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, matig grof, schelp compleet marien, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket
Opmerking: schelpenlaag
- 2002-2026 **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, matig fijn, schelpengruis, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket
- 2026-2035 **Algemeen:** *kleur:* donkerbruingrijs, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, matig siltig, sterk humeus, humusvlekken, spoor plantenresten, kalkloos
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
Opmerking: monster 2
- 2035-2055 **Algemeen:** *kleur:* bruingrijs, *aard bovengrens:* diffuus (3-10 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig siltig, matig humeus, humusvlekken, spoor plantenresten, kalkloos
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2055-2073 **Algemeen:** *kleur:* lichtbruingrijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig siltig, zwak humeus, humusvlekken, schelpengruis, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2073-2093 **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: klei, sterk zandig, zwak humeus, enkele zandlagen, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2093-2117 **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zeer grof, spoor plantenresten, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2117-2127 **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, matig grof, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2127-2165 **Algemeen:** *kleur:* lichtgrijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak humeus, enkele klei- en zandlagen, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2165-2177 **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, enkele kleilagen, zeer grof, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2177-2201 **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zeer grof, schelpfragment, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2201-2252 **Algemeen:** *kleur:* lichtgrijs, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: klei, uiterst siltig, zwak humeus, veel dunne humus- en zandlagen, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
Opmerking: sterk gelamineerd

- 2252-2283** **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, matig grof, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye
- 2283-2300** **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zeer grof, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye

boring: 604-4

Beschrijver: DS, *datum:* 22-9-2015, *X:* 59.832,78, *Y:* 442.856,39, *precisie locatie:* 1 dm, *coördinaatsysteem:* Rijksdriehoeksmeting, *kaartblad:* 36F, *hoogte:* 0,00, *precisie hoogte:* 1 dm, *referentievlak:* Normaal Amsterdams Peil, *methode hoogtebepaling:* GPS, *boortype:* GW Akkerman 10 cm, *doel boring:* archeologie - verkenning, *landgebruik:* water, *vondstzichtbaarheid:* geen, *provincie:* Zuid-Holland, *gemeente:* Rotterdam, *plaatsnaam:* Rotterdam, *opdrachtgever:* Havenbedrijf Rotterdam, *uitvoerder:* BOOR

- 1150-2050** **Lithologie:** niet benoemd, niet benoemd
Bodemkundig: *interpretatie:* niet benoemd
Opmerking: niet bemonsterd
- 2050-2107** **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, enkele kleilagen, matig fijn, schelpfragment marien, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket
Bodemkundig: volledig gereduceerd
- 2107-2115** **Algemeen:** *kleur:* bruin, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: veen, zwak kleilig, veel dunne kleilagen, veen (niet gedifferentieerd), compact (alleen zand en veen), kalkloos
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag
- 2115-2119** **Algemeen:** *kleur:* grijsbruin, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig siltig, sterk humeus, veel dunne detrituslagen, spoor plantenresten, kalkloos
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
Opmerking: monster 3, overgang veen/klei
- 2119-2126** **Algemeen:** *kleur:* donkerbruingrijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, matig siltig, sterk humeus, humusvlekken, weinig plantenresten, kalkloos
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
Opmerking: monster 4
- 2126-2137** **Algemeen:** *kleur:* grijsbruin, *aard bovengrens:* diffuus (3-10 cm), *aard ondergrens:* diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, matig siltig, matig humeus, humusvlekken, spoor plantenresten, kalkloos
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2137-2150** **Algemeen:** *kleur:* lichtbruingrijs, *aard bovengrens:* diffuus (3-10 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk siltig, matig humeus, humusvlekken, spoor plantenresten, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2150-2202** **Algemeen:** *kleur:* lichtgrijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, uiterst siltig, zwak humeus, enkele humuslagen, spoor plantenresten, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2202-2240** **Algemeen:** *kleur:* lichtbruingrijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, uiterst siltig, zwak humeus, veel dunne humuslagen, spoor plantenresten, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2240-2272** **Algemeen:** *kleur:* lichtbruingrijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, zwak zandig, zwak humeus, enkele humuslagen, spoor plantenresten, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2272-2303** **Algemeen:** *kleur:* lichtgrijs, *aard bovengrens:* diffuus (3-10 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk siltig, zwak humeus, humusvlekken, spoor plantenresten, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2303-2310** **Algemeen:** *kleur:* bruingrijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: zand, sterk siltig, zwak humeus, matig fijn, spoor plantenresten, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2310-2357** **Algemeen:** *kleur:* donkergrijs, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, kleibrokken, matig grof, spoor plantenresten, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2357-2457** **Algemeen:** *kleur:* bruingrijs, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, veel dunne humus- en kleilagen, matig fijn, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
Opmerking: ook met detrituslaagjes, sterk gelamineerd
- 2457-3015** **Algemeen:** *kleur:* bruingrijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: klei, sterk siltig, zwak humeus, veel dunne humus- en zandlagen, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
Opmerking: sterk gelamineerd
- 3015-3031** **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)

- Lithologie:** zand, matig siltig, zwak humeus, enkele kleilagen, matig grof, spoor plantenresten, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye
Opmerking: verspoelde Formatie van Kreftenheye
3031-3040 **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, matig grof, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye
3040-3050 **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak grindig, zeer grof, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye

boring: 604-5

Beschrijver: DS, *datum:* 23-9-2015, *X:* 59.845,05, *Y:* 442.813,56, *precisie locatie:* 1 dm, *coördinaatsysteem:* Rijksdriehoeksmeting, *kaartblad:* 36F, *hoogte:* 0,00, *precisie hoogte:* 1 dm, *referentievlak:* Normaal Amsterdams Peil, *methode hoogtebepaling:* GPS, *boortype:* GW Akkerman 10 cm, *doel boring:* archeologie - verkenning, *landgebruik:* water, *vondstzichtbaarheid:* geen, *provincie:* Zuid-Holland, *gemeente:* Rotterdam, *plaatsnaam:* Rotterdam, *opdrachtgever:* Havenbedrijf Rotterdam, *uitvoerder:* BOOR

- 890-2050** **Lithologie:** niet benoemd, niet benoemd
Bodemkundig: *interpretatie:* niet benoemd
Opmerking: niet bemonsterd
- 2050-2107** **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, enkele kleilagen, matig fijn, schelp compleet marien, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket
Bodemkundig: volledig gereduceerd
- 2107-2112** **Algemeen:** *kleur:* donkergrijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, kleibrokken, matig grof, schelp compleet marien, weinig hout, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket
- 2112-2127** **Algemeen:** *kleur:* grijsbruin, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: klei, matig siltig, matig humeus, veel dunne humuslagen, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Echteld
- 2127-2133** **Algemeen:** *kleur:* bruin, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig siltig, sterk humeus, enkele humuslagen, kalkarm
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Echteld
- 2133-2144** **Algemeen:** *kleur:* bruin, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: veen, mineraalarm, veen (niet gedifferentieerd), stevig, veel plantenresten, kalkloos
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag
- 2144-2155** **Algemeen:** *kleur:* bruingrijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig siltig, sterk humeus, enkele humuslagen, weinig plantenresten, kalkloos
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
Opmerking: monster 5
- 2155-2163** **Algemeen:** *kleur:* donkerbruingrijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, matig siltig, sterk humeus, humusvlekken, spoor plantenresten, kalkloos
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
Opmerking: monster 6
- 2163-2188** **Algemeen:** *kleur:* lichtbruingrijs, *aard bovengrens:* diffuus (3-10 cm), *aard ondergrens:* diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, matig siltig, zwak humeus, humusvlekken, spoor plantenresten, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2188-2249** **Algemeen:** *kleur:* lichtgrijs, *aard bovengrens:* diffuus (3-10 cm), *aard ondergrens:* diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, sterk siltig, enkele siltlagen, schelpengruis, spoor plantenresten, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2249-2298** **Algemeen:** *kleur:* lichtbruingrijs, *aard bovengrens:* diffuus (3-10 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: klei, sterk siltig, matig humeus, veel dunne humuslagen, spoor plantenresten, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2298-2300** **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, matig fijn, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye
- 2300-2344** **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, kleibrokken, matig fijn, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye
Opmerking: overgang niet gezien, lijkt geroerd, pulsboor?
- 2344-2433** **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, kleibrokken, matig grof, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye
Opmerking: lijkt geroerd, pulsboor? in ieder geval vanaf 2375 pulsboor
- 2433-2500** **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* diffuus (3-10 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, kleibrokken, matig grof, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye
Opmerking: pulsboor, geroerd

boring: 604-6

Beschrijver: DS, datum: 23-9-2015, X: 59.856,37, Y: 442.776,44, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 36F, hoogte: 0,00, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: GW Akkerman 10 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: water, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zuid-Holland, gemeente: Rotterdam, plaatsnaam: Rotterdam, opdrachtgever: Havenbedrijf Rotterdam, uitvoerder: BOOR

725-2050	Lithologie: niet benoemd, niet benoemd Bodemkundig: interpretatie: niet benoemd Opmerking: niet bemonsterd
2050-2128	Algemeen: kleur: grijs, aard bovengrens: erosief (<0,3 cm) Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, kleibrokken, matig fijn, schelp compleet marien, spoor plantenresten, kalkrijk Litho-stratigrafie: interpretatie: Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket Bodemkundig: volledig gereduceerd
2128-2141	Algemeen: kleur: lichtgrijsbruin, aard bovengrens: erosief (<0,3 cm), aard ondergrens: erosief (<0,3 cm) Lithologie: klei, matig siltig, sterk humeus, veel dunne humuslagen, kalkrijk Litho-stratigrafie: interpretatie: Formatie van Echteld
2141-2161	Algemeen: kleur: grijsbruin, aard bovengrens: erosief (<0,3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: veen, zwak kleiig, veen (niet gedifferentieerd), compact (alleen zand en veen), veel hout en riet, kalkloos Litho-stratigrafie: interpretatie: Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag
2161-2167	Algemeen: kleur: lichtbruingrijs, aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: klei, matig siltig, sterk humeus, enkele detrituslagen, veel plantenresten, kalkloos Litho-stratigrafie: interpretatie: Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen Opmerking: monster 7
2167-2175	Algemeen: kleur: donkergrijs, aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: klei, matig siltig, sterk humeus, humusvlekken, weinig plantenresten, kalkloos Litho-stratigrafie: interpretatie: Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen Opmerking: monster 8
2175-2185	Algemeen: kleur: bruingrijs, aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: klei, matig siltig, matig humeus, humusvlekken, spoor plantenresten, kalkrijk Litho-stratigrafie: interpretatie: Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2185-2222	Algemeen: kleur: grijs, aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: klei, sterk siltig, zwak humeus, enkele siltlagen, spoor plantenresten, kalkrijk Litho-stratigrafie: interpretatie: Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2222-2256	Algemeen: kleur: lichtbruingrijs, aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: klei, sterk siltig, matig humeus, enkele humuslagen, spoor plantenresten, kalkrijk Litho-stratigrafie: interpretatie: Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2256-2271	Algemeen: kleur: grijs, aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, enkele kleilagen, matig fijn, spoor plantenresten, kalkrijk Litho-stratigrafie: interpretatie: Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2271-2279	Algemeen: kleur: grijs, aard bovengrens: geleidelijk (0,3-3 cm), aard ondergrens: erosief (<0,3 cm) Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, veel dunne kleilagen, matig fijn, spoor plantenresten, kalkrijk Litho-stratigrafie: interpretatie: Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2279-2298	Algemeen: kleur: lichtbruingrijs, aard bovengrens: erosief (<0,3 cm), aard ondergrens: erosief (<0,3 cm) Lithologie: klei, sterk siltig, zwak humeus, veel dikke humuslagen, kalkrijk Litho-stratigrafie: interpretatie: Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2298-2347	Algemeen: kleur: grijs, aard bovengrens: erosief (<0,3 cm), aard ondergrens: erosief (<0,3 cm) Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, veel dunne detritus- en kleilagen, matig fijn, kalkrijk Litho-stratigrafie: interpretatie: Formatie van Kreftenheye
2347-2400	Algemeen: kleur: grijs, aard bovengrens: erosief (<0,3 cm) Lithologie: zand, zwak siltig, enkele kleilagen, matig grof, kalkrijk Litho-stratigrafie: interpretatie: Formatie van Kreftenheye

boring: 604-7

Beschrijver: DS, datum: 23-9-2015, X: 59.859,54, Y: 442.747,73, precisie locatie: 1 dm, coördinaatsysteem: Rijksdriehoeksmeting, kaartblad: 36F, hoogte: 0,00, precisie hoogte: 1 dm, referentievlak: Normaal Amsterdams Peil, methode hoogtebepaling: GPS, boortype: GW Akkerman 10 cm, doel boring: archeologie - verkenning, landgebruik: water, vondstzichtbaarheid: geen, provincie: Zuid-Holland, gemeente: Rotterdam, plaatsnaam: Rotterdam, opdrachtgever: Havenbedrijf Rotterdam, uitvoerder: BOOR

745-2048	Lithologie: niet benoemd, niet benoemd Bodemkundig: interpretatie: niet benoemd Opmerking: niet bemonsterd
2048-2059	Algemeen: kleur: grijs, aard ondergrens: erosief (<0,3 cm) Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, kleibrokken, matig grof, schelp compleet marien, kalkrijk

	Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket Bodemkundig: volledig gereduceerd
2059-2062	Algemeen: <i>kleur:</i> grijsbruin, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: klei, matig siltig, sterk humeus, veel dunne humuslagen, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Echteld
2062-2067	Algemeen: <i>kleur:</i> bruin, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> diffuus (3-10 cm) Lithologie: veen, mineraalarm, veen (niet gedifferentieerd), compact (alleen zand en veen), veel plantenresten, kalkloos Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag
2067-2080	Algemeen: <i>kleur:</i> lichtbruingrijs, <i>aard bovengrens:</i> diffuus (3-10 cm), <i>aard ondergrens:</i> diffuus (3-10 cm) Lithologie: klei, matig siltig, sterk humeus, enkele detrituslagen, weinig hout en riet, kalkloos Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen Opmerking: <u>monster 9</u>
2080-2089	Algemeen: <i>kleur:</i> donkergrijs, <i>aard bovengrens:</i> diffuus (3-10 cm), <i>aard ondergrens:</i> diffuus (3-10 cm) Lithologie: klei, matig siltig, sterk humeus, humusvlekken, weinig plantenresten, kalkloos Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen Opmerking: <u>monster 10</u>
2089-2114	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> diffuus (3-10 cm), <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: klei, sterk siltig, zwak humeus, spoor plantenresten, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2114-2159	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, matig fijn, schelpengruis, spoor plantenresten, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2159-2200	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, kleibrokken, matig fijn, schelpfragment, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2200-2212	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: zand, sterk siltig, zwak humeus, veel dunne siltlagen, matig fijn, spoor plantenresten, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
2212-2259	Algemeen: <i>kleur:</i> lichtbruingrijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: klei, sterk siltig, zwak humeus, veel dunne humuslagen, spoor plantenresten, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen Opmerking: ook met enkele zandlagen
2259-2271	Algemeen: <i>kleur:</i> bruingrijs, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: zand, sterk siltig, sterk humeus, enkele kleilagen, matig fijn, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye
2271-2317	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, zeer grof, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye
2317-2382	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm), <i>aard ondergrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, kleibrokken, matig grof, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye Opmerking: lijkt geroerd, pulsboor?
2382-2400	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard bovengrens:</i> geleidelijk (0,3-3 cm) Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, matig grof, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Kreftenheye

boring: 604-8

Beschrijver: DS, *datum:* 23-9-2015, *X:* 59.829,20, *Y:* 442.784,22, *precisie locatie:* 1 dm, *coördinaatsysteem:* Rijksdriehoeksmeting, *kaartblad:* 36F, *hoogte:* 0,00, *precisie hoogte:* 1 dm, *referentievlak:* Normaal Amsterdams Peil, *methode hoogtebepaling:* GPS, *boortype:* GW Akkerman 10 cm, *doel boring:* archeologie - verkenning, *landgebruik:* water, *vondstzichtbaarheid:* geen, *provincie:* Zuid-Holland, *gemeente:* Rotterdam, *plaatsnaam:* Rotterdam, *opdrachtgever:* Havenbedrijf Rotterdam, *uitvoerder:* BOOR

1160-2050	Lithologie: niet benoemd, niet benoemd Bodemkundig: <i>interpretatie:</i> niet benoemd Opmerking: niet bemonsterd
2050-2115	Algemeen: <i>kleur:</i> grijs, <i>aard ondergrens:</i> erosief (<0,3 cm) Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, kleibrokken, matig fijn, schelpfragment marien, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Southern Bight Form., Bligh Bank Laagpakket Bodemkundig: volledig gereduceerd
2115-2123	Algemeen: <i>kleur:</i> lichtgrijsbruin, <i>aard bovengrens:</i> erosief (<0,3 cm), <i>aard ondergrens:</i> diffuus (3-10 cm) Lithologie: klei, sterk siltig, sterk humeus, veel dunne humuslagen, kalkrijk Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Echteld
2123-2131	Algemeen: <i>kleur:</i> grijsbruin, <i>aard bovengrens:</i> diffuus (3-10 cm), <i>aard ondergrens:</i> diffuus (3-10 cm) Lithologie: klei, sterk siltig, sterk humeus, kalkarm Litho-stratigrafie: <i>interpretatie:</i> Formatie van Echteld
2131-2140	Algemeen: <i>kleur:</i> bruin, <i>aard bovengrens:</i> diffuus (3-10 cm), <i>aard ondergrens:</i> diffuus (3-10 cm) Lithologie: veen, zwak kleilig, veen (niet gedifferentieerd), compact (alleen zand en veen), weinig plantenresten, kalkloos

- Litho-stratigrafie:** *interpretatie:* Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag
2140-2145 **Algemeen:** *kleur:* bruingrijs, *aard bovengrens:* diffuus (3-10 cm), *aard ondergrens:* diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, matig siltig, sterk humeus, enkele humuslagen, weinig plantenresten, kalkloos
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
Opmerking: monster 11
- 2145-2155** **Algemeen:** *kleur:* donkergrijs, *aard bovengrens:* diffuus (3-10 cm), *aard ondergrens:* diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, matig siltig, sterk humeus, humusvlekken, weinig plantenresten, kalkloos
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
Opmerking: monster 12
- 2155-2162** **Algemeen:** *kleur:* lichtbruingrijs, *aard bovengrens:* diffuus (3-10 cm), *aard ondergrens:* diffuus (3-10 cm)
Lithologie: klei, matig siltig, zwak humeus, humusvlekken, spoor plantenresten, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2162-2217** **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* diffuus (3-10 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, matig siltig, zwak humeus, enkele humuslagen, spoor plantenresten, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2217-2229** **Algemeen:** *kleur:* lichtbruingrijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: klei, sterk siltig, zwak humeus, veel dunne siltlagen, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2229-2236** **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, matig fijn, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2236-2241** **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: klei, sterk siltig, zwak humeus, enkele humuslagen, spoor plantenresten, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
Opmerking: geroerd?
- 2241-2246** **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, matig fijn, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2246-2264** **Algemeen:** *kleur:* lichtbruingrijs, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: klei, sterk siltig, matig humeus, enkele siltlagen, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2264-2273** **Algemeen:** *kleur:* lichtbruingrijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: klei, sterk siltig, matig humeus, enkele detritus- en zandlagen, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen
- 2273-2295** **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, zwak humeus, matig grof, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye
- 2295-2302** **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: zand, uiterst siltig, zwak humeus, matig fijn, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye
- 2302-2338** **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, matig grof, schelpengruis, spoor plantenresten, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye
- 2338-2364** **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* geleidelijk (0,3-3 cm)
Lithologie: zand, matig siltig, matig fijn, schelpengruis, spoor plantenresten, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye
- 2364-2414** **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* geleidelijk (0,3-3 cm), *aard ondergrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, enkele klei- en zandlagen, matig fijn, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye
- 2414-2450** **Algemeen:** *kleur:* grijs, *aard bovengrens:* erosief (<0,3 cm)
Lithologie: zand, zwak siltig, zwak humeus, enkele zandlagen, matig grof, kalkrijk
Litho-stratigrafie: *interpretatie:* Formatie van Kreftenheye

Bureau Oudheidkundig Onderzoek Rotterdam (BOOR)

**Ceintuurbaan 213b
3051 KC Rotterdam**