



ONDERZOEKS- EN
ADVIESBUREAU

Rotterdam Plangebied Ophemertstraat 9

Archeologisch bureauonderzoek

BAAC Rapport V-19.0027 maart 2019

Auteur:

Status:
definitief



Colofon

ISSN: 1873-9350
Auteur(s): [REDACTED]
Cartografie: [REDACTED]
Redactie senior archeoloog : [REDACTED]
Copyright: BAAC bv te 's-Hertogenbosch

Accordering senior prospector: [REDACTED]

28-03-2019

© BAAC, 's-Hertogenbosch (2019)

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

BAAC

Onderzoeks- en adviesbureau voor Bouwhistorie, Archeologie, Architectuur- en Cultuurhistorie

Graaf van Solmsweg 103
5222 BS 's-Hertogenbosch
Tel.: (073) 61 36 219
E-mail: denbosch@baac.nl

Postbus 2015
7420 AA Deventer

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	7
1.1 Onderzoekskader	7
1.2 Ligging van het gebied	7
1.3 Administratieve gegevens	9
2 Bureauonderzoek	11
2.1 Werkwijze	11
2.2 Landschappelijke ontwikkeling	11
2.3 Bewoningsgeschiedenis	15
2.3.1 Inleiding	15
2.3.2 Historie	16
2.3.3 Archeologie	19
3 Archeologische verwachting	23
4 Conclusie en aanbevelingen	25
Bijlagen	31
Bijlage 1	Inrichtingsplan
Bijlage 2	Overzicht van geologische en archeologische tijdvakken



Samenvatting

BAAC heeft in verband met de aanvraag van een omgevingsvergunning voorafgaand aan de bouw van een bedrijfshal een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het plangebied Ophemertstraat 9 te Rotterdam. Er zullen ruim 5000 heipalen tot in de pleistocene bodem (rivierzand) gezet worden.

Het plangebied ligt op een terrein, waar minimaal 3 m grond is opgebracht. Het oorspronkelijke maaiveld bestond sinds de Valentijnsvloed in 1373 uit boezemgrond langs het riviertje de Koedood. De Koedood stroomde door het westelijke deel van het plangebied. Haaks op de Koedood liep de Robbenoordsche Vliet centraal in het plangebied. Na 1500 zijn langs de waterlopen kades opgebracht. De Koedood is in 1935 omgeleid, waarna het gebied bij het graven van de Waalhaven is opgehoogd.

Het oorspronkelijke maaiveld (Laagpakket van Walcheren) zal tijdens de Valentijnsvloed geërodeerd zijn en mogelijk heeft de Koedood zich ingesneden in het onderliggende Hollandveen. In de diepere ondergrond, dit wil zeggen vanaf circa 13,6 m –mv (10 m –NAP) in het Laagpakket van Wormer, is het niet helemaal uit te sluiten dat bijvoorbeeld oeverwallen, kreekkruggen of hoogveenkussens die bij periodiek rustig klimaat benut konden zijn voor (tijdelijke) bewoning. Echter gezien de erosie zullen geen archeologisch kansrijke stratigrafische niveaus meer aanwezig zijn. Bovendien zullen bij het ophogen van de grond dijken en kades geëgaliseerd zijn. Een archeologisch vervolgonderzoek wordt niet noodzakelijk geacht.



1 Inleiding

1.1 Onderzoekskader

In opdracht van Rho Adviseurs B.V. heeft het onderzoeks- en adviesbureau BAAC een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het plangebied Ophemertstraat 9 te Rotterdam. Aanleiding voor het onderzoek is het plan een nieuwe bedrijfshal te realiseren. De grondroerende werkzaamheden bestaan uit de nieuwbouw van een bedrijfshal met laadkuil, kantoren, mezzanine, sprinkler en bijhorende boven- en ondergrondse infrastructuur en parkeervoorzieningen (bijlage 1). De oppervlakte bedraagt ongeveer 2 ha. De fundering zal op 5474 palen worden uitgevoerd die tot een diepte van 23 m -NAP reiken. Met 5474 heipalen op ongeveer 2 ha wordt het grid als intensief opgevat: de voorgenomen bouw zou een bedreiging kunnen vormen voor eventueel aanwezige archeologische waarden in de ondergrond.¹

Het doel van een bureauonderzoek is het verwerven van informatie over bekende of verwachte archeologische waarden binnen een omschreven gebied aan de hand van bestaande bronnen. Met behulp van de verworven informatie wordt een specifiek archeologisch verwachtingsmodel opgesteld.

Tijdens het onderzoek dienen de volgende onderzoeksvragen te worden beantwoord:

- Zijn binnen het plangebied bekende archeologische waarden aanwezig? Zo ja, zijn er gegevens bekend over de omvang, ligging, aard en datering hiervan?
- Wat is de verwachte bodemopbouw in het gebied en zijn er gegevens bekend over bodemversturende ingrepen in het verleden binnen het plangebied?
- Wat is de specifieke archeologische verwachting voor het gebied?
- In hoeverre worden archeologische resten bedreigd en is vervolgonderzoek nodig en zo ja, in welke vorm?

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie versie 4.1, protocol 4002² en de richtlijnen voor het uitvoeren van archeologisch bureauonderzoek en niet-gravend inventariserend veldonderzoek in de gemeente Rotterdam.³

1.2 Ligging van het gebied

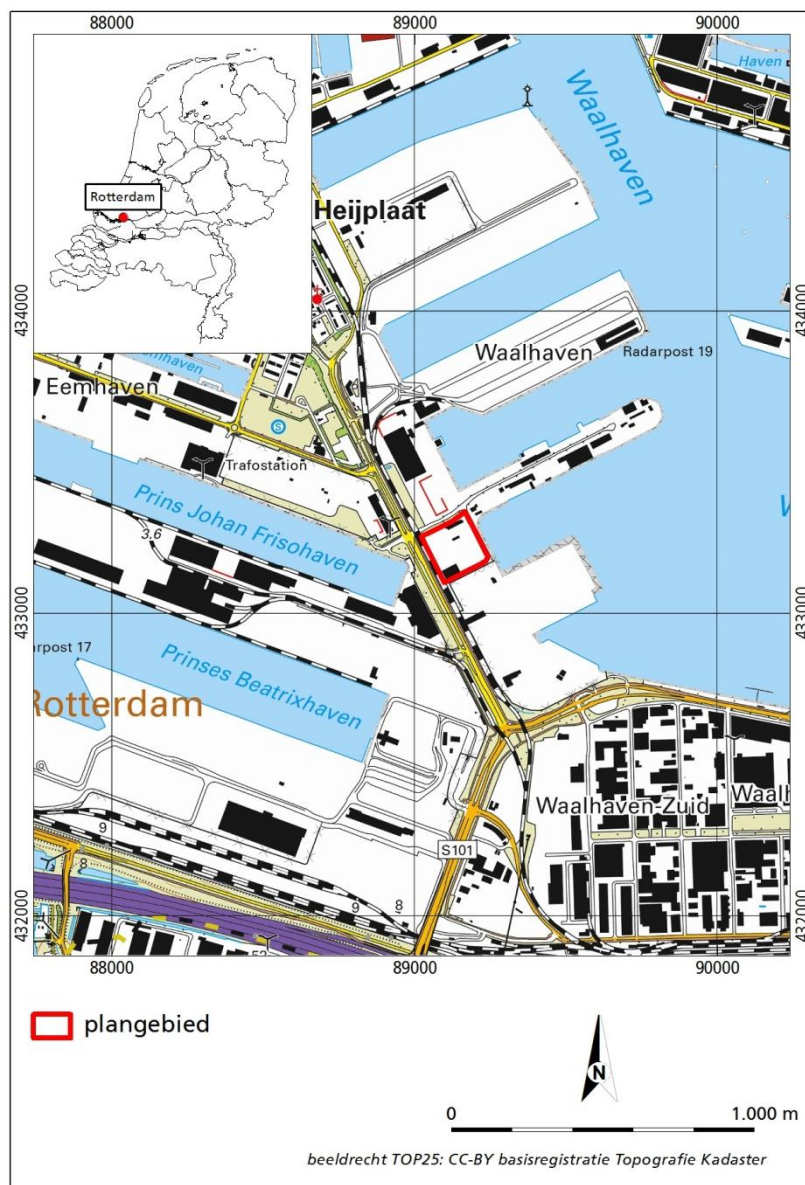
Het plangebied ligt aan de Ophemertstraat 9 in de Waalhaven te Rotterdam. Het terrein wordt in het zuidwesten begrensd door de Waalhavenweg, in het

¹ A2018219 Plantoets Rotterdam Heijplaat Ophemertstraat 9 nieuwbouw bedrijfshal. Opgesteld door [REDACTED] Datum nn.

² CCvD 2018.

³ Gemeente Rotterdam (BOOR) 2017.

noordwesten door de Ophemertstraat, in het noordoosten door de Waalhaven Westzijde en in het zuidoosten door het terrein van Waalhaven Holding BV. Het plangebied betreft een grotendeels verhard terrein van een afvalverwerkingsbedrijf met enkele gebouwen. De oppervlakte bedraagt circa 2 ha. In figuur 1.1 is de ligging van het plangebied weergegeven.



Figuur 1.1 Ligging van het plangebied.

1.3 Administratieve gegevens

Provincie:	Zuid-Holland
Gemeente:	Rotterdam
Plaats:	Rotterdam
Toponiem:	Ophemertstraat 9
Landgebruik:	Industrieterrein
Planprocedure:	Aanvraag omgevingsvergunning
Datum opdracht:	24 januari 2019
Datum conceptrapportage:	11 februari 2019
Datum definitief rapport:	28 maart 2019
BAAC-projectnummer:	V-19.0027
Coördinaten:	89.022 / 433.254 89.165 / 433.337 89.242 / 433.186 89.099 / 433.103
Kaartblad:	37G
Oppervlakte:	2 ha
Complextype:	N.v.t.
Datering:	N.v.t.
Onderzoeksmeldingsnummer:	4669224100
Type onderzoek:	Bureauonderzoek
Opdrachtgever:	Rho Adviseurs B.V. [REDACTED]
Bevoegde overheid:	Gemeente Rotterdam [REDACTED]
Beheer documentatie:	Bibliotheek Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed en archief BAAC bv.
Uitvoerder:	BAAC bv, vestiging 's-Hertogenbosch Graaf van Solmsweg 103 5222 BS 's-Hertogenbosch tel. 073-6136219
Projectleider:	[REDACTED] [REDACTED]



2

Bureauonderzoek

2.1 Werkwijze

Tijdens het bureauonderzoek is aan de hand van bestaande bronnen een archeologische verwachting voor het plangebied opgesteld. Bij de inventarisatie van de archeologische waarden is gebruik gemaakt van gegevens van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (via ARCHIS III) en de gemeentelijke archeologische kenmerken – en waardenkaarten. Met name voor de recentere archeologische periodes zijn diverse historische bronnen geraadpleegd. Er is gebruik gemaakt van het Actueel Hoogtebestand Nederland en oude topografische en kadastrale kaarten. Literatuur over de geologie, geomorfologie en de bodemopbouw van het onderzoeksgebied is eveneens bestudeerd om op basis van locatiekeuze-theorieën een uitspraak te doen over de kans op aanwezigheid van archeologische resten.

In navolgende paragrafen worden de resultaten van het bureauonderzoek beschreven. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een synthese in de vorm van een specifieke archeologische verwachting. Een opsomming van de geraadpleegde literatuur en gebruikte kaarten is terug te vinden in de literatuurlijst. Voor een tabel met een overzicht van geologische en archeologische tijdvakken wordt verwezen naar bijlage 2.

2.2 Landschappelijke ontwikkeling

De basis van het landschap in en ruim rondom het plangebied is gevormd in het Pleistoceen. De continue relatieve zeespiegelstijging in combinatie met getijden heeft een grote rol gespeeld bij de vorming van dit gebied.⁴ De Pleistocene afzettingen bestaan uit rivierafzettingen van de voorlopers van de Rijn en de Maas. Binnen het stroombed van deze rivieren werden grove zanden vermengd met grind afgezet, die gerekend worden tot de Formatie van Kreftenheye.⁵ Bij zeer hoge waterstanden werd in de lagere delen van het landschap, buiten het stroombed van de rivier, klei afgezet (Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen).⁶ Delen van de riviervlakte vielen periodiek droog, waardoor door de wind zand kon worden verplaatst en duinen konden opstuiven. Deze uit matig grof zand opgebouwde rivierduinen (ook wel donken genoemd), reiken tegenwoordig plaatselijk door jongere afzettingen heen (Formatie van Bortel; Delwijnen Laagpakket⁷).

Tijdens de aanvang van het Holoceen werd het klimaat een stuk milder ten opzichte van het Pleistoceen. Door de wereldwijde smelt van landijs, steeg de zeespiegel en daarmee de grondwaterspiegel. Hierdoor is de rivierdelta geleidelijk aan vernat en raakten de pleistocene afzettingen gedurende het

⁴ Berendsen 2008.

⁵ De Mulder *et al.* 2003.

⁶ De Mulder *et al.* 2003.

⁷ De Mulder *et al.* 2003.

Boreaal en het Vroeg-Atlanticum (tussen circa 10.250 en 8000 jaar BP) bedekt met veen (Formatie van Nieuwkoop, Basisveen Laag)..⁸

Als gevolg van de verdergaande zeespiegelstijging veranderde de omgeving van het plangebied in het Atlanticum (vanaf circa 7500 jaar BP) in een uitgestrekt waddengebied, dat bestond uit een afwisseling van zandplaten en getijdengeulen. De afzettingen behorende bij deze mariene afzettingen zijn onderin overwegend zandig en worden naar boven toe kleiiger. Deze afzettingen staan ook wel bekend als 'oude blauwe zeeklei' (Naaldwijk Formatie; Laagpakket van Wormer⁹). Het plangebied stond via de Maasmonding in open verbinding met zee. Ook via de rivier kan sediment afgezet zijn (Formatie van Echteld).

Tijdens het Subboreaal (5600-3050 BP, midden-neolithicum-late-bronstijd) nam de relatieve zeespiegelstijging af, waardoor voor de kust een nagenoeg gesloten, zich uitbouwende kustbarrière vormde. Er ontstond een complex van kustparallelle strandwallen bedekt met lage duinen, de zogenaamde Oude Duinen (Naaldwijk Formatie: Schoorl Laagpakket¹⁰), met tussen de strandwallen laag gelegen strandvlakten. Zogenaamde zeegaten, zoals de Maasmonding vormden de enige openingen van deze gesloten kust.¹¹ Dit leidde tot de vorming van een sterk vertakt stelsel van kreek- en getijdegeulen, waardoor het water in de kwelders zich een weg zoekt. In de geulen werd daarbij zand afgezet, terwijl aan weerszijden van de geulen zandige klei sedimenteerde (Laagpakket van Wormer). Buiten de geulen trad op grote schaal veenvorming (Nieuwkoop Formatie; Hollandveen Laagpakket) op. De veenvorming leidde uiteindelijk tot grote hoogveeneilanden, die de geulen fixeerden. De huidige dikte van deze veenlaag wisselt sterk. Hierdoor ontstond vanaf het laat-neolithicum - vroege bronstijd een omvangrijk veenmoeras dat het oude kwelderlandschap afdekte. Vermoedelijk liepen krekendoor het veenmoeras, waar het zeewater doorheen stroomde en zand en klei aanvoerde. (Naaldwijk Formatie; Walcheren Laagpakket¹²). Bedekking met klei vond ook met name vanuit de Maasmonding plaats.

In het begin van de Romeinse tijd leidde een toename van overstromingen tot het ontstaan van platen en oeverwallen, die door opslibbing relatief hoog in het landschap lagen. Tegen het einde van de Romeinse tijd, rond de 3^e eeuw na Chr., trad vernatting op, waardoor opnieuw veenvorming plaatsvond. Daarbij raakten zelfs de hoger gelegen gebieden bedekt met een zeer dichte begroeiing. Vanaf de late middeleeuwen vonden de eerste ontginningen van het veengebied plaats en werden dijken aangelegd. Gedurende deze periode werd het gebied in toenemende mate geteisterd door overstromingen vanuit zee. Met name de Valentijnsvloed in 1373, als onderdeel van een reeks overstromingen, teisterde de omgeving van het plangebied (de Riederwaard). De verwoestingen waren zo groot, dat de Riederwaard pas in 1759 weer volledig was teruggewonnen.¹³

Op een uitsnede van de geologische overzichtskaart van Nederland is te zien dat het plangebied is gekarteerd als zeeklei- en zand met inschakelingen van veen, behorende tot de Formatie van Naaldwijk in de Nieuwkoop Formatie (figuur 2.1, vormeenheid Na3).¹⁴

⁸ De Mulder *et al.* 2003.

⁹ De Mulder *et al.* 2003.

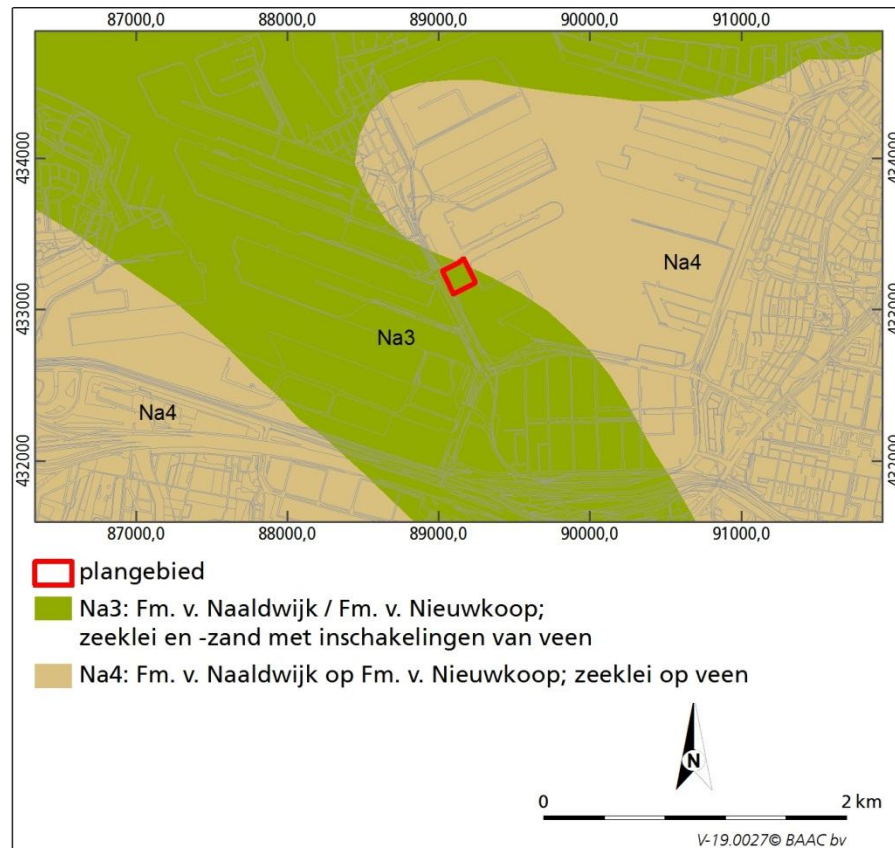
¹⁰ De Mulder *et al.* 2003.

¹¹ Vos 2015.

¹² De Mulder *et al.* 2003.

¹³ Dijkenatlas Eiland IJsselmonde 2019.

¹⁴ Schokker 2010



Figuur 2.1 Ligging van het plangebied op een uitsnede van de geologische kaart van Nederland (Schokker 2010).

Door middel van interpretatie van 34 sonderingen die in het plangebied zijn gezet¹⁵ en boorgegevens uit de geologische database DINOLOket¹⁶ kan de geologische opbouw van de bodem nader gespecificeerd worden. Uit het sonderingsonderzoek van Persoon blijkt dat de bovengrond tot 2,5 à 1,1 m –mv (2,5 à 1 m +NAP) uit opgebrachte, deels sterk puinhoudende grond bestaat. Ook hieronder komen volgens Persoon tot 10,7 á 12,6 m –mv (6,5 à 9 m –NAP) deels opgebrachte lagen en los tot vast gepakte zandlagen in afwisseling met klei en siltlagen voor. De opbouw verloopt grillig. Tot 13,6 à 16,2 m –mv (10 à 12,5 m –NAP komt (slap) veen voor met hieronder tot 22,6 à 23,6 –mv (19 à 20 m –NAP) veen-, silt- en zandige klei op een veenlaag op pleistoceen zand. Op het pleistocene zand is lokaal een silt- en/of kleihoudend laagje aangetroffen. Persoon concludeert dat het plangebied in een oud-geulengebied ligt, waarbij deels de oorspronkelijk holocene kleien veenlagen zijn vervangen door meer zandhoudende lagen. Plaatselijk is de bovenste meter van het pleistocene zandpakket vervangen door meer kleihoudende lagen.¹⁷

De geologische interpretatie die hieruit afgeleid kan worden is weergegeven in tabel 2.1.

¹⁵ Persoon 2019.

¹⁶ DINO loket 2019.

¹⁷ Persoon 2019.

Tabel 2.1 Geologische interpretatie op basis van sonderingen.

Diepte -mv	Diepte t.o.v. van NAP	Interpretatie
2,5 à 1,1	2,5 à 1+	Opgebrachte grond en puin
10,1 à 12,6	6,5 à 9-	Walcheren Laagpakket. Ook deels opgebracht of verstoord.
13,6 à 16,2	10 à 12,5-	Hollandveen
≈22,6 à 23,6	≈19 à 20-	Laagpakket van Wormer
≈22,6 à 23,6	≈19 à 20-	Basisveen
≈22,6 à 23,6	≈19 à 20-	Laag van Wijchen
>22,6 à 23,6	>19 à 20-	Formatie van Kreftenheye

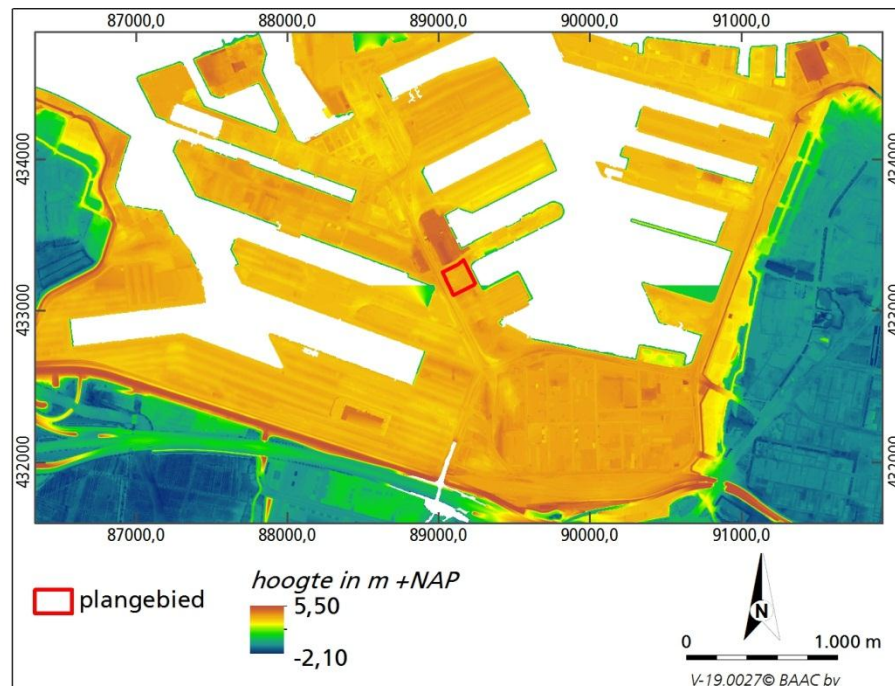
Ongeveer 100 m ten zuiden van het plangebied is in 1986 een 29 m diepe geologische boring gezet, waar een deels vergelijkbare bodemopbouw is aangetroffen.¹⁸ Tot 2,4 m –mv (1,05 m +NAP) is grond opgebracht. Hieronder komt tot 11,9 m –mv (-8,4m –NAP) een afwisseling van kleiig zand, zandige klei en sitig zand voor dat is geïnterpreteerd als het Walcheren Laagpakket. Vervolgens is tot 15,8 m –mv (11,3 m –NAP) Hollandveen aangeboord met daaronder een circa 30 cm dikke humeuze kleilaag die vervolgens overgaat in holocene, fluviatiele klei (Formatie van Echteld). Vanaf 21,5 m –mv (18 m –NAP) is een circa 70 cm dikke veenlaag aangetroffen op een laag siltige klei die is geïnterpreteerd als de Laag van Wijchen. De Laag van Wijchen (pleistocene hoogvloedleem) gaat op 23 m –mv (19,5 m –NAP) over in grindig zand van de Formatie van Kreftenheye. Een vergelijkbare bodemopbouw is opgetekend op circa 50 m ten westen van het plangebied.¹⁹ Bij deze 25 m diepe boring die in 1968 is gezet komen mariene afzettingen (Formatie van Naaldwijk) en veen voor tot 19,5 m –mv (16 m –NAP). De mariene afzettingen komen voor op fluviatiele afzettingen. De Laag van Wijchen is hier niet waargenomen.

Op een uitsnede van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) is aan de kleurnuances duidelijk te zien dat het plangebied op een opgehoogd terrein ligt (figuur 2.2).²⁰ Het plangebied ligt op circa 3,6 m +NAP. De blauw gekleurde zones zijn niet opgehoogd en liggen tussen circa 1 en 2 m –NAP.

¹⁸ DINO loket 2019, Boring B37G0470.

¹⁹ DINO loket 2019, Boring B37G0469.

²⁰ AHN3 2019.



Figuur 2.2 Ligging van het plangebied op een uitsnede van het Actueel Hoogte Bestand Nederland (AHN).

Uit een milieukundig bodemonderzoek blijkt dat de bodem vanaf de verhardingslaag (deels klinkers en deels asfalt) bestaat de eerste meter uit zeer matig grof, grindhoudend siltig zand bestaat. Daaronder bevindt zich een matig fijn siltige zandlaag tot de maximale boordiepte van 3 m –mv. Plaatselijk wordt een sterk zandige kleilaag op 1 à 1,5 m-mv aangetroffen. Dit betreft een baggerspecie-laag.²¹

2.3 Bewoningsgeschiedenis

2.3.1 Inleiding

Vanwege invloeden van enerzijds onbedijkte rivieren en anderzijds de zee en tussentijdse veengroei is het plangebied lange tijd nagenoeg onbewoonbaar geweest. Door een afname in de relatieve zeespiegelstijging sloot rond 5.000 jaar geleden de kustlijn zich, waardoor vanaf het laat-neolithicum / vroege bronstijd een omvangrijk veenmoeras ontstond dat het oude landschap afdekte. Nederzettingen uit het neolithicum zijn terug te vinden langs de oevers van (fossiele) rivieren en kreken. Het Maasmondgebied werd ook gedurende een deel van de Bronstijd (2000-800 voor Chr.) bewoond, maar voor zover bekend breekt de bewoning in de loop van deze periode af. De toenemende vernatting en veengroei zullen hier debet aan zijn geweest. In de ijzertijd (800 -12 voor Chr.) wordt het gebied weer bewoond. Nederzettingen zijn dan aan te treffen langs de oevers van (veen)riviertjes en op de hogere delen van het veengebied.

Pas tegen het einde van de ijzertijd traden er als gevolg van een toegenomen stormfrequentie weer overstromingen op, waarbij langs de Maasmonding een sterk vertakt geulenstelsel uitgesleten werd. Het geulenstelsel zorgde voor een sterke ontwatering van het veengebied, waardoor grote delen ervan verdroogden. De delen van het veen direct langs de veenstroompjes werden voldoende ontwaterd vormden in de late ijzertijd aantrekkelijke plekken voor

²¹ Por 2014.

bewoning. Vaak werden terpen opgeworpen, zodat huis en erf wat hoger in het landschap kwamen te liggen.

In het begin van de Romeinse tijd leidde een toename van overstromingen tot het ontstaan van kwelderwallen en oeverwallen, die door opslibbing relatief hoog in het landschap lagen. In combinatie met inklinking en hierdoor vernatting van het omliggende veen, waren dit vrijwel de enige bewoonbare plekken. Het omringende veengebied raakte grotendeels ontvolkt.

Tegen het einde van de Romeinse tijd, rond de 3^e eeuw na Chr., trad vernatting op, waardoor opnieuw veenvorming plaatsvond. Daarbij raakten zelfs de hoger gelegen gebieden bedekt met een zeer dichte begroeiing. De vernatting maakte bewoning in het gebied in de periode na de Romeinse tijd tot het begin van de late middeleeuwen nagenoeg onmogelijk. In de 11^e tot 13^e eeuw werden dijken aangelegd die echter in 1374 doorbraken tijdens de Valentijnsvloed, waardoor de de Riederswaard met daarin het plangebied 'verdronk'. De aangerichte verwoestingen door het water waren enorm en rivieren hadden grote delen van hun beddingen verlegd. Wonen in de Riederwaard was niet meer mogelijk.²² Bij de overstromingen is waarschijnlijk de rivier de Koedood ontstaan.

2.3.2 Historie

In 1580 werd besloten om de Koedood af te dammen.²³ Ter hoogte van het huidige Heijplaat op circa 1,5 km ten noorden van het plangebied werd een sluis aangelegd zodat de Koedood kon worden gebruikt voor het afvoeren van het water uit de omliggende polders. Hier ontstond de buurtschap De Heij. Door de aanleg van de Waalhaven veranderde de waterhuishouding in het gebied ingrijpend. De Koedood werd afgedamd en een nieuw gemaal sloeg het water van de Koedood vanaf 1934 via een persleiding uit op de Waalhaven. In de jaren '50 van de vorige eeuw werd de uitwatering verplaatst van de Waalhaven naar het gemaal Breeman in Barendrecht dat loost op de Oude Maas.

Op een topografische kaart uit ongeveer 1600 is te zien dat een watergang en een zijstroom door het plangebied lopen (figuur 2.3).²⁴ Op de kadastrale kaart uit 1832 wordt duidelijk dat dit de Koedood betreft (figuur 2.4).²⁵ Op deze kaart lopen parallel aan de Koedood kades met boezemland (rietland) aan de waterzijde en hakhoutbos aan de landzijde.²⁶

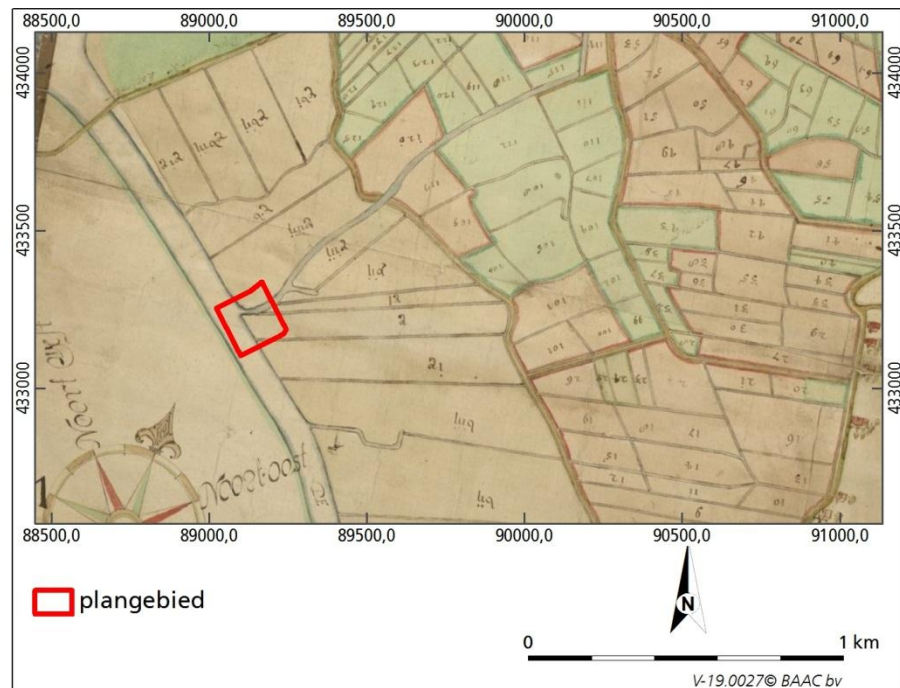
²² Dijkenatlas Eiland IJsselmonde 2019.

²³ Wikipedia 2019, Stadsarchief Rotterdam 2019.

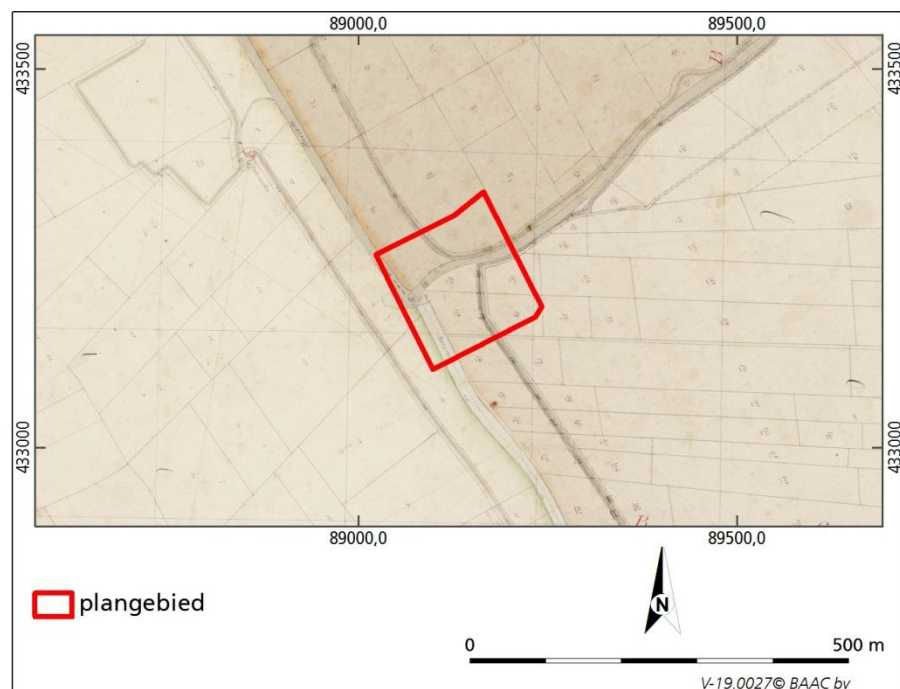
²⁴ Gahetna 2019.

²⁵ RCE 2019a. MIN08303A03, MIN08303A02 en MIN08161C02.

²⁶ RCE 2019a. OAT0830A008, OAT0830A004 en OAT08161C004



Figuur 2.3. Het plangebied afgebeeld op een kaart van de polders de Plompert, Robbenoord en de Heij onder Charlois. uit circa 1600 (gahetna 2019).

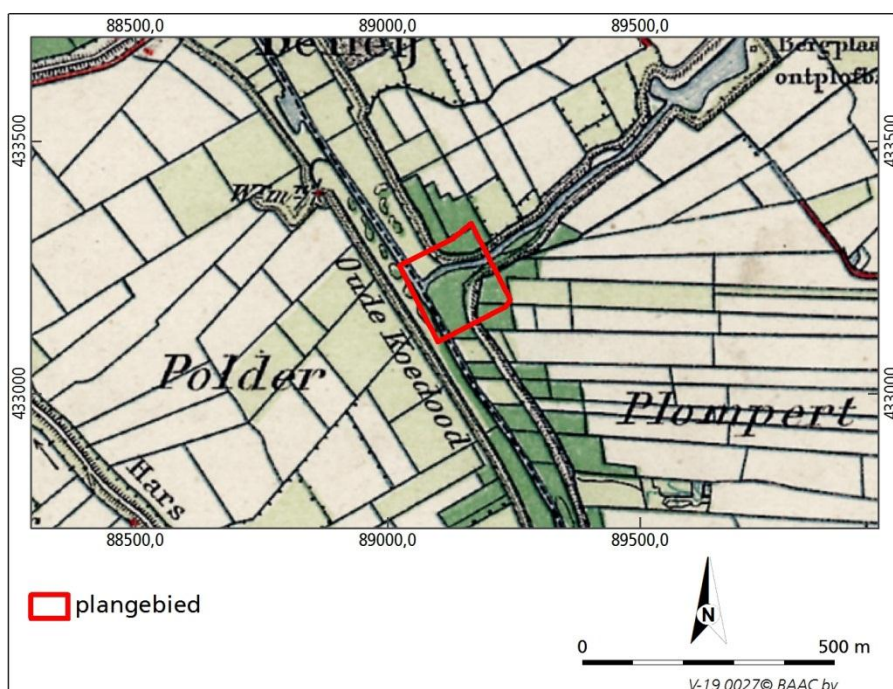


Figuur 2.4 Ligging van het plangebied op een uitsnede van de kadastrale kaart uit het begin van de 19^e eeuw (RCE 2019a).

Op een topografische kaart uit circa 1900 is de situatie nauwelijks gewijzigd ten opzichte van 1832 (figuur 2.5).²⁷ Het noordwestelijke deel bestaat nog uit rietland. Het overige deel van het plangebied is geheel in gebruik als hakhout of

²⁷ Uitgeverij Robas producties 1989.

bos. De naar het oosten lopende watergang wordt De Vliet en later de Robbenoordsche Vliet genoemd.²⁸



Figuur 2.5 Uitsnede van de topografische kaart uit circa 1900. De witte vlakken zijn bouwland, de lichtgroene vlakken grasland en de donkergroene vlakken bos. De kades langs de watergangen zijn grijs gekleurd. De ligging van het plangebied is met de rode contour aangegeven (Uitgeverij Robas producties 1989).

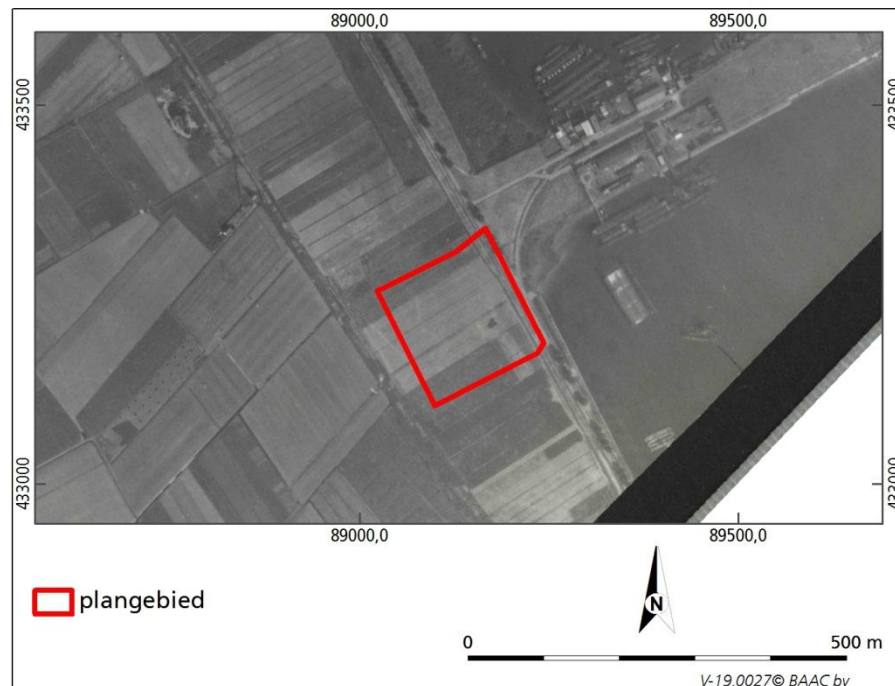
Op circa 1 km ten zuidoosten van het plangebied wordt het vliegveld Waalhaven aangelegd.²⁹ Het vliegveld is aangelegd op de eerste grond die vrijkwam bij het graven van de Waalhaven. Vanaf de jaren '30 van de vorige eeuw wordt de Waalhaven sterk uitgebreid en wordt ter hoogte van het plangebied zand opgespoten.³⁰ De westelijke kade van de Koedood fungeerde als grondkering. Op een luchtfoto uit september 1945 is goed te zien dat ten oosten van het plangebied een bedrijf is gevestigd (figuur 2.6). Het plangebied ligt op opgespoten landbouwgrond met strokenverkaveling. De kades en waterlopen zijn niet meer zichtbaar en zullen gedempt/geslecht zijn. Vliegveld Waalhaven is in de Tweede Wereldoorlog zwaar gebombardeerd en zal worden omgevormd tot industrie terrein. Ook het plangebied en omgeving wordt vanaf de jaren '50 van de vorige eeuw in gebruik genomen voor industrie. Ten westen worden havens gegraven. De huidige bebouwing binnen het plangebied is in 2003 en 2005 gerealiseerd.³¹

²⁸ Topotijdreis 2019.

²⁹ Rijksoverheid 2019.

³⁰ Topotijdreis 2019.

³¹ BAGviewer 2019.



Figuur 2.6 Luchtfoto uit september 1945 (foto afkomstig uit de speciale collecties van de Bibliotheek Wageningen UR).

2.3.3 Archeologie

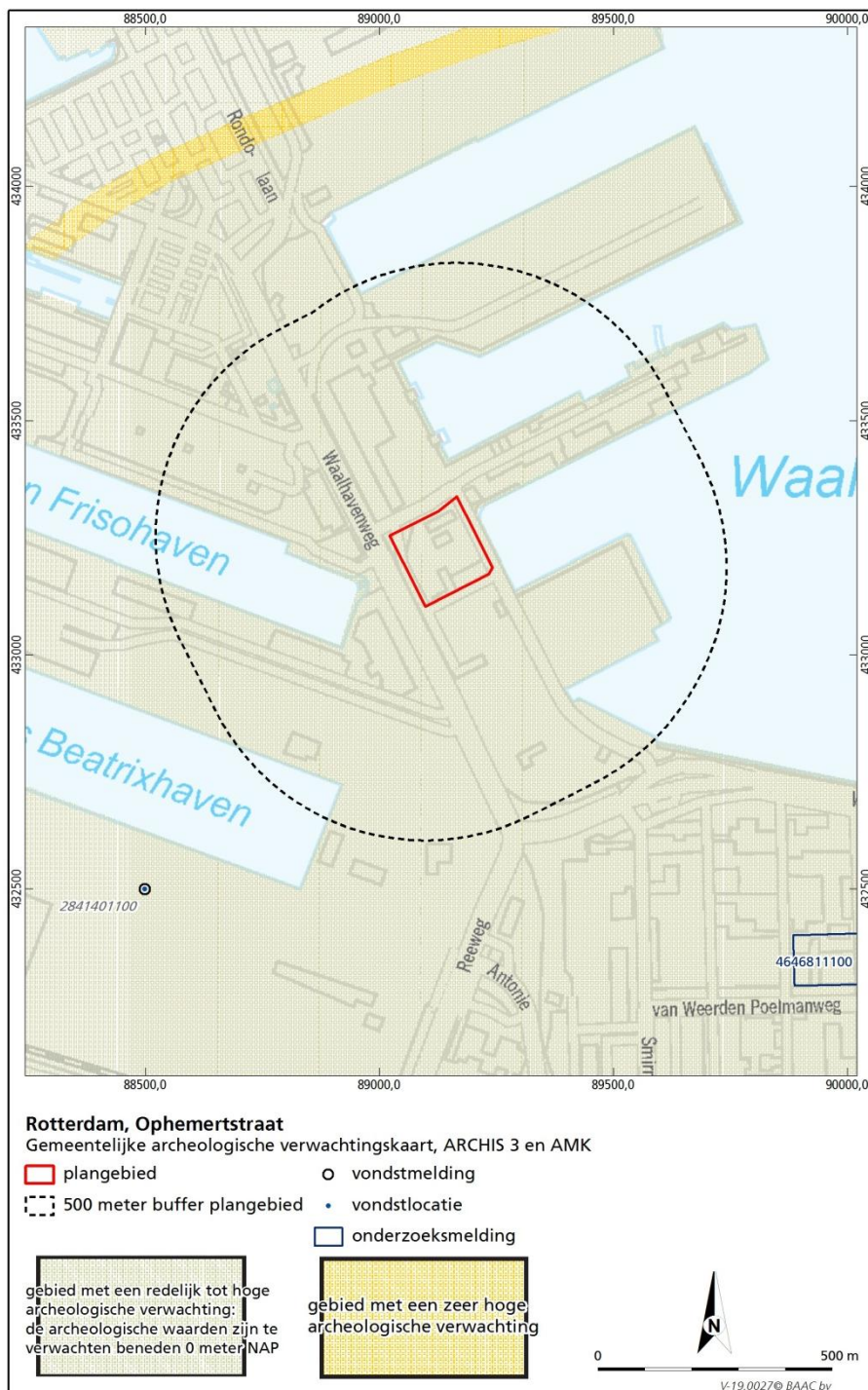
Over het algemeen zijn in Nederland op verschillende niveaus (landelijk, provinciaal, regionaal en gemeentelijk) archeologische (verwachtings-)kaarten opgesteld. Het huidige beleid, dat van toepassing is op het plangebied, is gebaseerd op de gemeentelijke archeologische waarden- en beleidskaart (figuur 2.7).

Het plangebied ligt in een gebied met een redelijk tot hoge archeologische verwachting, waarbij archeologische waarden onder 0 m –NAP zijn te verwachten (waarde 3.2).³² Bij gebieden met een redelijk tot hoge archeologische verwachting geldt dat afhankelijk van de verstoringsdiepte en ingrepen groter dan 200 m² een aanlegvergunning verplicht is. Dit geldt niet voor werken en werkzaamheden gericht op het normale onderhoud en beheer van de betreffende gebieden en evenmin voor bestaande weg- en leidingcunetten. Voor de verlening van een aanlegvergunning moet een plan van de voorgenomen werkzaamheden worden voorgelegd aan het BOOR. Op basis van dit plan beoordeelt het BOOR of in het voorliggende geval een archeologisch vooronderzoek (bureauonderzoek en/of inventariserend veldonderzoek) voorafgaande aan de voorgenomen werkzaamheden noodzakelijk is. Dit is voor onderhavig project uitgevoerd.³³ Volgens de archeologische kenmerkenkaart van Rotterdam valt het plangebied in categorie I.5; Oudere klastische (klei-, zand-) afzettingen en veen, geërodeerd of afgedekt door jongere klastische afzettingen en/of ophogingen. Geologie in detail vaak onbekend. *Middelmatige trefkans op bewoningssporen uit de ijzertijd, Romeinse tijd en middeleeuwen op het veen en een middelmatige trefkans op bewoningssporen uit vroegere perioden onder het veen.*³⁴

³² BOOR 2005a.

³³ A2018219 Plantoets Rotterdam Heijplaat Ophemertstraat 9 nieuwbouw bedrijfshal. Opgesteld door [REDACTED] Datum nn.

³⁴ BOOR 2005b.



Figuur 2.7 Ligging van het plangebied op de gemeentelijke waarden- en beleidskaart. Binnen een straal van 500 m zijn geen vondstlocaties geregistreerd of eerder archeologische onderzoeken uitgevoerd.

Naast deze verwachte archeologische waarden zijn binnen een straal van circa 500 meter rond het plangebied in het verleden geen archeologische waarden aangetroffen en ook geen archeologische onderzoeken uitgevoerd. In de database van de RCE, ARCHIS III, is op ruimere afstand, dit wil zeggen tot circa 1,5 km van het plangebied aan de zuidzijde van de Waal- en Eemhaven, één archeologische vondst geregistreerd. Dit betreft de melding van een laat-

middeleeuwse moated site die op circa 1 km ten zuidwesten van het plangebied gesitueerd is geweest.³⁵

Ter plaatse van het voormalige vliegveld Waalhaven op circa 1 km ten zuidoosten van het plangebied is eind 2018 een door de gemeente Rotterdam een archeologisch booronderzoek uitgevoerd.³⁶ De resultaten van dit onderzoek zijn nog niet beschreven in ARCHIS III.

Op circa 1 km ten oosten van het plangebied is in 2004 een archeologisch booronderzoek uitgevoerd, waaruit bleek de bovengrond geroerd is. Diepere potentiële archeologische niveaus (Hollandveen en Walcheren Laagpakket-voor de overstromingen van de Riederwaard in 1373) zijn op meer dan 2 m –mv (> 2,5 m –NAP) nog wel intact aanwezig, maar de geplande ingrepen in de bodem reiken niet zover.³⁷

³⁵ RCE 2019b, vondstmelding 2841401100.

³⁶ RCE 2019b, onderzoeksmelding 4646811100.

³⁷ Moree 2004.



3

Archeologische verwachting

Concluderend heeft het bureauonderzoek inzicht gegeven in de geomorfologie van het landschap en de bodem van het perceel waarin het plangebied is gesitueerd. Ook heeft raadpleging van historisch kaartmateriaal informatie verschaft over de inrichting en het gebruik van het perceel gedurende de laatste vier eeuwen. Tevens is gekeken naar recentelijk uitgevoerd archeologisch onderzoek in de directe omgeving van het plangebied. De resultaten van deze bronnen leiden naar een gespecificeerde verwachting.

Het plangebied ligt in het zeekleigebied. Door sedimentatieprocessen is in dit gebied een sterk gelaagd landschap ontstaan, waarin archeologische waarden uit verschillende perioden op verschillende dieptes aanwezig kunnen zijn. Het huidige landschap is onder invloed van natuur en mens ontstaan. Door de aanleg van de havens is het historisch gegroeide landschap niet meer aanwezig en is de situatie ter plaatse van het plangebied sterk gewijzigd.

Op basis van een aantal vaststaande gegevens is per geologische eenheid een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied op te stellen.

Pleistocene landschap (rivierafzettingen)

Pleistocene afzettingen zijn vanaf 22 à 23 m –mv (18,5 à 19,5 m -NAP) te verwachten. In de top van de rivierafzettingen (Formatie van Kreftenheye en Laag van Wijchen) kunnen archeologische waarden (vuursteenvindplaatsen) uit het paleolithicum en het mesolithicum worden aangetroffen. Vanwege de ligging in de Maasmonding en vermoedelijke erosie door latere afzettingen (Formatie van Echteld en/of Wormer) worden resten uit deze periode binnen het plangebied echter niet meer "*in situ*" verwacht. Derhalve wordt aan archeologische waarden uit het paleolithicum en het mesolithicum een lage verwachting toegekend. Onder het plangebied worden geen rivierduinen verwacht die vanwege een hogere ligging geschikt waren voor bewoning.

Oude getijdenlandschap (Laagpakket van Wormer)/Holocene rivierafzettingen (Formatie van Echteld)

Tot 5700 jaar BP maakte het plangebied enerzijds deel uit van een waddengebied met uitgestrekte wadplaten (Laagpakket van Wormer) en anderzijds lag het plangebied onder invloed van het Rijn/Maas afwateringssysteem (Formatie van Echteld). De mens zal dit gebied destijds gebruikt hebben voor de jacht, visserij en/of (tijdelijke) kampen, waardoor op de kreekruggen en oeverwallen archeologische resten aanwezig zouden kunnen zijn. De bestudeerde geologische boringen en sonderingen wijzen uit dat dit niveau op meer dan 13 m –mv (10 m – NAP) voorkomt en bestaat uit veen, silt,-en zandhoudende klei. Vanwege het voorkomen van veen in dit laagpakket is het waarschijnlijk dat het gebied periodiek onder stilstaand water heeft gestaan en vervolgens in regressiefases of oeverwaldoorbraken weer afgedekt is met zand of klei. De verwachting op het aantreffen van archeologische resten uit het neolithicum/vroege bronstijd in de top van het Wormer/Echteld Laagpakket (complextypen: takkenpad/lokale

infrastructuur/houten fundering/nederzetting) is conform de gemeentelijke kenmerkenkaart middelhoog.

Veenlandschap (Hollandveen Laagpakket)

Vanaf circa 5000 jaar BP raakte het plangebied bedekt met veen. In eerste instantie zal dit moeras te nat zijn geweest voor bewoning. Door de toegenomen ontwatering door geulen werden de randen van het veenmoeras geschikt voor bewoning. Vondsten en sporen uit de Romeinse tijd en ijzertijd worden doorgaans aangetroffen op/in oevers van geulen, maar ook op opgehoogde terreinen (terpen). Deze worden in het plangebied gezien de sonderingsresultaten ('slap veen') echter niet verwacht. De top van het Hollandveen ligt op circa 10,7 à 12,6 m –mv (6,5 à 9 m –NAP). Vanaf 300 voor Chr. raakte het veen bedekt met klei vanuit de krekken die zich in het veen insneden.³⁸ De verwachting op het aantreffen van archeologische resten uit de ijzertijd tot aan de laat-Romeinse tijd is laag.

Jonge getijdenlandschap (Walcheren Laagpakket)

Tegen het einde van de Romeinse tijd, rond de 3^e eeuw na Chr., trad vernatting op, waardoor opnieuw veenvorming plaatsvond. Daarbij raakten zelfs de hoger gelegen gebieden bedekt met een zeer dichte begroeiing. De vernatting maakte bewoning in het gebied in de periode na de Romeinse tijd tot het begin van de late middeleeuwen nagenoeg onmogelijk.

Na de bedijking vanaf de 11^e eeuw zullen bepaalde plekken in het landschap aantrekkelijk zijn geweest voor bewoning, wat blijkt uit de resten van een moated site die op circa 1 km ten zuidwesten van het plangebied gesitueerd is geweest. Na de Valentijnsvloed in 1373 zal het plangebied niet meer bewoonbaar zijn geweest.

Uit historische kaartanalyse blijkt dat door het plangebied het riviertje de Koedood heeft gelopen dat is ontstaan na deze vloed. Aan weerszijden van de Koedood zijn kades opgeworpen, waar 'binnendijs' boezems lagen en 'buitendijs' hakhoutbossen ter plaatse van het plangebied. In de 20^e eeuw zijn de kades geslecht en is de Koedood omgeleid, waarna 2,5 m of meer grond en puin is opgebracht. De kans op het aantreffen van bewoningssporen uit de laat-Romeinse tijd tot en met de nieuwe tijd is laag.

³⁸ Vos en De Vries 2013.

4 Conclusie en aanbevelingen

Hieronder volgt de beantwoording van de onderzoeksvragen zoals gesteld in hoofdstuk 1:

Zijn binnen het plangebied bekende archeologische waarden aanwezig? Zo ja, zijn er gegevens bekend over de omvang, ligging, aard en datering hiervan?
Het plangebied ligt op een terrein, waar minimaal 3,0 m grond is opgebracht. Het oorspronkelijke maaiveld bestond sinds de Valentijnsvloed in 1373 uit boezemgrond langs het riviertje de Koedood. De Koedood stroomde door het westelijke deel van het plangebied. Haaks op de Koedood liep de Robbenoordsche Vliet centraal in het plangebied. Na 1500 zijn langs de waterlopen kades opgebracht, waarvan mogelijk nog resten in het plangebied terug te vinden zijn. De Koedood is in 1935 omgeleid. Bekende archeologische waarden zijn in het plangebied niet aanwezig.

Wat is de verwachte bodemopbouw in het gebied en zijn er gegevens bekend over bodemversturende ingrepen in het verleden binnen het plangebied?
Van het AHN en een milieukundig bodemonderzoek valt af te leiden dat binnen het plangebied minimaal 3,0 m grond is opgebracht. Ook hieronder komen volgens een sonderingsrapport tot 10,7 à 12,6 m –mv (6,5 à 9 m –NAP) deels opgebrachte lagen en los tot vast gepakte zandlagen in afwisseling met klei en siltlagen voor. De opbouw verloopt grillig. Vanaf 13,6 à 16,2 m –mv (10 à 12,5 m – NAP) komt slap veen voor met hieronder tot 22,6 à 23,6 m –mv (19 à 20 m –NAP) veen-, silt- en zandhoudende klei op een veenlaag op pleistocene zand. Op het pleistocene zand is lokaal een silt- en/of kleihoudend laagje aangetroffen. Uit het sonderingsonderzoek wordt geconcludeerd dat het plangebied in een oud-geulengebied ligt, waarbij deels de oorspronkelijk holocene kleien veenlagen zijn vervangen door meer zandhoudende lagen. Plaatselijk is de bovenste meter van het pleistocene zandpakket vervangen door meer kleihoudende lagen.

Bij een geologisch boring die op circa 100 m ten zuiden van het plangebied is gezet is een kleilaag onder het Hollandveen geïnterpreteerd als rivierklei (Formatie van Echteld). De geologische interpretatie die hieruit afgeleid kan worden is weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Geologische interpretatie op basis van sonderingen en milieurapport.

Diepte -mv	Diepte t.o.v. van NAP	Interpretatie
> 3	> 0,5+	Opgebrachte grond en puin
10,1 à 12,6	6,5 à 9-	Walcheren Laagpakket. Ook deels opgebracht of verstoord.
13,6 à 16,2	10 à 12,5-	Hollandveen
≈22,6 à 23,6	≈19 à 20-	Wormer of Echteld Laagpakket
≈22,6 à 23,6	≈19 à 20-	(Basisveen)
≈22,6 à 23,6	≈19 à 20-	Laag van Wijchen
>22,6 à 23,6	>19 à 20-	Formatie van Kreftenheye

Wat is de specifieke archeologische verwachting voor het gebied?(indien mogelijk gespecificeerd naar aard, vindplaats(en) /periode(n)?

Het is niet helemaal uit te sluiten dat in de ondergrond bijvoorbeeld oeverwallen, kreekruigen of hoogveenkussens aanwezig zijn, die bij periodiek rustig klimaat benut konden worden voor (tijdelijke) bewoning. Uit het sonderingsonderzoek wordt geconcludeerd dat zandhoudende lagen binnen het plangebied in zowel het Wormer en Walcheren Laagpakket voorkomen. Voor het Walcheren Laagpakket geldt dat de Koedood zich hier heeft ingesneden en het oude maaiveld geërodeerd zal zijn. Wel kunnen sporen van waterkeringen en beschoeiingen direct op het oude maaiveld verwacht worden op circa 3 m –mv (0,5 +NAP). Het Hollandveen wordt als ‘slap’ getypeerd. Hieruit kan mogelijk worden geconcludeerd dat geen veraarde top voorkomt wat kan duiden op ontwatering en potentiële kans op bewoning. De kans op het aantreffen van archeologische resten is wel aanwezig in het Laagpakket van Wormer vanaf circa 13,6 m –mv (19 m –NAP).

In hoeverre worden archeologische resten bedreigd en is vervolgonderzoek nodig en zo ja, in welke vorm?

Archeologische resten en sporen worden verwacht op circa 3 m –mv (0,5 m +NAP) en 13,6 m –mv (10 m –NAP). Indien dieper wordt gegraven dan 3 m –mv adviseert BAAC de graafwerkzaamheden ter hoogte van de kades (zie hoofdstuk 2, figuren 2.3, 2.4 en 2.5) archeologisch te laten begeleiden onder protocol opgraven of bij het slaan van heipalen te ontzien. In verband met grondwaterschommelingen is een proefsleuvenonderzoek niet de meest praktische methode. Voorafgaand aan een archeologische begeleiding dient een (door het bevoegd gezag goedgekeurd) Programma van Eisen te worden opgesteld, waarin de eisen waaraan het onderzoek dient te voldoen, zijn vastgelegd. Door het sonderingsonderzoek is duidelijk geworden dat een kans bestaat op het voorkomen van archeologische resten in het Laagpakket van Wormer. Een inventariserend veldonderzoek (IVO-O, verkennende fase door middel van mechanische boringen) zal aanvullende informatie over de bodemopbouw en daarmee de kans op de aanwezigheid van archeologische resten opleveren. Hiermee kan ook, beter dan bij sonderingen, een eventuele veraarde top van het Hollandveen aangetoond worden. Mogelijk dat op basis van de resultaten van een verkennend booronderzoek het palenplan aangepast kan worden.

Bovenstaand advies is beoordeeld te worden door de bevoegde overheid (gemeente Rotterdam), maar wordt niet onderschreven.³⁹ Als selectiebesluit wordt het volgende aangegeven: Omdat het plangebied in een zone ligt waar rivierduinen voorkomen en omdat door het slaan van meer dan 5000 heipalen het gehele bodemtraject top Pleistoceen-maaiveld zal worden verstoord ging bij dit project de aandacht ook uit naar de dieperliggende (laat-pleistocene -vroeg-holocene) delen van de bodem. Bestudering van de in het plangebied uitgevoerde sonderingen wees uit dat in het gebied op de Laag van Wijchen plaatselijk inderdaad een zandpakket aanwezig is, maar dat het zand niet als rivierduin kan worden geïnterpreteerd. Zeer waarschijnlijk gaat het om vroeg-holocene geul- en oeverafzettingen. Blijkbaar waren de stugge kleien van de Laag van Wijchen goed bestand tegen erosie door de rivier: slechts op enkele plaatsen heeft de geul zich kunnen insnijden tot in de pleistocene zanden. De aanwezigheid van rivierduinafzettingen zou de kans op het voorkomen van archeologische waarden uit het mesolithicum - vroeg/midden- neolithicum in het plangebied hebben vergroot.

³⁹ Beoordeling conceptrapport (BOOR-dossier 32019017). Opgesteld door [REDACTED] (BOOR) d.d. 25 maart 2019.

Indien rivierduinen aanwezig zouden zijn geweest had Archeologie Rotterdam dan ook zeker een vervolgonderzoek geëist.

Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied zich ter hoogte van de Koedood bevindt. Deze geul is ontstaan bij de overstromingen van de Riederwaard in 1373-1375. Onderzoek in het verleden nabij de Koedood leerde dat bij de vorming van deze kreek de ondergrond met archeologisch kansrijke stratigrafische niveaus (bijvoorbeeld top Hollandveen Laagpakket) is geërodeerd. Aangenomen wordt dat dit ook in het plangebied het geval is.

Het terrein is in het verleden opgehoogd met grond afkomstig uit de Waalhaven. De ervaring is dat voorafgaand aan de ophogingen terreinen worden ontdaan van obstakels. Zo worden dijken en kaden veelal geëgaliseerd. Het is aannemelijk dat dit eveneens in het plangebied is geschied. Archeologie Rotterdam gaat ervan uit dat ook hier dergelijke waardevolle en informatierijke landschapselementen zijn verdwenen.

Gelet op het voorgaande wordt de kans dat bij de bouwwerkzaamheden waardevolle ongeroerde archeologische resten worden aangetast door Archeologie Rotterdam als zeer klein ingeschat. Het areaal van het plangebied kan worden vrijgegeven voor de werkzaamheden zonder (verdere) archeologische bemoeienis. Archeologie Rotterdam acht een archeologisch vervolgonderzoek op de planlocatie niet noodzakelijk en zal dat ook niet eisen.

Hoewel getracht is een zo gefundeerd mogelijk advies te geven op grond van de gebruikte onderzoeksmethoden, kan de aanwezigheid van archeologische sporen of resten nooit volledig worden uitgesloten in de gebieden waarvoor geen vervolgonderzoek wordt aanbevolen. BAAC bv wil er daarom op wijzen dat men bij bodemverstorende activiteiten alert dient te zijn op de aanwezigheid van archeologische waarden (zoals vondstmateriaal en grondsporen). Bij het aantreffen van deze waarden dient men hiervan melding te maken bij de minister (in de praktijk de RCE) conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet 2016.

5 Geraadpleegde bronnen

Centraal College van Deskundigen (CCvd), 2018: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.1*, Gouda.

Moree, J.M., 2004. *Rotterdam Wielewaal. Een archeologische inventarisatie door middel van grondboringen. BOOR rapporten 152*. Rotterdam.

Nyst, C.L., E.J. van Rooijen & J.M. van der Veen, 2010. *Beleidsnota Cultuurhistorie gemeente Harenkarspel*. Haarlem

Persoon, H., 2019. *Rapport betreffende invloed heiwerk nieuwbouw bedrijfshal en kantoor aan de Ophemertstraat 6 te Rotterdam –Heijplaat. Geomet rapport AA17940-1*. Alphen aan den Rijn.

Por, S.J. 2014. *Nulsituatie-bodemonderzoek ter plaatse van pompeiland (inclusief bepaling algemene bodemkwaliteit), Ophemertstraat 9 te Rotterdam. KWA Bedrijfsadviseurs rapport 3403640DR01*. Amersfoort.

Schokker, J., 2010: *Geologische overzichtskaart van Nederland*, TNO Bouw en Ondergrond, Utrecht.

Vos, P.C., 2015. *Origin of the Dutch coastal Landscape. Long-term evolution of the Netherlands during the Holocene, described and visualized in national, regional and local palaeogeographical map series*. Utrecht.

Geraadpleegde kaarten

ANWB, 2004: *Topografische atlas Noord-Brabant (1:25.000)*. Den Haag.

Bureau Oudheidkundig Onderzoek van gemeentewerken Rotterdam (BOOR), 2005a. *Archeologische waarden- en beleidskaart Rotterdam*. Rotterdam.

Bureau Oudheidkundig Onderzoek van gemeentewerken Rotterdam (BOOR), 2005b. *Archeologische Kenmerkenkaart Rotterdam*. Rotterdam.

Uitgeverij Robas Producties, 1989. *Historische Atlas Zuid-Holland, Chromotopografische Kaart des Rijks 1:25.000*, Den IJp.

Vos, P. & S. de Vries 2013: *2e generatie palaeogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0)*. Deltares, Utrecht. Op 18 oktober 2018 gedownload van www.archeologieinnederland.nl

Geraadpleegde websites (februari 2019)

AHN 3, *Actueel Hoogtebestand Nederland*, online geraadpleegd via <http://www.ahn.geodan.nl>.

Stadsarchief Rotterdam, Online geraadpleegd via www.archieven.nl.

BAG-viewer, *Basisregistratie Adressen en Gebouwen*. Online geraadpleegd via <https://bagviewer.kadaster.nl>.

DINO-loket, Website met basisregistratie van de Nederlandse bodem en ondergrond. Online geraadpleegd via <http://www.dinoloket.nl>.

Dijkenatlas Eiland IJsselmonde, online geraadpleegd via <http://eilandijsselmonde.mmmmx.net>.

Gahetna, Website met kaartencollectie. www.gahetna.nl.

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), a. Kadastrale kaarten 1811-1832
Online geraadpleegd via <http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl/>

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), b. *Centraal Archeologisch Archief (CAA)* en *het Centraal Monumenten Archief (CMA)*, afkomstig van ARCHIS 3. Amersfoort.

Rijksoverheid (NL). *Vliegveldenoverzicht*. Geraadpleegd via:
<https://www.defensie.nl/onderwerpen/vliegvelden-tijdens-de-tweede-wereldoorlog/vliegveldenoverzicht/waalhaven>

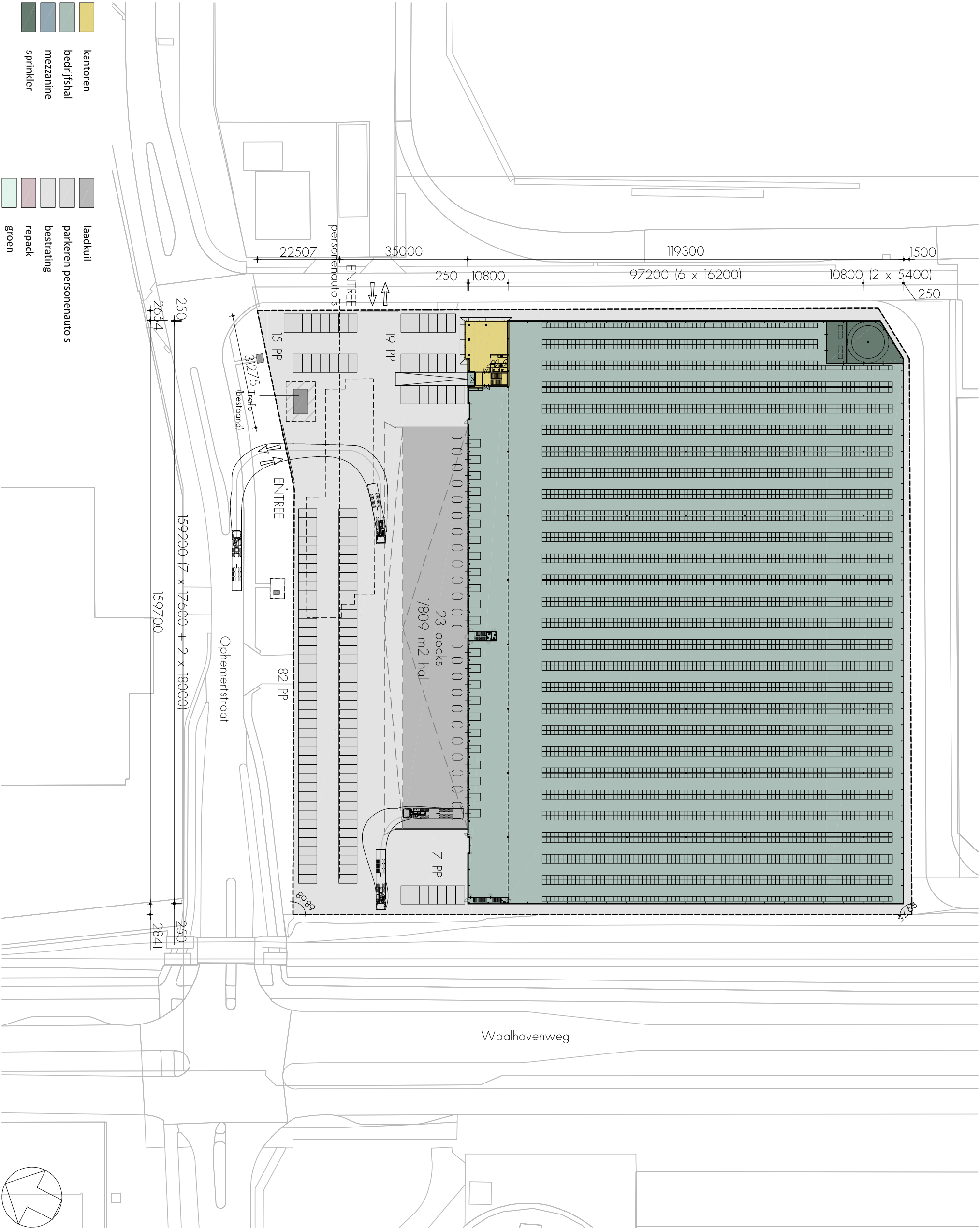
Topotijdreis, Site met topografische kaarten vanaf de 19^e eeuw tot heden.
Geraadpleegd via www.topotijdreis.nl.

Wageningen University & Research. *Database met luchtfoto's uit WOII*.
www.wur.nl.

Wikipedia, Online encyclopedie. Geraadpleegd via wikipedia.org.

Bijlagen

Bijlage 1	Inrichtingsplan
Bijlage 2	Overzicht van geologische en archeologische tijdvakken

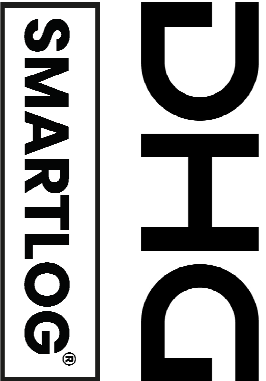


Behouwd oppervlak	
DC	m2
Kavel	19.025
ratio	28.118
	67,7 %

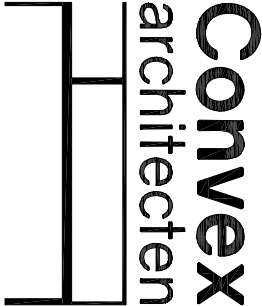
BVO	
Hal excl. sprinkler	m2
Sprinkler incl. tank	18.599
Mezzanine	214
Kantoor +00	1.545
Kantoor +01	212
BVO kantoor	204
	415

BVO totaal 20.773

Parkeren	
norm (n/100m2)	0,6
Bedrijfshal	n
Mezzanine	112
Kantoor	9
	2
Parkerplaatsen	123



WERK	
R'dam 6 Ophemertstraat	
ONDERDEEL	
Hal op stranien	
WERKNR. TEKENINGNAAM	BLADNUMMER
3608_SO-005	A
DATUM	WUZ.
14.12.2018	
SCHAAL 1:1000	FORMAAT A3
ARCH:	
PL:	
WWW.CONVEXARCHITECTEN.NL	



Bijlage 1: Geologische en archeologische tijdvakken

Ouderdom (jr) 0 = 1950 n. Chr.	Chronostratigrafie					MIS	Lithostratigrafie						
11.650	Kwartair	Laat	Holoceen (warme periode)					1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaal)		Formatie van Kreftenheye (Rijn)	Formatie van Bortel (eolisch en lokaal terrestrisch)	Formatie van Beegden (Maas)
12.850			Laat-Weichselien (Laat-Glacial)	Weichselien (ijstijd)	Late Dryas (koud)	2	Formatie van Kreftenheye (Rijn)						
13.900					Allerød (warm)								
14.030					Vroege Dryas (koud)								
14.640					Bølling (warm)								
30.000			Midden-Weichselien (Pleniglacial)		Laat-Pleniglacial (zeer koud)	3							
60.000					Midden-Pleniglacial (koud)								
75.000					Vroeg-Pleniglacial (zeer koud)			4					
117.000			Vroeg-Weichselien (gematigd koud)					5a					
								5b					
								5c					
								5d					
130.000			Eemien (warme periode)					5e	Eem Formatie (marien, lagunair en lacustrien)				
370.000		Midden	Midden		Saalien (ijstijd)			6-10	Formatie van Urk (Rijn)	Formatie van Drente (Glacial)			
410.000				Holsteinien (warme periode)		11							
475.000				Elsterien (ijstijd)		12							
850.000				Cromerien (warme periode)		13-22							
2.600.000		Vroeg	Vroeg	Pre-Cromerien			23-104	Formatie van Sterksel (Rijn)	Formatie van Stamproy (eolisch en lokaal terrestrisch)				

Chrono-, zuurstofisotopen- en lithostratigrafie voor Noordwest-Europa naar De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Berendsen (2008) en Cohen *et al.* (2009). Archeologische periode-indeling en ouderdom volgens de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE). Vegetatie bewerkt volgens Berendsen (2008). Pollenzones volgens P. Vos & P. Kiden (2005).

Ouderdom (kal. jaren BP ¹)	¹⁴ C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische perioden (kal. jaren v/n. Chr.)		
450	1250	Holoceen	Laat	Subatlanticum (koeler Vochtiger)	Vb2	nieuwe tijd (1500-heden)		
1150						middeleeuwen (450-1500 n. Chr.)		
1500							Romeinse tijd (12 v.Chr. – 450 n. Chr.)	
1962								ijzertijd (800 – 12 v. Chr.)
2750								
3050						neolithicum (5300 – 2000 v. Chr.)		
3950	5000		IVb	Loofbos. Eik, els en hazelaar overheersen; beuk vanaf IVb >1% en grotere invloed landbouw (granen)				
5700							IVa	
7250	Atlanticum (warm Vochtig)		III	Loofbos eik en els overheersen, relatief veel iep en linde. Het percentage den neemt af				
8700							mesolithicum (8800 – 5300 v. Chr.)	
10.250	9000		Vroeg	Boreaalaal (warmer)	II			Den overheerst, daarnaast hazelaar, eik, iep, linde, es
10.750				Preboreaalaal (warmer)	I	Eerst berk en later overheerst de den		
11.650							Laat-Pleistoceen	Weichselien (ijstijd)
12.850	Allerød	LW II	Dennen- en berkenbossen					
13.900	Vroege Dryas	LW I	Open parklandschap					
14.030	Bølling		Open vegetatie met kruiden (bijvoet) en berkenbomen					
14.640	12.450	Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)				Perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra		
35.000 (v. Chr.)	¹⁴ C-methode loopt tot 43.000 jaar BP							Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)
75.000		Eemien (warme periode)	Loofbos					
117.000				Saalien (ijstijd)	Maximale ijsuitbreiding Scandinavische ijskap tussen 200.000 en 130.000 jaar BP			
130.000						vroeg-paleolithicum (tot 300.000 v. Chr.)		
300.000 (v. Chr.)								

¹ BP = aantal werkelijke jaren voor 1950 AD.