

RAAP-RAPPORT 2211

Buisleiding Waterstaatswerken, Duinen en Zee

**Gemeente Rotterdam (deels)
Archeologisch vooronderzoek: een
bureauonderzoek**

drs. R.A.C. Kroes



Archeologisch Adviesbureau

Colofon

Opdrachtgever: Royal Haskoning

Titel: Buisleiding Waterstaatswerken, Duinen en Zee, gemeente Rotterdam (deels);
archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek

Status: eindversie

Datum: 1 maart 2010

Auteur: *drs. R.A.C. Kroes*

Projectcode: ROAD

Bestandsnaam: RA2211_ROAD

Projectleider: drs. R.A.C. Kroes

Projectmedewerkers: niet van toepassing

ARCHIS-vondstmeldingsnummers: niet van toepassing

ARCHIS-waarnemingsnummers: niet van toepassing

ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer: 43673

Bewaarplaats documentatie: RAAP West-Nederland

Autorisatie: drs. I.A. Schute

Bevoegd gezag: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

ISSN: 0925-6229

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V.

Leeuwendeldseweg 5b

1382 LV Weesp

Postbus 5069

1380 GB Weesp

telefoon: 0294-491 500

telefax: 0294-491 519

E-mail: raap@raap.nl

© RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2011

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Samenvatting

In opdracht van Royal Haskoning heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in november 2010 een bureauonderzoek uitgevoerd in verband met de aanleg van een CO2-transportleiding in de Noordzee.

Dit onderzoek diende te worden uitgevoerd omdat realisatie van de plannen zou kunnen leiden tot aantasting of vernietiging van mogelijk aanwezige archeologische resten. Het onderzoek omvatte het verwerven van informatie over bekende en verwachte archeologische waarden en had tot doel een gespecificeerde archeologische verwachting op te stellen voor het plangebied. Op basis van de gespecificeerde archeologische verwachting en de aard en omvang van de voorgenomen bodemingrepen is vervolgens in hoofdstuk 3 een advies geformuleerd met betrekking tot eventueel archeologisch vervolgonderzoek.

Op basis van de gespecificeerde archeologische verwachting (§ 2.2) en de voorgenomen bodemingrepen (§ 1.3), kan worden geconcludeerd dat bij de aanleg van de buisleiding vermoedelijk archeologische waarden zullen worden verstoord.

Meer specifiek zijn de volgende bevindingen van belang:

- Binnen 300 m van het lange tracé bevinden zich vier bekende scheepswrakken (wraknummers 1870, 1871, 1874 en 3133), waarvan ten minste één uit de periode van de Tweede Wereldoorlog. De andere drie zijn ongedateerd. Wraknummers 1870, 1871 en 1874 zijn inmiddels afgedekt door de Maasvlakte. Wraknummers 1870 en 3133 liggen vrijwel in het tracé.
- Binnen 300 m van het korte tracé bevinden zich vier bekende scheepswrakken (wraknummers 3545, 1947, 1930 en (wederom) 1870).
- Voor de 'actieve laag' geldt een hoge verwachting voor het aantreffen van scheepswrakken.
- Er bestaat een kans op het aantreffen van vliegtuigwrakken uit de Tweede Wereldoorlog.

Op basis van de resultaten van dit bureauonderzoek wordt in het tracé in het kader van de voorgenomen bodemingrepen op land en in de delen waar gestuurde boringen plaatsvinden, geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen.

Op basis van de resultaten van dit bureauonderzoek wordt aanbevolen om aanvullend archeologisch onderzoek te laten verrichten aan het tracé op zee in de vorm van een inventariserend veldonderzoek (IVO) opwaterfase verkennend, bestaande uit geofysisch onderzoek.

Geadviseerd wordt een combinatie uit te voeren van side scan sonaronderzoek en magnetometrisch onderzoek in een zone tot 300 m buiten de as van het tracé. Doel van het sonaronderzoek is het opsporen van aanwijzingen voor mogelijk archeologische resten op en aan de bodem. Doel van het magnetometrisch onderzoek is het opsporen van mogelijke archeologische resten in de bodem, die dus afgedekt zijn door sedimenten. Met deze methode kunnen afgedekte magnetische materialen worden opgespoord.

Inhoud

Samenvatting	4
1 Inleiding	6
1.1 Kader en doelstelling	6
1.2 Administratieve gegevens	6
1.3 Waterkundige gegevens	6
1.4 Toekomstige situatie	8
1.5 Onderzoeksopzet en richtlijnen	8
2 Bureauonderzoek	10
2.1 Methoden	10
2.2 Resultaten	10
3 Conclusies en aanbevelingen	16
3.1 Conclusies	16
3.2 Adviezen voor vervolgonderzoek buiten de m.e.r. (conform KNA)	16
Literatuur	18
Gebruikte afkortingen	19
Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen	20

1 Inleiding

1.1 Kader en doelstelling

In opdracht van Royal Haskoning heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in november 2010 een bureauonderzoek uitgevoerd in verband met de aanleg van een CO₂-transportleiding in de Noordzee.

Dit onderzoek diende te worden uitgevoerd omdat realisatie van de plannen zou kunnen leiden tot aantasting of vernietiging van mogelijk aanwezige archeologische resten. Het onderzoek omvatte het verwerven van informatie over bekende en verwachte archeologische waarden en had tot doel een gespecificeerde archeologische verwachting op te stellen voor het plangebied. Op basis van de gespecificeerde archeologische verwachting en de aard en omvang van de voorgenomen bodemingrepen is vervolgens in hoofdstuk 3 een advies geformuleerd met betrekking tot eventueel archeologisch vervolgonderzoek.

1.2 Administratieve gegevens

Er zijn twee tracés in studie: een lang tracé (ca. 23 km, waarvan ca. 3 km op het land) en een kort tracé (18 km op zee). Beide liggen in en direct ten noorden van de Tweede Maasvlakte (gemeente Rotterdam, figuur 1). Het gebied staat deels afgebeeld op kaartblad 37A en 30C van de topografische kaart van Nederland (schaal 1:25.000) en geheel op kaartblad 1801 van de officiële Zeekaart voor de Kust- en Binnenwateren van de Hydrografische Dienst van de Koninklijke Marine.

Vanaf de Maasvlakte loopt het lange tracé eerst noordwaarts tot een productiebron, 8 km uit de kust en buigt daarna af naar het noordwesten. Het eindigt bij het verlichte productieplatform P18-A, 18,4 km uit de kust.

Het korte tracé vormt de kortste verbinding tussen de Maasvlakte en het productieplatform P18-A.

1.3 Waterkundige gegevens

Waterbeheerder: RWS.

Gemeente: Op land: Rotterdam; op zee: n.v.t.

Provincie: tot 1 km uit de kust: Zuid-Holland; daarbuiten: n.v.t.

Scheepvaart: tracé kruist uitvaarroute van de haven van Rotterdam.

Stroming: getij, uitstroom grote rivier, zeestroming.

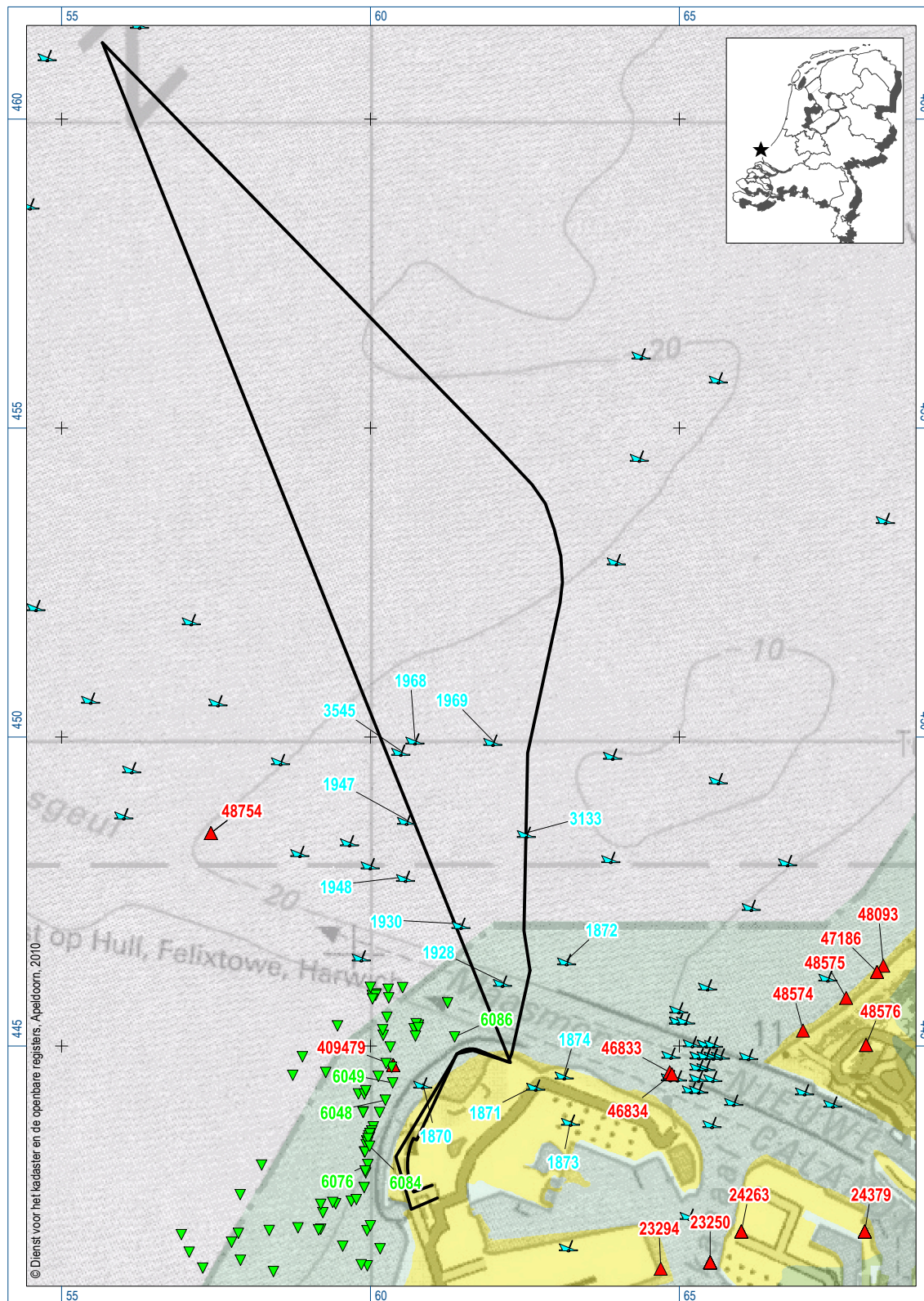
Onderwaterzicht: naar verwachting slecht. Gegevens over zichtbelemmeringen als gasvorming en begroeiing zijn vooralsnog onbekend.

Diepte: 11-21,5 m.

Zout water.

RAAP-RAPPORT 2211

Buisleiding Waterstaatswerken, Duinen en Zee, gemeente Rotterdam (deels)
Archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek



Figuur 1. Ligging van de tracés (zwarte lijn) met ARCHIS-waarnemingen (rood), scheepswrakken (blauw) en sonarcontacten (groen) op de CHS van Zuid-Holland; inzet: ligging in Nederland (ster).

1.4 Toekomstige situatie

Voor de aanleg van de transportbuis zijn op land ondiepe sleuven en diepe, geboorde, trajecten voorzien. Op zee is een ondiepe ligging voorzien, waarvoor de waterbodem ontgraven zal worden. Het geplande lange tracé ligt circa 100 m ten westen van reeds bestaande leidingen. Gedetailleerde gegevens over de ingrepen zijn nog niet bekend.

1.5 Onderzoeksopzet en richtlijnen

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep (zie artikel 24 van het Besluit archeologische monumentenzorg). De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.1), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), geldt in de praktijk als richtsnoer. Hoewel dit bureauonderzoek primair ten behoeve van de m.e.r. is opgesteld, is voor de volledigheid toch gekozen voor een KNA-conform bureauonderzoek, zodat adviezen omtrent vervolgonderzoek nu al beschikbaar zijn voor wanneer het project in een volgende fase terecht komt. RAAP beschikt over een opgravingsvergunning, verleend door de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

Zie tabel 1 voor de dateringen van de in dit rapport genoemde archeologische perioden. Achter in dit rapport is een lijst met gebruikte afkortingen opgenomen.

Buisleiding Waterstaatswerken, Duinen en Zee, gemeente Rotterdam (deels)
Archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek

Tabel 1. Geologische en archeologische tijdschaal.

2 Bureauonderzoek

2.1 Methoden

Het bureauonderzoek is uitgevoerd om een gespecificeerde archeologische verwachting op te stellen. Daartoe zijn reeds bekende archeologische en aardkundige gegevens verzameld en is het grondgebruik in het plangebied in het heden en verleden geïnterpreteerd.

Geraadpleegd zijn de volgende bronnen:

- het ARChEologisch Informatie Systeem (ARCHIS);
- de Archeologische Monumenten Kaart (AMK);
- de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW);
- het Wrakkenregister van het Nederlands Continentaal Plat en de Westerschelde van de Dienst der Hydrografie van de Koninklijke Marine (HP 39), editie 2009;
- de Correctielijst op HP39, editie 2009, d.d. 9 september 2010;
- het Actueel Dieptebestand van Nederland;
- informatie waterbeheerder;
- historische zeekaarten;
- literatuur en historisch en aardkundig kaartmateriaal (zie literatuurlijst);
- rapportages van eerder uitgevoerd onderzoek in kader van de aanleg van de Tweede Maasvlakte (zie literatuurlijst);
- de recente topografische kaart 1:25.000;
- recente luchtfoto's uit Google Earth (<http://www.earth.google.com>).

2.2 Resultaten

Huidige situatie

Op recente topografische kaarten 1:25.000 is het zuidelijke landdeel van de beide tracés afgebeeld als zandvlakte (strand). De rest van de tracés liggen in zee. Recente luchtfoto's uit Google Earth bevestigen dit. Volgens de geraadpleegde topografische kaart bedraagt de huidige maai-veldhoogte in het landdeel ongeveer 5 tot 5,5 m +NAP.

De diepte van het zeewater bedraagt volgens de zeekaart 11 à 14 m in het deel van de tracées die direct grenzen aan de Maasvlakte. Verder in noordwestelijke richting varieert de diepte tussen de 20 en 21,5 m (figuur 1).

Het lange tracé volgt het tracé van twee reeds bestaande gasleidingen die zijn aangegeven op de Zeekaart.

Aardkundige situatie

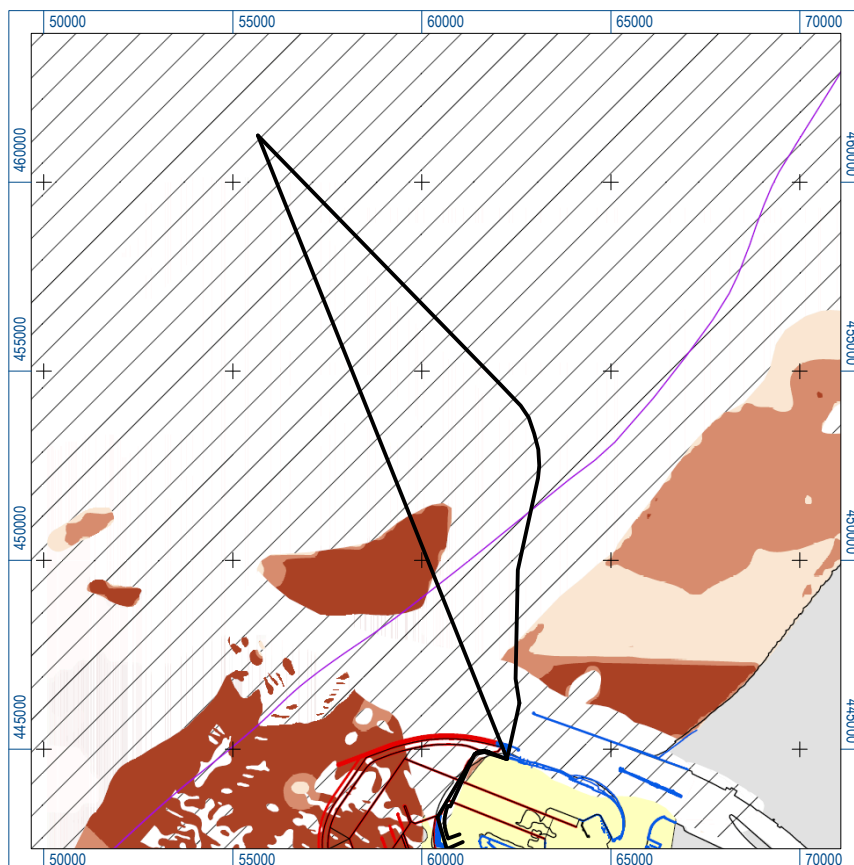
Geologie en Landschapsgeschiedenis

Aan het einde van de laatste ijstijd bestond de Noordzee uit een uitgestrekte toendravlake. Ter plaatse van de geplande tracés lag een vlakte waarin vlechtende rivieren zand afzetten en de wind dat zand weer opnam en verstoof, plaatselijk tot duinen, naast het rivierdal.

Na het einde van de ijstijd steeg de temperatuur en smolten de landijsmassa's. Aanvankelijk werd de toendravlake natter en raakte deze met bos begroeid, maar als gevolg van de stijgende zeespiegel begon de Noordzee langzaam vol te lopen. De vernatting zorgde voor de vorming van veen -het Basisveen- waarmee het onderliggende landschap werd afgedekt. Aan de zich landinwaarts verplaatsende kust ontstonden strandwallen waarachter zich lagunes vormden. Daarin werd klei afgezet -de laag van Velsen. Plaatselijk zullen zandkoppens die tijdens de ijstijd waren gevormd nog boven dit landschap uit gestoken hebben.

De strandwallen, en een deel van de rivier- en windafzettingen uit de ijstijd werden weer opgeruimd door de stijgende zeespiegel, maar de Laag van Velsen bleef op een aantal plaatsen intact, en daarmee ook het onderliggende Basisveen en het ijstijdlandschap. De ligging en dikte van de Laag van Velsen is tijdens bureauonderzoek voor de Maasvlakte 2 uitgebreid gekarteerd. Een zeer kort stukje van het lange tracé kruist een zone waar deze laag nog intact is. Het korte tracé kruist ongeveer 1,5 km lang de intacte laag van Velsen (figuur 2).

Rond 6000 voor Chr. daalde de snelheid van de zeespiegelstijging en stabiliseerde de kust. De lagune veranderde in een wadden- en kweldergebied waarin zanden en kleien werden afgezet.



Figuur 2. Verspreiding en dikte van de Laag van Velsen (bron: Hessing e.a., 2005).

Deze afzettingen worden gerekend tot het laagpakket van Wormer. Kort hierna, tegen het einde van het Mesolithicum, rond 5000 voor Chr., lagen de strandwallen en duinen verder landinwaarts, ter plaatse van de huidige Maasvlakte (Van Staalduinen, 1979).

Vanaf het Neolithicum lag ook het gebied van de Maasvlakte buiten de kust. De afzettingen die hier vanaf deze tijd werden afgezet, worden gerekend tot de Bligh Bank Formatie en bestaan uit onderwateroevers en open zeeafzettingen. De toplaag hiervan, de 'actieve laag', is aan veranderingen onderhevig als gevolg van golfslag, getijdenwerking en stroming.

IKAW en CHW

Op de IKAW valt een deel van de tracés in een zone met een hoge archeologische verwachting. Deze waardering is gebaseerd op de bodemgesteldheid in het plangebied (Deeben, 2008; zie ook www.cultureelerfgoed.nl).

De Cultuurhistorische Waardenkaart voor Zuid-Holland geeft geen informatie over het gebied waarin de tracés liggen (http://geo.zuid-holland.nl/geo-loket/kaart_chs.html).

Mogelijke verstoringen

Ten behoeve van de aanleg van de Maasvlakte en voor de bouw is in de Noordzee zand gewonnen. Zandputten zullen eventuele archeologische resten hebben verstoord. Het lange tracé volgt echter een reeds bestaande zone met leidingen, waar zandwinning niet is toegestaan. Op basis van de dieptegegevens uit de zeekaart lijken er ook in het korte tracé geen zandwinputten te liggen.

In 1872 is de Nieuwe Waterweg gegraven die - ook buitengaats - regelmatig wordt gebaggerd. Een stuk van het tracé van de buisleiding kruist deze vaarweg. Eventuele archeologische resten zullen in die vaarweg verdwenen zijn. Er zal overigens ter plaatse van de vaarweg een gestuurde boring uitgevoerd worden.

Bekende archeologische waarden

ARCHIS en AMK

Er zijn geen bekende archeologische terreinen geregistreerd op de Archeologische Monumenten kaart (AMK) binnen 1000 m van de tracés.

In ARCHIS staat binnen 1000 m van de tracés één waarneming geregistreerd (ARCHIS waarnemingsnummer 409479). Het gaat om een in 2007 onderzocht scheepswrak van een -vermoedelijk- klein transportschip, mogelijk uit de 19e eeuw met resten van de lading (metaal) en ballast (Schute, 2007). De dichtstbijzijnde andere waarnemingen bevinden zich op 2000 m van het zuidelijkste punt van het tracé op zee. Het betreft twee scheepswrakken, de 'Louise' uit 1879 en de 'Marie' uit 1878 (ARCHIS-waarnemingsnummers 46834 en 46833). Beide wrakken zijn ook bekend uit het Wrakkenregister van de Hydrografische Dienst, maar op andere locaties in de buurt (figuur 1).

Wrakkenregister

Binnen 500 m van het lange tracé zijn wel enkele wrakken geregistreerd in het Wrakkenregister. Het gaat om 7 wrakken.

RAAP-RAPPORT 2211

Buisleiding Waterstaatswerken, Duinen en Zee, gemeente Rotterdam (deels)
Archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek

- Drie wrakken liggen verder weg van het tracé dan 300 m: wraknummer 1969, 1872 (de Ceres) en 1928 (de Lindisfarne, een Brits stoomvrachtschip, gezonken in 1908 na een aanvaring; <http://www.wrecksite.eu/wreck.aspx?891>).
- Vier wrakken liggen binnen een afstand van 300 m: wraknummers 1871, 1874, 3133 en 1870.
 - Wraknummers 1871, 1874 en 1870 zijn inmiddels afgedekt door de Maasvlakte. Wraknummers 3133 en 1870 liggen vrijwel in het tracé.
 - Wraknummer 1874 betreft de Hertha Engelina Fritzen, een Duits stoomvrachtschip dat in 1941 aan de grond liep aan de ingang van de Nieuwe Waterweg (<http://www.wrecksite.eu/wreck.aspx?891>).
 - Wraknummer 3133 is geregistreerd als 'wrakresten, vuile grond, niet langer gevaarlijk voor bovenwaterscheepvaart, maar te vermijden bij ankeren, vissen etc.'

Van geen van deze 7 wrakken is een diepte bekend.

Binnen 500 m van het korte tracé zijn eveneens 7 wrakken geregistreerd:

- Drie wrakken liggen verder weg van het tracé dan 300 m: wraknummer 1948, 1928 (de eerder al genoemde Lindis Farne) en 1968 (de Adolf Kühling).
- Vier wrakken liggen binnen een afstand van 300 m: wraknummers 3545, 1947, 1930 en de eerder al genoemde 1870.
 - Van wraknummer 1930 is alleen de positie bekend.
 - Wraknummer 1947 ligt op 16,9 m diepte, dit betreft de minst gelode diepte.
 - Nummer 3545 is geregistreerd als 'wrakresten, vuile grond'.

Eerder veldonderzoek

In 2005 is door Wessex Archaeology een archeologisch assesment uitgevoerd in de vorm van side scan sonaronderzoek in het gebied waar de Tweede Maasvlakte zou worden aangelegd. Daarbij zijn enkele locaties aangetroffen die mogelijk van archeologisch belang zijn (Wessex, 2005).

Binnen 500 m van beide tracés betreft het 5 locaties, alle in de buurt van het tracé op land. Het betreft de locaties:

- 6048, een harde reflectie, mogelijk in een depressie;
- 6049, een harde reflectie in een depressie;
- 6076, een rotsblok met slijpgeul;
- 6084, een touw of ketting en
- 6086, een lineaire reflectie, mogelijk veroorzaakt door een passerend vaartuig.

Alle vijf de locaties hebben volgens Wessex een laag archeologisch potentieel en zijn niet meegenomen in later vervolgonderzoek (Schute, 2007).

Historische kaarten

De geraadpleegde historische kaarten (www.watwaswaar.nl) bevatten geen concrete aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische waarden in het tracé.

Op de kaart van Jacob Zwart van de Noordzee uit 1852 wordt de waterdiepte ter plaatse van de huidige Maasvlakte aangegeven als minder dan 10 vadems, dat is 18,28 m.

Gespecificeerde archeologische verwachting

In de tracés kunnen van onder naar boven 3 verschillende landschappen worden onderscheiden. Elk van deze landschappen bood de mens een eigen set aan gebruiksmogelijkheden en ze resulteren dus ook in een eigen archeologische verwachting. De landschappen en hun archeologische verwachting worden hieronder behandeld.

Het ijstijdschap in het Paleolithicum en Mesolithicum

Tijdens en kort na de IJstijd werd het landschap gebruikt door groepen jagers en verzamelaars. De top van dit landschap is door latere geologische ontwikkelingen aangetast, maar op plekken waar het Basisveen en de Laag van Velsen nog intact zijn, kunnen resten uit deze periode worden verwacht op een diepte vanaf 22 tot 20 m -NAP (Van Staalduinen, 1979). Mogelijk ligt de laag dieper, tot 28 m -NAP (Hessing, 2005), naarmate deze verder weg ligt van de kust. Dit is op een zeer kort traject in het lange tracé van toepassing en op een ongeveer 1,5 km lang deel van het korte tracé (figuur 2). Jagers en verzamelaars maakten gebruik van tijdelijke kampementen waarvan de archeologische resten niet zeer talrijk, en ruimtelijk verspreid zijn. De archeologische verwachting voor dergelijke resten is dan ook laag. Ze zijn ook lastig op te sporen met de gebruikelijke middelen. Doorgaans zijn ze herkenbaar aan fragmenten houtskool, al dan niet verbrand bot, verbrande leem en vuursteen.

Het lagunelandschap uit het Mesolithicum

De lagune die in het Vroege Holoceen werd gevormd was zeer slecht geschikt voor bewoning. Er zal door de mens hoogstens zijn gevestigd en gejaagd. Archeologische resten van dergelijke activiteiten zijn zeer spaarzaam gezaaid en praktisch niet met booronderzoek op te sporen. De verwachting voor resten uit deze periode is uitgesproken laag.

Het water vanaf het Mesolithicum

Vanaf ongeveer 5000 voor Chr. vallen de tracés in zee.

Ze kruisen de vaarroute van en naar Rotterdam. De verwachting voor resten van schepen uit de 'grote vaart' is dan ook hoog, maar ook voor de kleinere kustvaart, vissersschepen en uit de koers geraakte vaartuigen is de verwachting hoog.

De plaatselijke geologie maakt het bovendien mogelijk dat eventuele wrakken (deels) zijn afgedekt in de actieve laag. Dit betekent dat resten goed geconserveerd zullen zijn en mogelijk geheel zijn afgedekt.

Er bestaat een kleine kans op het aantreffen van vliegtuigwrakken uit de Tweede Wereldoorlog. Er zijn geen vliegtuigwrakken bekend in het tracé; het register van verliezen dekt de Noordzee niet. Dit heeft te maken met het feit dat (delen van) vliegtuigwrakken op zee zeer makkelijk verspreid raken door factoren die een rol spelen bij het neerstorten (uiteenvallen in de lucht, uiteenslaan op het water) en daarna (stroming en getij). Een 'voorspelling' is op dit punt alleen op te stellen voor locaties waar in het verleden al wrakdelen geruimd zijn en dit zegt uit de aard der zaak niets over nog niet ontdekte locaties (mededeling Peter Grimm, Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO), d.d. 13-12-2010).

RAAP-RAPPORT 2211

Buisleiding Waterstaatswerken, Duinen en Zee, gemeente Rotterdam (deels)
Archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek

Niet geheel afgedekte scheepswrakken zullen bij onderzoek met geofysische methoden herkenbaar zijn aan onregelmatigheden in het bodemreliëf. Geheel afgedekte scheepswrakken zullen bij geofysisch onderzoek doorgaans lastig te treffen zijn en slecht herkenbaar zijn. Een uitzondering zijn metalen wrakken, die ook in afgedekte staat goed op te sporen zijn met magnetometrisch onderzoek.

3 Conclusies en aanbevelingen

3.1 Conclusies

Op basis van de gespecificeerde archeologische verwachting (§ 2.2) en de voorgenomen bodemingrepen (§ 1.3), kan worden geconcludeerd dat bij de aanleg van de buisleiding vermoedelijk archeologische waarden zullen worden verstoord.

Meer specifiek zijn de volgende bevindingen van belang:

- Op een kort traject in het lange tracé en een 1,5 km lang traject in het korte tracé kunnen nog resten intact zijn uit het Paleolithicum en Mesolithicum (figuur 2).
- Binnen 300 m van het lange tracé bevinden zich vier bekende scheepswrakken (wraknummers 1870, 1871, 1874 en 3133), waarvan ten minste één uit de periode van de Tweede Wereldoorlog. De andere drie zijn ongedateerd. Wraknummers 1870, 1871 en 1874 zijn inmiddels afgedekt door de Maasvlakte. Wraknummers 1870 en 3133 liggen vrijwel in het tracé.
- Binnen 300 m van het korte tracé bevinden zich vier bekende scheepswrakken (wraknummers 3545, 1947, 1930 en [wederom] 1870).
- Voor de 'actieve laag' geldt een hoge verwachting voor het aantreffen van scheepswrakken.
- Er bestaat een kans op het aantreffen van vliegtuigwrakken uit de Tweede Wereldoorlog.

3.2 Adviezen voor vervolgonderzoek buiten de m.e.r. (conform KNA)

Op basis van de resultaten van dit bureauonderzoek wordt aanbevolen om aanvullend archeologisch onderzoek te laten verrichten in het tracé op zee in de vorm van een inventariserend veldonderzoek (IVO) opwaterfase verkennend bestaande uit geofysisch onderzoek.

Geadviseerd wordt een combinatie uit te voeren van side scan sonaronderzoek en magnetometrisch onderzoek in een zone tot 300 m buiten de as van het tracé. Doel van het sonaronderzoek is het opsporen van aanwijzingen voor mogelijke archeologische resten op en aan de bodem.

Doel van het magnetometrisch onderzoek is het opsporen van scheeps- en vliegtuigwrakken in de bodem, die dus zijn afgedekt door sedimenten. Met deze methode kunnen afgedekte magnetische materialen worden opgespoord. Daarnaast kan van het reeds bekende wrak 3133 een nauwkeurige locatie worden vastgesteld, zodat kan worden beoordeeld in hoeverre deze het tracé snijdt. Technieken voor het opsporen van afgedekte niet-magnetische materialen bestaan ook. Te denken valt aan laagfrequent echolood of grondradar. Grondradar is echter niet bruikbaar in zout water. Bij de inzet van laagfrequent echolood is de onderzoeksintensiteit echter extreem hoog en blijft de kans bestaan dat archeologische resten worden gemist. Inzet van deze methoden raden we dan ook niet aan.

Geofysisch onderzoek onder water behoort conform de KNA Waterbodems versie 3.1 plaats te vinden op basis van een Programma van Eisen (PvE). Dit PvE dient voor aanvang van het onder-

RAAP-RAPPORT 2211

Buisleiding Waterstaatswerken, Duinen en Zee, gemeente Rotterdam (deels)
Archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek

zoek te worden opgesteld door een senior-archeoloog en goedgekeurd te worden door de overheid (RCE).

Verder wordt aanbevolen om op land en in de delen waar gestuurde boringen plaatsvinden, géén archeologisch vervolgonderzoek te laten uitvoeren. De verwachting is dat de ondiepe ontgravingen geen door de Maasvlakte afgedekte scheepswrakken (1871 en 1874) zullen raken.

De gestuurde boringen leveren in geen enkel opzicht zinnige waarnemingsmogelijkheden op voor de te verwachten archeologische resten.

Wel wordt geadviseerd om de gestuurde boring ter plaatse van wrak 1870 diep genoeg te leggen om dit wrak niet te raken. Deze diepte zal in ieder geval ver beneden de oorspronkelijke zeebodem moeten liggen. Dit voorkomt de verstoring van mogelijke archeologische resten, maar het voorkomt ook dat de boring op een ondoordringbaar obstakel stuit.

Daarnaast wordt geen vervolgonderzoek aanbevolen om archeologische resten uit het Paleolithicum en Mesolithicum op te sporen. De beschikbare technieken hiervoor zijn praktisch niet toereikend.

Indien bij de uitvoering van de werkzaamheden onverwacht toch archeologische resten worden aangetroffen, dan is conform artikel 53 en 54 van de Monumentenwet 1988 (herzien in 2007) aanmelding van de desbetreffende vondsten bij de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap c.q. de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed verplicht (vondstmelding via ARCHIS).

Op basis van de bevindingen van dit onderzoek neemt de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed een selectiebesluit (contactpersoon drs. A. Otte).

Literatuur

- Brenk, S. van den & B. van Mierlo**, 2006. Rapportage Archeologische assessment Maasvlakte II. *Periplus Archeomare Rapport* 2006-005. Amsterdam.
- Deeben, J.H.C. (red.)**, 2008. De Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW), derde generatie *Rapportage Archeologische Monumentenzorg* 155. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort (info: www.cultureelerfgoed.nl).
- Hessing, W.A.M. e.a.**, 2005. Maasvlakte 2: Archeologisch vooronderzoek fase I: bureauonderzoek, risico-analyse en aanbevelingen voor vervolgstappen. *Vestigia-rapport* V165. Amersfoort.
- Koninklijke Marine, Dienst der Hydrografie**, 2009. *Wrakkenregister Nederlands Continentaal Plat en Westerschelde*, Den Haag.
- Schute, I.A.**, 2007. Aanleg Tweede Maasvlakte, gemeente Rotterdam: archeologisch vooronderzoek: Maritiem inventariserend veldonderzoek (MIVO), onderwaterfase (karterend). *RAAP-rapport* 1524. Weesp.
- Staalduinen, J.C. van**, 1979. *Geologische kaart van Nederland 1:50.000*; 37 West Rotterdam west (37 W). Haarlem.
- Wessex**, 2005. Maasvlakte 2, *Archeological Assesment of Sidescan Sonar and Multibeam Bathymetry Data*. Salisbury.

Gebruikte afkortingen

AMK	Archeologische MonumentenKaart
ARCHIS	ARChEologisch Informatie Systeem
CHS	Cultuurhistorische HoofdStructuur
CMA	Centraal Monumenten Archief
IKAW	Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden
IVO(-P)	Inventariserend VeldOnderzoek (Proefsleuven)
KLIC	Kabels en Leidingen Informatie Centrum
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
-Mv	beneden maaiveld
NAP	Normaal Amsterdams Peil
PvE	Programma van Eisen
SIKB	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer

Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen

Figuur 1. Ligging van de tracés (zwarte lijn) met ARCHIS-waarnemingen (rood), scheepswrakken (blauw) en sonarcontacten (groen) op de CHS van Zuid-Holland; inzet: ligging in Nederland (ster).

Figuur 2. Verspreiding en dikte van de Laag van Velzen (bron: Hessing e.a., 2005).

Tabel 1. Geologische en archeologische tijdschaal.