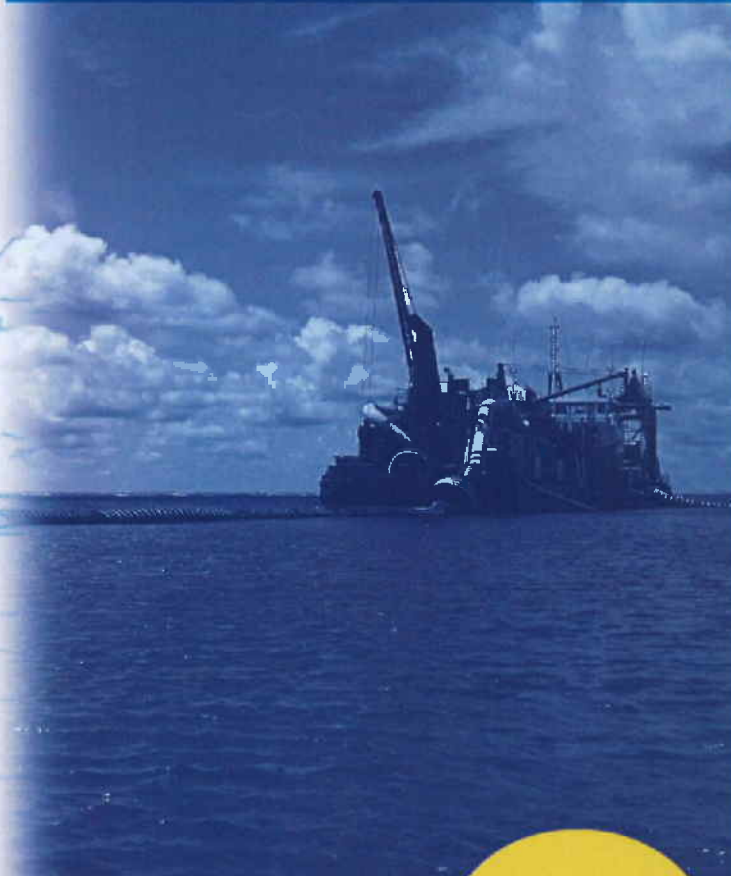
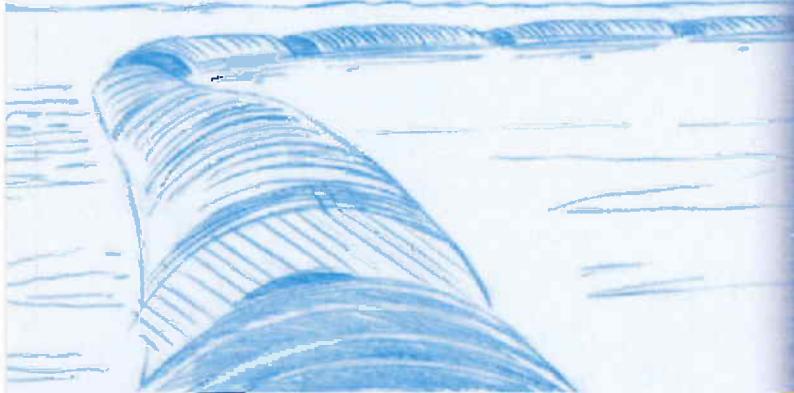


1450-159

MILIEUEFFECTRAPPORT  
BIJLAGE ARCHEOLOGIE

AANLEG  
AANLEG



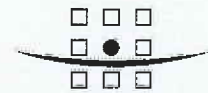
PROJECTORGANISATIE  
MAASVLAKTE 2

2

# MER Aanleg Maasvlakte 2

## Bijlage Archeologie

Havenbedrijf Rotterdam N.V.  
Projectorganisatie Maasvlakte 2



**ROYAL HASKONING**

23 februari 2007  
Eindrapport  
9P7008.A5/Archeologie



A COMPANY OF



**ROYAL HASKONING**

**HASKONING NEDERLAND B.V.  
RUIMTELIJKE ONTWIKKELING**

Barbarossastraat 35

Postbus 151

6500 AD Nijmegen

(024) 328 42 84 Telefoon

(024) 360 54 83 Fax

info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail

www.royalhaskoning.com Internet

Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel MER Aanleg Maasvlakte 2  
Bijlage Archeologie  
Verkorte documenttitel MER Aanleg - Bijlage Archeologie  
Status Eindrapport  
Datum 23 februari 2007  
Projectnaam Maasvlakte 2  
Projectnummer 9P7008.A5/Archeologie  
Referentie 9P7008.A5/Archeologie/R005/RPL/Nijm  
Opdrachtgever Havenbedrijf Rotterdam N.V.  
Projectorganisatie Maasvlakte 2  
Dhr. R. Paul  
Directeur Projectorganisatie Maasvlakte 2  
Handtekening

PROJECTORGANISATIE  
MAASVLAKTE 2



Auteur(s) ir. R. Planteijdt  
Collegiale toets ir. L. Brouwer  
Datum/paraaf 16 februari 2007  
Vrijgegeven door ir. M. van Zanten  
Datum/paraaf 16 februari 2007



## INHOUDSOPGAVE

		Blz.
1	INLEIDING	1
2	TOETSEN EN VERGELIJKEN	5
2.1	Toetsingskader	5
2.1.1	Beleid, wet- en regelgeving	5
2.2	Beoordelingskader	6
2.2.1	Te verwachten effecten	6
2.3	Waarderingsystematiek	7
3	ALTERNATIEVEN LANDAANWINNING	9
3.1	Referentiealternatieven MER PMR	9
3.2	Ontwikkeling alternatieven landaanwinning	10
3.3	Basisalternatief (BA) en Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)	10
4	ALTERNATIEVEN ZANDWINNING	13
4.1	Ontwikkeling alternatieven zandwinning	13
4.2	Inrichting	13
4.3	Locatie	13
4.4	Uitvoering	14
4.5	Vijf zandwinscenario's voor de eerste fase (2008-2013)	15
4.6	Scenario voor de resterende zandwinning ná 2013	15
5	AANPAK EFFECTBESCHRIJVING	17
5.1	Studiegebied	17
5.2	Uitgangspunten en aannames	18
5.2.1	Afgerond archeologisch vooronderzoek	18
5.2.2	Huidig onderzoek	19
5.2.3	Vervolgonderzoek, onderzoek tijdens aanleg	20
5.3	Afstemming met kenniscentra/deskundige	21
6	CATEGORIE I	23
6.1	Inleiding	23
6.2	Ingreep-effectketens	23
6.3	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	25
6.3.1	Huidige situatie	25
6.3.2	Autonome ontwikkelingen	26
6.4	Effecten landaanwinning	26
6.4.1	Overzicht effecten	26
6.4.2	Toelichting op effecten	27
6.4.3	Waardering van effecten	28
6.5	Effecten zandwinning	28
6.5.1	Overzicht effecten	28
6.5.2	Toelichting op effecten	29
6.5.3	Waardering van effecten	30
6.6	Maatregelen in wettelijk kader voor Basisalternatief en MMA	30

7	CATEGORIE II	31
7.1	Inleiding	31
7.2	Ingreep-effectketens	31
7.3	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	31
7.4	Effecten Landaanwinning	32
7.4.1	Overzicht effecten	32
7.4.2	Toelichting effecten	32
7.4.3	Waardering van effecten	33
7.5	Zandwinning	34
7.5.1	Overzicht effecten	34
7.5.2	Toelichting effecten	34
7.6	Maatregelen in wettelijk kader voor Basisalternatief en MMA	34
8	CATEGORIE III	35
8.1	Inleiding	35
8.2	Ingreep-effectketens	35
8.3	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	35
8.3.1	Huidige situatie	35
8.3.2	Autonome ontwikkelingen	36
8.4	Effecten landaanwinning	37
8.4.1	Overzicht effecten	37
8.4.2	Toelichting effecten	37
8.4.3	Waardering van effecten	38
8.5	Effecten zandwinning	39
8.5.1	Overzicht effecten	39
8.5.2	Toelichting effecten	40
8.5.3	Waardering van effecten	40
8.6	Maatregelen in wettelijk kader voor basisalternatief en MMA	41
9	TOETSING	43
9.1	Toetsing aan wet- en regelgeving en beleid	43
9.2	Maatregelen in het kader van wet- en regelgeving	43
9.3	Protocol A: Toevallige vondst Categorie II en III, BOEM	45
9.4	Protocol B: Categorie I & III Toevallige vondst (Sleephopperzuiger)	45
9.5	Protocol C: Categorie I & III Toevallige vondst op Stort	46
9.6	Protocol D: Categorie II vondst Havenbekken/ Doorsteek Yangtzehaven	46
9.7	Toetsing aan MER PMR	46
10	GECOMBINEERDE EFFECTEN	47
11	ONZEKERHEDEN	49
11.1	Inleiding	49
11.2	Categorie I	49
11.3	Categorie II	49
11.4	Categorie III	50

## ANNEXES

1. Literatuurlijst
2. Begrippen
3. Verwachtingswaarden kaarten
4. Samenvatting protocollen





## INLEIDING

### **Nieuw haven- en industrieterrein voor deepsea gebonden bedrijven**

Maasvlakte 2 is een nieuw haven- en industrieterrein, op een landaanwinning die aansluitend op de huidige Maasvlakte gerealiseerd zal gaan worden. Deze landaanwinning bestaat uit een zeewering en een daarbinnen gelegen gebied met havens en terreinen. Het zand dat nodig is voor de aanleg van de zeewering en de terreinen wordt voor het overgrote deel gewonnen op de Noordzee.

Maasvlakte 2 gaat plaats bieden aan bedrijven die relatief grote terreinen nodig hebben in de onmiddellijke nabijheid van een diepe zeehaven. Het gaat daarbij vooral om bedrijven die zich toeleggen op grootschalige opslag en overslag van containers, en om bepaalde sectoren van de chemische industrie. Dergelijke deepsea gebonden bedrijvigheid – een van de pijlers van de Rotterdamse haven – heeft in de afgelopen decennia een gestage groei gekend en zal in de komende periode blijven groeien. Voor uitbreidingen en nieuwe vestigingen van de deepsea gebonden bedrijven bestaat in het bestaande Rotterdamse havengebied echter een tekort aan ruimte. Wil de Rotterdamse haven ook in de toekomst slagvaardig kunnen blijven opereren, dan is voldoende nieuwe ruimte voor deepsea gebonden bedrijven noodzakelijk. De aanleg van Maasvlakte 2 voorziet hierin.

Maasvlakte 2 wordt gefaseerd aangelegd. De planning is erop gericht in 2008 met de werkzaamheden te starten. In de eerste fase, die tot uiterlijk in 2013 duurt, wordt de zeewering gebouwd en worden de eerste terreinen en bijbehorende havenfaciliteiten van het binnengebied gereed gemaakt. Naar verwachting kunnen de eerste bedrijven vanaf 2013 operationeel zijn op Maasvlakte 2. De verdere invulling volgt in de periode na 2013; het tempo daarvan is afhankelijk van marktontwikkelingen. In de eindsituatie is er circa 1.000 hectare nieuw ('netto uitgeefbaar') haven- en industrieterrein gerealiseerd op Maasvlakte 2. Daarnaast wordt dan circa 1.000 hectare in beslag genomen door het havenbassin, de zeewering, de droge infrastructuur en overige voorzieningen. Alles bijeengenomen krijgt Maasvlakte 2 een 'bruto' omvang van circa 2.000 hectare. figuur 1.1 geeft een impressie van hoe Maasvlakte 2 eruit zou kunnen zien wanneer de aanlegwerkzaamheden zijn afgerond en alle beschikbare terreinen zijn uitgegeven.

Figuur 1.1: impressie Maasvlakte 2



### Op weg naar besluiten over aanleg en bestemming

Maasvlakte 2 is een groot project. Met de aanleg zijn aanzienlijke investeringen gemoeid. De aanlegwerkzaamheden zelf, de aanwezigheid van de landaanwinning en de activiteiten van de bedrijven die zich er gaan vestigen, hebben bovendien uiteenlopende gevolgen, die in een aantal gevallen ook een groot gebied zullen gaan bestrijken. Aan de realisatie van dit project gaat daarom een zorgvuldige voorbereiding vooraf: met uitgebreid onderzoek, consultatie van tal van betrokken partijen en verschillende besluitvormingsprocedures.

Een groot deel van deze voorbereiding is inmiddels achter de rug. Het kader hiervoor is de Planologische Kernbeslissing (PKB) voor het Project Mainportontwikkeling Rotterdam, waarvan Maasvlakte 2 onderdeel uitmaakt. Deze PKB wordt toegelicht in hoofdstuk 1 van het hoofdrapport. Daarmee wordt tegelijkertijd beschreven wat het vertrekpunt is voor de twee vervolgstappen die nu aan de orde zijn:

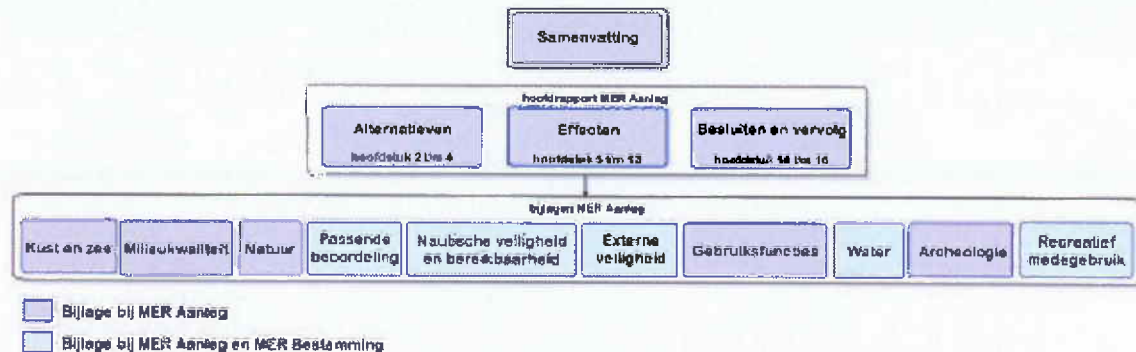
- de concrete uitwerking van de aanleg (ontwerp en uitvoering) van Maasvlakte 2 en de daartoe noodzakelijke zandwinning;
- het opstellen van een bestemmingsplan dat als ruimtelijke leidraad gaat dienen voor de activiteiten die op Maasvlakte 2 mogen gaan plaatsvinden.

Bij beide stappen is een belangrijke rol weggelegd voor milieueffectrapportages. Deze milieueffectrapportages maken inzichtelijk wat de relevante alternatieven en effecten zijn van respectievelijk 'aanleg' en 'bestemming' van Maasvlakte 2. Het onderzoek is recent afgerond en de resultaten ervan zijn gebundeld in twee aparte milieueffectrapporten (MER-en):

- MER Aanleg Maasvlakte 2;
- MER Bestemming Maasvlakte 2.

Ten behoeve van zowel het MER Aanleg als het MER Bestemming is een aantal bijlagen opgesteld. Het doel van deze bijlagen is om een zo volledig mogelijk overzicht te bieden van informatie over een bepaald thema. Daardoor fungeren ze als basis en brondocument voor de hoofdtekst van het MER Aanleg en MER Bestemming. Een overzicht van de documenten waaruit het MER Aanleg is opgebouwd, is weergegeven in figuur 1.1.

Figuur 1.1: Plaats van deze bijlage binnen het MER Aanleg Maasvlakte 2



Er zijn thematische bijlagen opgesteld voor de volgende thema's:

- Kust en Zee;
- Milieukwaliteit;
- Natuur;
- Gebruiksfuncties;
- Archeologie;
- Nautische veiligheid en bereikbaarheid (Bijlage bij MER Aanleg en MER Bestemming);
- Externe veiligheid (Bijlage bij MER Aanleg en MER Bestemming);
- Water (Bijlage bij MER Aanleg en MER Bestemming);
- Recreatief medegebruik (Bijlage bij MER Aanleg en MER Bestemming).

Voorliggende bijlage heeft betrekking op het thema Archeologie.

In deze bijlage Archeologie komen de volgende onderdelen aan de orde:

- Een beschrijving van het studiegebied.
- Beschrijving van de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen.
- Een beschrijving van de relevante ingreep-effectketens.
- Het gehanteerde toetsings- en vergelijkingskader.
- De aanpak van de effectbepaling van het Basisalternatief (BA) en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA).
- De te verwachten effecten van het BA en MMA.
- Toetsen van de effecten aan het beleidskader en wet- en regelgeving.

Gezien het feit dat er door de aard van het onderwerp veel onbekend is over de archeologische waarden, zal veel aandacht besteed worden aan mitigerende maatregelen en nog uit te voeren onderzoek.



## 2 TOETSEN EN VERGELIJKEN

Met behulp van het toetsingskader wordt gekeken of alternatieven wel of niet aan beleids- en projectdoelstellingen en wettelijke kaders voldoen. Met behulp van een beoordelingskader wordt de omvang van de effecten van de alternatieven bepaald. Vervolgens worden de alternatieven met de referentiesituatie en met elkaar vergeleken. Hiertoe is een waarderingssystematiek uitgewerkt.

Dit hoofdstuk beschrijft het toetsingskader (paragraaf 2.1), het beoordelingskader (paragraaf 2.2) en de waarderingssystematiek (paragraaf 2.3) voor het thema archeologie.

### 2.1 Toetsingskader

#### 2.1.1 Beleid, wet- en regelgeving

Onderstaand zijn de belangrijkste doelstellingen uit beleid, wet- en regelgeving voor archeologie opgenomen. Centraal in deze bepalingen staat het zorgvuldig omgaan met het culturele erfgoed. Het Verdrag van Valletta regelt de omgang met het Europees archeologisch erfgoed. In het kader van het internationale Verdrag van Valletta, doorgaans Verdrag van Malta genoemd, is de initiatiefnemer verplicht te onderzoeken of archeologisch erfgoed in de bodem aanwezig is. Nederland ondertekende dit Verdrag van de Raad voor Europa in 1992.

Uitgangspunt van het verdrag is het archeologisch erfgoed zoveel mogelijk ter plekke (in situ) te bewaren en beheermaatregelen te nemen om dit te bewerkstelligen. Daar waar behoud in situ niet mogelijk is, betalen de bodemverstoorders het archeologisch onderzoek en mogelijke opgravingen. De opgraving en documentatie dienen te worden uitgevoerd volgens de richtlijnen van de KNA (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie). Het Verdrag van Valetta is zowel bij de centrale (Rijk) als bij de decentrale overheid (provincie Zuid-Holland, Gemeente Rotterdam) in het ruimtelijke beleid doorgevoerd. Het wetsvoorstel archeologische monumentenzorg is onderweg, en zal in 2007 in werking treden.

Inmiddels wordt er gewerkt in de geest van het Verdrag van Malta, conform bovenstaande, interim regelgeving<sup>10</sup>. ROB (thans onderdeel van de RACM) heeft sinds 1987 een convenant met RWS, in de geest van het Verdrag van Malta. Het convenant geeft aan hoe wordt omgegaan met archeologische waarden in relatie tot infrastructurele werken.

<sup>10</sup> Met een ruime kamermeerderheid heeft de Tweede Kamer op dinsdagmiddag 4 april 2006 om 16.20 uur ingestemd met het wetsvoorstel archeologische monumentenzorg. Veertien jaar na de ondertekening van het Verdrag van Malta een historische mijlpaal. Natuurlijk moet ook de Eerste Kamer zich nog buigen over het wetsvoorstel en voor de wet echt in werking treedt (2007), zal er nog een aantal algemene maatregelen van bestuur genomen dienen te worden. (Bron: Archis)

## 2.2 Beoordelingskader

De Nederlandse kust is al sinds de vroegere eeuwen steeds bewoond. Als gevolg van zeespiegelstijging en bodemdaling (en daardoor een terugtrekkende kust) zijn veel sporen van vroegere activiteiten bedekt (en beschermd) door sediment. De grootste vondstdichtheid en de beste conserveringstoestand doen zich voor in de Voordelta. Daarnaast zijn langs de Nederlandse kust gebieden aan te wijzen waar de overblijfselen van vergane schepen zijn behouden. Archeologische waarden, waarbij in het zoekgebied voornamelijk moet worden gedacht aan scheepswrakken, kunnen worden beïnvloed wanneer deze blootstaan aan sedimentatie- en erosieprocessen 0.

Voor een beschrijving van de aanwezige waarden wordt uitgegaan van een drietal typen archeologische waarden, Categorie I, II, en III, die in diverse vooronderzoeken zijn onderkend:

- **Categorie I** betreft archeologische en ecologische resten uit de Midden-Steentijd, mogelijk uit de Late Oude Steentijd (Mesolithicum, mogelijk ook Laat Paleolithicum). Deze komen voor in de "Laag van Velsen" maar mogelijk ook in de top van het onderliggend Pleistoceen. De "Laag van Velsen" is een venige kleilaag, die overwegend relatief dicht bij de kust voorkomt op een diepte van NAP -18 tot -20 meter. Zeewaarts van de NAP -20 meter dieptelijn is de "Laag van Velsen" sterk onderbroken en grotendeels afwezig.
- **Categorie II** waarden betreffen historische scheepswrakken uit de Romeinse tijd en de Vroege Middeleeuwen tot aan de negentiende eeuw. Deze scheepswrakken worden verwacht in de "sub-Atlantische geulafzettingen". Deze sub-Atlantische geulafzettingen zijn getijdenafzettingen die meestal niet verder reiken dan NAP -12 meter. Omdat de ervaring uit het Slufferproject<sup>2</sup> leert dat scheepsresten hier over het algemeen juist onder liggen, hoeft zeewaarts van de NAP -15 meter lijn geen rekening te worden gehouden met vondsten uit Categorie II.
- **Categorie III** bestaat uit (niet) archeologische wrakresten en verloren ladingen in de actieve bovenste laag van de Noordzee. Deze categorie is zeer wisselend van kwaliteit, en komt in het gehele gebied voor 00. Het betreft dus een zeer wisselende groep, waaronder ook recent verloren ladingen en restanten uit de Tweede Wereldoorlog vallen.

### 2.2.1 Te verwachten effecten

Onderstaand is een overzicht gegeven van de te verwachten effecten op de waarden in de verschillende categorieën. Er zijn effecten te verwachten in het gebied waar bodemberoerende activiteiten plaats zullen vinden.

#### Effecten als gevolg van aanlegactiviteiten

Bij het graven van het centrale havenkanaal kunnen archeologische waarden verloren gaan. Dit betreft vooral de waarden in Categorie I (Midden Steentijd relicten in de Laag van Velsen) en deels ook waarden in Categorie II (historische scheepswrakken in de sub-Atlantische geulafzettingen vanaf de Romeinse tijd 0).

<sup>2</sup> Betreft het archeologisch onderzoek dat is uitgevoerd in verband met de aanleg van de huidige Maasvlakte en de Sluffer

Bij zandwinning gaat het vooral om de directe effecten als gevolg van het verwijderen van de zeebodem en het graven van een zandwinput. Hierbij zijn vooral effecten te verwachten op Categorie I (Verspoelde Steentijd relictien, Paleontologische vondsten bij de Eurogeul) en Categorie III (Scheepsresten in actieve laag).

Wanneer de zeebodem wordt bedekt met een dik pakket zand, kunnen de onderliggende lagen verder in elkaar worden gedrukt. Dit kan de, daarin aanwezige objecten licht beschadigen. Dit is vooral van toepassing voor de waarden in Categorie II, gezien hun aard (houten scheepswrakken). Overigens is de kans hierop zeer klein, en is in overleg met de archeologen van de RACM (Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten, voorheen Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB)) besloten hier geen specifiek onderzoek naar te doen.

#### **Effecten als gevolg van aanwezigheid**

Aanleg van de terreinen zorgt over het algemeen niet voor extra bodemberoering en de bijbehorende aantasting van archeologische waarden. In de directe omgeving van de doorsteek van de Yangtzehaven kunnen, als er inderdaad resten van een donk in de ondergrond aanwezig zijn, ook Categorie I objecten en waarden mogelijk aangetast worden. Op de flanken van dit historische donk is mogelijk nog historisch landschap aanwezig. Het zoeken naar een eventuele nederzetting, of de resten van een jagerskamp uit de Steentijd op deze flanken is vergelijkbaar met het zoeken naar een "speld in een hooiberg". In overleg met de RACM is dan ook besloten om het onderzoek te beperken tot een onderzoek naar het historische landschap.

### **2.3 Waarderingsystematiek**

Het verlies aan archeologische waarden kan ingeschat worden aan de hand van de beschikbare globale verwachtingswaardenkaarten, waarbij onderscheid gemaakt zal moeten worden naar de categorie van waarden indien dit mogelijk is.

Een inschatting van de feitelijke aantasting van waarden is noodgedwongen zeer globaal. Veel van de gegevens zijn niet compleet, en de begrenzing van de verwachtingswaardenkaart is zeer globaal. De beschikbaarheid van gegevens is tevens onregelmatig over het kaartvlak verdeeld. Een locatie zonder vondsten of wrakken op de kaart kan ook een gebied betreffen waar geen surveys hebben plaats gevonden. Een omschrijving van de waarde van de gegevens is opgenomen in het hoofdstuk Onzekerheden (hoofdstuk 11).

Een inschatting van de effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 is gebaseerd op beschikbare informatie uit de literatuur, ter plaatse uitgevoerd onderzoek en gegevens over de alternatieven. De effectbepaling is geheel kwalitatief uitgevoerd. In tabel 2.1 is de driepuntsschaal voor de beoordeling toegevoegd. Omdat voor het thema archeologie alleen aantasting (negatieve effecten) van toepassing is, zijn alleen de negatieve beoordelingen, en een neutrale beoordeling, in de tabel opgenomen.



**Tabel 2.1: Overzicht vergelijkingskader archeologie**

Aspect	Beoordelings-criterium	Meeteenheid: kwalitatief	
Categorie I, II en III	Aantasten waarden betreffende categorie	N.v.t.	Niet van toepassing: De geologische laag waarin de betreffende waarden zich bevinden is niet aanwezig.
		0	Geen of zeer geringe aantasting: De geologische laag waarin de betreffende waarden zich bevinden is in (een deel van) het gebied aanwezig, maar waarschijnlijk is er geen aantasting van archeologische waarden.
		-	Aantasting mogelijk: De geologische laag waarin de waarden zich bevinden is aanwezig en wordt aangetast. Een kans op aantasting van de aanwezige archeologische waarden.
		--	Grote kans op aantasting: De geologische laag waarin de waarden zich bevinden is aanwezig en wordt aangetast. Een grote kans op aantasting van aanwezige waarden.

### 3 ALTERNATIEVEN LANDAANWINNING

#### 3.1 Referentiealternatieven MER PMR

De PKB PMR doet uitspraken over de bovengrens van de negatieve milieueffecten die Maasvlakte 2 op basis van het MER PMR, waarin twee Referentieontwerpen zijn gepresenteerd. In deze alternatieven zijn een centraal kanaal voorzien, met aan weerszijden insteekhavens. De vorm van de buitencontour is een afgeleide van de inrichting. De zuid- en westkust bestaan uit zachte zeeweringen.

De twee Referentieontwerpen verschillen alleen in de zeevaarttoegang. In Referentieontwerp I maken de zeeschepen gebruik van de huidige havenmond en een nog te realiseren doorsteek via Maasvlakte 1. Om de stroming voor de havenmond goed te geleiden, is de noordzijde van variant I voorzien van een gekromde harde zeewering en een stroomgeleidende dam. De doorgetrokken Yangtzehaven heeft een breedte van 500 m. In Referentieontwerp II wordt de havenmond verlengd en is een directe toegang tot Maasvlakte 2 aanwezig. De Noorderdam wordt verlengd en een nieuwe, stroomgeleidende Zuiderdam aan de landaanwinning wordt aangelegd. In onderstaande figuren zijn beide Referentieontwerpen weergegeven.

De Referentieontwerpen waren niet zozeer bedoeld als operationeel ontwerp, maar waren bedoeld als realistische ontwerpen voor een mogelijk ontwerp van de landaanwinning. Zij laten dan ook zien dat er voor het ontwerp en de uitvoering nog tal van vrijheidsgraden zijn. Voor de zeevaarttoegang, maar ook voor andere ontwerpvariabelen zoals de vorm en oriëntatie van de buitencontour, de wijze waarop Maasvlakte 2 toegankelijk wordt voor de binnenvaart, en de hoofdrichting van Maasvlakte 2. De Referentieontwerpen zijn ook opgesteld om milieueffecten in beeld te kunnen brengen in het MER PMR.

Figuur 3.1 Referentieontwerp I uit de PKB PMR

Figuur 3.2 Referentieontwerp II uit de PKB PM



### 3.2 Ontwikkeling alternatieven landaanwinning

Voor de landaanwinningsalternatieven is de nog resterende speelruimte relatief beperkt. De bwb's uit de PKB PMR (2006) zijn hiervoor in sterke mate kaderstellend. Uit een korte terugblik op de bwb's die specifiek de landaanwinning betreffen (bwb's 2 – 9), volgt bovendien dat deze kaderstelling juist in het Doorsteekalternatief en de verkozen faseringsstrategie reeds voor een belangrijk deel haar beslag heeft gekregen.

Het bovenstaande betekent uiteraard niet dat er voor de landaanwinning geen alternatieven meer aan de orde zijn; het betekent wel dat er geen aanleiding is om alternatieven uit te werken die uitgaan van een geheel ander ontwerp dan het Doorsteekalternatief met een buitencontour die meteen op haar eindpositie wordt aangelegd.

Bij de meer gedetailleerde uitwerking van het basisontwerp van het Doorsteekalternatief zijn er vijf bouwstenen waarvoor varianten in aanmerking komen:

- het ontwerp van de harde zeewering: opbouw en ligging;
- het ontwerp van de zeezijde van de zachte zeewering;
- de diepte van het havenbassin en de zwaikommen;
- de terreinhoogte;
- het al dan niet gebruiken van secundaire bouw- en grondstoffen uit de regio Rijnmond.

Behalve naar varianten voor het ontwerp, is ook gekeken naar mogelijkheden om te variëren bij drie bouwstenen van de uitvoering van de aanlegwerkzaamheden:

- de bouwvolgorde van de buitencontour;
- de methode van aanleg van de buitencontour;
- de methode van aanleg van het binnengebied.

### 3.3 Basisalternatief (BA) en Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)

In de onderstaande overzichtstabellen zijn de in het hoofdrapport beschreven basisvarianten en milieuvarianten per bouwsteen geordend. Het Basisalternatief (BA-landaanwinning) is een bundeling van de boxen met basisvarianten per bouwsteen. In de effectvoorspelling is daarbij een bovengrensbepaling gevolgd door per bouwsteen de specifieke basisvariant met de grootste milieubelasting als uitgangspunt te nemen. Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) bundelt de milieuvarianten.

Tabel 3.1 Overzicht Basisalternatief en MMA – ontwerp landaanwinning

Bouwsteen	Basisalternatief: boxen met basisvarianten per bouwsteen	MMA: milieuvarianten per bouwsteen
Ontwerp harde zeewering	Gebruik van breuksteen, zand, grind en geotextiel in lagen opbouw met als toplaag: - breuksteen of, - betonblokken of - interlocking toplaag elementen (ITE)	Aanvullend op het Basisalternatief: maximaal hergebruik secundaire materialen, met name van de te ontmantelen bestaande zeewering
	Noordelijke ligging harde zeewering, of Zuidelijke ligging harde zeewering (Meeuw-variant).	Zuidelijke ligging harde zeewering (Meeuw-variant).
Ontwerp zachte zeewering	A-selectief toepassen van beschikbaar zand (285-350 µm)	Selectief toepassen van grovere korrel in een steil profiel (orde 350 µm)
	Afsnuiten vanaf NAP -10,0 meter	Afsnuiten vanaf NAP -10,0 meter
Diepte havenbassin	Minimale diepte van zwaaikommen: NAP -20,0 meter	Maximale interne diepe winning van zand in de zwaaikommen, binnen stabiliteitseisen
	Minimale diepte havenbekkens: NAP -20,0 meter	Interne winning in havenbekkens tot NAP-22,0 meter
Terreinhoogte	Terreinhoogte op NAP +6,0 meter	Terreinhoogte op NAP +5,0 meter waar mogelijk
Gebruikte secundaire bouw- en grondstoffen	Geen gebruik secundaire bouw- en grondstoffen	Maximaal gebruik van in aanmerking komende secundaire bouw- en grondstoffen

Tabel 3.2 Overzicht Basisalternatief en MMA – uitvoering landaanwinning

Bouwsteen	Basis alternatief: boxen met basisvarianten per bouwsteen	MMA: milieuvarianten per bouwsteen
Bouwvolgorde buitencontour	<ul style="list-style-type: none"> <li>In dezelfde periode uitbouwen harde en zachte zeewering, met gedeeltelijk verticale fasering</li> <li>Eerst de uitbouw van de zachte zeewering vanuit het zuiden</li> <li>Realisatie middels uitbouwen naar het land.</li> </ul>	
Methode van aanleg buitencontour	Volledig vrije keuze in de wijze van aanleggen van de buitencontour (zowel zachte zeewering als harde zeewering)	Zoveel mogelijk klappen van zand.
Methode van aanleg werken aan en binnen de binnencontour	Gangbaar materieel, geen specifieke beperkingen binnen bestaande wet- en regelgeving	

Objectnummer	Objectomschrijving	Locatie
1	...	...
2	...	...
3	...	...
4	...	...
5	...	...
6	...	...
7	...	...
8	...	...
9	...	...
10	...	...
11	...	...
12	...	...
13	...	...
14	...	...
15	...	...
16	...	...
17	...	...
18	...	...
19	...	...
20	...	...
21	...	...
22	...	...
23	...	...
24	...	...
25	...	...
26	...	...
27	...	...
28	...	...
29	...	...
30	...	...
31	...	...
32	...	...
33	...	...
34	...	...
35	...	...
36	...	...
37	...	...
38	...	...
39	...	...
40	...	...
41	...	...
42	...	...
43	...	...
44	...	...
45	...	...
46	...	...
47	...	...
48	...	...
49	...	...
50	...	...

Objectnummer	Objectomschrijving	Locatie
51	...	...
52	...	...
53	...	...
54	...	...
55	...	...
56	...	...
57	...	...
58	...	...
59	...	...
60	...	...
61	...	...
62	...	...
63	...	...
64	...	...
65	...	...
66	...	...
67	...	...
68	...	...
69	...	...
70	...	...
71	...	...
72	...	...
73	...	...
74	...	...
75	...	...
76	...	...
77	...	...
78	...	...
79	...	...
80	...	...

## 4 ALTERNATIEVEN ZANDWINNING

### 4.1 Ontwikkeling alternatieven zandwinning

Uit de Richtlijnen voor het MER Aanleg en uit de PKB PMR (2006) volgt dat er bij de zandwinning gekeken moet worden naar variatiemogelijkheden bij drie aspecten:

- inrichting van de putten: hierbij gaat het om de horizontale vorm en oriëntatie van de putten, de diepte ervan, en de steilheid van de puthellingen;
- locatie van de putten: bepaald moet worden op welke plaatsen in het zoekgebied de putten gesitueerd kunnen worden;
- uitvoering: het tempo van de winning is hierbij een belangrijk aandachtspunt; ook het in te zetten materieel speelt een rol.

Bij elk aspect afzonderlijk zijn op voorhand steeds verschillende varianten denkbaar: dieper of minder diep, dichtbij of verder weg, sneller of langzamer, enzovoort. Al dit soort varianten is in een vijftal zandwinscenario's gecombineerd. De totstandkoming van deze vijf scenario's wordt beschreven in hoofdstuk 4 van het hoofdrapport MER Aanleg Maasvlakte 2. Het gaat hierbij om een drietal kernvragen:

- inrichting: dieper of minder diep?
- locatie: dichtbij of verder weg van de Voordelta?
- uitvoering: sneller of langzamer?

### 4.2 Inrichting

Voor de vorm en oriëntatie van de zandwinputten alsook voor de puthelling is van belang dat daarbij behorende grenswaarden in acht worden genomen. Gebleken is dat er geen uitvoeringstechnische of andere redenen zijn om van deze grenswaarden af te wijken. Op grond daarvan is het gerechtvaardigd in de zandwinscenario's de betreffende waarden als uitgangspunt te nemen, en er dus niet op te variëren.

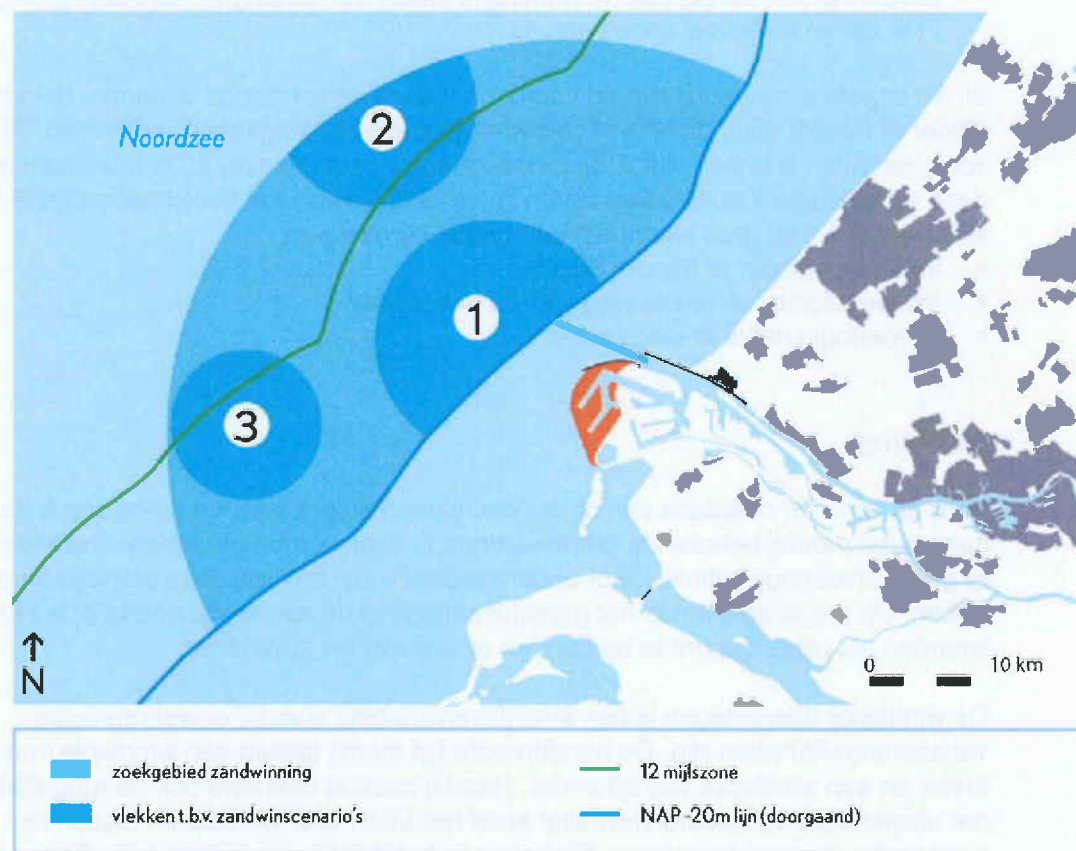
De winddiepte daarentegen is een inrichtingsvariabele waarbij er wel relevante variatiemogelijkheden zijn. De bandbreedte ligt hierbij tussen een winddiepte van 10 meter en een winddiepte van 20 meter. Daarbij bestaat uiteraard ook de mogelijkheid in het uiteindelijke Voorkeursalternatief en/of het MMA voor winddiepten tussen de genoemde uitersten te opteren. De kern van het inrichtingsvraagstuk is: **dieper of minder diep?**

### 4.3 Locatie

Omdat de locatiekeuze van wezenlijk belang kan zijn voor de aard en omvang van de effecten, moet in de zandwinscenario's op deze locatiekeuze gevarieerd worden. Gegeven de noodzaak, zoals ook in de Richtlijnen is aangegeven, om het aantal scenario's te beperken, is ervoor gekozen om drie 'vlekken' in het zoekgebied te projecteren. Figuur 4.1 geeft daarvan de positie weer:

- vlek 1 ligt zo dicht mogelijk bij Maasvlakte 2, hetgeen voordelen voor onder meer milieukwaliteit en kosten heeft;
- vlek 2 is primair ingegeven vanuit het streven de slibtoevoer naar (en dus vertroebeling in) de Voordelta zo gering mogelijk te houden;
- vlek 3 is toegevoegd omdat lokaal in het betreffende gebied op grotere diepten zandlagen aanwezig zijn die, na verwijdering van de afdekkende toplaag, in de toekomst eventueel gewonnen kunnen worden om vervolgens als grondstof te dienen voor de bereiding van beton- en metselzand.

Figuur 4.1 Te onderzoeken 'vlekken' zandwinning



De drie geselecteerde vlekken hebben op het eerste gezicht elk hun eigen voordelen en beperkingen. Er is op voorhand geen enkele vlek aan te wijzen die eenduidig beter is dan de andere. Op grond daarvan is het de moeite waard de vlekken op verschillende manieren een plek te geven in de zandwinsten scenario's. Via de effectbeschrijvingen kan dan vervolgens de informatie op tafel komen om de tweede kernvraag met betrekking tot de zandwinning te kunnen beantwoorden: **dichtbij of verder weg van de Voordelta?**

#### 4.4 Uitvoering

In een van de zandwinsten scenario's worden de voorwaarde voor het bouwjaar (na 1992) en de seizoensgerelateerde ruimtelijke spreiding meegenomen. Zoals in de effectbeschrijvingen zal blijken, is de winsnelheid echter het meest invloedrijke

uitvoeringsaspect. Door hierop in de scenario's te variëren en daarvan vervolgens de effecten te laten zien, kan de derde kernvraag met betrekking tot de zandwinning beantwoord worden: **sneller of minder snel?**

#### 4.5 Vijf zandwinsten scenario's voor de eerste fase (2008-2013)

Op basis van de hierboven gestelde drie kernvragen zijn vijf scenario's op een specifieke manier ingevuld, waarbij het totaal aan scenario's het totaal aan keuzemogelijkheden afdekt. In de effectvoorspellingen komen zodoende ook de bandbreedte aan mogelijke effecten in beeld.

Hieronder zijn de vijf te onderzoeken zandwinsten scenario's gekarakteriseerd:

Profiel	Inrichting: hoe diep?	Locatie: waar?	Uitvoering: hoe snel?
S1a "dichtbij - snel"	10m	4 putten in vlek 1	150 Mm <sup>3</sup> /j
S1b "dichtbij - traag"	10m	4 putten in vlek 1	60 Mm <sup>3</sup> /j
S2 "ver weg - snel"	10m	4 putten in vlek 2	150 Mm <sup>3</sup> /j
S3 "b&m"	10m	3 putten in vlek 1, 1 put in vlek 3	150 Mm <sup>3</sup> /j
S4 "combinatie"	20m	1 put in vlek 1, 1 put in vlek 2	60 Mm <sup>3</sup> /j + vlek 2 van feb-aug + hoppers >1992

\* b&m = beton en metselzand

In een later stadium in het onderzoek is – bij wijze van gevoeligheidsanalyse – nog een extra scenario bekeken met een winning in vlek 1 maar dan met een winsnelheid van 100 miljoen m<sup>3</sup> per jaar: scenario S1c. Dit scenario is vooral bedoeld om nog meer inzicht te krijgen in de invloed van de winsnelheid op de effecten voor de natuur. Om deze natuureffecten te kunnen bepalen is scenario S1c tevens doorgerekend op de effecten ervan voor de milieuthema's Kust en Zee en Milieukwaliteit. Bij de overige milieuthema's is scenario S1c niet meegenomen.

In eerste instantie hebben de zandwinsten scenario's een methodologische functie: ze dienen als input voor de effectvoorspelling. Op basis van de informatie die daarmee beschikbaar komt, kunnen vervolgens gemotiveerde keuzes voor een Voorkeursalternatief en een MMA voor de zandwinning bepaald worden. Dit gebeurt in hoofdstuk 14 van het hoofdrapport MER Aanleg.

#### 4.6 Scenario voor de resterende zandwinning ná 2013

In de periode ná 2013 is de resterende 20% van de zandwinning aan de orde. Dit betreft een te winnen volume – uitgaande van het Basisalternatief voor de landaanwinning – van circa 80 miljoen m<sup>3</sup>. Een realistisch scenario voor deze winning is dat deze rond 2015 van start zal gaan en er vervolgens in een aaneengesloten periode van maximaal 4 jaar wordt gewerkt, met de inzet van een beperkt aantal hopperzuigers (2 tot 3).



1. Inleiding

2. Methodiek

Locatie	Periode	Soort	Opmerkingen
1	1800-1900	Woning	
2	1800-1900	Woning	
3	1800-1900	Woning	
4	1800-1900	Woning	
5	1800-1900	Woning	
6	1800-1900	Woning	
7	1800-1900	Woning	
8	1800-1900	Woning	
9	1800-1900	Woning	
10	1800-1900	Woning	

3. Resultaten

4. Conclusies

## 5 AANPAK EFFECTBESCHRIJVING

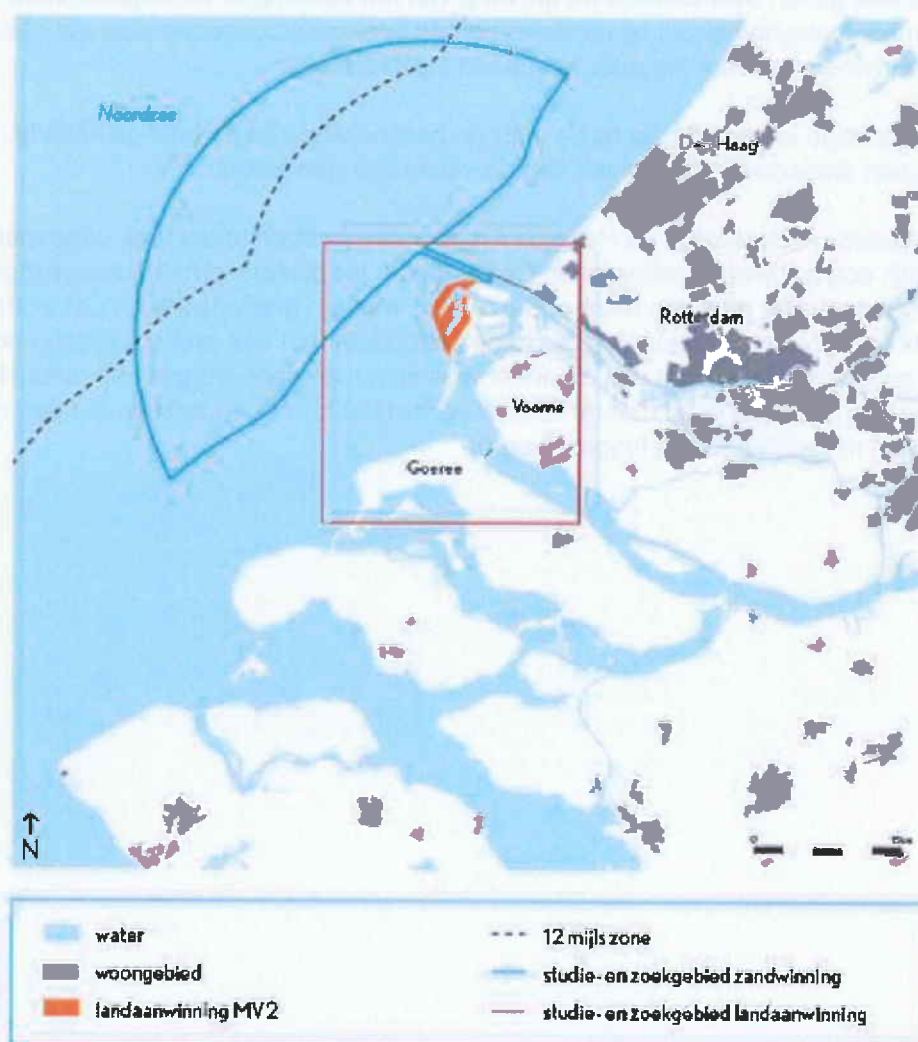
### 5.1 Studiegebied

Het studiegebied omvat het gebied waar milieueffecten kunnen optreden (figuur 5.1). Voor de verschillende milieuthema's kan het studiegebied anders van omvang zijn, afhankelijk van de reikwijdte van de effecten.

Voor archeologie zijn de effecten beperkt tot die plaatsen waar bodemroerende activiteiten plaats zullen vinden, dat wil zeggen:

- het zoekgebied voor de zandwinning;
- het gebied waar Maasvlakte 2 wordt aangelegd.

**Figuur 5.1: Studie- en zoekgebied landaanwinning en zandwinning**



## 5.2 Uitgangspunten en aannames

### 5.2.1 Afgerond archeologisch vooronderzoek

Vestigia heeft in opdracht van het Havenbedrijf Rotterdam / PMV2 een onderzoek gedaan met als doel de archeologische consequenties van de aanleg van Maasvlakte 2 in kaart te brengen 0. Hierbij is gebruik gemaakt van de expertise van TNO-NITG te Utrecht en Wessex Archeology Ltd.. Aanvullend onderzoek is verricht door Wessex Archaeology Ltd in Salisbury 0 en Periplus Archeomare te Amsterdam 0.

Dit onderzoek had een tweeledig doel:

- Op basis van beschikbare informatiebronnen inzicht verschaffen in de archeologische risico's in die gebieden waar bij de aanleg van MAASVLAKTE 2 bodemroerende activiteiten plaats zullen vinden.
- Advies geven over de aard en omvang van het benodigde vervolgonderzoek om de archeologische risico's bij uitvoering en de financiële consequenties die daaruit voortvloeien zoveel mogelijk te kunnen inschatten 0.

De rapportage is gebruikt als basis voor de beschrijving van de huidige situatie. In tabel 5.1 is een samenvatting gegeven van de verwachtingswaarden.

Ook Wessex Archaeology en Periplus Archeomare hebben onderzoek uitgevoerd naar mogelijk nog aanwezige waarden in Categorie III, ter plaatse van de toekomstige Maasvlakte 2. Het doel van deze onderzoeken was om geofysische en geotechnische data te interpreteren om afwijkingen in de zeebodem met een archeologische potentie op te sporen. Het resultaat van dit onderzoek is in twee rapportages verwerkt. Het resultaat is gecombineerd met de resultaten van het bureauonderzoek om een zo compleet mogelijk beeld te krijgen 0 en 0.

**Tabel 5.1: Verwachtingswaarden uit Archeologisch Vooronderzoek Fase 1 00**

Gebied	Categorie I	Categorie II	Categorie III
Maasvlakte 2 landaanwinning	Hoge verwachting in het centrale deel van het gebied. Ten westen van de bestaande Yangtzehaven bij de toekomstige doorsteek mogelijk historisch landschap in de ondergrond (flanken van een donk)	Hoge verwachting in het zuidelijke en centrale deel van het gebied grenzend aan Maasvlakte 1	Na de onderzoeken zijn drie locaties bekend met een "grote kans op potentieel historische waarden" <sup>3</sup> , twee moderne wrakken en een locatie met mogelijk een begraven wrak. (Tevens zijn er 10 locaties met een middelhoge kans op "potentieel historische waarden")
Zandwingegebied	Lage verwachting in het overgrote deel van het zandwingegebied. Middelhoge verwachting in enkele gebieden direct ten westen van de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn en artefactvoorkomens langs de Eurogeul	Lage verwachting voor het gehele gebied	Meerdere verspreid liggende locaties zijn bekend voor onderzochte gebieden. Buiten onderzochte gebieden zijn in feite geen uitspraken mogelijk.
Doorsteek Yangtzehaven in huidige Maasvlakte	Potentieel donkrestant: Hoge verwachting in de geprojecteerde doorsteek van de Yangtzehaven	Lage verwachting in deze zone	Niet van toepassing

### 5.2.2 Huidig onderzoek

In aanvulling op het reeds afgeronde archeologisch vooronderzoek heeft in 2005 een geofysisch onderzoek plaats gevonden in het studiegebied voor de landaanwinning voor Maasvlakte 2. Het onderzoek is uitgevoerd door Wessex Archaeology met als doel om mogelijke archeologische en andere waarden in Categorie III, in de actieve laag, te bepalen.

Allereerst is een Side-scan sonaronderzoek uitgevoerd. In vervolg hierop is een bathymetrisch onderzoek uitgevoerd, in het bijzonder op die plaatsen waar objecten zijn geïdentificeerd met de Side-scan sonar. Hierbij is een archeoloog met ervaring in zeebodemonderzoek ingezet, om mogelijke waarden te herkennen 0.

Vervolgens is door Periplus Archeomare een analyse van de multibeam-opnamen uitgevoerd 0. Dit onderzoek heeft geleid tot de huidige lijst met 11 sites die in

<sup>3</sup> "Grote kans op potentieel historische waarden" is een vertaling van het "high archeological potential" uit de rapportage van Wessex. Voor deze vertaling is gekozen omdat het op Maasvlakte 2 gaat om twee moderne wrakken, die geen archeologische waarde hebben. Wel kan sprake zijn van historische waarde.

aanmerking komen voor een onderzoek onder water. Dit zal in de toekomst uitgevoerd worden.

Als uit dit onderzoek blijkt dat er een (deels begraven) object is, wordt, voorzover mogelijk, vastgesteld of het om een archeologisch waardevolle vondst gaat. Tevens wordt bepaald hoe hier tijdens de ontgraving mee moet worden omgegaan.

### 5.2.3 Vervolgonderzoek, onderzoek tijdens aanleg

In het rapport van Vestigia wordt een aantal aanbevelingen gedaan voor verder onderzoek. Navolgend is het voorgenomen vervolgonderzoek beschreven, zoals dat op basis van bestaande kennis en inzichten en in overleg met de RACM door het Havenbedrijf Rotterdam is uitgezet.

Ter plekke van Maasvlakte 2 zijn de volgende onderzoeken en protocollen van toepassing:

- Ter plaatse van de doorsteek van de Yangtzehaven wordt in overleg met de RACM onderzoek van bestaande gegevens uitgevoerd en indien nodig worden tevens aanvullende boringen gezet ten behoeve van de locatiebepaling van de donk in de ondergrond. Als bekend is waar deze donk zich bevindt, worden monsters (boring of groot grab-sample) genomen voor microfossielen en pollenanalyse, om onderzoek van het landschap in de prehistorie mogelijk te maken. Deze monsters worden genomen tijdens - of voorafgaand aan - de ontgraving ten behoeve van de doorsteek van de Yangtzehaven.
- Er is een protocol opgesteld voor de archeologische begeleiding van de baggerwerkzaamheden in het zuidelijk deel van de nieuw aan te leggen havenbekkens (Categorie II vondst Havenbekken/Doorsteek). In het protocol wordt ook de bergings- en documentatieplicht van eventueel aan te treffen Categorie II waarden opgenomen. Voor Categorie II is deze veel omvattender dan voor Categorie I. Voor Categorie II betekent dit het in detail aangeven en uitwerken van de verschillende stappen van de berging, afhankelijk van de afmetingen van de wrakken en wrakdelen, inclusief de bijbehorende verantwoordelijkheden.

Voor het zandwinningsgebied zijn er de volgende aandachtspunten:

- gezien het voorgestelde zandwinningsgebied ten overvloede: het vermijden van zandwinning binnen het gebied van de NAP -20 meter waterdieptelij. Dit vanwege het voorkomen van Subatlantische geulen met een verhoogde kans op goedgeconserveerde wrakken en de verspreiding van de Laag van Velsen;
- het vermijden van zandwinning in de nabijheid van de door Vestigia aangemerkte Categorie III waarden. Indien dit onvermijdelijk is dient een nadere evaluatie eventueel gevolgd door inspectie plaats te vinden;
- survey door de aannemer van het zandwinoppervlak bij de aanvang van de winning. Mogelijke vondsten (objecten / waarden) worden volgens de protocollen verder verwerkt;
- indien zandwinning plaatsvindt in, of in de nabijheid van de Eurogeul, het uitvoeren van een vorm van archeologische begeleiding gericht op het documenteren van vroeg prehistorische artefacten.

Er zijn protocollen opgesteld voor nader onderzoek, berging en documentatie van eventueel aan te treffen archeologische waarden. Deze protocollen zijn onderdeel van de aanbestedingsdocumenten en zullen door de opdrachtnemer in de uitvoeringsfase geïmplementeerd worden.

De protocollen worden nader beschreven in hoofdstuk 9 en zijn zowel voor het Basisalternatief (BA) als voor het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) van toepassing. Beide alternatieven zijn dan ook gelijk aan elkaar voor het onderwerp archeologie.

### **5.3 Afstemming met kenniscentra/deskundige**

Tijdens de voorbereidingen en tijdens de hiervoor beschreven onderzoeken heeft steeds afstemming met de Rijksdienst voor oudheidkundig bodemonderzoek (RACM) plaats gevonden. Ook deze rapportage is gelezen en becommentarieerd door de RACM.

De afbeelding toont een plan van de aanleg van de MER. Het plan is verdeeld in verschillende zones en gebieden. De afbeelding is te klein om de details te zien, maar het lijkt te gaan om een gebied met diverse functies en zones.

De afbeelding toont een plan van de aanleg van de MER. Het plan is verdeeld in verschillende zones en gebieden. De afbeelding is te klein om de details te zien, maar het lijkt te gaan om een gebied met diverse functies en zones.

De afbeelding toont een plan van de aanleg van de MER. Het plan is verdeeld in verschillende zones en gebieden. De afbeelding is te klein om de details te zien, maar het lijkt te gaan om een gebied met diverse functies en zones.

## 6 CATEGORIE I

### 6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten op de waarden in Categorie I beschreven. Dit betreft archeologische en ecologische resten uit de Midden-Steentijd en mogelijk uit de Late Oude Steentijd (Mesolithicum, mogelijk ook Laat Paleolithicum). Deze komen voor in de "Laag van Velsen" maar mogelijk ook in de top van het onderliggende Pleistoceen. De "Laag van Velsen" is een venige kleilaag, die overwegend relatief dicht bij de kust voorkomt op een diepte van NAP -18 tot -20 meter. Zeewaarts van de NAP -20 meter dieptelijn is de "Laag van Velsen" sterk onderbroken en grotendeels afwezig.

Onderstaand worden achtereenvolgens ingreep-effectketens, de huidige situatie en autonome ontwikkelingen en de effecten op deze waarden als gevolg van de voorgenomen activiteit beschreven. Vervolgens wordt ingegaan op mitigerende maatregelen in het kader van het Basisalternatief.

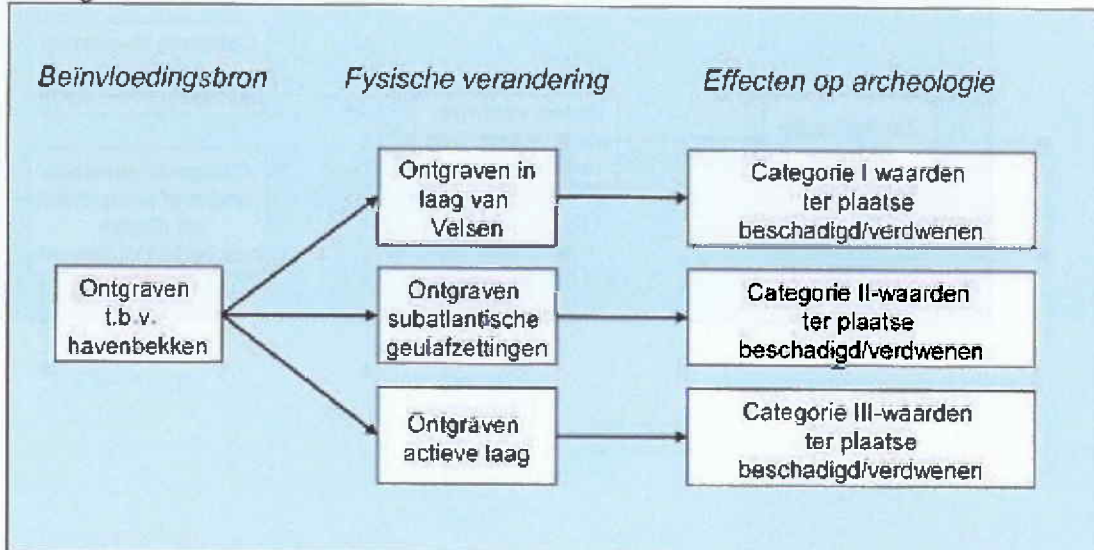
### 6.2 Ingreep-effectketens

Effecten zijn alleen te verwachten waar bodemberoering plaatsvindt. De belangrijkste activiteiten die de archeologische waarden beïnvloeden zijn het winnen van zand op de zandwinlocaties en het ontgraven van de havenbekkens, inclusief de doorsteek van de Yangtzehaven.

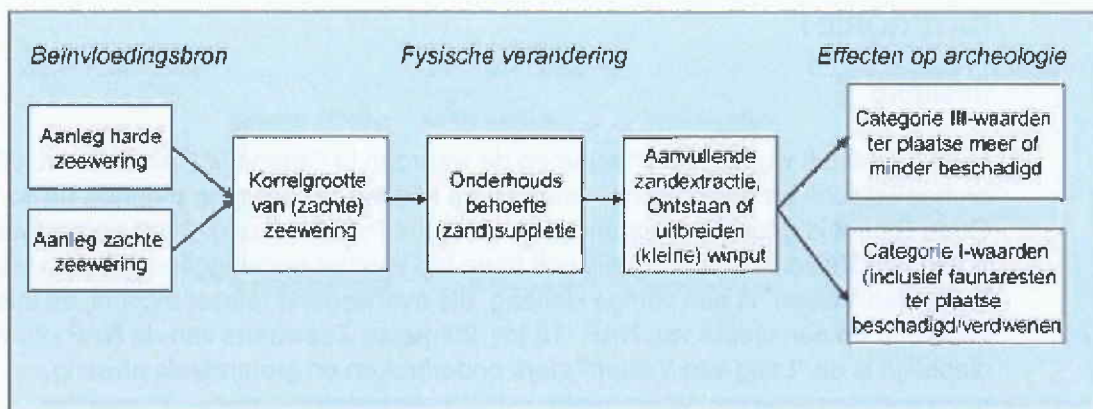
Deze ingrepen zijn alle terug te vinden in onderstaande ingreep-effectketens.

#### Ingreep effectketens landaanwinning

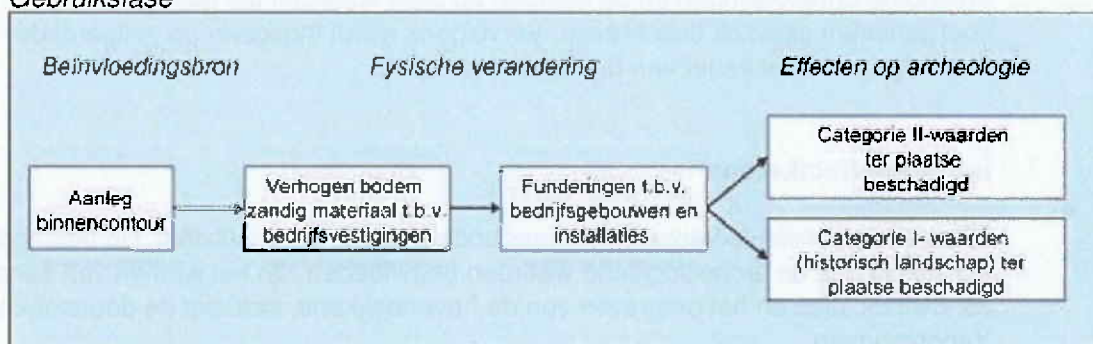
##### *Aanlegfase*



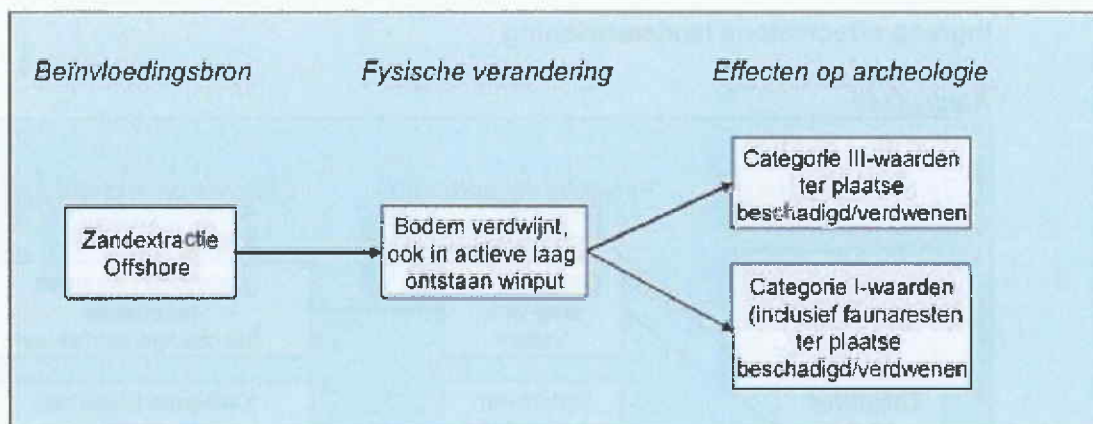




### Gebruiksfase



### Ingreep effectketen zandwinning



## 6.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

### 6.3.1 Huidige situatie

Bij het vaststellen van de archeologische verwachting met betrekking tot de resten uit het Mesolithicum en Laat Paleolithicum spelen de volgende gegevens een rol:

- Geologie, de verspreiding van de Laag van Velsen.
- Vondstverspreiding benen artefacten in het Europoortgebied, en het aangrenzende gebied in de Noordzee 0.

In de periode van 8000 tot 6500 v. Chr. bestond het Maasvlakte 2 gebied uit een brakwater lagunegebied. Deze lagunes stonden in contact met het achterliggende rivierengebied. De kleien die werden afgezet in dit gebied worden gerekend tot de "Laag van Velsen". Van het voorkomen van de Laag van Velsen zijn relatief nauwkeurige kaarten beschikbaar voor de locatie van de landaanwinning, al is verwarring met de veel eerder gevormde Laag van Wijchen mogelijk 0.

Uit deze periode zijn archeologische resten te verwachten op het Pleistocene oppervlak. Het is logisch te veronderstellen dat de Pleistocene koppen gebruikt werden voor kampementen. De venen en de lagunes uit deze periode waren rijke visgronden en dienden als jachtterrein en foerageergebied. In de lagunaire klei van de Laag van Velsen zijn dus objecten (artefacten, zoals benen pijlpunten) te verwachten die met de jacht en visvangst te maken hebben. Dit is bevestigd in het onderzoek van J. Verhart, die aannemelijk heeft gemaakt dat het hierbij veelal gaat om "verloren" projectielen 0.

Uit onderzoek voor de uitbreiding van de containerterminal in de Yangtzehaven (Euromax), in de vorm van sonderingen, lijkt sprake te zijn van een Pleistocene zandopduiking, die later is *afgetopt*<sup>4</sup> door Calaisafzettingen. Dit zou een donkrestant kunnen zijn. Deze eerste sondering ligt in de nabijheid van de geplande doorsteek van de Yangtzehaven. Als dit het geval is en het betreft tevens een *afgedekt*<sup>5</sup> Pleistoceen donk, dan is er een hoge verwachtingswaarde voor goed geconserveerde en potentieel behoudenswaardige Laat-Paleolithische of Mesolithische kampementen en bijbehorende activiteitenzones 0.

Omdat deze potentiële donk in de nabijheid van de doorsteek van de Yangtzehaven naar Maasvlakte 2 ligt, biedt dit mogelijkheden voor nader onderzoek. Het zoeken naar een mogelijk aanwezige nederzetting op een dergelijke locatie is echter niet mogelijk, omdat deze nederzettingen zodanig klein van omvang zijn en diep in de ondergrond liggen, dat zij niet met boringen of anderszins te detecteren zijn. Met de RACM en de archeologische dienst van de gemeente Rotterdam (BOOR) is dan ook de afspraak gemaakt van dit onderzoek af te zien. Wel zal met boringen of op andere wijze een steekproef worden genomen voor pollenanalyses en onderzoek naar (micro)fossielen. Het doel van dit onderzoek is inzicht te krijgen in het klimaat en het landschap in de prehistorie ter plaatse. Dit extra onderzoek zal als mitigerende maatregel worden uitgevoerd. (mondelinge mededeling Havenbedrijf Rotterdam).

<sup>4</sup> *Afgetopt* wil zeggen dat de top van de zandopduiking na ontstaan deels weer is verdwenen/geërodeerd.

<sup>5</sup> *Afgedekt* wil zeggen dat de zandopduiking niet 'aan maaiveld' komt, maar nog bedekt wordt door een bovenliggend (klei)pakket.

Na 6500 v. Chr. was het gebied ter plaatse van Maasvlakte 2 niet meer bewoonbaar en zijn in theorie alleen verspoelde archeologische vondsten in de kustsedimenten te verwachten (waaronder scheepswrakken en kano's) 0.

De kaart met verwachtingswaarden voor Categorie I is opgenomen in Annex 3.

### 6.3.2 Autonome ontwikkelingen

Als autonome ontwikkeling wordt genoemd dat bij het baggeren in de Eurogeul en directe omgeving mogelijk nog prehistorische (fauna)resten boven kunnen komen. Overigens zijn er geen veranderingen voor de waarden in situ.

Verder zal er op de plek van de eventuele doorsteek van de Yangtzehaven mogelijk uitbreiding zijn van de bebouwing op de huidige Maasvlakte. Daarbij is er een zeer geringe kans op aantasting van archeologische waarden als hierbij heiwerkzaamheden plaats vinden tot in de Laag van Velsen. Dit zal mogelijk alleen het geval zijn bij de bouw van kademuren en het daarbij toepassen van palen of damwanden c.q. diepwanden.

Het betreft hierbij uitsluitend de locatie met een potentieel hoge verwachtingswaarde voor waarden in Categorie I en historisch landschap uit dezelfde periode, afhankelijk van de aanwezigheid van het eerder genoemde afgetopte donk in de ondergrond.

## 6.4 Effecten landaanwinning

### 6.4.1 Overzicht effecten

In tabel 6.1 en tabel 6.2 zijn de effecten samengevat voor de Autonome ontwikkeling (AO), het Basisalternatief (BA) en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) voor de landaanwinning (respectievelijk aanleg en aanwezigheid). Een toelichting op de effecten is gegeven in paragraaf 6.4.2.

**Tabel 6.1: Overzicht effecten Archeologie, Categorie I waarden - landaanwinning (aanlegfase)**

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	BA en MMA
Aantasting waarden Categorie I	Kwalitatief	Geen aantasting	Enige aantasting mogelijk Vooral indien inderdaad een donk in de ondergrond aanwezig is.

**Tabel 6.2: Overzicht effecten Archeologie, Categorie I waarden - landaanwinning (aanwezigheidsfase)**

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	BA en MMA
Aantasting waarden Categorie I	Kwalitatief	Geen aantasting	Een zeer geringe kans op aantasting mogelijk door heiwerkzaamheden, zandpakket conserveert.

## 6.4.2 Toelichting op effecten

### **Effecten Basisalternatief**

#### *Aanlegfase*

De aanleg van de havenbekkens vindt plaats in een gebied dat dicht bij de kust gelegen is. Hier zijn potentieel de meeste waarden aanwezig in alle categorieën. Op de figuren in Annex 3 is dit zichtbaar. Op de afbeeldingen zijn alle gegevens, inclusief dikte van de laag van Velsen weergegeven.

Effecten zijn te verwachten bij aanleg van de havenbekkens, en bij het graven van de doorsteek van de Yangtzehaven. Op deze locatie is de laag van Velsen in de ondergrond aanwezig, met daarin de restanten van het Pleistocene landschap en mogelijk relictten in de vorm van projectielen, verloren bij de jacht en visvangst. Tevens is er een kans op paleolithische en/of mesolitische kampementen als er inderdaad sprake is van een afgetopt Pleistoceen donk in de ondergrond. Zoals aangegeven in paragraaf 6.3.1 is in overleg met het RAMC en BOOR afgesproken niet naar deze kampementen te gaan zoeken.

Bij de aanleg van Maasvlakte 2 wordt de laag van Velsen enerzijds verstoord, door het graven van de havenbekkens. Anderzijds wordt deze laag bedekt door een laag zand van de landaanwinning en wordt dit gebied te zijner tijd in gebruik genomen door bedrijven. Hierdoor wordt het gebied als geheel minder toegankelijk voor het uitvoeren van archeologisch onderzoek.

#### *Aanwezigheidsfase*

Door de aanwezigheid van het zandpakket zullen de onderliggende bodemlagen iets in elkaar worden gedrukt. Door de aard van de waarden in Categorie I zal dit een licht conserverend effect hebben.

Een zeer gering negatief effect kan optreden door vestiging van bebouwing voor industrie en bedrijvigheid, in het geval er sprake is van heuwerkzaamheden tot in de Laag van Velsen. De verwachting is dat dit mogelijk alleen het geval zal zijn bij de bouw van kademuuren en het daarbij toepassen van palen of damwanden c.q. diepwanden. De kans op aantasting van archeologische waarden wordt daarom zeer gering geacht.

### **Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief**

#### *Aanlegfase*

In het MMA wordt een aantal maatregelen voorgesteld. Van de voorgestelde maatregelen heeft alleen de keuze voor een grotere interne zandwinning door verdere verdieping van de havenbekkens een mogelijke vermindering van effecten tot gevolg. Indien de zandwinputten kleiner van omvang kunnen zijn, zal op de Noordzee een kleiner oppervlak van de zeebodem geroerd worden. Deze afname van het oppervlak is echter gering in verhouding tot het totale oppervlak. Het effect hiervan op de archeologische waarden zal dan ook beperkt zijn. Tevens worden geen extra effecten verwacht door winning op grotere diepte in de havenbekkens omdat beneden de NAP - 20 meter dieptelijn weinig archeologische waarden aanwezig zijn. De effecten van het MMA zijn dan ook niet anders dan voor het Basisalternatief. Veel van de effecten zijn niet te voorkomen, en in het Basisalternatief worden al zoveel mogelijk mitigerende maatregelen uitgevoerd.

### *Aanwezigheidsfase*

Een zeer licht verschil in effecten is aanwezig door toepassing van zand met een iets grotere (afwijkende) korreldiameter in de zachte zeewering. De aanleg van een zachte zeewering met grotere korreldiameter zou de onderhouds(bagger)frequentie voor kust- of vooroeversuppletie(s) iets omlaag kunnen brengen. Dit is gunstig, omdat de bodem ter plaatse van de winput op de Noordzee dan minder geroerd zal worden. De overige bouwstenen beïnvloeden de (potentiële) mate van aantasting niet.

## 6.4.3 Waardering van effecten

In tabel 6.3 zijn de effecten van het aspect Aantasting waarden Categorie I gewaardeerd voor de landaanwinning volgens de schaal zoals toegelicht in paragraaf 2.3.

**Tabel 6.3: Waardering effecten Archeologie, Categorie I waarden – landaanwinning (aanlegfase en aanwezigheid)**

Beoordelingscriterium	Basisalternatief	MMA
Aantasting waarden Categorie I	-	-

Negatieve effecten op Categorie I zijn vooral te verwachten tijdens de aanlegfase mocht blijken dat er inderdaad een donk in de ondergrond aanwezig is. Verder wordt ten gevolge van de landaanwinning de laag van Velsen bedekt door een laag zand en wordt het gebied te zijner tijd in gebruik genomen door bedrijven. Hierdoor wordt het gebied als geheel minder toegankelijk voor het uitvoeren van archeologisch onderzoek. Dit geheel is beoordeeld als een beperkt negatief effect (-), zowel wat betreft het Basisalternatief als het MMA.

## 6.5 Effecten zandwinning

### 6.5.1 Overzicht effecten

In tabel 6.4 en tabel 6.5 zijn de effecten samengevat voor de Autonome ontwikkeling (AO) en de scenario's voor de zandwinning (respectievelijk aanleg en aanwezigheid zandwinputten). Voor een toelichting op de alternatieve ontwikkeling van de zandwinning wordt verwezen naar hoofdstuk 4. Een toelichting op de effecten is gegeven in paragraaf 6.5.2.

**Tabel 6.4: Overzicht effecten Archeologie, Categorie I waarden - zandwinning (aanlegfase zandwinputten)**

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	S1a, S1b, S2, S3, S4
Aantasting waarden Categorie I	Kwalitatief	Enige aantasting prehistorische faunaresten en artefacten door baggerwerkzaamheden in de Eurogeul (bij eventuele verbreding, verdieping of verlegging)	Aantasting mogelijk van prehistorische faunaresten en artefacten, doch verminderd door verkenning vooraf gecombineerd met toepassing van protocollen. Behoud van informatie door toepassing van de CERPOLEX methode

**Tabel 6.5: Overzicht effecten Archeologie, Categorie I waarden - zandwinning (aanwezigheidsfase zandwinputten)**

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	S1a, S1b, S2, S3, S4
Aantasting waarden Categorie I	Kwalitatief	Geen aantasting	Geringe aantasting mogelijk door zandsuppletiewerkzaamheden, vergelijkbaar met de invloed van zandwinning. Zeer geringe kans op aantasting door verplaatsing van de randen van de zandwinput

## 6.5.2 Toelichting op effecten

### Aanleg zandwinputten

Door de zandwinning is aantasting van Categorie I waarden mogelijk. Categorie I betreft in deze vooral prehistorische faunaresten, die in de Eurogeul bij baggerwerkzaamheden in het verleden werden gevonden. Tevens is er een kleine kans op (verspoelde) artefacten. De laag van Velsen is in het zandwingsgebied vrijwel geheel afwezig. Het gebied ligt geheel beneden de NAP -20 meter lijn.

Bij aanvang van de zandwinning wordt om baggertechnische redenen een zeebodemonderzoek uitgevoerd. Tegelijkertijd kan hiermee archeologisch onderzoek plaats vinden, aan de hand waarvan de archeologische waarde van objecten kan worden vastgesteld. De waardevolle objecten worden, door het werken met de hiervoor opgestelde protocollen, zoveel mogelijk gespaard tijdens het baggeren.

Tevens wordt tijdens de zandextractie met sleepnetten gezocht naar relictten volgens de CERPOLEX methode, zodra er een aanwijzing is dat deze relictten aanwezig zijn. Hierdoor wordt de informatie betreffende de prehistorische faunaresten behouden.

Bouwstenen die de aantasting kunnen beïnvloeden zijn: afmeting, diepte en locatie van de zandwinputten. Diepe winning (met een kleiner putoppervlak) is gunstiger voor het behoud van archeologische waarden, mits er geen grote morfodynamische veranderingen in de zeebodem ontstaan, waardoor mogelijk waarden verderop aangetast en/of verplaatst worden. Ook het verder uitdiepen van de havenbekkens voor het winnen van zand kan gunstig zijn, als daardoor elders minder zand gewonnen zal worden, en daardoor een geringer aandeel van de bodem geroerd zal worden. Beneden een bepaalde diepte, onder de Laag van Velsen, worden geen archeologische waarden verwacht. De meeste scenario's voor de zandwinning gaan uit van een gemiddelde zandwindiepte van circa 10 meter (4 putten). Alleen in het geval van scenario S4 is sprake van een diepere winput (circa 20 meter), waarbij slechts gebruik wordt gemaakt van twee winputten. Gelet op de relatief beperkte verandering in oppervlak en het feit dat op voorhand niet bekend is waar de archeologische waarden zich bevinden worden alle scenario's voor de zandwinning gelijk beoordeeld.

### Aanwezigheid zandwinputten

Effecten zijn te verwachten door de zandsuppletiewerkzaamheden in de tijd, waarbij opnieuw zand gewonnen zal worden. De omvang hiervan is overigens beperkt ten opzichte van de effecten als gevolg van de aanleg.

Tevens zal de omvang van de zandwinputten gaan veranderen en zullen de zandwinputten zich in de loop van de tijd gaan verplaatsen. Zeer waarschijnlijk zullen de zandwinputten zich verplaatsen in noordelijke richting en tegelijkertijd langzaam opvullen. De snelheid hiervan is afhankelijk van de verhouding putoppervlak, putdiepte en de omgevingsdiepte rondom de zandwinputten.

Er is onderzoek gedaan naar het verplaatsingsgedrag van deze putten. Het blijkt te gaan om een verplaatsing van 2 tot 4 meter per jaar 0. De putten bewegen dus niet meer dan een zandgolf met een verplaatsing van 5 tot 10 meter per jaar 0. De aantasting van archeologische waarden door verplaatsing van de randen van de zandwinput (binnen alle scenario's voor de zandwinning) wordt daarom als zeer gering ingeschat.

### 6.5.3 Waardering van effecten

In tabel 6.6 zijn de effecten van het aspect Aantasting waarden Categorie I gewaardeerd voor de zandwinning volgens de schaal zoals toegelicht in paragraaf 2.3.

**Tabel 6.6: Waardering effecten Archeologie, Categorie I waarden – zandwinning (aanlegfase en aanwezigheid zandwinputten)**

Beoordelingscriterium	S1a, S1b, S2, S3, S4
Aantasting waarden Categorie I	0

Door de zandwinning is enige aantasting mogelijk van relictten in de vorm van prehistorische faunaresten en (verspoelde) artefacten in Categorie I in en om de Eurogeul. Dit effect is als een neutraal tot zeer gering effect (0) beoordeeld ten opzichte van de referentie situatie, omdat door middel van toepassing van verkenning vooraf, gecombineerd met de CERPOLEX methode zoveel mogelijk waarden ontzien worden. Deze beoordeling is tevens gebaseerd op het vrijwel afwezig zijn van de Laag van Velsen beneden de NAP -20 meter lijn.

## 6.6 Maatregelen in wettelijk kader voor Basisalternatief en MMA

Gezien het beleid in het kader van het Verdrag van Valletta is het vereist om maatregelen te treffen om archeologische waarden te beschermen voor zover mogelijk. De hiertoe opgezette protocollen zijn niet alleen onderdeel van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief maar ook van het Basisalternatief. Er zijn dan ook geen verschillen in effecten tussen het Basisalternatief en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief wat betreft de landaanwinning en tussen de verschillende scenario's voor de zandwinning.

## **7 CATEGORIE II**

### **7.1 Inleiding**

In dit hoofdstuk worden de effecten op de waarden in Categorie II beschreven. Categorie II waarden betreffen historische scheepswrakken uit de Romeinse tijd en de Vroege Middeleeuwen tot aan de negentiende eeuw. Deze scheepswrakken worden verwacht in de "sub-Atlantische geulafzettingen". Deze sub-Atlantische geulafzettingen zijn getijdenafzettingen die niet verder reiken dan circa NAP -12 meter. Ervaring uit het Slufferproject leert dat scheepsresten over het algemeen juist onder deze diepte liggen. Zeewaarts van de NAP -15 meter lijn hoeft dan ook geen rekening gehouden te worden met vondsten uit Categorie II.

Onderstaand worden achtereenvolgens ingreep-effectketens, de huidige situatie en autonome ontwikkelingen en de effecten op deze waarden als gevolg van de voorgenomen activiteit beschreven. Vervolgens wordt ingegaan op mitigerende maatregelen in het kader van het Basisalternatief.

### **7.2 Ingreep-effectketens**

De ingreep-effectketens van de Categorie II waarden zijn gelijk aan die van de Categorie I waarden en zijn opgenomen in paragraaf 6.2.

### **7.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen**

Bij de inventarisatie van Categorie-II waarden zijn de volgende brongegevens gecombineerd:

- Geologische informatie over Subatlantische geulen en geulafzettingen.
- Informatie over historische scheepvaartroutes (uit huidige Maasvlakte/Sluffer project).
- Historische scheepsvondsten vastgelegd in ARCHIS, aangevuld met andere relevante broninformatie (RACM/NISA, RWS, Dienst Hydrografie).

Het Maasmond gebied kende sinds de Romeinse tijd van nature een zeer wijde monding (buitendelta), bestaande uit ondiepe geulen en platen die voortdurend van positie wisselden. Er was sprake van een dynamisch erosie-sedimentatie milieu. Deze geulen werden als vaarroute gebruikt sinds de Romeinse tijd. Sinds het einde van de Middeleeuwen zijn twee hoofdroutes langs en in de Maasmond bekend. De noordelijke route boog ten noorden van het huidige Hoek van Holland naar binnen, en is dus niet van belang. De zuidelijke route, richting het Oost-Voornse meer, werd het meest gebruikt, en liep langs de kop van Voorne aan op Brielle. De landaanwinning Maasvlakte 2 ligt overwegend zeewaarts van deze routes 0. Uit deze gegevens volgt een hogere verwachting voor scheepsresten van voor 1850 voor een klein deel van het Maasvlakte 2 gebied. Een groot deel van het Maasvlakte 2 gebied valt ver buiten het gebied met een hogere verwachting.



Subatlantische geulafzettingen zijn vooral aanwezig in het zuidoostelijke deel van het landaanwinningsgebied, waar dit overgaat in de huidige Maasvlakte. De begrenzing van deze zone met geul- en plaatafzettingen is globaal op kaart weergegeven (Annex 3). Hetzelfde geldt voor het hieruit afgeleide verwachtingsmodel voor de kans op het voorkomen van historische houten scheepswrakken 0.

De kaart met verwachtingswaarden voor Categorie II is opgenomen in Annex 3.

## 7.4 Effecten Landaanwinning

### 7.4.1 Overzicht effecten

In tabel 7.1 en tabel 7.2 zijn de effecten samengevat voor de Autonome ontwikkeling (AO), het Basisalternatief (BA) en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) voor de landaanwinning (respectievelijk aanleg en aanwezigheid). Een toelichting op de effecten is gegeven in paragraaf 7.4.2.

**Tabel 7.1: Overzicht effecten Archeologie, Categorie II waarden - landaanwinning (aanlegfase)**

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	BA en MMA
Aantasting waarden Categorie II	Kwalitatief	Geen aantasting	Enige aantasting mogelijk De geprojecteerde havenbekkens liggen voor een klein deel in het gebied met een hoge verwachtingswaarde voor Categorie II vondsten

**Tabel 7.2: Overzicht effecten Archeologie, Categorie II waarden - landaanwinning (aanwezigheidsfase)**

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	BA en MMA
Aantasting waarden Categorie II	Kwalitatief	Geen aantasting	Zeer geringe kans op aantasting door diepgaande fundering, en indrukken van aanwezige houten scheepsdelen

### 7.4.2 Toelichting effecten

#### Effecten Basisalternatief

##### *Aanlegfase*

De aanleg van de havenbekkens vindt plaats in een gebied dat dicht bij de kust is gelegen. Hier zijn de meeste waarden aanwezig in alle categorieën. In een smalle zone langs de kust is sprake van hoge verwachtingswaarden voor Categorie II. Dit valt op te maken uit de Verwachtingenkaarten die zijn opgenomen in Annex 3. Het betreft een smalle zone langs de Sluffer. Het gebied waar de havenbekkens worden aangelegd valt hier grotendeels buiten. Er is een geringe kans op aantasting van deze waardevolle objecten.

##### *Aanwezigheidsfase*

Door de aanwezigheid van het zandpakket zullen de onderliggende bodemlagen iets in elkaar worden gedrukt. Door de aard van de waarden in Categorie II zal dit een beperkt negatief effect kunnen hebben. Houten scheepsresten zijn immers indrukbaar. Het effect blijft overigens beperkt omdat de open ruimten veelal al gevuld zijn met zand.

Verder kan een zeer gering negatief effect optreden door vestiging van bebouwing voor industrie en bedrijvigheid, in het geval er sprake is van heiwerkzaamheden tot in de laag met sub-Atlantische geulafzettingen. De verwachting is dat dit mogelijk alleen het geval zal zijn bij de bouw van kademuuren en het daarbij toepassen van palen of damwanden c.q. diepwanden. De kans op aantasting van archeologische waarden wordt daarom zeer gering geacht.

### **Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief**

#### *Aanlegfase*

In het MMA wordt een aantal maatregelen voorgesteld. Van de voorgestelde maatregelen heeft alleen de keuze voor een grotere interne zandwinning door verdere verdieping van de havenbekkens een mogelijke vermindering van effecten tot gevolg, aangezien het te graven oppervlak van de zandwinning kleiner zal zijn.

Er worden geen extra effecten verwacht door winning op grotere diepte in de havenbekkens omdat de Categorie II waarden zich over het algemeen rondom de NAP - 15 meter dieptelijn bevinden. Bij dieper uitgraven van de havenbekkens, beneden de NAP -20 meter lijn is de kans op aantasting van archeologische waarden daarom zeer gering.

De wijze waarop de zeewering gemaakt wordt, en de fasering in de bouwtijd beïnvloeden een eventuele aantasting van archeologische waarden niet.

#### *Aanwezigheidsfase*

De mogelijke bouwstenen van het MMA geven geen verschillen in effecten ten opzichte van het Basisalternatief.

### 7.4.3 Waardering van effecten

In tabel 7.3 zijn de effecten van het aspect Aantasting waarden Categorie II gewaardeerd voor de landaanwinning volgens de schaal zoals toegelicht in paragraaf 2.3.

**Tabel 7.3: Waardering effecten Archeologie, Categorie II waarden – landaanwinning (aanlegfase en aanwezigheid)**

Beoordelingscriterium	Basisalternatief	MMA
Aantasting waarden Categorie II		

Categorie II waarden zijn voor zover bekend niet aanwezig in het studiegebied. De effecten zijn toch beoordeeld als beperkt negatief omdat de kans weliswaar gering is, maar als er een relict is, dit relict van een hoge archeologische waarde kan zijn. Bij het onderzoek via Sidescan-sonar en Multibeam is weliswaar niets gevonden, maar de bodem van de subatlantische geulen bevindt zich ook onder de actieve laag, waardoor deze wrakken moeilijk op deze wijze te ontdekken zijn. Overigens wordt schade aan een

eventueel aanwezig element zoveel mogelijk voorkomen door toepassing van protocollen tijdens de uitvoering.

## 7.5 Zandwinning

### 7.5.1 Overzicht effecten

In tabel 7.4 zijn de effecten samengevat voor de Autonome ontwikkeling (AO) en de scenario's voor de zandwinning (aanleg en aanwezigheid zandwinputten). Voor een toelichting op de alternatieven ontwikkeling van de zandwinning wordt verwezen naar hoofdstuk 4. Een toelichting op de effecten is gegeven in paragraaf 7.5.2.

**Tabel 7.4: Overzicht effecten Archeologie, Categorie II waarden - zandwinning (aanleg- en aanwezigheidsfase zandwinputten)**

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	S1a, S1b, S2, S3, S4
Categorie II	Kwalitatief	Niet van toepassing	Niet van toepassing

### 7.5.2 Toelichting effecten

Categorie II waarden bevinden zich niet binnen de zoekcirkels voor de zandwinning van de verschillende scenario's. Een effectbeoordeling en waardering van effecten is dan ook niet van toepassing.

## 7.6 Maatregelen in wettelijk kader voor Basisalternatief en MMA

Gezien het beleid in het kader van het Verdrag van Valletta is het vereist om maatregelen te treffen om archeologische waarden te beschermen voor zover mogelijk. De hiertoe opgezette protocollen zijn niet alleen onderdeel van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief maar ook van het Basisalternatief. Er zijn dan ook geen verschillen in effecten tussen het Basisalternatief en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief wat betreft de landaanwinning. Voor de zandwinning zijn deze maatregelen niet relevant.

## **8 CATEGORIE III**

### **8.1 Inleiding**

Categorie III bestaat uit wrakresten en verloren ladingen in de bovenste laag van de Noordzee. Deze categorie is zeer wisselend van kwaliteit, en komt in het gehele gebied voor 00. Het betreft dus een zeer wisselende groep, waaronder ook recent verloren ladingen en restanten uit de Tweede Wereldoorlog vallen.

Onderstaand worden achtereenvolgens ingreep-effectketens, de huidige situatie en autonome ontwikkelingen en de effecten op deze waarden als gevolg van de voorgenomen activiteit beschreven. Vervolgens wordt ingegaan op mitigerende maatregelen in het kader van het Basisalternatief.

### **8.2 Ingreep-effectketens**

De ingreep-effectketens van de Categorie III waarden zijn gelijk aan die van de Categorie I waarden en zijn opgenomen in paragraaf 6.2.

### **8.3 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen**

#### **8.3.1 Huidige situatie**

In de actieve laag kunnen recente, subrecente en oudere wrakken en andere objecten (tot in de Middeleeuwen en ouder) voorkomen. Alle, buiten de Subatlantische geulafzettingen, in de actieve laag voorkomende waarden zijn toegeschreven aan Categorie III. Eventuele scheepsresten in de actieve laag zullen meer te leiden hebben gehad van de natuurlijke erosie en daardoor over het algemeen van minder hoge wetenschappelijke en archeologische waarde zijn, dan de eventuele resten in Categorie II 0.

Voor het inventariseren van deze waarden is gebruik gemaakt van de gegevens in ARCHIS, de Dienst Hydrografie van de Koninklijke Marine, Rijkswaterstaat en het eerder uitgevoerde onderzoek ten bate van het huidige Maasvlakte/Slufter project. Het aantal geregistreerde wrakken van na 1850 is vele malen hoger dan de oudere wrakken. De verspreiding van de bekende wrakken is direct te relateren aan de regelmatig geïnspecteerde zones in het onderzoeksgebied 0.

De dynamiek van de zeebodem is belangrijk voor de detectie en het behoud van de wrakken. In het zandwinningsgebied komen vooral in het noordwestelijke deel zandgolven voor met een hoogte (top-dal) van 5 tot 10 meter die actief verschuiven. De toppen verplaatsen zich met een gemiddelde snelheid tussen 0 en 10 meter per jaar 0.

Het aantal geregistreerde scheepsresten is op dit moment 181. Een relatief groot aandeel van deze wrakken is inmiddels weggebaggerd of anderszins grotendeels vernietigd. Een klein aantal wrakken heeft wel historische betekenis. De meeste, potentieel waardevolle restanten liggen binnen de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn, en buiten het landaanwinningsgebied van Maasvlakte 2 0.

In het onderzoeksgebied (studiegebied landaanwinning Maasvlakte 2 en zandwingebied samen) komen 535 geregistreerde kleinere objecten voor op de zeebodem. Van deze 535 objecten is de huidige staat niet bekend. De geregistreerde objecten zijn door Vestigia gescreend op hun archeologische betekenis. Over het algemeen is deze gering 0. Een overzicht van deze gegevens is opgenomen in Annex 3.

Volgend op het onderzoek van Vestigia is tevens geofysisch onderzoek uitgevoerd van de zeebodem, met als doel potentiële Categorie III waarden in beeld te brengen. In het geofysisch onderzoek (Wessex archaeology, 2005 0) zijn met behulp van Sidescan sonar en multibeam bathymetrie diverse objecten geïdentificeerd, waaronder drie objecten op - en rond - de locatie Maasvlakte 2 met potentieel historische waarden:

- WA6001: Het wrak van de "South America", 190 meter lang en in drie delen gesplitst. Op de onderzoeksbeelden van elk van de drie delen is veel van de structuur van het wrak zichtbaar. *Het wrak ligt ongeveer 500 meter ten zuiden van het studiegebied voor de landaanwinning van Maasvlakte 2.*
- WA6002: Het wrak van de "Cornelia Maersk". Dit wrak is ongeveer 90 meter lang, en eveneens in drie delen zichtbaar op de beelden. Vooral in het centrum van de site is veel van de structuur van het schip zichtbaar<sup>6</sup>.
- WA6003: Een gebied met veel donkere reflectors, ongeveer 33 meter lang en 5 meter breed. Op de Sidescan sonar was niet veel te zien van deze site, maar op de multibeam waren enige structuren zichtbaar. Ook is deze site niet gekarteerd als wrak in de betreffende registers. Het betreft mogelijk een deels begraven wrak.

In de rapportage van Wessex archaeology is beeldmateriaal opgenomen van alle wrakken 0.

Het is voor deze locaties moeilijk om een onderscheid te maken tussen natuurlijke en antropogene elementen door de condities van de zeebodem en de kwaliteit van de sidescan sonarbeelden. Daarom is door Periplus Archeomare een aanvullende analyse uitgevoerd en zijn aanvullend op de hiervoor omschreven plaatsen nog 10 plaatsen geïdentificeerd met een middelhoge tot hoge kans op objecten met een potentieel historische waarde. Deze kwalificatie is toegekend vanwege de afmeting en vorm van de sites, en de invloed van de sites op de zeebodem (slijpgeulen etc.).

### 8.3.2 Autonome ontwikkelingen

Ten gevolge van de autonome ontwikkelingen kunnen mogelijk door baggeren in de Eurogeul en directe omgeving nog wrakresten en verloren ladingen boven komen.

---

<sup>6</sup> De Cornelia Maersk was een Deens stoomschip gebouwd door A.S.D.S. Svenborg en A.P. Møller uit Kopenhagen. Het schip liep van stapel op 17 april 1925 en had een lengte van 85,5 meter en een breedte van 12,20 meter. De Cornelia Maersk werd door Engelse vliegtuigen tot zinken gebracht op 5 januari 1942. Iedereen overleefde de ramp en de reddingsvloep werd door een Duitse patrouille uit zee gevist. Het wrak ligt in twee stukken en wordt gedekt door een west cardinale boei (bron: wrakned).

## 8.4 Effecten landaanwinning

### 8.4.1 Overzicht effecten

In tabel 8.1 en tabel 8.2 zijn de effecten samengevat voor de Autonome ontwikkeling (AO), het Basisalternatief (BA) en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) voor de landaanwinning (respectievelijk aanleg en aanwezigheid). Een toelichting op de effecten is gegeven in paragraaf 8.4.2.

**Tabel 8.1: Overzicht effecten Archeologie, Categorie III waarden - landaanwinning (aanlegfase)**

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	BA en MMA
Aantasting waarden Categorie III	Kwalitatief	Waarschijnlijk geen aantasting van archeologisch interessante wrakresten. Wel berging van wrakken (recent en minder recent) indien deze in bijvoorbeeld een vaargeul <sup>7</sup> liggen.	In het gebied van de geprojecteerde havenbekkens ligt alleen het stalen wrak van de 'Cornelia Maersk'.

**Tabel 8.2: Overzicht effecten Archeologie, Categorie III waarden - landaanwinning (aanwezigheidsfase)**

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	BA en MMA
Aantasting waarden Categorie III	Kwalitatief	Geen aantasting	Het dikke zandpakket werkt op de waarden van Categorie III overwegend conserverend.

### 8.4.2 Toelichting effecten

#### Effecten Basisalternatief

##### *Aanlegfase*

De aanleg van de havenbekkens gebeurt in een gebied dat dicht bij de kust is gelegen. Hier zijn de meeste waarden aanwezig in alle categorieën. In Annex 3 zijn de mogelijk interessante wrakken met gekleurde punten aangegeven. De kleur van de punten geeft de precisie van de coördinaat weer (rood: 1 kilometer, groen < 20 kilometer). Er zijn geen houten wrakken van voor 1850 bekend op de locatie van Maasvlakte 2. Er wordt daarom geen aantasting van archeologische waarden verwacht.

Een wrak dat daadwerkelijk gevonden is binnen de contour van de toekomstige havenbekkens is dat van de Cornelia Maersk (WA6002). Het betreft een modern stoomschip, gezonken in 1942. De vondstlocatie WA6003 bevindt zich net buiten de contour van de toekomstige havenbekkens. Deze locatie zal onder een dik zandpakket worden afgedekt (zie verder 'Aanwezigheidsfase').

<sup>7</sup> Indien in de toekomst vaargeulen verbreed, verdiept of verlegd gaan worden dan zouden hierbij wrakken kunnen worden aangetroffen

De 10 locaties binnen de contouren van de te ontgraven havenbekkens, die door Periplus Archeomare bij het geofysisch onderzoek zijn aangeduid als locatie met een "middelhoge tot hoge kans" op potentieel historische waarden worden nog aan een duikonderzoek onderworpen.

Voor Categorie III zijn geen objecten gevonden met een hoge archeologische waarde. De aantasting van de relictten van de Cornelia Maersk zijn beoordeeld als neutraal omdat het hier om een bekend en relatief recent object gaat. Op grond hiervan wordt dan ook de kans op aantasting van historische waarden als zeer gering beoordeeld.

#### *Aanwezigheidsfase*

Een effect in de aanwezigheidsfase is de verstoring van de bodem bij vestiging van industrie en bedrijventerreinen door bouwactiviteiten, bijvoorbeeld bij heien. Dit effect is in de eerste plaats afhankelijk van het type (type industrie, bedrijfs onderdeel en dergelijke) en de installatiediepte van de fundering ten opzichte van de mogelijke archeologische waarden.

Door de aanwezigheid van het zandpakket zullen de onderliggende bodemlagen iets in elkaar worden gedrukt. Door de aard van de waarden in Categorie III zal dit overwegend een licht conserverend effect hebben. Ook de relictten van het eerder genoemde object WA6003 zullen worden afgedekt met een zandpakket. Zij worden niet vergraven. Andere locaties met een middelgrote kans op historische waarden worden nog onderzocht. Op grond hiervan wordt ook voor de aanwezigheidsfase de kans op aantasting van historische waarden als zeer gering beoordeeld.

### **Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief**

#### *Aanlegfase*

Bij het dieper uitgraven van de havenbekkens (dieper dan NAP -20 meter) zal waarschijnlijk niet meer verstoring van archeologische waarden optreden, aangezien de meeste waarden zich boven de NAP -20 meter bevinden. De wijze waarop de zeewering gemaakt wordt, en de fasering in de bouwtijd beïnvloeden een eventuele aantasting van archeologische waarden niet.

#### *Aanwezigheidsfase*

Een zeer licht verschil in effecten is aanwezig door toepassing van zand met een iets grotere (afwijkende) korreldiameter in de zachte zeewering. De aanleg van een zachte zeewering met grotere korreldiameter zou de onderhouds(bagger)frequentie voor kust- of vooroeversuppletie(s) iets omlaag kunnen brengen. Dit is gunstig, omdat de bodem ter plaatse van de winput op de Noordzee dan minder geroerd zal worden. Gezien de locatie van de zandwinning op de Noordzee gaat het hierbij vooral om de daar nog aanwezige historische waarden in Categorie III.

### 8.4.3 Waardering van effecten

In tabel 8.3 zijn de effecten van het aspect Aantasting waarden Categorie III gewaardeerd voor de landaanwinning volgens de schaal zoals toegelicht in paragraaf 2.3.

**Tabel 8.3: Waardering effecten Archeologie, Categorie III waarden – landaanwinning (aanlegfase en aanwezigheid)**

Beoordelingscriterium	Basisalternatief	MMA
Aantasting waarden Categorie III	0	0

Voor Categorie III zijn geen objecten gevonden met een hoge archeologische waarde. De aantasting van de relictten van de Cornelia Maersk is beoordeeld als een zeer beperkt negatief effect, omdat het hier om een bekend en relatief recent object gaat, waardoor de archeologische waarde beperkt is. Om die reden is de beoordeling neutraal, zowel voor het Basisalternatief als met MMA.

## 8.5 Effecten zandwinning

### 8.5.1 Overzicht effecten

In tabel 8.4 en tabel 8.5 zijn de effecten samengevat voor de Autonome ontwikkeling (AO) en de scenario's voor de zandwinning (respectievelijk aanleg en aanwezigheid zandwinputten). Voor een toelichting op de alternatieven ontwikkeling van de zandwinning wordt verwezen naar hoofdstuk 4. Een toelichting op de effecten is gegeven in paragraaf 8.5.2.

**Tabel 8.4: Overzicht effecten Archeologie, Categorie III waarden - zandwinning (aanlegfase zandwinputten)**

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	S1a, S1b, S2, S3, S4
Aantasting waarden Categorie III	Kwalitatief	Door baggerwerkzaamheden enige aantasting mogelijk van relictten en wrakken (voor zover nog aanwezig) in de actieve laag in de Eurogeul (bij eventuele verbreding, verdieping of verlegging).	Enige aantasting mogelijk van relictten en wrakken in de actieve laag in de zandwinputten en in de Eurogeul. Waarschijnlijk neutraal ten opzichte van referentiesituatie door toepassen protocollen en verkenning vooraf

**Tabel 8.5: Overzicht effecten Archeologie, Categorie III waarden - zandwinning (aanwezigheidsfase zandwinputten)**

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	S1a, S1b, S2, S3, S4
Aantasting waarden Categorie III	Kwalitatief	Geen aantasting	Zeer geringe kans op aantasting door zandsuppletiewerkzaamheden



## 8.5.2 Toelichting effecten

### **Aanleg zandwinputten**

De zones in de omgeving van de Eurogeul worden gekenmerkt door een hogere dichtheid aan scheepswrakken en andere resten in Categorie III. Hiervan uitgaande zou bij de scenario's voor de zandwinning S1a/b en S3 de kans op aantreffen van Categorie III waarden dus groter zijn dan bij de scenario's S2 en S4. Echter, de aangetroffen hogere dichtheid zal ook te maken hebben met de grotere survey-activiteiten in de omgeving van de Eurogeul 0. Het is dus niet goed mogelijk om een uitspraak te doen over de feitelijke aantasting voor de verschillende locaties op basis van de thans beschikbare gegevens. Om die reden worden alle scenario's voor de zandwinning dan ook gelijk beoordeeld. Eventueel aanwezige waarden in de actieve laag worden zoveel mogelijk ontzien door verkenning vooraf, en het toepassen van de protocollen.

Bouwstenen die de aantasting kunnen beïnvloeden zijn: afmeting, diepte en locatie van de zandwinputten. Diepe winning (met een kleinere putoppervlakte) is gunstiger voor het behoud van archeologische waarden, mits er geen grote morfodynamische veranderingen in de zeebodem ontstaan, waardoor mogelijk waarden verderop aangetast en/of verplaatst worden. De meeste scenario's voor de zandwinning gaan uit van een gemiddelde zandwindiepte van circa 10 meter (4 putten). Alleen in het geval van scenario S4 is sprake van een diepere winput (circa 20 meter), waarbij slechts gebruik wordt gemaakt van twee winputten. Gelet op de relatief beperkte verandering in oppervlak en het feit dat op voorhand niet bekend is waar de archeologische waarden zich bevinden worden ook ten aanzien van dit aspect alle scenario's voor de zandwinning gelijk beoordeeld.

### **Aanwezigheid zandwinputten**

Effecten zijn te verwachten door de zandsuppletiewerkzaamheden in de tijd, waarbij opnieuw zand gewonnen zal worden. De omvang hiervan is overigens beperkt ten opzichte van de effecten als gevolg van de zandwinning ten bate van de aanleg van Maasvlakte 2.

Tevens zal de omvang van de zandwinputten gaan veranderen en zullen de zandwinputten zich in de loop van de tijd gaan verplaatsen. Zeer waarschijnlijk zullen de zandwinputten zich verplaatsen in noordelijke richting en tegelijkertijd langzaam opvullen. De snelheid hiervan is afhankelijk van de verhouding putoppervlak, putdiepte en de omgevingsdiepte rondom de zandwinputten.

Er is onderzoek gedaan naar het verplaatsingsgedrag van deze putten. Het blijkt te gaan om een verplaatsing van 2 tot 4 meter per jaar 0. De putten bewegen dus niet meer dan een zandgolf met een verplaatsing van 5 tot 10 meter per jaar 0. De aantasting van archeologische waarden door verplaatsing van de randen van de zandwinput (binnen alle scenario's voor de zandwinning) wordt daarom als zeer gering ingeschat.

## 8.5.3 Waardering van effecten

In tabel 8.6 zijn de effecten van het aspect Aantasting waarden Categorie III gewaardeerd voor de zandwinning volgens de schaal zoals toegelicht in paragraaf 2.3.

**Tabel 8.6: Waardering effecten Archeologie, Categorie III waarden – zandwinning (aanlegfase en aanwezigheid zandwinputten)**

Beoordelingscriterium	S1a, S1b, S2, S3, S4
Aantasting waarden Categorie III	0

Op grond van de thans beschikbare gegevens is het niet goed mogelijk om een uitspraak te doen over de feitelijke aantasting voor de verschillende locaties. Om die reden worden alle scenario's voor de zandwinning gelijk beoordeeld. Kans op aantasting wordt gering geacht (beoordeling 0), mede vanwege het feit dat eventueel aanwezige waarden in de actieve laag zoveel mogelijk worden ontzien door verkenning vooraf, en door het toepassen van de protocollen.

## 8.6 Maatregelen in wettelijk kader voor basisalternatief en MMA

Gezien het beleid in het kader van het Verdrag van Valletta is het vereist om maatregelen te treffen om archeologische waarden te beschermen voor zover mogelijk. De hiertoe opgezette protocollen zijn niet alleen onderdeel van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief maar ook van het Basisalternatief. Er zijn dan ook geen verschillen in effecten tussen het Basisalternatief en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief wat betreft de landaanwinning en tussen de verschillende scenario's voor de zandwinning.



## 9 TOETSING

### 9.1 Toetsing aan wet- en regelgeving en beleid

In het kader van het Verdrag van Malta zal onderzoek gedaan worden met het doel zoveel mogelijk archeologische waarden te identificeren en te behouden, bijvoorbeeld door deze objecten te bergen, als die bij de voorgenomen activiteit ontgraven/blootgelegd dreigen te worden. Voor het ontzien van deze waarden is een aantal protocollen ontwikkeld. Deze protocollen worden in de volgende paragrafen besproken.

Bij berging van eventuele vondsten is het van belang dat de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) wordt gehanteerd. De KNA is bedoeld voor alle instellingen en personen die werkzaamheden uitvoeren in het kader van de archeologische monumentenzorg in Nederland. Het gaat daarbij onder meer om: vooronderzoek, opgraven, beheer, registreren, deponeren van vondsten, adviseren en de archeologische begeleiding van projecten. De norm maakt deel uit van een systeem van kwaliteitszorg ten behoeve van de invoering van het Verdrag van Malta, en is ontwikkeld door de Voorbereidingscommissie Kwaliteitszorg bestaande uit archeologen.

De laatste versie die is opgesteld door het College voor Archeologische Kwaliteit is versie 2.2, van februari 2005<sup>8</sup>. De norm wordt in de protocollen ook aangehaald en is daarmee onderdeel van de aanbestedingsdocumenten.

### 9.2 Maatregelen in het kader van wet- en regelgeving

Veel van de effecten zijn niet te voorkomen. De archeologische waarden zijn niet geheel bekend bij aanvang van de aanlegwerkzaamheden. Om aantasting te voorkomen en archeologische begeleiding van de aanleg van Maasvlakte 2 te realiseren wordt van de organisatie, die (een deel van) de aanleg verzorgt, verwacht (geëist) dat hij zich in deze voorziet van archeologische expertise. Daarnaast is een aantal protocollen ontwikkeld. Deze protocollen worden toegepast om aantasting van aanwezige waarden zoveel mogelijk te voorkomen.

In het protocol voor Maasvlakte 2 als geheel worden de werkzaamheden voor archeologische begeleiding samengevat. Deze samenvatting is opgenomen in de vorm van een aantal schema's in Annex 4. Hierbij worden mogelijke waarden in de drie categorieën (in regels van de tabel) gecombineerd met de locatie van de werkzaamheden, van zandwinlocaties tot het graven van de Yangtzehaven. Per onderdeel van de werkzaamheden zijn de procedures gegeven. Het gebruik van de protocollen wordt in het vervolg van deze paragraaf toegelicht. In de paragrafen 9.3 tot en met 9.6 zijn de verschillende protocollen samengevat (ontleend aan 0).

---

<sup>8</sup> De KNA is verder ontwikkeld door het CvAK (College voor de Archeologische kwaliteit). Medio 2005 heeft het CCvD (Centraal College van Deskundige) Archeologie, ondergebracht bij de SIKB, het ontwikkelen en beheren van de KNA overgenomen van het CvAK. Per 1-1-2007 wordt KNA 3.1 van kracht.

### **Gebruik protocollen**

Als er aanwijzingen zijn voor Categorie I objecten op de zandwinlocaties zal dit ter plaatse worden onderzocht met behulp van sleepnetten (CERPOLEX methode). Voor Categorie III waarden in de actieve laag op deze zandwinlocaties zijn twee mogelijkheden te onderscheiden. Het grootste deel van de objecten zal vooraf ontdekt worden met een aanvullende survey. Hierbij worden de objecten die een obstakel vormen voor de baggerwerkzaamheden geïdentificeerd, en eventueel geruimd. De objecten die historische waarde hebben, zullen in situ worden bewaard (vermijden bij baggerwerkzaamheden). Voor objecten die tijdens de zandwinning (op de Noordzee met sleephopperzuiger) ontdekt worden is het protocol "BOEM" ontwikkeld (zie paragraaf 9.3).

Voor toevallige vondsten in het ruim van de Sleephopperzuiger, dan wel een vondst op de stort in Maasvlakte 2 is eveneens een protocol ontwikkeld. Ook hierbij gaat het om vondsten in de Categorieën I en III (zie paragraaf 9.4).

Bij het graven van de nieuwe havenbekkens van Maasvlakte 2 is aantasting van waarden in de drie categorieën mogelijk. Voor de laag van Velsen zal geen aanvullend onderzoek gedaan worden naar meer artefacten. Dit heeft, gezien eerdere vondsten, geen prioriteit 0. Wel wordt een open oog gehouden voor de vondsten op de stort. Ook voor de omgang met deze vondsten is een protocol ontwikkeld (zie paragraaf 9.5).

De vondsten uit Categorie II zullen worden ontdekt tijdens de uitvoering. Hiervoor is een protocol ontwikkeld (zie paragraaf 9.3). Categorie III vondsten zullen bekend zijn vòòr de uitvoering. Hiervoor wordt een ruimingsplan gemaakt.

Tenslotte zijn er voor de doorsteek van de Yangtzehaven nog aanvullende maatregelen voorgesteld. Allereerst is er het aanvullend onderzoek in de vorm van specifieke, gerichte acties voor analyse van het prehistorische landschap. Tevens is er een kans dat Categorie II waarden ontdekt worden tijdens de uitvoering (zie paragraaf 9.6). De doorsteek van de Yangtzehaven ligt overigens buiten het gebied met de hoogste verwachtingswaarde, waardoor de kans hier relatief klein is. Categorie III waarden worden op deze locatie niet verwacht.

Deelprotocollen zijn dus ontwikkeld voor:

- A. Toevallige vondst Categorie II en III, BOEM.
- B. Categorie I & III Toevallige vondst (Sleephopperzuiger).
- C. Categorie I & III Toevallige vondst op Stort.
- D. Categorie II vondst Havenbekken/Doorsteek.

In de navolgende paragrafen worden de maatregelen die onderdeel uitmaken van de verschillende protocollen toegelicht. De beschrijving vormt de basis voor een gedetailleerde uitwerking van maatregelen in de contractvormingsfase of voor eventuele concrete gevallen.

### 9.3 Protocol A: Toevallige vondst Categorie II en III, BOEM

Als de sleepopper (of ander baggerwerktuig) tegen een obstakel aan loopt zal eerst de aard van het obstakel vastgesteld moeten worden. Als de relevante gegevens zijn opgenomen volgt een oordeel door een archeologische specialist.

Is geen sprake van een archeologische vondst, dan is de beslissing verder aan de aannemer: obstakel opruimen dan wel vermijden. Het vermijden van het obstakel heeft een vermindering van het aantal winbare m<sup>3</sup> zand tot gevolg.

Indien wel sprake is van een archeologische vondst dan wordt een besluit genomen welke vervolgactie van toepassing is. Dit besluit zal worden bekrachtigd door de opdrachtgever en komt tot stand in samenspraak met RACM en de opdrachtnemer. Mogelijke vervolgacties zijn:

- Berging op open zee.
- Inwinnen additionele informatie door archeoloog.
- Geen bergingsactie, vermijden van de rest.

Voor het bergen van het object is een aanvullend protocol opgesteld. Om het object te kunnen bergen wordt het werk rondom deze locatie tijdelijk gestopt. (Het werkbare oppervlak in de zandwinput kan hierdoor aanmerkelijk worden verkleind.) De duur en omvang van de operatie hangen vervolgens af van de aard en de afmetingen van de vondst.

### 9.4 Protocol B: Categorie I & III Toevallige vondst (Sleepopperzuiger)

Mocht aan boord van de Sleepopperzuiger (of ander baggerschip) een vondst gedaan worden in het ruim, dan volgt vastlegging van alle relevante gegevens en een melding van de vondst. Het betreft hier relatief kleine objecten, ze zijn immers door de zuigbuis en de baggerpomp heen gegaan.

Afhankelijk van het oordeel van een archeologische specialist wordt vervolgens een besluit genomen tot vervolgactie. Mogelijke vervolgacties zijn:

- Geen actie.
- Beperkte actie: de archeoloog gaat mee aan boord bij de volgende trip(s), met als doel nog meer incidentele vondsten te verzamelen.
- Uitgebreide actie: Voor het verzamelen van meer losse voorwerpen en vondsten kan de CERPOLEX-methode worden ingezet. Voor grotere objecten zijn Side Scan sonar of multibeam (voor meer details) de aangewezen methode.

Na berging wordt de vondst verwerkt overeenkomstig de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie.

## 9.5 Protocol C: Categorie I & III Toevallige vondst op Stort

Voor dit protocol is dezelfde werkwijze vastgesteld als voor de toevallige vondst in het ruim van de Sleephopperzuiger. Ook de afmetingen van deze objecten zijn beperkt. Ook deze objecten zijn immers via zuigbuis en baggerpomp het ruim van de Sleephopper ingegaan, en vervolgens gestort.

## 9.6 Protocol D: Categorie II vondst Havenbekken/ Doorsteek Yangtzehaven

Tijdens het werk in de havenbekkens zal de aannemer zorg dragen voor het monitoren van onderwatertaluds en delen van de bodem. Mocht een mogelijke vondst worden waargenomen dan worden twee trajecten gevolgd:

- Allereerst worden positie en diepte van de vondst vastgelegd, en wordt deze gemeld.
- Tegelijkertijd en in vervolg hierop wordt gedregd, ten einde vast te stellen of er hout aanwezig is. Is er geen hout aanwezig, dan gaat het werk gewoon door. Dan is er namelijk wel sprake van een object, doch niet meer van een archeologisch waardevolle vondst, waarvoor speciaal advies en gecontroleerde berging (in overeenstemming met de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie) noodzakelijk is. Is er wel hout aanwezig, dan wordt een boei geplaatst en controleert een archeologisch duikteam het object / de objecten.

Afhankelijk van het oordeel van de archeologische specialisten wordt vastgesteld of het gaat om een archeologische vondst of niet. Is sprake van een archeologische vondst, dan wordt overgegaan tot berging. De werkzaamheden voor berging zijn vervolgens afhankelijk van het type object, dat kan variëren van enkele losse fragmenten tot een complete scheepsbodem of (met een uiterst kleine kans) een compleet schip.

Uiteraard wordt de vondst vervolgens verwerkt overeenkomstig de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie.

## 9.7 Toetsing aan MER PMR

De effecten op archeologie zijn in het kader van de MER PMR slechts zijdelings besproken. In het kader van het MER PMR werd voor het beschermen van archeologische waarden uitgegaan van nog vast te stellen protocollen. Deze werden verder niet gespecificeerd. Doel van deze protocollen is het zoveel mogelijk ontzien van archeologische waarden tijdens de werkzaamheden. Voor de aanleg van de voorgestelde vorm van de landaanwinning zijn de benodigde protocollen inmiddels opgesteld. Hiervoor wordt verwezen naar voorgaande paragrafen en Annex 4.

## 10 GECOMBINEERDE EFFECTEN

Het gebied van de zandwinning voor de aanleg van Maasvlakte 2 bevindt zich hoofdzakelijk op de Noordzee en in de Yangtzehaven. De aanleg van Maasvlakte 2 vindt direct voor de kust plaats. Omdat beide activiteiten op verschillende locaties en diepten plaats vinden, is potentiële aantasting van archeologische waarden altijd afkomstig van één van beide activiteiten (landaanwinning of zandwinning).

De uitzondering hierop betreft een klein deel van het studiegebied: bij de doorsteek van de Yangtzehaven, waarvoor de effecten als geheel beschreven zijn in de paragrafen betreffende de landaanwinning.



De afbeelding toont een plan van een gebied met diverse gebieden en gebouwen. Het gebied is verdeeld in verschillende zones, waaronder een gebied met gebouwen, een gebied met open velden, en een gebied met water. De afbeelding is een tekening van een gebied met diverse gebieden en gebouwen. Het gebied is verdeeld in verschillende zones, waaronder een gebied met gebouwen, een gebied met open velden, en een gebied met water. De afbeelding is een tekening van een gebied met diverse gebieden en gebouwen. Het gebied is verdeeld in verschillende zones, waaronder een gebied met gebouwen, een gebied met open velden, en een gebied met water.

## **11 ONZEKERHEDEN**

### **11.1 Inleiding**

De kennis over de ondergrond is beperkt. Een van de redenen om de effecten kwalitatief te beschrijven, is de grote onzekerheid in de beschikbare gegevens.

In dit hoofdstuk wordt per categorie kort aangegeven wat de belangrijkste onzekerheden zijn. Het betreft hier overigens onzekerheden die niet van invloed zijn op de te nemen onderzoeksbesluiten. Hierbij wordt vooral ingegaan op de gegevens over betrouwbaarheid van de inventarisatie van de waarden uit het Vestigia rapport, aangevuld met de gegevens uit de rapportages van Wessex Archaeology en Periplus Archeomare. Per categorie wordt hiertoe iets gezegd over:

- de betrouwbaarheid van de kartering van de geologische laag met een hoge kans op waarden;
- de volledigheid van de onderzoeks- en vondstgegevens.

### **11.2 Categorie I**

#### **Geologische gegevens**

In de eerste Annex is de kaart met de verspreiding van de Laag van Velsen opgenomen. Deze kartering bestaat uit een combinatie van kaartbeelden van eerder uitgevoerde analyses. Deze oorspronkelijke gegevens zijn divers van aard. Voor de huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2 zijn veel meer gegevens beschikbaar dan voor het zandwingebied.

De gegevens hebben veelal de vorm van akoestische metingen en boringen. Deze boringen zijn in het verleden niet uitgevoerd met een archeologische vraagstelling. Daarom is de relevante Laag van Velsen niet altijd even goed te onderscheiden van de vergelijkbare Laag van Wijchen, die veel ouder is. De gepresenteerde kaartbeelden zijn dan ook als niet meer dan richtinggevend voor het onderzoek te beschouwen 0.

#### **Vondstgegevens**

Er zijn heel wat vondstgegevens Categorie I in het gebied. Veel vondsten zijn gedaan op de huidige Maasvlakte in de vorige eeuw. In geen enkel geval echter betreft het in-situ vondsten. Tevens zijn er in de omgeving van de Eurogeul de laatste jaren vondsten gedaan van prehistorisch materiaal, vooral botten van Pleistocene dieren, maar ook pijlpunten en dergelijke. De verspreiding van deze vondsten gaat waarschijnlijk ver zeewaarts, hoe ver is niet bekend 0.

### **11.3 Categorie II**

#### **Geologische gegevens**

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van bestaande gegevens over de locatie van de subatlantische geul- en plaatafzettingen. Omdat deze onderzoeksrapporten niet voor een archeologisch doel gemaakt zijn, ontbreekt vaak de nauwkeurige geo-archeologische laaginformatie. De begrenzing van de zone met getijdegeul- en plaatafzettingen op de kaart in de bijlagen is daarom globaal 0.

### **Vondstgegevens**

Het Maasvlakte 2 gebied is inmiddels systematisch onderzocht op het voorkomen van wrakken en andere obstakels. Hierdoor is veel bekend over Categorie III waarden in het landaanwinningsgebied. Historische houten wrakken in geulafzettingen onder de actieve laag laten zich veel moeilijker opsporen dan recentere metalen scheepsresten. Ondanks het onderzoek is daardoor nog geen volledig uitsluitsel te geven over het wel of niet voorkomen van Categorie II waarden 00.

## **11.4 Categorie III**

### **Geologische gegevens**

De actieve laag is in feite overal aanwezig, maar de historische waarde van de objecten in deze actieve laag is waarschijnlijk relatief laag.

### **Vondstgegevens**

Wraklocaties zijn vooral bekend voor de regelmatig gesurveyde gebieden. Het landaanwinningsgebied is inmiddels geheel onderzocht 00. Het duikonderzoek in vervolg op het bathymetrische en side scan sonaronderzoek is op dit moment nog in uitvoering.

In de zoekgebieden voor de zandwinning is de bekendheid van wraklocaties gekoppeld aan de survey-frequentie. Van de gebieden waarin minder gesurveyd werd - in het zoekgebied voor de zandwinning - zijn minder wraklocaties bekend. De concentraties op de verwachtingskaart in bijlage 7 zijn gerelateerd aan de surveyfrequentie, waardoor volstrekt onduidelijk is wat de werkelijke verspreiding van wrakken is. De wel beschikbare wraklocaties waren puntlocaties, met juist voor de archeologisch relevante gegevens een niet erg betrouwbare locatiebepaling. Bij veel wrakken is de nauwkeurigheid van de locatie van de melding niet groter dan circa 1 kilometer 0. Van veel van de wraklocaties is onbekend of het wrak nog aanwezig is. Tevens is slechts een deel van de wrakken (wraklocaties) archeologisch interessant.

## **Annex 1 Literatuurlijst**

11  
[Faint, illegible text]

## **1) Mede ten behoeve van dit MER uitgevoerde onderzoeken**

- [1] Vestigia archeologie en cultuurhistorie, Maasvlakte 2: Archeologisch Vooronderzoek Fase 1 Bureau onderzoek, Risico-analyse en Aanbevelingen voor vervolgstappen, 2005
- [4] WL | Delft Hydraulics, Bureaustudie morfologie zandwinputten MER Aanleg Maasvlakte 2, 2005
- [6] Havenbedrijf Rotterdam, Protocollen archeologische begeleiding Maasvlakte 2, 2005
- [7] Wessex archaeology, Maasvlakte 2, Archaeological assessment of Sidescan Sonar and Multibeam Bathymetry Data, 2005
- [8] Periplus Archeomare, Archeologische assessment, Maasvlakte 2, versie 1.0, 6 oktober 2006

## **2) Geraadpleegde literatuur gebruikt voor dit MER**

- [2] Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten, Integrale Projectnota Landaanwinning, Bijlage Zandwinning, 2001
- [3] Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland, i.o. SMV2, Inventarisatie archeologische waarden, geen jaartal op of in de publicatie, waarschijnlijk 1996 of 1997
- [5] Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek, Archis.nl, Website informatie RACM, 2005



## **Annex 2 Begrippen**





**Antropogeen**

Door toedoen van de mens ontstaan.

**Archeologie**

Kennis en studie van de, aan mensen gerelateerde overblijfselen uit oude tijden (Van Dale) Veelal bevinden deze overblijfselen zich in de bodem.

**Artefact**

Een door de mens vervaardigd prehistorisch voorwerp

**Bathymetrisch onderzoek**

Meting van de diepte van zeeën en andere wateren met behulp van verschillende technieken.

**Categorie I, II, III**

De drie, voor dit studiegebied onderscheiden categorieën archeologische waarden.

**Cerpolex methode**

Methode om relicten van pleistocene fauna met behulp van vissersboot met sleepnetten boven water te halen. De methode is geïntroduceerd door het CERPOLEX/Mammuthus team, dat in 2001 hun eerste expeditie had naar de Eurogeul.

**Cultuurhistorie**

Beschavingsgeschiedenis (Van Dale)

**Donkrestant**

Restant van een rivierduin. In het studiegebied van Maasvlakte 2 betreft het mogelijk een bedekt oud rivierduin, waar jongere afzettingen bovenop liggen.

**Lagunegebied**

Rustig gebied in zee, beschermd achter een vooroever van een rif of strandwallen

**Morfodynamische veranderingen**

Doorgaande veranderingen van de vormen en structuren van de waterbodem in de tijd. Voorbeelden van veranderingen zijn het verschuiven van geulpatronen, zandbanken en zandgolven.

**Pollenanalyse**

Analyse van stuifmeel en sporen (in (pre)historische grondlagen) om de soortensamenstelling van de (pre)historische vegetatie te achterhalen.

**RACM**

Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten

**ROB**

Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek; thans onderdeel van de RACM

**Side scan sonar onderzoek**

Onderzoek met een apparaat waarmee objecten die zich op de bodem van de zee bevinden in beeld gebracht kunnen worden. Hierbij wordt aan twee zijden van het schip

zijwaarts gescand, door uitzending van sonarsignalen waarvan de echo wordt opgevangen. Het teruggekaatste signaal of echo draagt de informatie waarmee een beeld van gevonden objecten gegenereerd kan worden. De methode van onderzoek is ongeschikt voor het detecteren van objecten die geheel begraven zijn in de bodem.

#### **Sonderingsonderzoek**

Veel gebruikte methode van grondonderzoek waarbij de wrijving- en indringingsweerstand van de ondergrond gemeten kan worden door het indrukken van een standaard sonde (sondeerconus) met een standaardsnelheid in de grond.

#### **Verwachtingswaarde**

Een inschatting van de kans op de aanwezigheid van archeologische waarden in de bodem.

#### **Zandgolf**

Dit zijn een soort onderzeese duinen met een (golf-)lengte van 100-800m en een karakteristieke hoogte (top-dal) van 5-10 meter. De toppen van de zandgolven liggen op een gemiddelde afstand van 200-350 meter met variaties tussen de 100 en 500 meter. De zandgolven bevinden zich in dieper water vanaf circa NAP -20 meter.

#### **Zandopduiking**

Een plaatselijk hogere ligging van een zandlaag in de ondergrond

## **Annex 3**

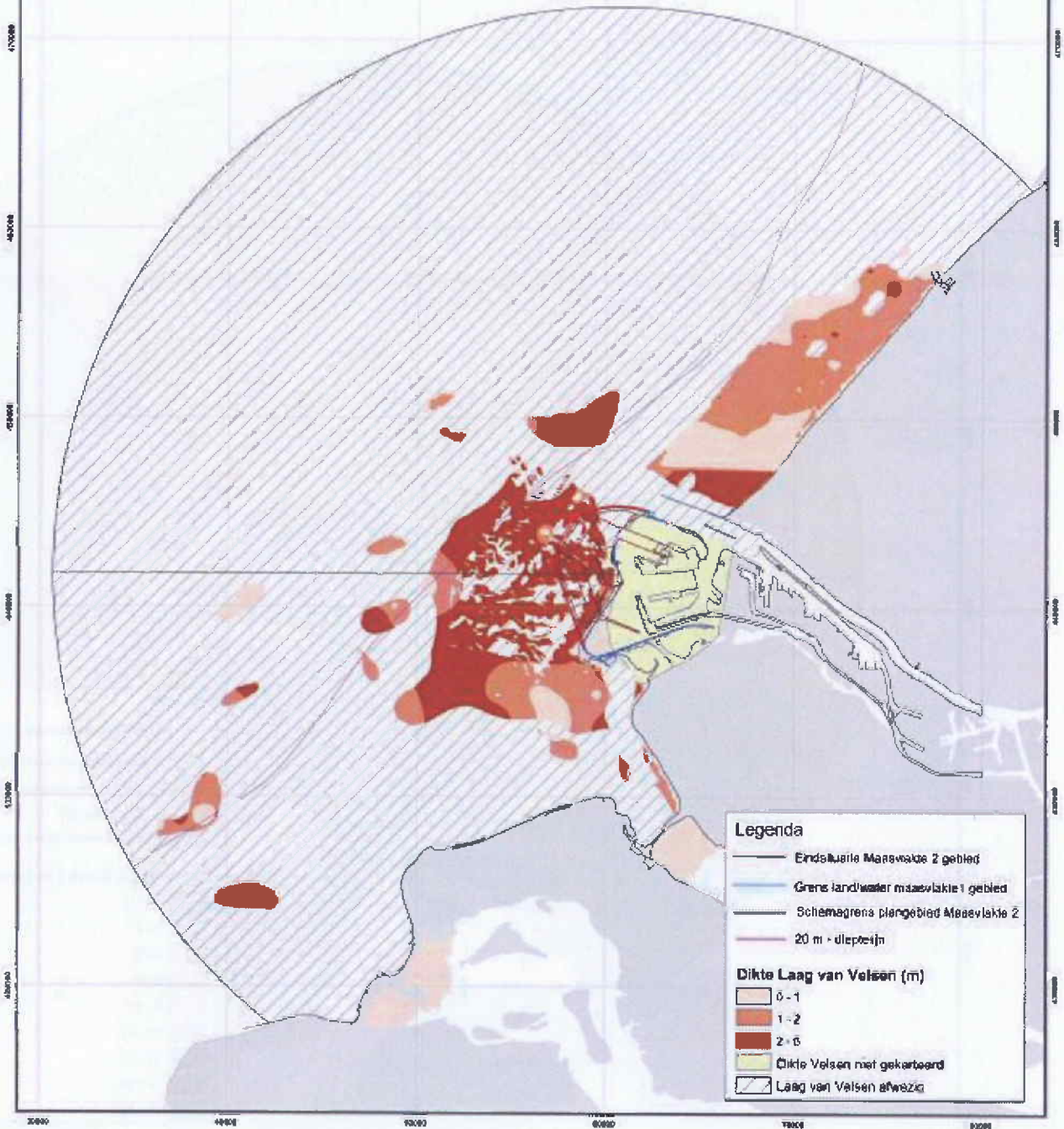
### **Verwachtingswaarden kaarten**

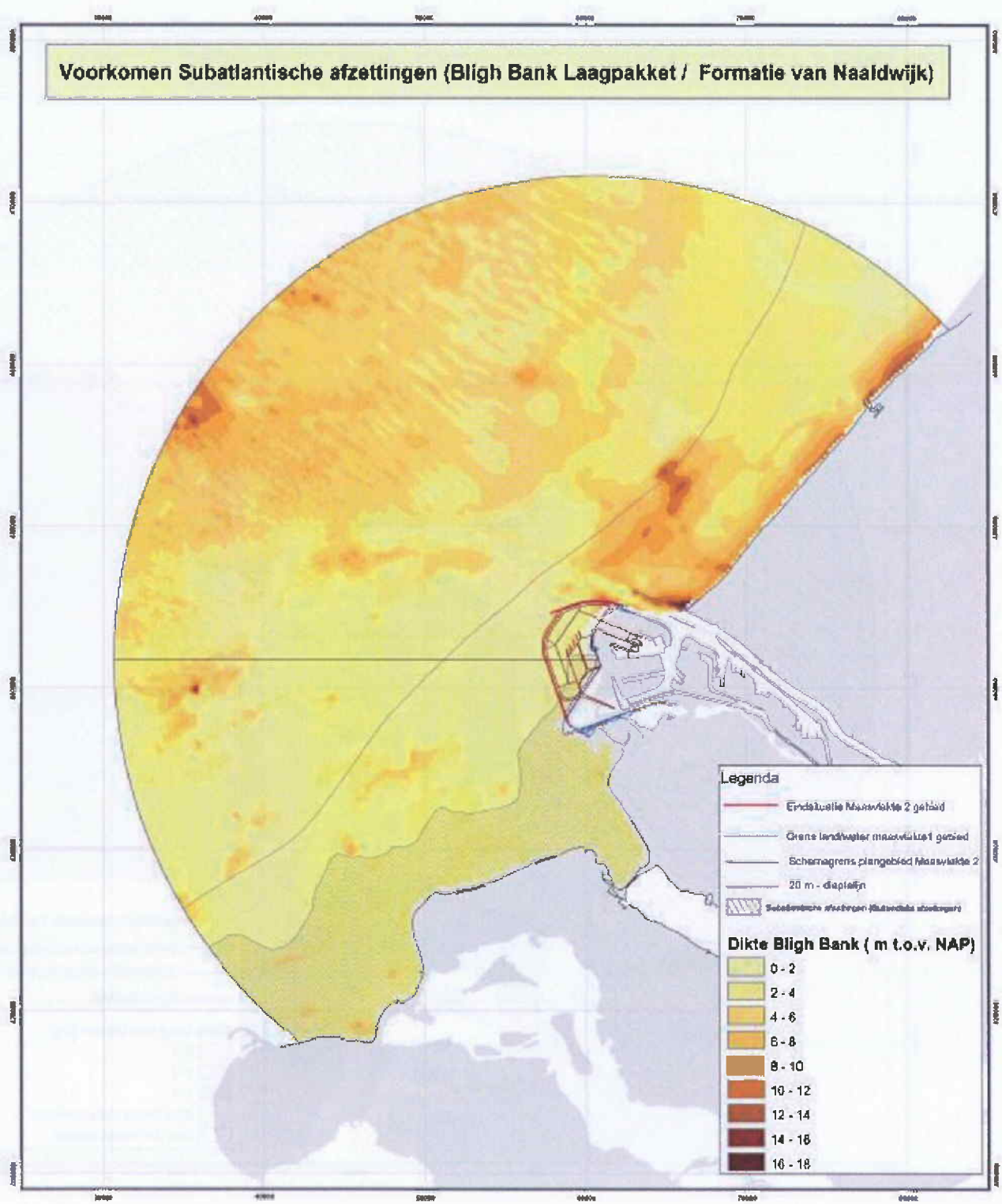
**Bron: Verwachtingswaardekaarten Vestigia  
(respectievelijk bijlage 4, 6 en 7)**

11

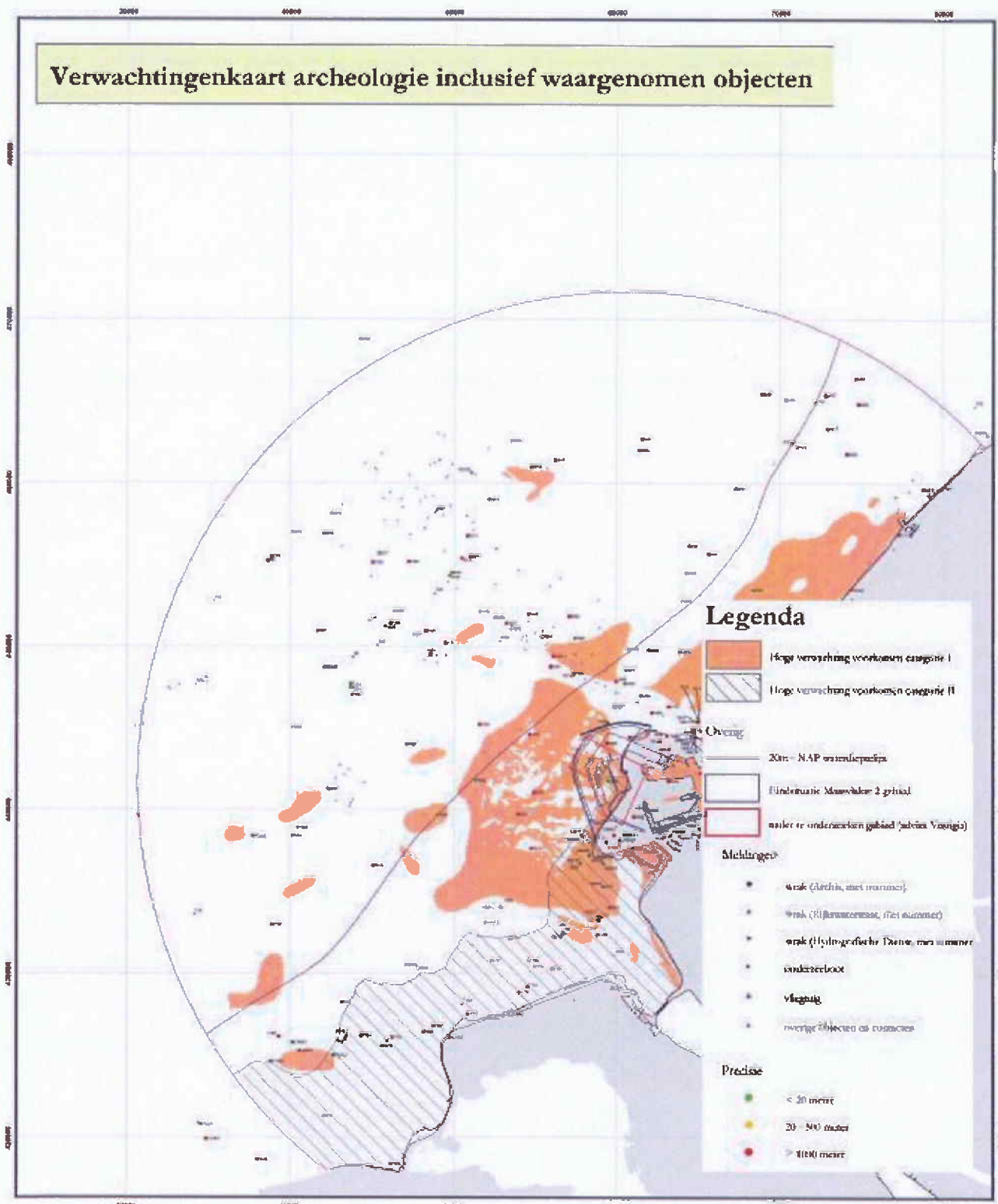
12

## Dikte van de Laag van Velsen





# Verwachtingenkaart archeologie inclusief waargenomen objecten





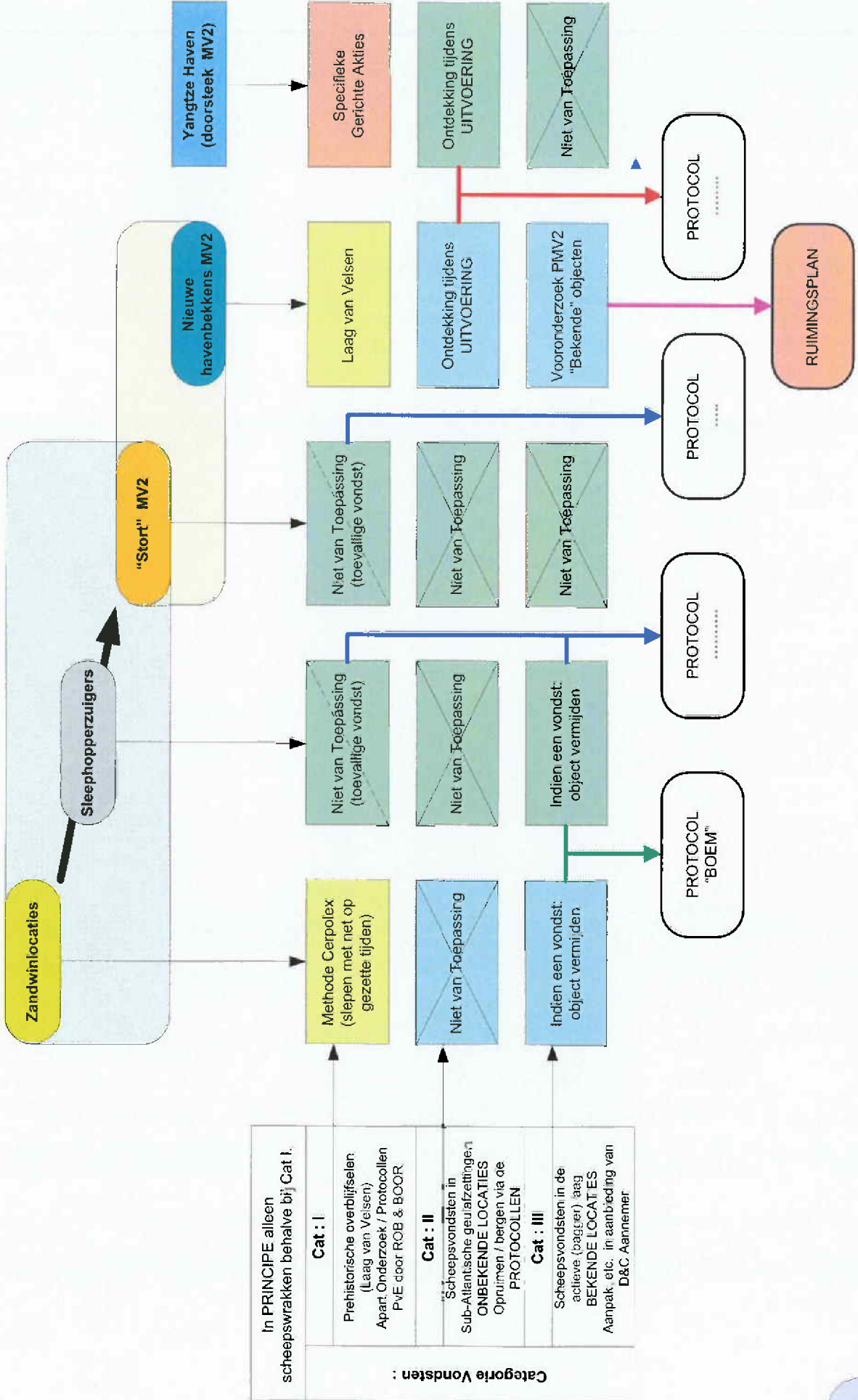
De afbeelding is een kaart van een gebied, mogelijk een archeologisch onderzoeksveld. Het toont een netwerk van lijnen, waarschijnlijk wegen of landbouwkanalen, die zich uitstrekt over een gebied. Er zijn ook enkele gebieden die zijn afgegrensd of anderszins gemarkeerd. De kaart is in zwart-wit en heeft een duidelijke, gestructureerde lay-out.

## **Annex 4**

### **Samenvatting protocollen**

2007  
2007

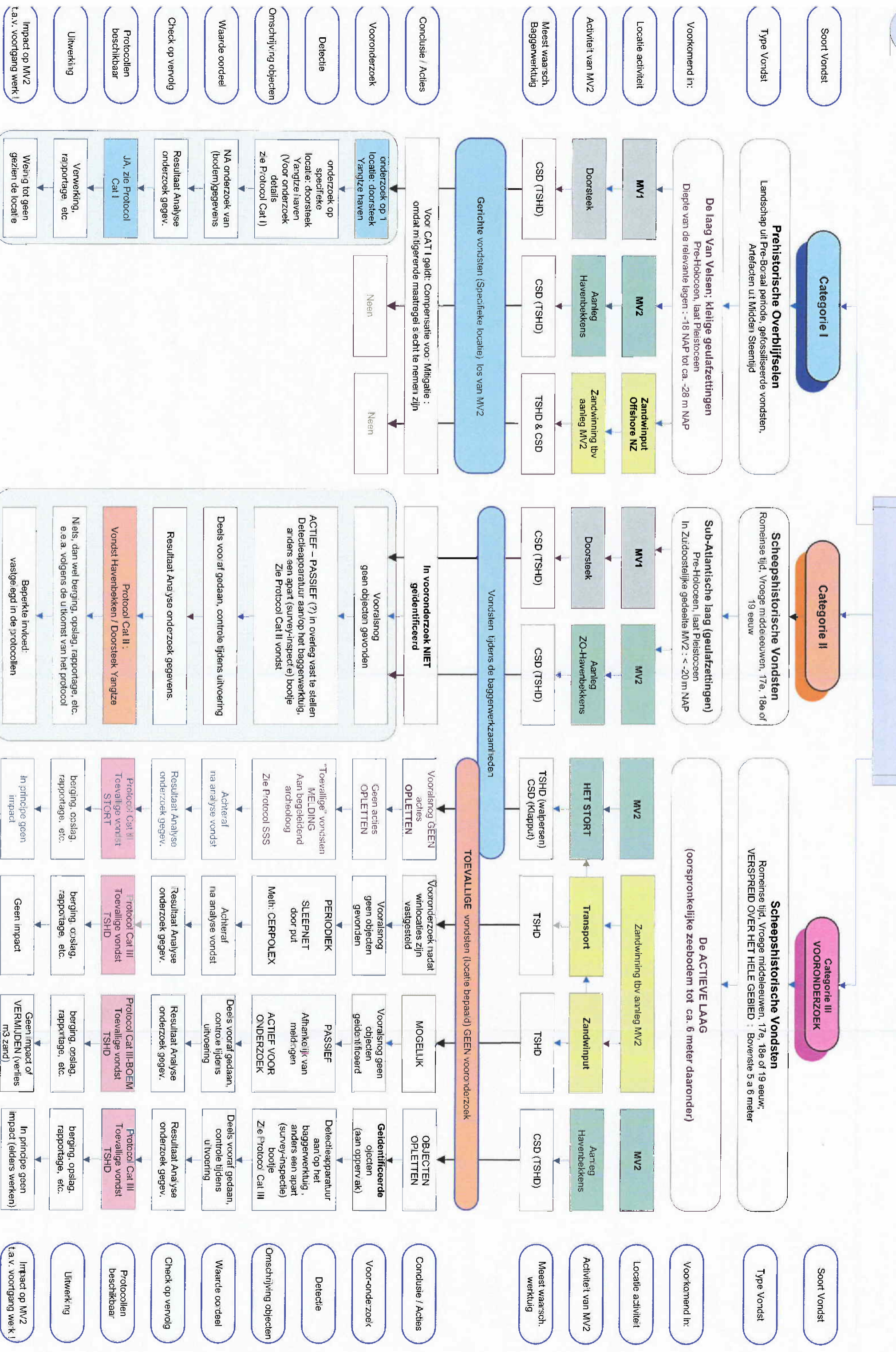
Archeologie MV2



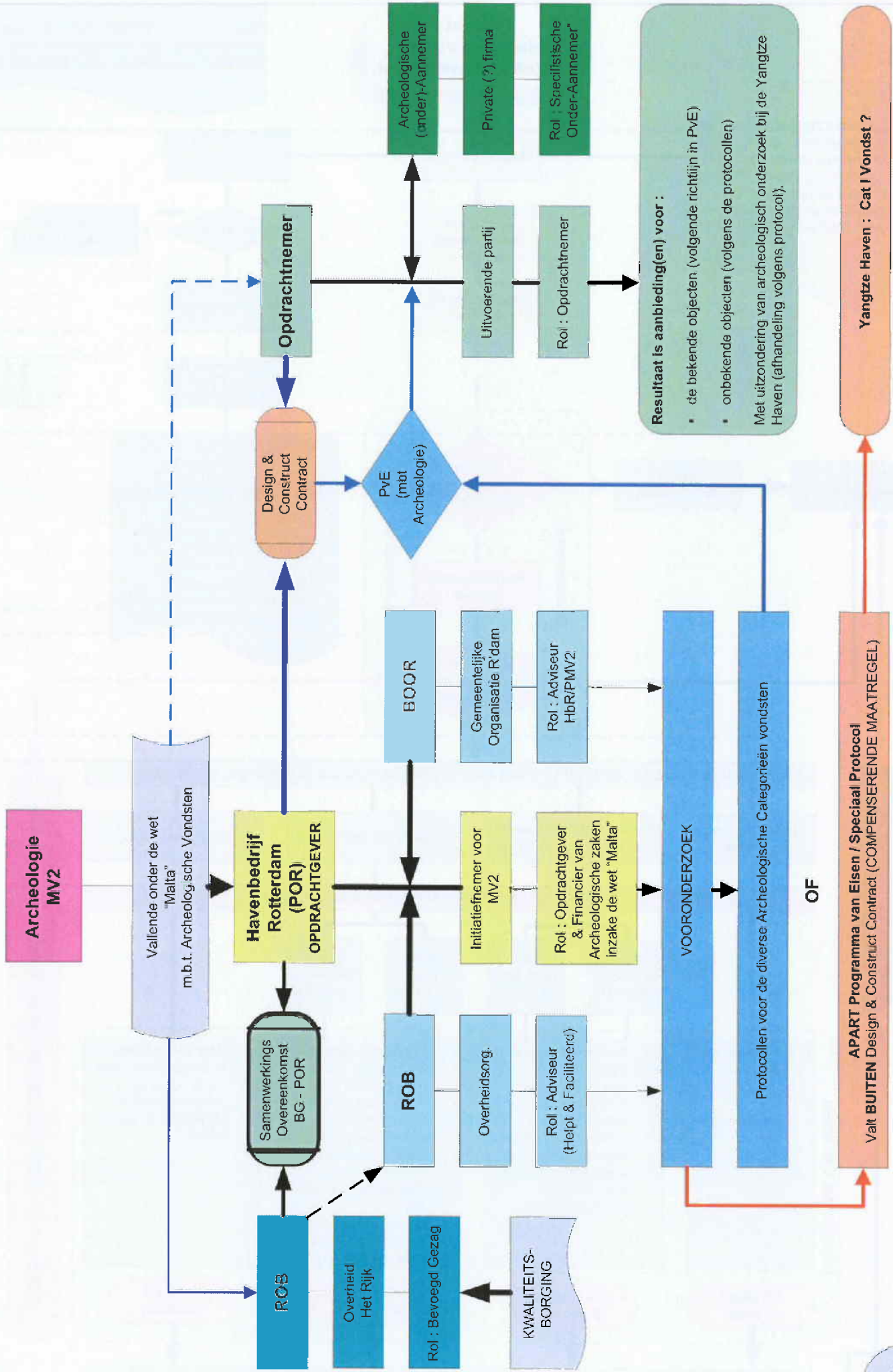
Categorie Vondsten :	
<b>In PRINCIPLE alleen scheepswrakken behalve bij Cat I.</b>	
<b>Cat : I</b>	Prehistorische overblijfselen (Laag van Velsen) Apart Onderzoek / Protocollen PVE door ROB & BOOR
<b>Cat : II</b>	Scheepsvondsten in Sub-Atlantische gezafzettingen ONBEKENDE LOCATIES Opruimen / bergen via de PROTOCOLLEN
<b>Cat : III</b>	Scheepsvondsten in de actieve (pagter) laag BEKENDE LOCATIES Aanpak, etc. in aambeding van D&C Aannemer



# Archeologie met betrekking tot de aanleg van MV2





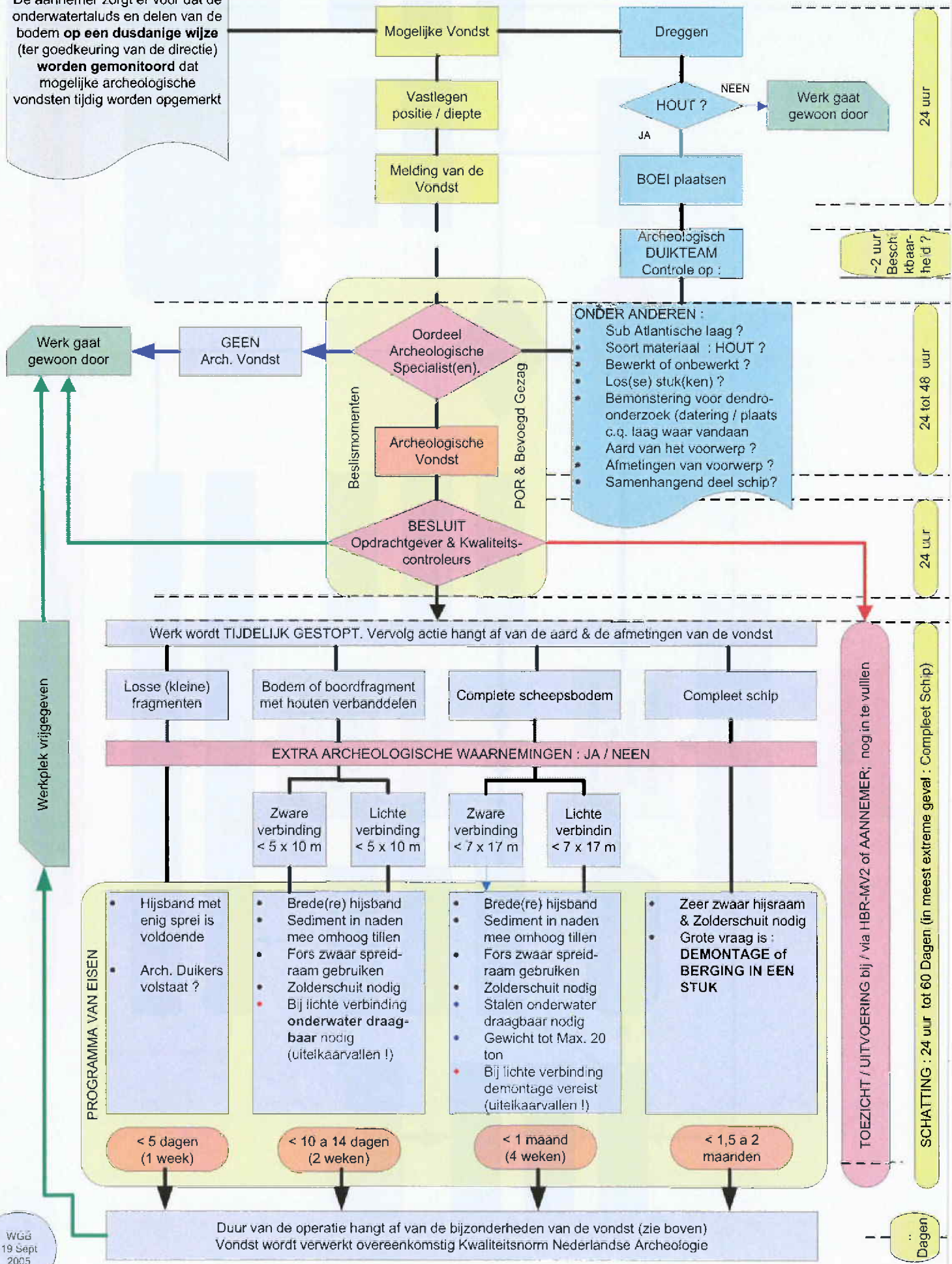




**Protocol  
Categorie II Vondst  
Zuidoostelijk Havenbekken**

Plaats : **MV2 (ZO -havenbekken)**  
 Werkmethode : CSD of stationaire zuiger  
 Niveau : globaal van -10 tot -20 m NAP

De aannemer zorgt er voor dat de onderwatertaluds en delen van de bodem **op een dusdanige wijze** (ter goedkeuring van de directie) **worden gemonitord** dat mogelijke archeologische vondsten tijdig worden opgemerkt



WGB  
19 Sept  
2005

Protocol  
Categorie I & III  
Toevallige vondst TSHD

Plaats : Transport route Wingebied  
naar MV2 aanleg  
Werkmethode : TSHD  
Niveau : Zeebodembodem -

Aan boord van TSHD

Mogelijke Vondst

Vastlegging van alle relevant  
gegevens

Melding cq. afgave van de vondst

STANDAARD FORMULIER

- Aard van de vondst
- Afmetingen
- Waarschijnlijke locatie
- Waarschijnlijke diepte
- Dag / tijdstip / trip no.
- NOOT 1: afmetingen zijn relatief klein omdat de vondst door de zuigbuis en de baggerpomp is gegaan.
- NOOT 2: Diepte is variabel van zeebodembodem tot max. diepte winput

24 uur

Oordeel  
Arch. Vondst

Archeologische Vondst

BESLUIT  
Opdrachtgever & Kwaliteits-  
controleurs

Beslismomenten  
POR & Bevoegd Gezag

Indien een vondst wordt gemeld  
is er een redelijke mate zekerheid  
waar de vindplaats is gelegen  
omdat de aannemer van ieder trip  
de relevante gegevens bijhoudt

24 tot 48 uur

GEEN Actie  
(meer van het zelfde)

BEPERKTE actie

UITGEBREIDE actie

GEEN HINDER  
van het zandbedrijf

Archeoloog gaat mee aan  
boord bij volgende trip(s)  
VERZAMELEN van  
nog meer (incidentele)  
vondsten.

SUCCESS vervolgactie  
BIJ DE BRON (WINPUT)  
heeft een grote(re) mate van  
zekerheid gezien de directe  
koppeling met de vindplaats.

24 uur tot .... Dagen  
(in meest extreme geval : Compleet Schip)

Nader onderzoek ??

Na berging vondst verwerken overeenkomstig Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie  
Speciale aandacht voor de plaats van afkomst

De aannemer zorgt er voor dat zijn  
personeel aanboord van de  
baggerschepen alsmede op het  
stort voldoende aandacht heeft  
voor toevallige archeologische  
vondsten

SUCCESS vervolgactie  
BIJ DE BRON (WINPUT)  
heeft een grote mate van  
zekerheid gezien de  
directe Koppeling  
met de vindplaats.

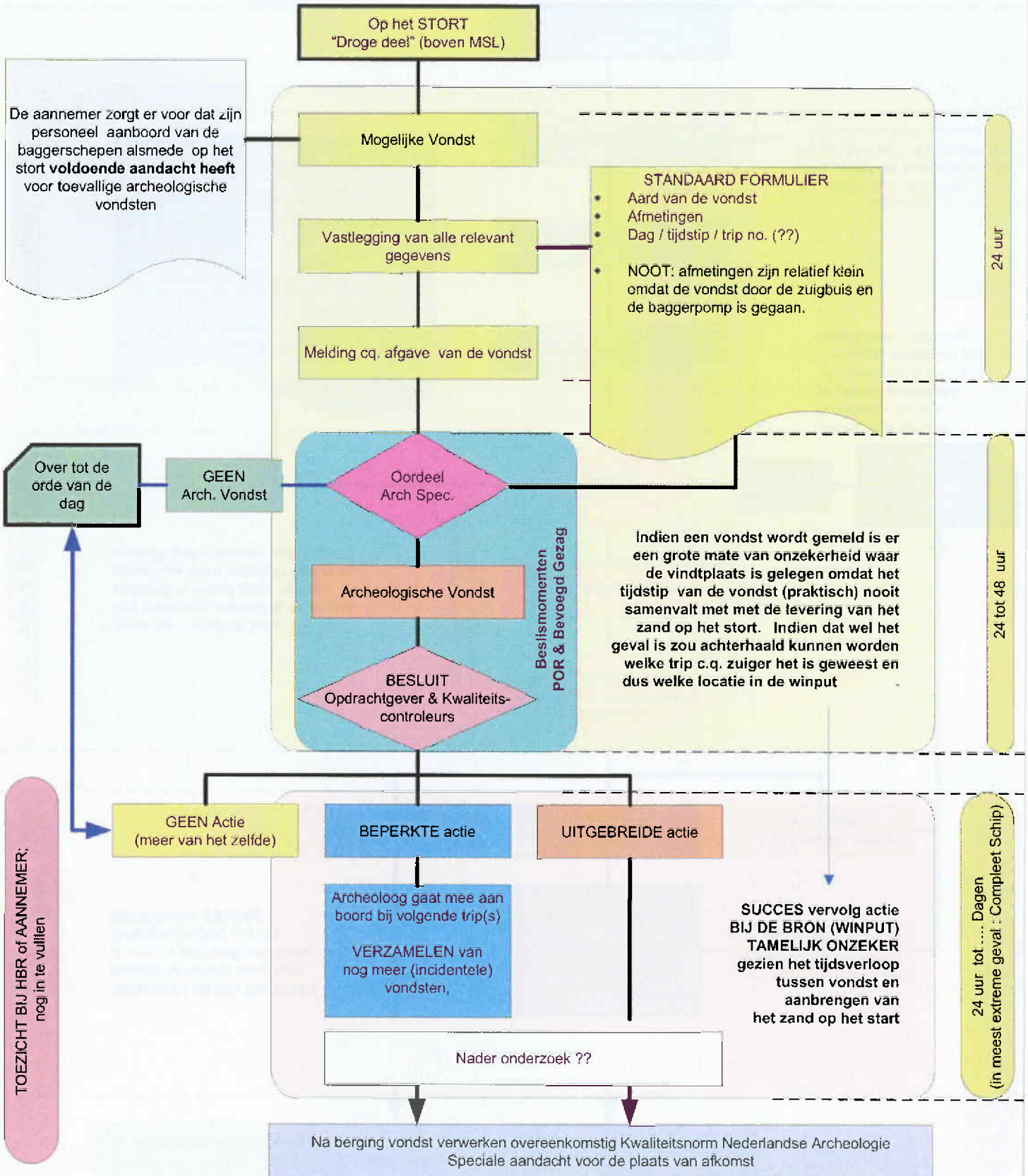
Over tot de orde  
van de dag

GEEN  
Arch. Vondst

TOEZICHT BIJ HBR of AANNEMER;  
nog in te vullen

Protocol  
Categorie I & III  
Toevallige vondst op STORT

Plaats : Op het Stort van MV2 aanleg  
Werkmethode : via een pipeline  
Niveau : Zeebodtem - max winddiepte

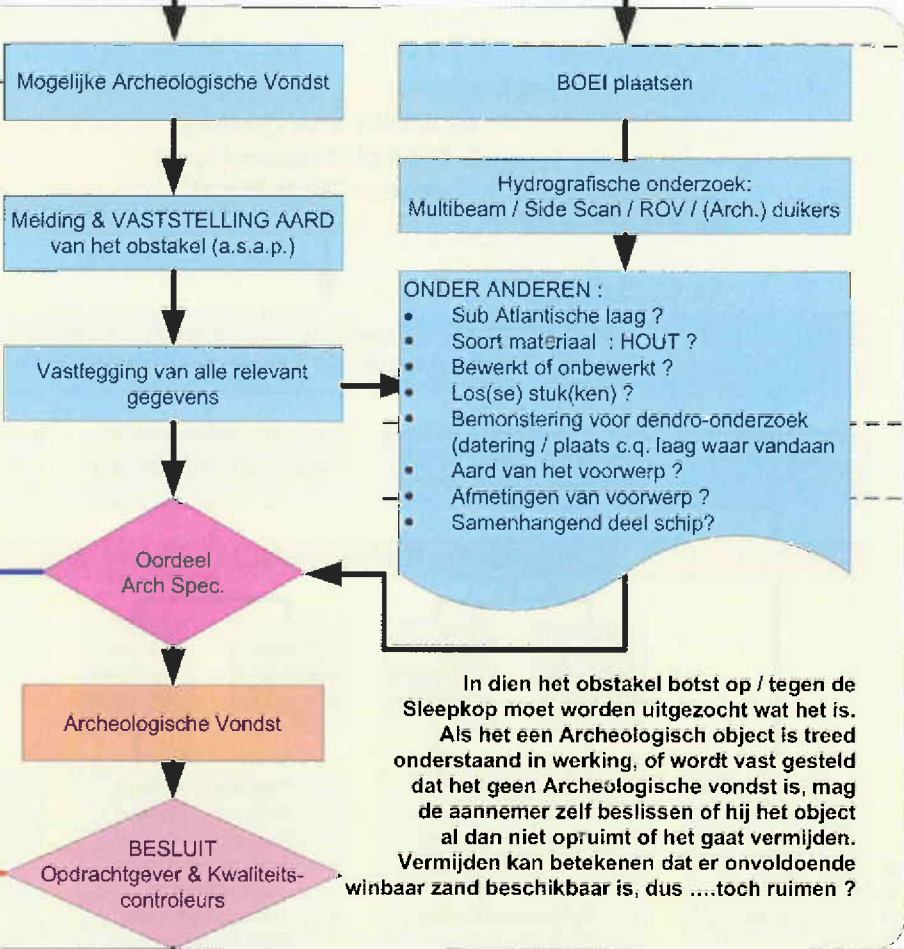


**Protocol  
Categorie II of III  
Toevallige vondst  
BOEM -> VERMIJDEN**

Plaats : Zandwingebieden  
Werkmethode : TSHD  
Niveau : Zeebodem - max. windipete

Het baggerwerktuig  
"loopt" tegen een obstakel aan.

De aannemer zorgt er voor dat zijn personeel aanboord van de baggerschepen alsmede op het stort voldoende aandacht heeft voor toevallige archeologische vondsten



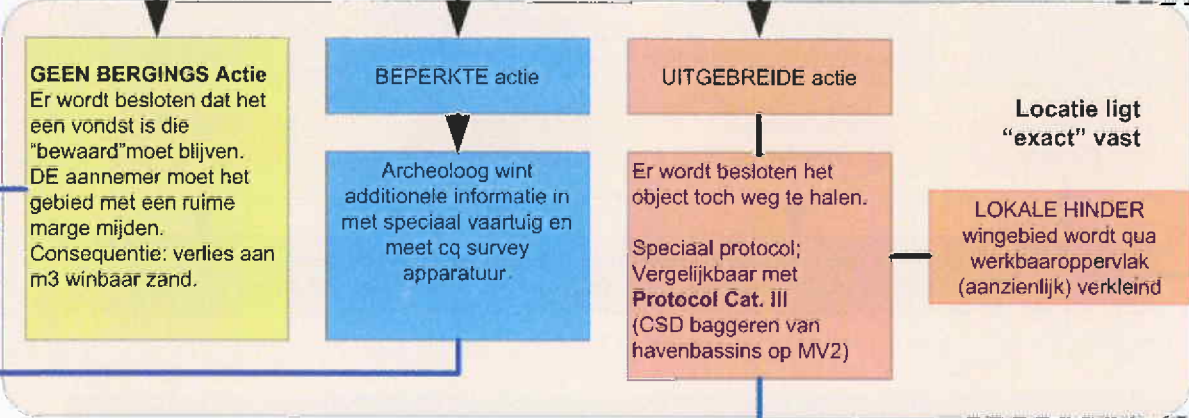
24 uur

24 tot 48 uur

In dien het obstakel botst op / tegen de Sleepkop moet worden uitgezocht wat het is. Als het een Archeologisch object is treed onderstaand in werking, of wordt vast gesteld dat het geen Archeologische vondst is, mag de aannemer zelf beslissen of hij het object al dan niet opruimt of het gaat vermijden. Vermijden kan betekenen dat er onvoldoende winbaar zand beschikbaar is, dus ....toch ruimen?

**Beslissing aannemer:**  
Obstakel opruimen of Vermijden (het laatste met verlies van winbare m3 gepaard)

UITVOERING / TOEZICHT BIJ HBR of AANNEMER; nog in te vullen



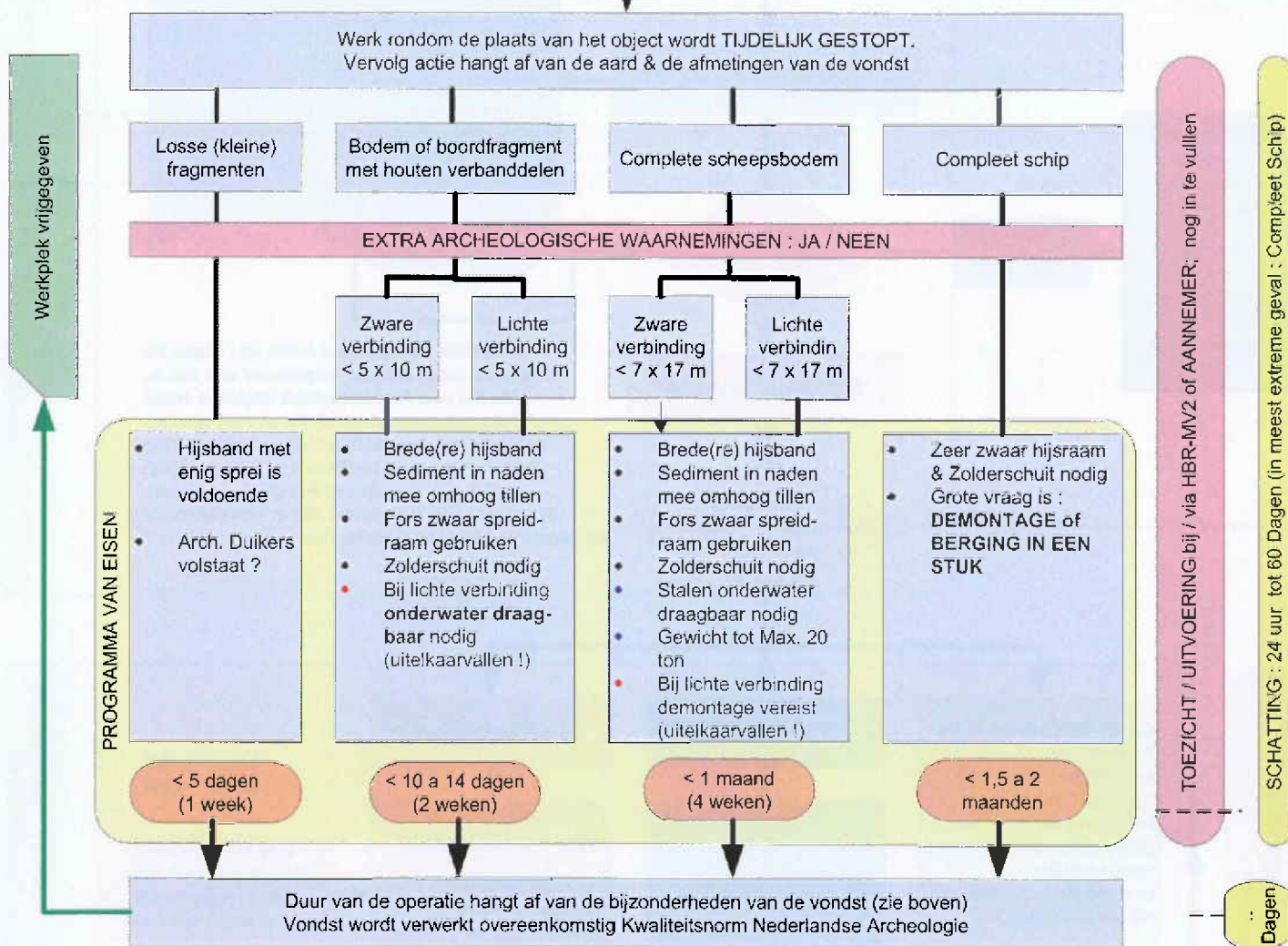
24 uur tot ... Dagen (in meest extreme geval : Compleet Schip)

**BERGING VAN OBJECT uit Cat II of III (zandwinput)  
Let op : OPEN ZEE !!**

Zie vervolgblad

Indien besloten wordt te bergen : wordt e.e.a. verwerkt overeenkomstig Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie Speciale aandacht voor de plaats van afkomst

**BERGING VAN OBJECT**  
 uit Cat II of III (zandwinput)  
 Let op : OPEN ZEE !!



**Noot:**

omdat het object in de zandwinput ligt (op open zee) kan de berging moeilijker verlopen dan een soortgelijke vondst in de havenbekkens op MV2, waarbij beschutting tegen stroom, golven etc. aanwezig is. Door dit meteo-aspect kan de duur van de berging aanzienlijk langer uitvallen dan vermeldt in de blokjes hierboven.