



**Gemeente Rotterdam**

**Gemeentewerken**

Ingenieursbureau

# **Deelstudie Bodem**

## **Planmer Stadshavens**

**Projectcode**

**Datum**

28 oktober 2010

**Versie**

Definitief v1

**Opdrachtgever**

Projectbureau Stadshavens

**Paraaf Opdrachtgever:**

**Opsteller**

Ing. Q. Oudshoorn

**Paraaf Opsteller:**

**Projectleider**

Drs. L.J.J. van der Wal

**Paraaf Projectleider:**



## Inhoudsopgave

<b>1.</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1	Algemeen	4
1.2	De scenario's van het planMER	4
1.3	Leeswijzer	4
1.3.1	Bodem	4
1.3.2	Ondergrond en Archeologie	5
1.3.2.1	Ondergrond	5
1.3.2.2	Archeologie	5
<b>2.</b>	<b>Relevante wet- en regelgeving</b>	<b>6</b>
2.1	Wettelijke bepalingen en beleidskader	6
<b>3.</b>	<b>Werkwijze</b>	<b>7</b>
3.1	Afbakening	7
3.2	Werkwijze	9
3.3	Beoordelingssystematiek	10
<b>4.</b>	<b>Criterium mobiele bodemverontreiniging</b>	<b>12</b>
4.1	Huidige situatie	12
4.2	Autonome ontwikkeling	12
4.3	Scenario A	13
4.4	Scenario B	13
4.5	Scenario C	13
4.6	Beoordeling van de effecten	13
<b>5.</b>	<b>Planoptimalisatie bodem</b>	<b>15</b>
5.1	Rijksmiddelen en gebiedsgericht beleid	15
5.2	Fasering	15
5.3	Maatregelen	16



<b>6.</b>	<b>Leemten in kennis</b>	<b>17</b>
<b>7.</b>	<b>Planoptimalisatie ondergrondthema's</b>	<b>18</b>
7.1	Obstakels in de ondergrond	18
7.2	Kansen in de ondergrond	20
<b>8.</b>	<b>Archeologie</b>	<b>22</b>
8.1	Beleidskader	22
8.2	Bodemopbouw en bewoningsgeschiedenis plangebied Stadshavens	22
8.3	Archeologische waarden	23
8.4	Archeologisch beleid	23
8.5	Scenario's planMER	25

# 1. Inleiding

## 1.1 Algemeen

Voor de gewenste transformatie van de zogenaamde Stadshavens van Rotterdam wordt een structuurvisie voorbereid. Ten behoeve van de structuurvisie wordt een planMER opgesteld. Ter onderbouwing van het planMER is ondermeer de deelstudie bodem uitgevoerd. Dit rapport doet verslag van deze deelstudie. Het rapport vormt een bijlage bij het planMER.

## 1.2 De scenario's van het planMER

De transformatie van Stadshavens bestrijkt een lange periode. De initiatiefnemers van het project Stadshavens, de gemeente Rotterdam en het Havenbedrijf van Rotterdam, hebben een langetermijnvisie op het gebied ontwikkeld. Voor de korte termijn is een uitvoeringsprogramma vastgesteld met daarin een eerste serie concrete projecten [Stadshavens Rotterdam, Uitvoeringsprogramma 2007-2015, oktober 2008].

Vanwege de onzekerheden over de toekomstige ontwikkeling van het gebied zijn in het PlanMER Stadshavens drie scenario's onderzocht. Daarmee wordt beoogd een inschatting te maken van de mogelijke transformaties in het gebied en een indicatie van het tempo en/of de fasering daarvan.

Dit zijn:

Scenario A: weinig transformatie-geen schaa sprong

Scenario B: veel transformatie-geen schaa sprong

Scenario C: veel transformatie-plus schaa sprong

Met behulp van deze scenario's beschrijft het PlanMER de bandbreedte van mogelijk te verwachten milieueffecten. De beschrijving is primair gericht op het jaar 2025, met een vooruitblik naar 2040. In het PlanMER worden daarnaast ook de effecten van 2015 in beeld gebracht (een terugblik).

Scenario C kent voor het peiljaar 2040 twee varianten. Variant 1 gaat uit van een stadsbrug voor openbaar vervoer en autoverkeer over de Nieuwe Maas ter hoogte van Sluisjesdijk.

Variant 2 gaat uit van een ondergrondse metro in plaats van de stadsbrug.

## 1.3 Leeswijzer

### 1.3.1 Bodem

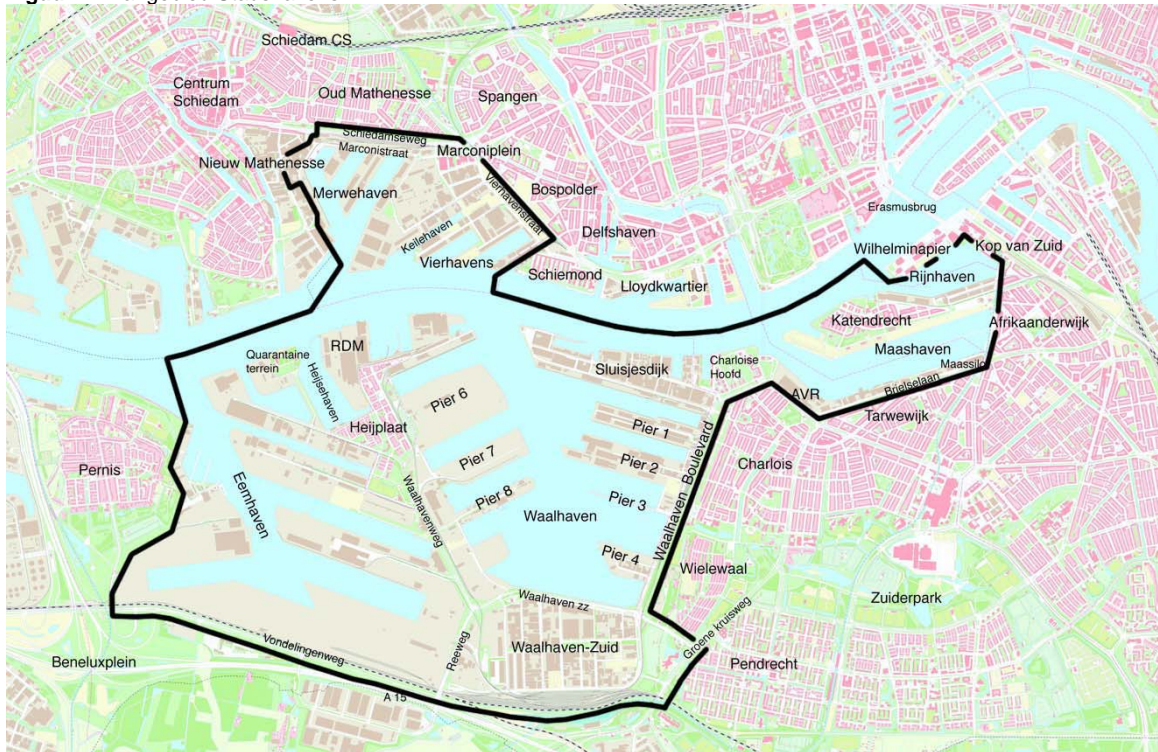
De opzet van de deelstudie is als volgt.

Hoofdstuk 2 beschrijft kort het voor het thema relevante beleid en de relevante wet- en regelgeving. Hoofdstuk 3 beschrijft de aanpak waarbij het thema wordt afgebakend en de werkwijze wordt uitgelegd. Ook is hierin het toetsingskader gedefinieerd op basis waarvan de effecten van de scenario's worden bepaald en vergeleken met de situatie in de autonome ontwikkeling.

In hoofdstuk 4 worden de effecten beschreven en beoordeeld. In het voorlaatste hoofdstuk wordt ingegaan op mogelijkheden voor optimalisatie gelet op de milieueffecten. De deelstudie sluit af met een hoofdstuk waarin de leemten in kennis beschreven worden en een literatuurlijst.

In de bijlage is opgenomen een lijst met alle (gewogen) bedrijfsactiviteiten per deelgebied met als mogelijk gevolg een bodemverontreiniging van mobiele stoffen.

**Figuur 1:** Plangebied Stadshavens



## 1.3.2 Ondergrond en Archeologie

### 1.3.2.1 Ondergrond

Naast bodemverontreiniging wordt in hoofdstuk 7 tevens aandacht besteedt aan de ondergrond. Hierin worden zowel ondergrondse obstakels beschreven als de kansen die de ondergrond biedt voor de bovengrondse ambities.

### 1.3.2.2 Archeologie

In het advies van de commissie voor de MER, wordt geadviseerd op hoofdlijnen cultuurhistorische betekenis/archeologie van het gebied te beschrijven. In hoofdstuk 8 wordt betreffend onderdeel beschreven.

## 2. Relevante wet- en regelgeving

In dit hoofdstuk wordt invulling gegeven aan de effecten op de bodem van de ontwikkelingen in Stadshavens. Gezien de historie van het Stadshavensgebied is de verwachte bodemkwaliteit in veel gevallen onvoldoende voor de toekomstige functies van de deelgebieden.

Gebiedsontwikkeling kan een positief effect hebben op de bodemkwaliteit, doordat bij herinrichting van verontreinigde locaties in veel gevallen een sanering vereist is. De bodemkwaliteit zal niet tot nauwelijks een belemmering vormen voor plannen in het gebied omdat een sanering in technisch opzicht bijna altijd mogelijk is. Wel kunnen bodemverontreinigingen gevolgen hebben voor planning en kosten.

Het onderdeel bodem is tot stand gekomen door bodeminformatie van het Havenbedrijf Rotterdam en Gemeente Rotterdam samen te voegen.

### 2.1 Wettelijke bepalingen en beleidskader

Voor de bodemkwaliteit is de Wet Bodembescherming van toepassing. Deze heeft als doel het beschermen van de bodem tegen verontreinigingen en het saneren van aanwezige verontreinigingen in geval van het geschikt maken van de bodem voor de beoogde bestemming.

Bodem wordt hier beschouwd als het systeem van grond en grondwater. Indien een gebied wordt heringericht, dient volgens de huidige wet- en regelgeving een bodemonderzoek te worden uitgevoerd. Indien de bodemkwaliteit niet voldoet aan de eisen die opgelegd zijn voor de toekomstige bestemming of functie, zal de locatie gesaneerd moeten worden zodat deze geschikt is voor de beoogde bestemming.

Wet- en regelgeving (Wet Bodembescherming en Wet Milieubeheer) voorkomt dat nieuwe ontwikkelingen bodemverontreiniging zullen veroorzaken. Indien toch een bodemverontreiniging ontstaan is, zal deze direct moeten worden gesaneerd door de veroorzaker.

Een grote wijziging die wordt verwacht in de relevante wet- en regelgeving is dat er in de nabije toekomst de mogelijkheden wordt gecreëerd om bodemverontreinigingen gebiedsgericht aan te pakken. Dit kan een positieve invloed hebben op de kosten voor sanering en er kan bij de fasering van de ontwikkeling rekening mee worden gehouden. Meer hierover in de planoptimalisatie.

Gelet op bovenstaande geldt dat ontwikkeling in principe altijd technisch mogelijk is.

## 3. Werkwijze

### 3.1 Afbakening

Er is onderscheid te maken in niet mobiele (immobiele) en mobiele verontreinigingen. Immobiele verontreinigingen komen, in lichtere of sterkere mate, door de hele stad Rotterdam (of Nederland) voor. Mobiele verontreinigingen zijn in de meeste gevallen te relateren aan bedrijfsactiviteiten en dus vaak gebiedsspecifiek. Gebieden met veel bedrijvigheid kennen een hogere kans op verontreiniging dan een gebied met weinig bedrijvigheid.

#### *Immobiele verontreinigingen*

Immobiele (niet mobiele) verontreinigingen worden niet opgenomen in de effectbeschrijving, omdat deze verontreinigingen doorgaans niet verwijderd worden, maar geïsoleerd worden met bijvoorbeeld:

- 1 meter schone grond;
- wegverharding, zoals asfalt en klinkers;
- bebouwing direct op het maaiveld.

Het effect van een dergelijke sanering op het milieu wordt in dit kader als neutraal beschouwd. Verwijdering van immobiele verontreinigingen vindt doorgaans wel plaats indien grond verplaatst wordt, bijvoorbeeld voor ondergrondse bebouwing of kabels en leidingen.

#### *Mobiele verontreinigingen*

Bij mobiele verontreinigingen, olie bijvoorbeeld, zijn de verschillende scenario's en deelgebieden onderscheidend voor wat betreft milieueffecten. Mobiele verontreinigingen worden (conform beleid) verwijderd zodra er herontwikkeling plaatsvindt. Beoordeling zal dan ook als volgt zijn: hoe **meer** programma gerealiseerd wordt in een gebied met een **hogere** kans op het voorkomen van mobiele verontreinigingen, hoe positiever het milieueffect.

In principe vindt sanering, indien noodzakelijk, slechts plaats als een concrete ontwikkeling gepland is. Uitzondering zijn de zogenaamde spoedeisende bodemverontreinigingen, die volgens de vigerende wet- en regelgeving altijd binnen een bepaalde termijn dienen te worden gesaneerd, ongeacht welk programma er op enig moment wordt uitgevoerd. Tijdelijke beveiliging in afwachting van voorziene planontwikkeling mag ook. Voordeel hiervan is dat het bouwrijpmaken gecombineerd kan worden met de bodemsanering. Daarom zouden deze bodemverontreinigingen buiten beschouwing kunnen worden gelaten bij de effectbeschrijving. De spoedeisendheid kan echter alleen worden vastgesteld met bodemonderzoek in het veld, dat in deze fase van de planontwikkeling niet wordt/is uitgevoerd.

Er zal gebruik gemaakt worden van aanwezige informatie en ervaring om een uitspraak te doen over de te verwachten bodemkwaliteit. Als uitgangspunt wordt gehanteerd dat alle aanwezige bedrijfsactiviteiten die verdacht zijn voor het ontstaan van mobiele verontreinigingen worden meegenomen in de effectbeoordeling.

### *Waterbodem*

In veelgebruikte watergangen vindt sanering van waterbodemverontreinigingen plaats tijdens reguliere onderhoudswerkzaamheden. Voor enkele havenbekkens die niet regelmatig gebruikt worden en niet meer regulier op contractdiepte worden gebracht, loopt momenteel een onderzoek naar de mogelijkheden om deze actief te verontdiepen met grond die vrijkomt in het gebied. In dit onderzoek wordt als meest reële optie aangehouden dat er bij verontdieping geen noodzaak is om eventuele (veelal immobiele) verontreinigingen eerst te saneren. Dit houdt in dat de verontdieping als een isolerende laag zal fungeren voor de eventuele verontreiniging. Deze saneringsmethode (isolatie) is eerder aangemerkt als een variant die slechts een marginaal milieueffect heeft, omdat de bodemverontreiniging niet verwijderd wordt. Daarom wordt de waterbodemkwaliteit hier verder buiten beschouwing gelaten.

### *Infrastructuur*

Infrastructuur wordt niet opgenomen in effectbeschrijving (Bodem) omdat de daartoe eventueel te saneren oppervlakten relatief klein zijn ten opzichte van de deelgebieden in het Stadshavengebied en het vaak immobiele verontreinigingen betreft. Idem voor infrastructurele maatregelen zoals aanlegplaatsen, metro/busstations en aanlegsteigers.

### *Toekomstige wet- en regelgeving*

De mogelijkheden die verwacht worden binnen de toekomstige wet- en regelgeving om grondwaterverontreinigingen gebiedsgericht aan te pakken, zijn niet meegenomen in de effectbeoordeling. Reden is dat dit voornamelijk invloed heeft op de kosten van saneringen.

### *Energie en sanering*

Effecten worden hier alleen beschouwd in het kader van bodemkwaliteit. Sanerende maatregelen kunnen invloed hebben op het energieverbruik, het aantal transportbewegingen en/of CO<sub>2</sub>-uitstoot. Er is nog niet bekend wat de exacte saneringsinspanningen zullen zijn, dus een nadere uitsplitsing naar milieurendement is niet mogelijk in dit stadium van de planfase.

**Tabel 1:** Overzicht van afbakening

Onderwerpen	Specificatie	Opgenomen in beschrijving milieueffecten
Gevallen van ernstige bodemverontreiniging*	Immobiele verontreinigingen	nee
“	Mobiele verontreinigingen	ja
Niet-ernstige gevallen van bodemverontreiniging		nee
Bodemonderzoek in het veld		nvt
Waterbodemverontreinigingen		nee
Infrastructuur		nee
Toekomstige wet- en regelgeving		nee
Andere effecten van bodemsanering, zoals energie, CO <sub>2</sub> -uitstoot en verkeer		nee

\* omvang bodemverontreiniging boven interventiewaarde is groter dan 25 m<sup>3</sup> (grond) / 100 m<sup>3</sup> (grondwater) [Wet Bodembescherming]



## 3.2 Werkwijze

Hieronder volgt de aanpak van de beoordeling van effecten op de bodemkwaliteit voor de verschillende scenario's zoals binnen de planMER Stadshavens gedefinieerd zijn.

Om effecten van het plan op de bodem te kunnen afleiden wordt bepaald in hoeverre er sanerende maatregelen dienen te worden uitgevoerd bij de herontwikkeling. Bij een sanering wordt de bodemverontreiniging verwijderd, danwel gecontroleerd en beheerst, waardoor saneren een positieve beoordeling krijgt bij de waardering van de milieueffecten.

De bodemkwaliteit en de scenario's zullen over elkaar heen worden gelegd en er wordt per deelgebied een indicatie voor de mogelijke hoeveelheid saneringen gegeven. Het betreft een indicatie omdat niet zeker is of bij puntbronnen welke als gevolg van de ontwikkelingen aangepakt worden ook echt verontreiniging aanwezig is.

### *Robic*

De bodemkwaliteit wordt (modelmatig) beschouwd op basis van ROBIC (Rotterdams Bodeminformatie Centrum). Deze bevat informatie over puntbronnen en bedrijfsactiviteiten (Bijzonder Inventariserend Onderzoek Bedrijven (BIO-bedrijven), het Hinderwetarchief en het tankenbestand van DCMR Milieudienst Rijnmond. Hierbij worden alleen de puntbronnen meegenomen die een mobiele verontreiniging zouden kunnen hebben veroorzaakt.

Er zit veel dubbele informatie in deze bestanden doordat tanks ook al in de Hinderwetvergunning zijn opgenomen of een bedrijf door de tijd heen meerdere vergunningen heeft aangevraagd voor dezelfde activiteiten. Daarom wordt een systematiek gevolgd waarbij per adres of cluster van adressen 1 bedrijfsactiviteit wordt beoordeeld, degene met de hoogste (belangrijkste) UBI-score (uniforme bedrijfsindeling, is een index voor de aard van de verontreiniging). Hieruit wordt het aantal saneringen afgeleid dat in een gebied zou moeten plaatsvinden bij herontwikkeling. De systematiek houdt rekening met het feit dat een bepaalde bedrijfsactiviteit meerdere puntbronnen (geclusterd op basis van HWvergunning) of tanks kan omvatten.

Met deze systematiek wordt een indicatie verkregen van de modelmatige bodemkwaliteit voor mobiele verontreinigingen. Deze is in figuur 1 (paragraaf 4.1) weergegeven, waarbij een groot aantal bedrijfsactiviteiten een maat is voor de verwachte bodemkwaliteit. Bij grote afwijkingen en/of verschillen met de werkelijke verontreinigingssituatie, indien bekend op basis van ervaringen in het gebied en bodeminformatie van het HbR, is een verfijning aangebracht op basis van expert judgement. Dit is opgenomen in de tabel in de bijlage.

### **Uitgangspunten en aannames**

#### Uitgangspunten met betrekking tot bodemkwaliteit

Door het uitgangspunt dat er '1 bedrijfsactiviteit per adres' beschouwd wordt, vindt mogelijk een onderschatting plaats van het aantal puntbronnen, omdat hierdoor een aantal bedrijfsactiviteiten niet beschouwd worden. Daar tegenover staat dat dubbele informatie zoals hierboven beschreven, niet altijd gedetecteerd wordt en daarmee een overschatting geven van het aantal puntbronnen.

#### Aannames met betrekking tot bodemkwaliteit

Een aanname is dat alle bedrijfsactiviteiten daadwerkelijk een verontreiniging hebben veroorzaakt. Dit leidt tot een mogelijke overschatting van het aantal te saneren verontreinigingen. Deze overschatting zal in het gehele gebied plaatsvinden, waardoor de spreiding in milieueffecten tussen de scenario's groter wordt. De scenario's worden ten opzichte van elkaar beoordeeld, dus deze overschatting heeft geen gevolgen voor de rangorde van de verschillende scenario's.

#### Uitgangspunten met betrekking tot ontwikkelingen / scenario's

De ontwikkeling wordt beschouwd op deelgebiedsniveau, zie paragraaf 1.2 Scenario's. De locaties waar bedrijven uitgeplaatst worden, worden beschouwd als te saneren locaties.

#### Aannames met betrekking tot ontwikkelingen / scenario's

Voor het programma wonen is aangenomen dat er 60 woningen per ha worden gerealiseerd. Voor herstructurering wordt aangenomen dat de bodem reeds geschikt is voor de huidige bestemming en dat eventuele verontreinigingen de verantwoording zijn van de huidige gebruikers.

## **3.3 Beoordelingssystematiek**

Zodra een sanerende maatregel wordt toegepast op een mobiele bodemverontreiniging, ongeacht of dit gebeurt door monitoring of verwijdering, wordt dit als een positief effect beschouwd. In verband met een redelijke mate van onzekerheid in de systematiek wordt een marge aangehouden.

tabel 2 : beoordeling op criterium mobiele bodemverontreiniging

Thema	Wordt beoordeeld als	In het geval dat...
Bodemkwaliteit	+	er meer bedrijfsactiviteiten (BA) "gesaneerd" worden met een marge van >100 stuks
	0	er evenveel bedrijfsactiviteiten (BA) "gesaneerd" worden met een marge van 0 tot + 100 stuks
	-	niet van toepassing

Per ontwikkelingsgebied wordt het gemiddelde aantal bedrijfsactiviteiten per m<sup>2</sup> geteld. Hierbij wordt het type bedrijfsactiviteit/puntbron meegewogen in de beoordeling. De bedrijfsactiviteiten zijn in drie categorieën ingedeeld. Weging is afgeleid van de kosten welke gemoeid zijn met bodemsaneringskosten bij dergelijke puntbronnen.

Type bedrijf/puntbron	weging
-----------------------	--------



<ul style="list-style-type: none"><li>• benzineservicestations</li><li>• brandstofpompen en tanks</li><li>• reparatie en onderhoud motorvoertuigen</li><li>• bouwnijverheid</li><li>• grafische industrie</li><li>• Vloeibare brandstoffen, olie en teerhandel</li><li>• VOCI klein</li><li>• minerale olie groot</li><li>• minerale olie klein</li></ul>	1
<ul style="list-style-type: none"><li>• textielreiniging/chemische wasserij</li><li>• metaal en apparaten</li><li>• hout(verduurzaming)</li><li>• stort, demping, ophoging en erfverharding</li><li>• textiel en leder</li><li>• milieu en afval</li><li>• restcategorie</li><li>• VOCI groot</li></ul>	2
<ul style="list-style-type: none"><li>• gasfabrieken</li><li>• chemische industrie</li></ul>	3

Voor ieder programmaonderdeel (woningen, kantoren) is het aantal hectare bepaald als input voor het aantal te saneren bedrijfsactiviteiten. De totaaloptelling per scenario geeft de rangorde weer van de verschillende scenario's ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

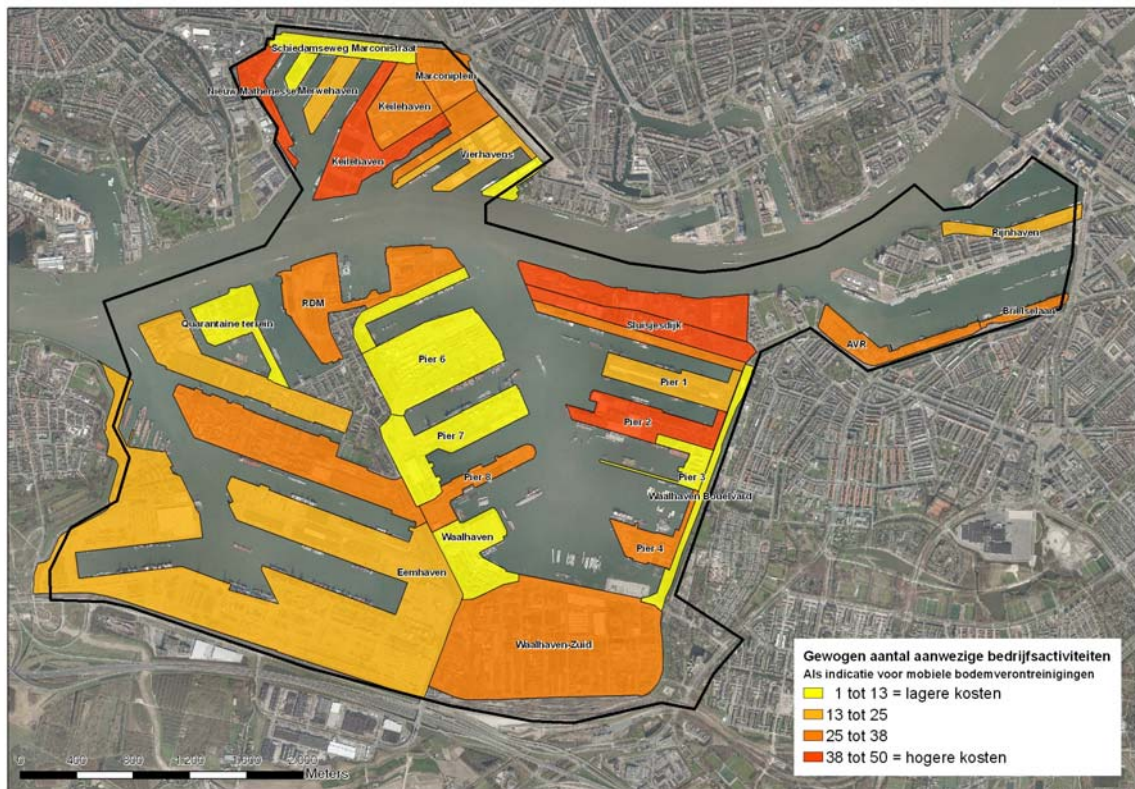
De beoordeling van de drie scenario's zal afzonderlijk worden gedaan voor de drie jaartallen, 2015, 2025 en 2040.

## 4. Criterium mobiele bodemverontreiniging

In het gehele gebied zijn door de historie diverse bodemverontreinigingen aanwezig. Hoe meer gebiedsontwikkeling er plaatsvindt, hoe meer saneringen er zullen worden uitgevoerd. In totaal zijn er 741 verontreinigingen in de vorm van bedrijfsactiviteiten of puntbronnen.

### 4.1 Huidige situatie

In het gehele gebied zijn door de historie diverse potentiële bodemverontreinigingen aanwezig. Er is enige variatie in de mate van potentiële bodemverontreiniging in de verschillende deelgebieden. Enerzijds omdat er meer bedrijvigheid is geweest anderzijds omdat het type bedrijvigheid per gebied varieert.



**Figuur 2.** Gewogen aantal bedrijfsactiviteiten per deelgebied als indicatie voor het voorkomen van mobiele bodemverontreinigingen.

### 4.2 Autonome ontwikkeling

De aanwezige bodemverontreinigingen zullen doorgaans gesaneerd worden als bedrijven weggaan van de locatie of uitgeplaatst worden en woningen, voorzieningen, kantoren en bedrijven ontwikkeld worden. Ontwikkeling, vooral in het Merwe Vierhavengebied, vindt alleen plaats tot 2015. Het gebied Katendrecht is reeds voor 95% bouwrijp gemaakt en geschikt voor de beoogde bestemmingen. Dit gebied heeft dus in de beoordeling geen effect.

tabel 3 : verwijderde bedrijfsactiviteiten igv autonome ontwikkeling

	2015	2025	2040
Aantal verwijderde mobiele bodemverontreinigingen	39	0	0

In totaal bedraagt de indicatie voor mobiele bodemverontreiniging 39.

### 4.3 Scenario A

Voor scenario A worden de meeste saneringen uitgevoerd in de periode tot 2015. Totaal over alle perioden worden er vrijwel evenveel saneringen uitgevoerd als in scenario B terwijl er in scenario B meer oppervlak ontwikkeld wordt (ca. 80% meer). Reden hiervoor is dat de ontwikkeling in scenario A vooral gepland is in het relatief verontreinigde Maas- Rijnhavengebied en minder in het relatief minder verontreinigde Waal- Eemhavengebied.

tabel 4 : indicatie verwijderde mobiele bodemverontreinigingen voor scenario A

	2015	2025	2040
Aantal verwijderde mobiele bodemverontreinigingen	130	14	38

In totaal worden 182 bronnen gesaneerd.

### 4.4 Scenario B

In scenario B vinden de meeste saneringen in de periode 2025 tot 2040 plaats. In totaal worden 227 bronnen gesaneerd.

tabel 5 : indicatie verwijderde mobiele bodemverontreinigingen voor scenario B

	2015	2025	2040
Aantal verwijderde mobiele bodemverontreinigingen	20	103	104

### 4.5 Scenario C

In scenario C worden van de 741 potentiële verontreinigingsbronnen 514 bronnen gesaneerd.

tabel 6 : indicatie verwijderde mobiele bodemverontreinigingen voor scenario C

	2015	2025	2040
Aantal verwijderde mobiele bodemverontreinigingen	34	187	293

### 4.6 Beoordeling van de effecten

In de drietrapsbeoordeling is voor de scenario's het effect op de bodem in vergelijking met de autonome ontwikkeling beoordeeld.

tabel 7 : indicatie verwijderde mobiele bodemverontreinigingen en beoordeling milieueffect

	2015				2025				2040			
	aut	sc 1	sc 2	sc 3	aut	sc 1	sc 2	sc 3	aut	sc 1	sc 2	sc 3
Aantal verwijderde mobiele verontreinigingen	39	169	60	74	0	53	142	226	0	77	143	332
ba # gesaneerd gecorrigeerd voor autonoom	0	130	20	34	0	14	103	187	0	38	104	293
effectbeoordeling	0	+	0	0	0	0	+	+	0	0	+	+

Scenario B en C hebben het meest gunstige effect op het milieu. Als gekeken wordt naar de absolute hoeveelheid gesaneerde bedrijfsactivisten heeft scenario C het meest gunstige effect op het milieu.

Ten aanzien van het programma kan gezegd worden dat als men ontwikkelt daar waar veel potentiële verontreiniging aanwezig is, er een groter positief effect is op de bodemkwaliteit. Vanuit kostenoverweging geredeneerd geldt het omgekeerde en is het aan te bevelen programma te ontwikkelen in die gebieden die relatief minder verontreinigd zijn.

## 5. Planoptimalisatie bodem

### 5.1 Rijksmiddelen en gebiedsgericht beleid

#### *Rijksmiddelen*

Binnen de beschikbare Rijksmiddelen, welke niet in detail beschreven worden, kan onderscheidt gemaakt worden tussen onder andere middelen voor de programmatische aanpak gasfabrieksterreinen welke interessant is voor gasfabriek Keilehaven en middelen voor spoedeisende bodemverontreinigingen.

Ten aanzien van de middelen voor de programmatische aanpak gasfabrieksterreinen kan vermeld worden dat er in Rotterdam ca. 90 miljoen euro beschikbaar is voor de aanpak van 11 gasfabrieksterreinen. De grootste terreinen zijn gasfabriek Feijenoord en Keilehaven. Momenteel wordt nagedacht over een verdeling van de beschikbare middelen. De hoogte van het bedrag is afhankelijk van de geplande ontwikkeling en de tijd waarin de sanering uitgevoerd zal worden. Om in aanmerking te komen voor de middelen, moet de locatie gesaneerd worden voor 2030.

De middelen voor de spoedeisende bodemverontreinigingen (oude verontreinigingen) zullen beschikbaar blijven tot 2015. Het verdient de aanbeveling een inschatting te doen welke locaties, voor zover nu bekend, binnen het Stadshavensgebied spoedeisend zijn.

#### *Gebiedsgericht beleid*

Na 2015 zullen middels gebiedsgericht grondwaterbeheer de risico's van bodemverontreiniging beheerst worden. Het beleid ten aanzien van gebiedsgericht grondwaterbeheer is er op gericht dat de bovengrond van de ondergrond losgekoppeld wordt. De aanpak van de grondwaterverontreiniging op grotere diepte wordt door ontwikkelaar bij de gemeente afgekocht. De gemeente zal zorg dragen voor het beheer van deze verontreiniging. De voorwaarde is wel dat de ontwikkelaar de bron van de grondwaterverontreiniging, welke zich in de bovengrond bevindt, verwijderd.

De kosten zullen voor de probleembezitter bestaan uit:

- verwijderen/saneren van de bron van de grondwaterverontreiniging;
- afkopen grondwaterverontreiniging.

### 5.2 Fasering

Gelet op bovenstaande Rijksmiddelen wordt bij alle scenario's aanbevolen zoveel mogelijk in een vroeg stadium de bodemkwaliteit in kaart te brengen. Hiertoe kan de kennis van zowel de gemeente Rotterdam als van het Havenbedrijf Rotterdam NV (HbR) ingezet worden.

Door vroeg genoeg de kwaliteit van de bodem in kaart te brengen, wordt het eenvoudiger langdurige alternatieve saneringen voortijdig (voor de daadwerkelijke uitvoering van herontwikkelingen en tijdens het bouwrijp maken) op te starten, waardoor de uiteindelijke inspanning beperkt wordt. Deze saneringsvarianten (bijvoorbeeld in-situ saneringen, monitoring



van natuurlijke afbraak) zijn over het algemeen minder kostbaar dan een conventionele saneringsvariant, waarbij de gehele verontreiniging ontgraven en afgevoerd wordt. Dit resulteert ook vaak in een hoger milieurendement (minder energie, minder transport, geen verplaatsing maar afbraak / verwijdering).

### **5.3 Maatregelen**

De milieueffecten van de ontwikkelingen op de bodem zijn voornamelijk positief en in het minste geval neutraal. Bij de ontwikkeling kan zoveel als mogelijk rekening gehouden worden met aanwezige bodemverontreiniging. Er kan voor gekozen worden om zo min mogelijk verontreinigde grond te verplaatsen en als dat toch moet, kan gedacht worden aan het herschikken van verontreinigde materialen.

Er kan ook gezocht worden naar optimalisatie van de milieueffecten ten aanzien van insitu-sanering en de saneringsvariant met afgraven & (thermisch/ biologisch) reinigen. In beide gevallen wordt energie verbruikt, CO<sub>2</sub> gegenereerd en beide veroorzaken mogelijk verkeerseffecten. De ontwikkelingen op het gebied van afwegingen voor verschillende saneringsvarianten laat zien dat duurzaamheid hierin een steeds grotere rol gaat spelen. Dit past ook binnen de ambities voor Stadshavens.

Bij sanering gaat het over het wegnemen van risico's ten aanzien van de beoogde bestemming/functie. Het is dus ook belangrijk om verontreiniging te beschouwen in relatie tot de gewenste bestemming/functie. Meer detail in bestemming helpt bij het inschatten van de financiële risico's.

#### *Advies*

Stel voor geheel Stadshavens een aanpak voor ten aanzien van het verkrijgen van meer inzicht in de bodemkwaliteit in relatie tot de geplande ontwikkelingen.

Ten aanzien van de gasfabriek Keilehaven wordt geadviseerd sanering voor 2030 uit te voeren. Sanering kan met Rijksmiddelen voor een groot deel gefinancierd worden.

Bij de overdracht van de gronden van het Havenbedrijf naar de Gemeente Rotterdam, dient de kwaliteit van de bodem in de afspraken meegenomen te worden. Welke kwaliteit levert het Havenbedrijf op en wat neemt Rotterdam voor kwaliteit bodem over.





## 6. Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis te benoemen.

## 7. Planoptimalisatie ondergrondthema's

De bodem bevat niet alleen verontreinigingen, maar kan ook obstakels bevatten. Daarnaast biedt de bodem of beter gezegd de ondergrond ook kwaliteiten die benut kunnen worden om de ruimte optimaal te benutten en nog beter om de ambities van de gebiedsontwikkeling mogelijk te maken (kansen).

### 7.1 Obstakels in de ondergrond

Bij ondergrondse obstakels/belemmeringen kan gedacht worden aan:

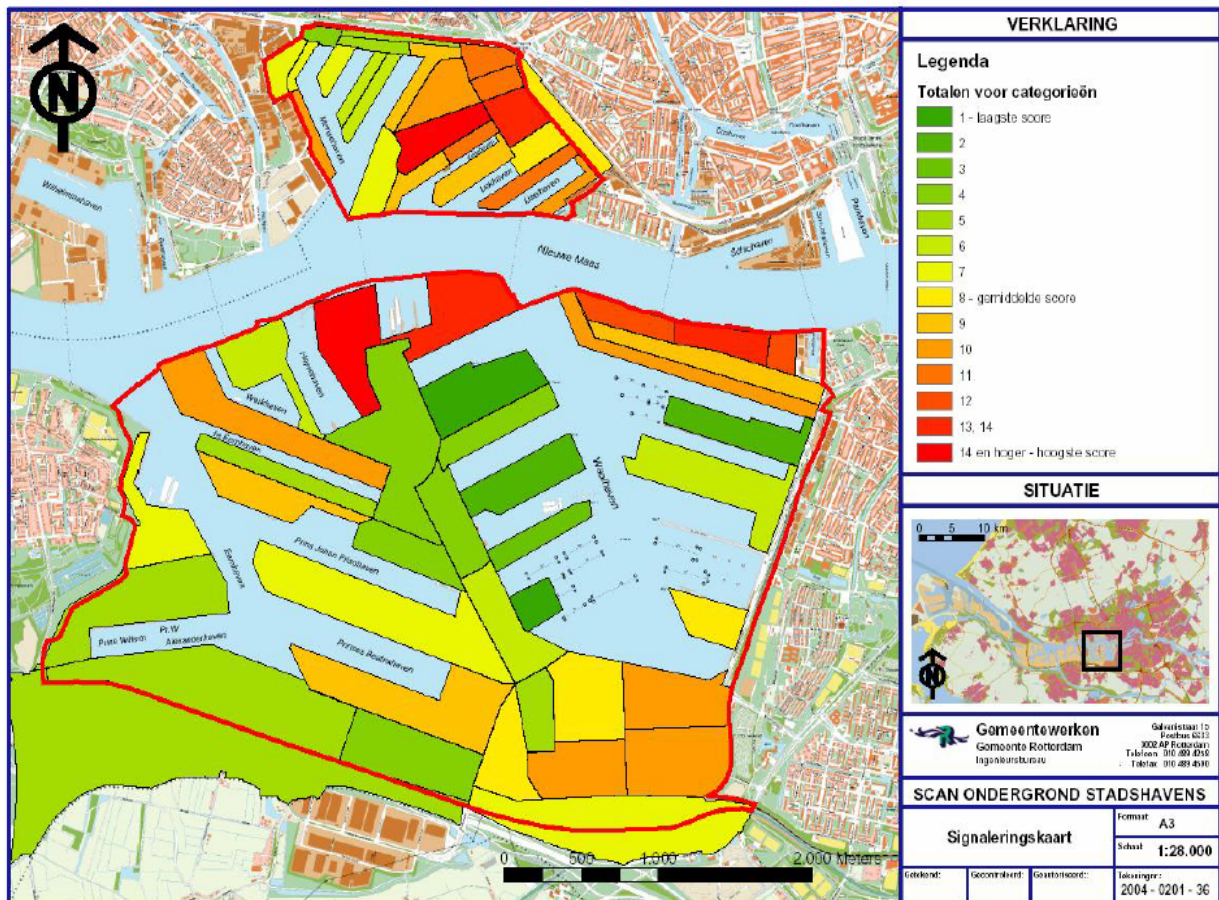
- kabels en leidingen;
- bodemverontreiniging;
- oude funderingen;
- kade muren;
- niet gesprongen explosieven;
- stortplaatsen en loswallen;
- ondergrondse tanks.

Het bouwrijpmaken van terreinen kan belemmerd worden door betreffende ondergrondse obstakels. Hoe meer obstakels van een bepaald type hoe hoger de kosten zullen worden. In onderstaande kaart, welke afkomstig is uit een eerdere studie voor Stadshavens, is een indicatie gegeven voor de mogelijke hoogte van de kosten.

Veranderingen/ingrepen in bijzondere funderingen en verhardingen kunnen invloed hebben op de geohydrologie in het gebied. Hier zouden ook kansen benut kunnen worden als de inrichting aangepast wordt aan de huidige potenties van de omgeving en de ondergrond. Als voorbeeld wordt genoemd om gebruik te maken van bestaande bijzondere (industriële) funderingen, door daar specifieke/passende bebouwing op te zetten. Benutten van landschap, industrieel erfgoed en cultuurhistorische waarden.

Hetzelfde geldt voor niet-geruimde oude kademuren en glooiingen. Oude kademuren hebben vaak nog een grote weerstand (waterstromingen). Als deze kademuren verwijderd worden, heeft dat effect op de waterhuishouding. Door de oude kademuren te handhaven en ze te combineren met een natuurvriendelijke oever, waarbij de oude kademuur een andere functie krijgt, kan de cultuurhistorische waarde van de kademuren bewaard worden.

Geotechniek is van belang in verband met zettingen en paalfunderingen in het gebied. Risico's op zettingen door veranderende grondwaterpeilen, zeker bij bestaande bouw, hangen sterk samen met andere factoren (kademuren, grondwaterspiegel, wel/niet integraal ophogen, groene daken). Bij hoogbouw en ondergronds bouwen (parkeren) speelt de bovenkant van het Pleistoceen een rol. Er kunnen belemmeringen ontstaan door beperkte draagkracht van de bodem. In overleg met een geotechnicus kan worden nagegaan in welke mate dit relevant is in het gebied.



**Figuur 3:** kosten gerelateerd aan de hoeveelheid en type ondergrondse obstakels

Aanwezige niet-gesprongen-explosieven en militaire installaties kunnen, net als bijzondere kabels en leidingen, doorwerken in de planning van de plannen, maar milieueffecten worden niet verwacht. Nieuwe kabels en leidingen en rioleringen kunnen bij een dergelijke grootschalige herinrichting optimaal geplaatst worden, zodat er in de ondergrond voldoende ruimte beschikbaar blijft voor groenstructuur en overige ondergrondthema's. Hoofdaders van kabels en leidingen kunnen bijvoorbeeld in het water (havenbekkens en Maas) geplaatst worden in een utilityduct of leidingentunnel ("gebundelde infrastructuur / nutsvoorzieningen").

Dempingen, verontdiepingen havenbekkens, ophogingen en voormalige baggerspaciëswallen. Door bij eventuele dempingen licht verontreinigde grond en baggerspecie toe te passen kunnen grondstromen geoptimaliseerd worden. Hetzelfde geldt voor stortplaatsen en reststoffen, zoals sintels & mijnstenen. Optimalisering van grondstromen kan financiële voordelen genereren, maar door de relatie met klimaat (CO<sub>2</sub>) en transportbewegingen kunnen ook de effecten op het milieu positief beïnvloed worden, in de eerste plaats binnen het projectgebied. Toepassing of opslag van grond in havenbekkens is kansrijk bij functieveranderingen en indien verontdieping mogelijk is. (zie notitie werkgroep grondstromen).

Bij integrale ophoging van (deel)gebieden is het type grond van belang in verband met de doorlatendheid en infiltratie van regenwater. Hiertoe kan beter zandige grond dan kleiig materiaal

gebruikt worden, terwijl in het kader van grondstromenoptimalisatie waarschijnlijk kleiige grond zal vrijkomen. Deze kleiige grond zou dan in natuurvriendelijke oevers of in verontdiepingen gebruikt kunnen worden. Ook slappe grond kan na stabilisatie voldoen aan de eisen voor eventuele toepassingen.

Bij integrale ophoging is het realiseren van ondergrondse gebouwen / parkeergarages relatief eenvoudig, doordat deze op het huidige maaiveld 'neergelegd' kunnen worden, waarna het maaiveld ter plaatse en in de omgeving opgehoogd wordt. Hetzelfde geldt voor andere nutsvoorzieningen, die in de verontdieping of als verontdiepende maatregel aangelegd zouden kunnen worden. Op deze manier kan functioneel reliëf in het gebied worden aangebracht.

### **Informatiebehoefte**

Er is in deze planfase geen behoefte aan aanvullende informatie. Wel wordt geadviseerd de verschillende bouwtypen en mogelijke ingrepen in de ondergrond (bebouwing, dempingen) mee te nemen in de afwegingen bij de planvorming.

## **7.2 Kansen in de ondergrond**

### **Duurzame mobiliteit:**

Het ondergronds brengen van goederen- en personenvervoer (zowel wegen als parkeren) voegt waarde toe aan de bovengrondse ruimte door verbetering van de leefbaarheid.

### **Opslag in ondergrond:**

Boven ondergrondse parkeergarages bestaat de mogelijkheid voor het bergen van water (ondiep).

De **waterfilterende kwaliteiten** van de ondergrond kunnen worden benut zodat water niet onmiddellijk wordt afgevoerd. (o.a. hergebruik van hemelwater via gescheiden rioleringsstelsel en een waterbergingsreservoir bij riool/overstort voor ondergronds piekafvoeren).

Het hergebruik van havenbekkens en **benutten van kademuren** biedt mogelijkheden voor nieuwe vormen van ondergronds ruimtegebruik waaronder een fruitterminal, die op lange termijn dienst kan doen als parkeergarage.

### **Duurzame energie:**

De ondergrond biedt kansen voor **duurzame energievoorzieningen** via onder andere **Warmte Koude Opslag** (tot 100 meter diep) en zeker ook **Geothermische energie** (dieper dan 1800 meter).

### **Attractiewaarde /Cultuurhistorie:**

Vanuit de ondergrond zijn er kansen om de attractiewaarde van het gebied te verhogen door bijvoorbeeld een **ondergronds museum**, openstelling van oude riolen, ondergrondse/onderwater kijkbuis. Tevens behouden van het erfgoed in de bodem en de ondergrond.

### **Kabels en leidingen:**

Het **bundelen van kabels en leidingen bijvoorbeeld in een utility duct** kan op termijn veel beheerkosten schelen en **graafrust** met zich meebrengen.

**Adaptatie klimaat:**

Ondergrondse bouwwerken moeten worden afgestemd op de verwachte zeespiegelrijzing. Dat betekent onder meer de in- en uitgangen van gebouwen en parkeergarages verhoogd moeten worden aangelegd.

Waterkeringen zijn zowel cultuurhistorisch belangrijk als voor de veiligheid. Bouwen vs waterstijging: 2e maaiveld maken (1e maaiveld parkeren etc, 2e hoogwaardige functies). Buitendijks ophoging is een optie en/of drijvend maaiveld.

**Slim saneren:**

Vervuilde bodems kunnen op een slimme manier worden gesaneerd in combinatie met gebiedsontwikkeling. Het plangebied biedt prima mogelijkheden voor het hergebruik van (licht vervuilde) grond, bagger en puin binnen het gebied (ook interessant i.v.m. verhoging maaiveld t.g.v. bodemdaling/zeespiegelrijzing)

**Ecologie:**

Het stimuleren van natuurlijke ontwikkeling en het herstellen van de natuurlijke omgeving (oude waterlopen, natuurlijke oevers, dichtslibben) biedt kwaliteiten voor strandjes, groen wonen op en aan het water en een ecologische uitstraling van het havengebied.

## 8. Archeologie

### 8.1 Beleidskader

Het doel van het Rotterdamse archeologiebeleid is: (1) te zorgen voor het behoud van archeologische waarden ter plaatse in de bodem; (2) te zorgen voor de documentatie van archeologische waarden indien behoud ter plaatse niet mogelijk is; (3) te zorgen dat de resultaten van het archeologisch onderzoek bereikbaar en kenbaar zijn voor derden.

De gemeente Rotterdam bezit een Archeologische Waardenkaart (AWK) en een voorlopige lijst met Archeologisch Belangrijke Plaatsen (ABP's), die opgenomen zullen worden in de gemeentelijke monumentenverordening en op termijn in de gemeentelijke archeologieverordening. Daarnaast wordt in alle bestemmingsplannen een archeologieparagraaf opgenomen. Genoemde beleidsinstrumenten moeten een tijdige en volwaardige inbreng van archeologische belangen bij ruimtelijke ontwikkelingen waarborgen.

Het bovenstaande sluit aan op en komt mede voort uit het rijksbeleid en het provinciale beleid dat naar aanleiding van het Europese 'Verdrag van Malta' is ontwikkeld. De uitwerking van dit verdrag is vastgelegd in de Wet op de archeologische monumentenzorg [Wamz], die per 1 september 2007 in werking is getreden.

Het vaststellen, waarderen en documenteren van archeologische waarden vindt binnen de archeologische monumentenzorg gefaseerd plaats. Na een bureauonderzoek kan het nodig zijn een archeologische inventarisatie in het veld uit te voeren. De resultaten van de inventarisatie kunnen vervolgens leiden tot een aanvullend archeologisch onderzoek. De resultaten van laatstgenoemd onderzoek vormen het uitgangspunt bij de keuze om een vindplaats te behouden, op te graven, waarnemingen uit te voeren tijdens het bouwproject of geen verdere stappen te ondernemen.

### 8.2 Bodemopbouw en bewoningsgeschiedenis plangebied Stadshavens

De bodemopbouw van het plangebied bestaat volgens de geologische kaart grotendeels uit Afzettingen van Duinkerke III op afzettingen van Duinkerke I op veen. Plaatselijk (delen van het plangebied op de linker Maasoever) ontbreken de Afzettingen van Duinkerke I. Op grond van deze bodemopbouw kunnen bewoningssporen en vondsten uit de IJzertijd, Romeinse tijd en Middeleeuwen in het plangebied voorkomen. In de diepere ondergrond (die niet in detail is gekarteerd) is kans op sporen en vondsten uit vroegere perioden (Bronstijd, Neolithicum en ouder). Bijvoorbeeld daar waar rivierduinen of fossiele rivieroeveren in de ondergrond voorkomen. De Maas vormt een belangrijk element in de bewoningsgeschiedenis. In een deel van het gebied heeft diepe erosie door de Nieuwe Maas plaatsgevonden. De Maasoeveren waren van oudsher aantrekkelijk voor bewoning door de mens.

De verder van de Maas gelegen delen van het plangebied werden in de Middeleeuwen (10<sup>e</sup>-12<sup>e</sup> eeuw) ontgonnen. De maaiveldvaling ten gevolge van de ontwatering van het klei- en klei-opveengebied maakte de aanleg van dijken noodzakelijk. Het gebied werd door de ontginningen kwetsbaar voor overstromingen. Ten noorden van de Nieuwe Maas ging het ontgonnen gebied in de 12<sup>e</sup> eeuw ten onder. Het gebied werd in stappen herbedijkt. Delen van die 13<sup>e</sup> en 14<sup>e</sup>-eeuwse dijken, met eraan gelieerde bewoningssporen, zijn in het plangebied bewaard gebleven.



Ten zuiden van de Nieuwe Maas gaat het bedijkte gebied, de Riederwaard, later (circa 1373) ten onder dan de noordkant. Delen van de noordelijke dijk van de Riederwaard zijn mogelijk bewaard gebleven doordat ze tijdens de herbedijking in de 14<sup>e</sup> en 15<sup>e</sup> eeuw in de nieuwe dijken zijn opgenomen. Door het graven van de Eem- en Waalhaven heeft een sterke fragmentatie van de dijkrestanten plaatsgevonden. Toch kunnen de restanten waardevolle bewoningssporen bevatten. De dijken bepaalden ook later wel de locatiekeuze van de mens in het plangebied. Zo ligt een deel van het bewoningslint van Charlois langs de voormalige Charloisse dijk, nu de Schulpweg, in de zuidoosthoek van het plangebied en ligt de oude kern van Katendrecht ook langs de dijk aldaar.

### 8.3 Archeologische waarden

Voor het gebied Stadshavens geldt een redelijk hoge tot hoge archeologische verwachting, zoals aangegeven op de Archeologische Waarden- en Beleidskaart (AWK) van Rotterdam. Dit geldt voor het landgedeelte van het hele plangebied, en soms (afhankelijk van de huidige waterdiepte) voor de waterbodems. Plaatselijk is de archeologische waarde zeer hoog: dit betreft delen van tracés van voormalige dijken uit de Middeleeuwen, die zowel op de Noord- als op de Zuidoever van de Maas te vinden zijn. Verder geldt de zeer hoge archeologische verwachting voor het Middeleeuwse bewoningslint langs de Charloisse dijk / Schulpweg en de oude dorpskern van Katendrecht.

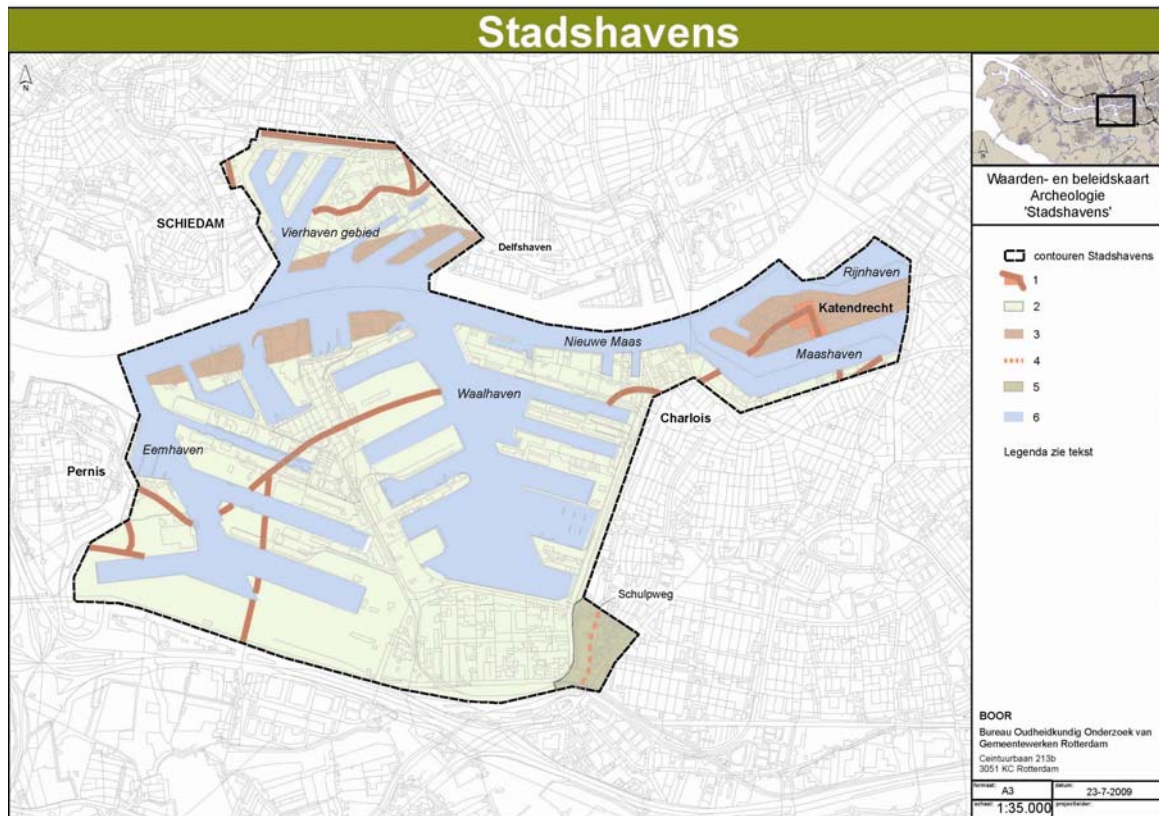
Kenmerkend voor het grootste deel van het gebied zijn de ophogingen die hebben plaatsgevonden in verband met de aanleg van havens en bedrijventerreinen. Gevolg van die ophogingen is dat de archeologische waarden zich op de meeste plaatsen diep in de bodem bevinden.

### 8.4 Archeologisch beleid

Het plangebied Stadshavens beslaat een groot aantal bestemmingsplannen, waarvan de meeste nog in procedure zijn. Voor al deze plannen (in totaal 16) zijn de afgelopen jaren archeologieparagrafen geschreven. Als de bestemmingsplannen worden herzien in het kader van de ontwikkeling van Stadshavens zullen de archeologieparagrafen worden geactualiseerd. De voorschriften voor de waarde 'Archeologie' bij deze bestemmingsplannen geven aan welke marges van verstoring / ontgraving (in oppervlak en diepte) door de gemeente acceptabel worden geacht gezien het archeologiebeleid. Als deze marges worden overschreden moet per bodemingreep worden beoordeeld of archeologisch onderzoek (in eerste instantie bureauonderzoek en verkennend veldonderzoek) noodzakelijk is. Voor bestemmingsplannen worden de op de AWK aangegeven marges verfijnd, omdat nader op het gebied kan worden ingezoomd. Dit kan betekenen dat het regime soepeler is.

Voor de planMER-fase van de ontwikkeling van Stadshavens zijn op dit moment zes soorten gebieden te onderscheiden met daaraan gekoppelde beleidsregels, gebaseerd op de archeologische kenmerken en waarden. Het water (gebied nummer 6 op de kaart) kan verder buiten beschouwing worden gelaten, tenzij er dieper zou worden gegraven dan de huidige onderwaterbodem.

Op de bijgevoegde Waarden- en Beleidskaart Stadshavens (Afbeelding 1) is de ligging van de gebieden te zien.



**Figuur 4:** Archeologische waardekaart Stadshavens

De legenda slaat op de nummers van de gebieden zoals hieronder beschreven. Hieronder wordt ook aangegeven bij welke oppervlakte en diepte van bodemingrepen een toets op de noodzaak van archeologisch onderzoek moet plaatsvinden. Uiteindelijk zullen de (geactualiseerde) regels voor archeologische waarden in de bestemmingsplannen leidend zijn, maar voor een inschatting van de effecten is onderstaande indeling goed bruikbaar.

**1. Dijktracés en oude kern Katendrecht**

Bij de dijktracés gaat het om de dijken zelf en een strook van 25 meter aan weerszijden ervan. Een toets op de noodzaak van archeologisch onderzoek is nodig bij grondverstorende werkzaamheden (inclusief heien) met een oppervlakte van meer dan 100 vierkante meter en die tevens dieper reiken dan 1 meter boven NAP.

**2. Rest van het gebied (uitgezonderd 3, 4 en 5)**

Een toets op de noodzaak van archeologisch onderzoek is nodig bij grondverstorende werkzaamheden (inclusief heien) met een oppervlakte van meer dan 200 vierkante meter en die tevens dieper reiken dan 0 meter NAP.

**3. Katendrecht overig gebied en delen van het Vierhaven gebied, de Eemhaven en de Waalhaven**



Een toets op de noodzaak van archeologisch onderzoek is hier pas nodig bij grondverstorende werkzaamheden (inclusief heien) met een oppervlakte van meer dan 200 vierkante meter en die tevens dieper reiken dan 1 meter beneden NAP.

#### *4. Bewoningslint ten weerszijden van de Schulpweg*

Het gaat om het bewoningslint zelf (de huidige Schulpweg) en een strook van 25 meter aan weerszijden ervan. Een toets op de noodzaak van archeologisch onderzoek is nodig bij grondverstorende werkzaamheden (inclusief heien) met een oppervlakte van meer dan 100 vierkante meter en die tevens dieper reiken dan 1 meter beneden maaiveld.

#### *5. Restgebied omgeving Schulpweg*

Een toets op de noodzaak van archeologisch onderzoek is nodig bij grondverstorende werkzaamheden (inclusief heien) met een oppervlakte van meer dan 200 vierkante meter en die tevens dieper reiken dan 2,5 meter beneden NAP.

## **8.5 Scenario's planMER**

Bovengenoemde globale indeling van Stadshavens in gebieden geeft meteen ook een beeld van de effecten op de archeologische waarden. Iedere bodemingreep die valt binnen de per gebied aangegeven marges kan beschouwd worden als een potentieel negatief effect.

Dat brengt met zich mee dat scenario C de meeste negatieve effecten kent voor de archeologie. De mogelijk aanwezige archeologische waarden bevinden zich echter veelal diep onder het oppervlak. De negatieve effecten zijn dus vooral te verwachten daar waar sprake zal zijn van de aanleg van onder meer parkeergarages, kelders, waterpartijen en grote oppervlakken waar intensief wordt geheid. De zuidoostelijke hoek van het plangebied ligt lager, en is dus kwetsbaarder.

Het archeologiebeleid van de gemeente Rotterdam streeft, net als het rijks- en provinciale beleid, naar behoud van archeologische waarden in de bodem. Alleen als behoud niet mogelijk is kunnen de negatieve effecten worden beperkt door tijdig uit te voeren verkennend onderzoek dat eventueel kan uitmonden in het daadwerkelijk opgraven en documenteren van vindplaatsen.

Zodra meer duidelijk is over de precieze aard van de voorgenomen graaf- en bouwwerkzaamheden (oppervlakte, diepte en aard van de bodemingreep) zal het Bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam (BOOR) gericht bepalen of verkennend archeologisch onderzoek noodzakelijk is. De toets vindt plaats op basis van de Archeologische Waarden- en Beleidskaart danwel bestemmingsplannen met een archeologieparagraaf.

## Bijlagen Bodem

### Bijlage 1 Aantal bedrijfsactiviteiten per deelgebied

	Code	Deelgebiednaam	Totaal aantal bedrijfs-activiteiten in deelgebied:	Inclusief weging	Opmerkingen	Gewogen aantal bedrijfs-activiteiten per ha	ha deelgebied
Eemhaven	E1	Quarantaine terrein	11	12		0.72	16.67
	E2		36	19	aangepast obv expert-judgement	0.58	32.76
	E3		32	36		0.71	50.76
	E4	Eemhaven	10	11		0.05	220.69
	E5	nvt	5	6		0.08	78.12
Waalhaven	W1a	Sluisjesdijk	2	39	aangepast obv expert-judgement	1.32	29.52
	W1b	Sluisjesdijk	3	39	aangepast obv expert-judgement	1.93	20.23
	W1c	Sluisjesdijk	0	30	aangepast obv expert-judgement	2.78	10.79
	W2	Pier 1	16	19		1.06	17.88
	W3a	Pier 2	38	38	aangepast obv expert-judgement	1.85	20.54
	W3b	Pier 3	4	4		0.53	7.55
	W4	Waalhaven Bouelvard	3	3		0.29	10.48
	W5	Pier 4	26	36		3.21	11.20
	W6	Waalhaven-Zuid	261	30	aangepast obv expert-judgement	0.26	116.52
	W7	nvt	6	7		0.12	57.51
	W8	Waalhaven	2	2		0.09	21.11
	W9	Pier 8	19	30		2.42	12.41
	W10	Pier 7	4	4		0.13	31.10
W11	Pier 6	6	7		0.16	42.87	
W12	RDM	29	30	aangepast obv expert-judgement	0.79	38.12	
W13		10	12		1.25	9.57	
Vierhavens	V1a	Keilehaven	0	30	aangepast voor gasfabriek	1.57	19.05
	V1b	Keilehaven	12	40	aangepast voor gasfabriek	1.44	27.68
	V2	Marconiplein	27	32		2.41	13.27
	V3	Vierhavens	25	34		3.08	11.04
	V4	Vierhavens	22	23		1.39	16.53
V5	Vierhavens	1	1		0.19	5.25	
Merwehaven	M1	Nieuw Mathenesse Schiedamseweg	34	48		4.43	10.84
	M2	Marconistraat	5	5		0.40	12.48
	M3	Merwehaven	1	1		0.29	3.41
	M4	Merwehaven	23	24		2.79	8.60
Rijnhaven	5a	Rijnhaven	18	22		2.42	9.09
Maashaven	5b	Brielselaan	29	38		9.59	3.96
Maashaven	6	AVR	26	29		2.09	13.87
Totaal			746	741			
Gemiddelde Merwehavens, Keilehaven en Marconistraat						1.23	
Gemiddelde Vierhavens en Nieuw Mathenesse						2.27	