

**BIJLAGE XIV KOSTENRAPPORT (RW1809-28/HITM/212)**



<b>INHOUDSOPGAVE</b>	<b>blz.</b>
<b>SAMENVATTING</b>	
<b>1. INLEIDING</b>	<b>1</b>
1.1. Aanleiding	1
1.2. Algemene omschrijving project	1
1.3. Doel van het kostenrapport en de kostenraming	2
<b>2. SCOPEBESCHRIJVING</b>	<b>3</b>
2.1. Plangebied	3
2.2. Alternatieven	3
2.3. Suppletiecyclus versus suppletieronde	5
<b>3. WERKWIJZE</b>	<b>7</b>
3.1. Aanpak	7
3.2. Systematiek investeringkosten	7
3.3. Systematiek Netto Contante Waarde berekening	7
3.4. Eenheidsprijzen	8
3.5. Prijspeil	8
<b>4. DATA EN BRONNEN</b>	<b>9</b>
4.1. Uitgangspunten	9
4.2. Hoeveelheden	9
4.3. Onderbouwing	9
4.4. Risico's	9
4.5. Raming	9
4.6. Rapport	9
4.7. Toetsing	9
<b>5. UITGANGSPUNTEN KOSTENRAMING</b>	<b>11</b>
5.1. Benoemde directe bouwkosten	11
5.2. Nader te detailleren	12
5.3. Bouwkosten indirecte kosten	12
5.4. Vastgoedkosten	12
5.5. Engineering	13
5.6. Overige bijkomende kosten	13
5.7. Omzetbelasting	13
5.8. Uitsluitingen	13
<b>6. POST RISICORESERVERING EN BIJZONDERE GEBEURTENISSEN</b>	<b>15</b>
6.1. Objectgebonden risicoreservering	15
6.2. Objectoverstijgende risicoreservering	15
6.3. Bandbreedte	15
6.4. Resumé risicoreservering	16
<b>7. RESULTATEN RAMINGEN</b>	<b>17</b>
7.1. Resultaten kostenraming investeringskosten 100% alternatief en suppletiescenario's	17
laatste bladzijde	<b>20</b>

**BIJLAGEN**

- I Kostenramingen
- II Pricing the flats

**aantal blz.**

12  
35

## SAMENVATTING

### Algemene projectinformatie

Dit kostenrapport omvat de kosten van het 100% alternatief en suppletiescenario's voor suppleties in de Oosterschelde, dit zijn:

- 100 % alternatief (behoudsalternatief): volledig behoud van de huidige oppervlakte en volume van het intergetijdengebied;
- behoud oppervlakte en droogvalduur kerngebieden (45% suppletie): alleen de kerngebieden worden in hun vorm en oppervlak behouden. De arealen droogvalduur in de kerngebieden blijven hetzelfde;
- behoud droogvalduur kerngebieden (18% suppletie): alle kerngebieden worden gericht gesuppleerd op het behoud van alle hoogtezones, met als doel om de noodzakelijke hoogteverdeling in stand te houden;
- VoorKeursAlternatief fase 1 2015 - 2025 (VKA): De kosten voor het in stand houden van de droogvalduur op de Roggenplaat.

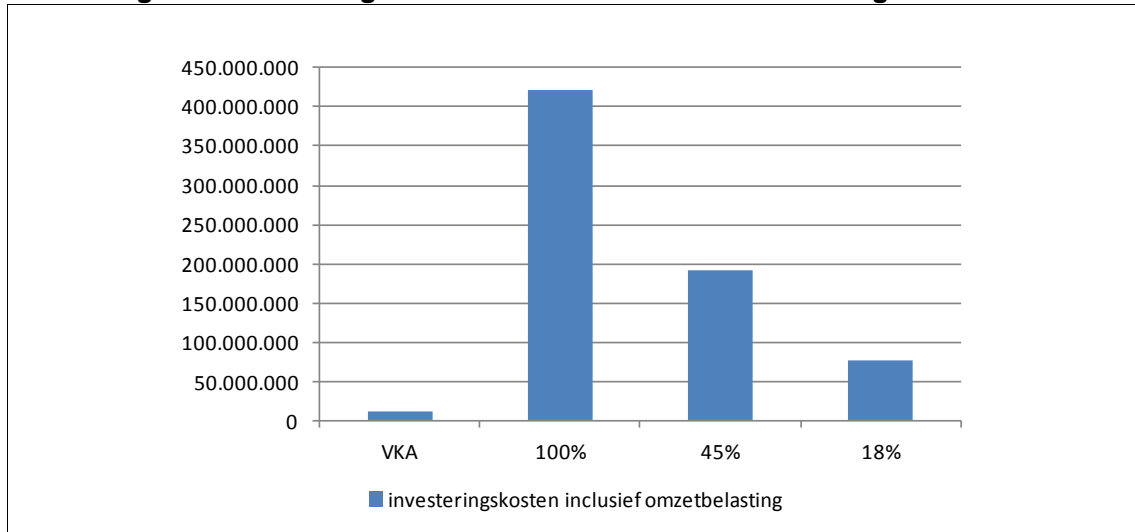
Voor dit project zijn de kostenramingen opgesteld conform de Standaardssystematiek voor kostenramingen (SSK 2010).

In tabel 1 en afbeelding 1 is een samenvatting van de kostenramingen opgenomen.

**Tabel 1. Samenvatting 100% alternatief en suppletiescenario's inclusief omzetbelasting**

onderdeel	VKA fase 1 2015-2025	100 %- alternatief	behoud op- pervlakte en droogval- duur kern- gebieden (45%)	behoud droogval- duur kern- gebieden (18%)
prijspeil	2013	2013	2013	2013
investeringskosten deterministisch	10.111.919	352.534.414	159.071.713	64.020.580
investeringskosten probabilistisch	10.175.581	353.806.188	160.024.318	64.346.392
omzetbelasting 21%	2.136.872	67.867.992	30.697.110	325.813
investeringskosten inclusief omzetbelasting	12.312.453	421.674.180	190.721.428	76.690.735
variatiecoëfficiënt	17 %	15 %	15 %	15 %
investeringskosten met 15 % kans op onderschrijding	10.115.325	353.524.696	160.582.893	64.422.326
investeringskosten met 15 % kans op overschrijding	14.473.794	490.511.090	221.051.217	89.256.324

## Afbeelding 1. Samenvatting alternatieven inclusief omzetbelasting



### Risicoreservering in relatie tot investeringskosten

In tabel 2 is een overzicht van de risicoreservering in relatie tot de investeringskosten opgenomen.

**Tabel 2. Risicoreservering in relatie tot investeringskosten**

variant	risicobijdrage
VKA fase 1 2015-2025	8 %
100 %-alternatief	5 %
behoud oppervlakte en droogvalduur kerngebieden (45 %)	6 %
behoud droogvalduur kerngebieden (18 %)	5 %

### Inschatting markteffecten

Fluctuaties in de brandstofprijzen hebben invloed op de eenheidsprijs voor het suppleren. Dit kan zowel positief als negatief uitpakken. Bij het actueel houden van de ramingen wordt geadviseerd om speciale aandacht te geven aan de brandstofkosten. De brandstofkosten hebben een aandeel van 30 % in de directe kosten.

## 1. INLEIDING

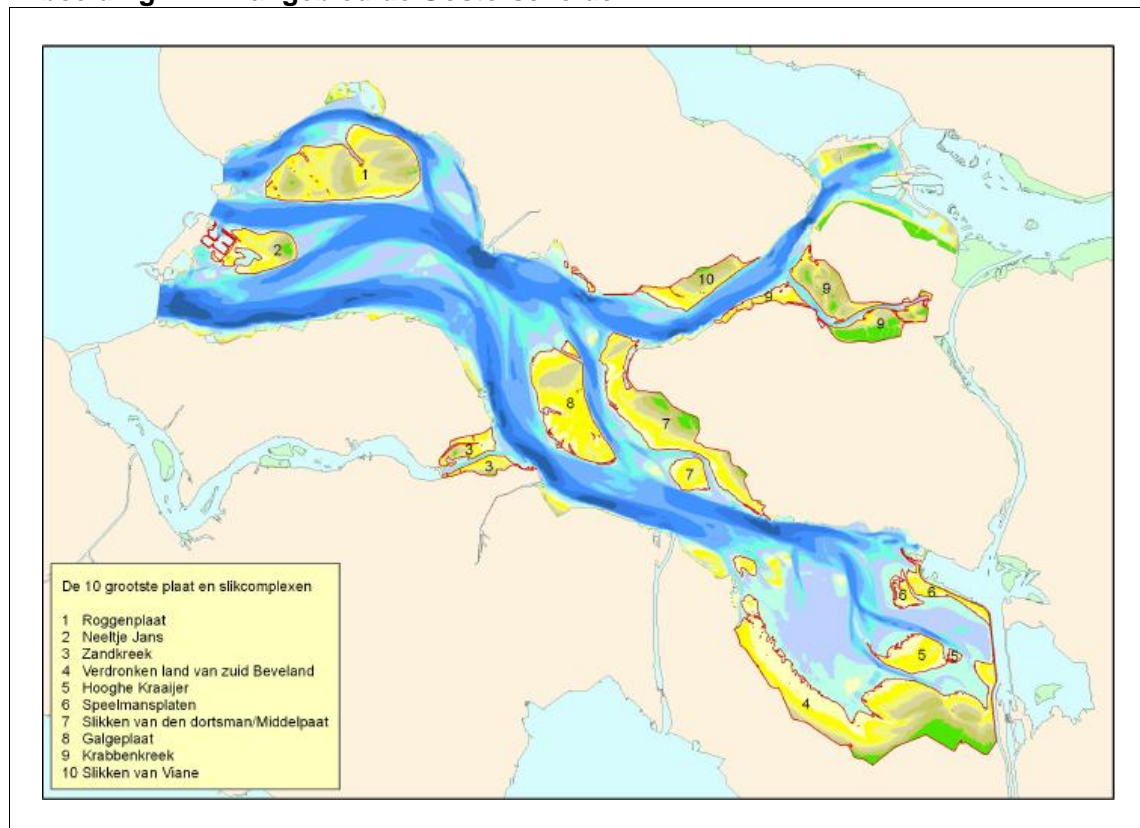
### 1.1. Aanleiding

Sinds de aanleg van de stormvloedkering in de jaren '80 stroomt er minder water in en uit de Oosterschelde. De kleinere hoeveelheid water in combinatie met de relatief grote getijdengeulen heeft geleid tot een afname van de stroomsnelheid. Het water heeft daardoor onvoldoende kracht om sediment te verplaatsen van de geulen naar het intergetijdengebied. Bij storm spoelt er echter wel zand van het intergetijdengebied in de geulen. De afbrekende krachten werken dus nog wel, maar de opbouwende krachten niet voldoende en hierdoor is het evenwicht verstoord. De afbraak van intergetijdengebied overheerst en dit proces staat bekend als de 'zandhonger'.

### 1.2. Algemene omschrijving project

Het plangebied voor de MIRT Verkenning Zandhonger bestaat uit de Oosterschelde. De Oosterschelde ligt in het zuidwesten van Nederland, geheel in de provincie Zeeland.

**Afbeelding 1.1. Plangebied de Oosterschelde**



De MIRT verkenning Zandhonger Oosterschelde heeft tot doel om maatregelen te onderzoeken om de achteruitgang van het areaal intergetijdengebied 'tot staan te brengen of ten minste af te remmen'. De meest kansrijke maatregel om de zandhonger te bestrijden is doormiddel van zandsuppleties.

### **1.3. Doel van het kostenrapport en de kostenraming**

Het kostenrapport vormt de onderbouwing van de kostenraming. In het kostenrapport zijn onder andere de uitgangspunten en onderbouwingen voor de kostenraming opgenomen. Het kostenrapport biedt de mogelijkheid om een transparante vergelijking te maken met eerdere ramingen en latere toekomstige ramingen.

Het kostenrapport geeft tevens inzicht in de opbouw, de trefzekerheid en de risico's van het project.



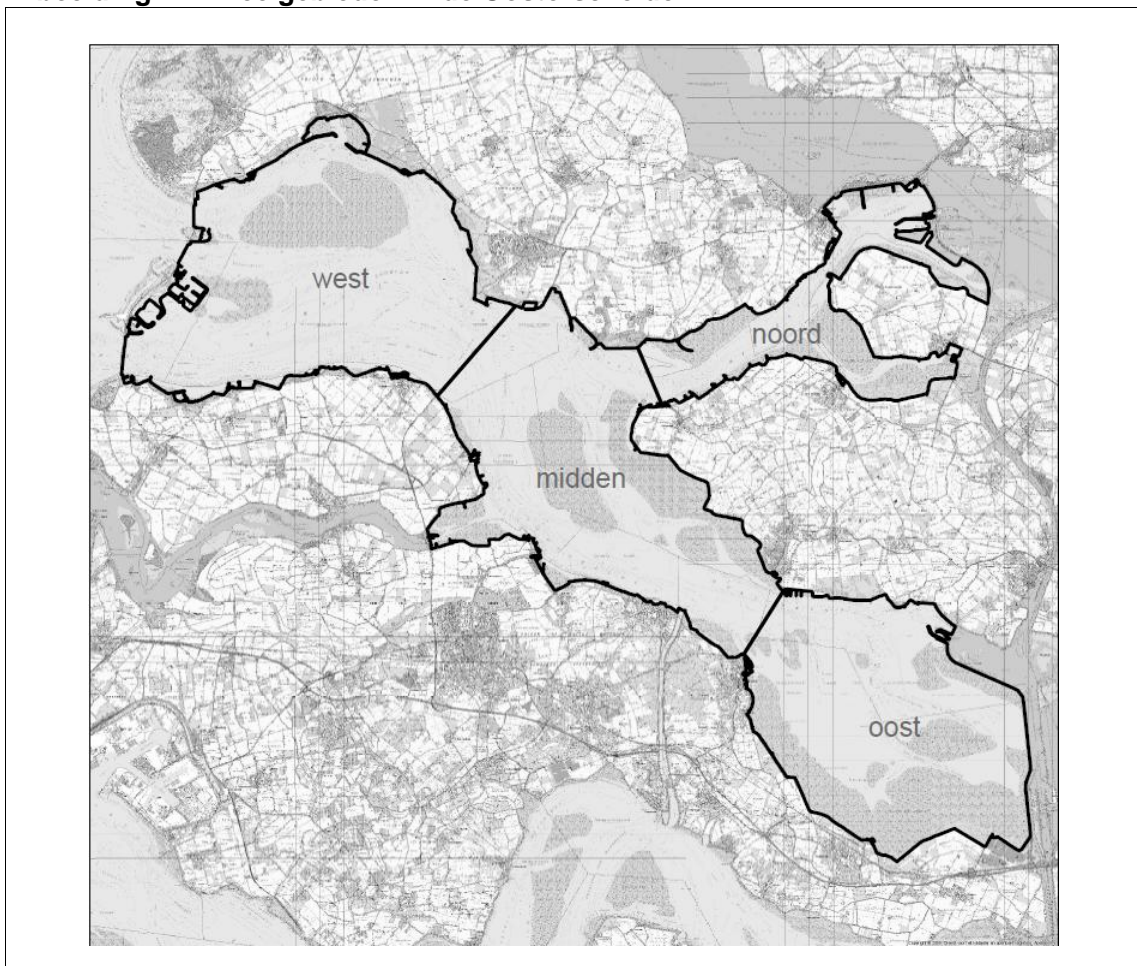
## 2. SCOPEBESCHRIJVING

### 2.1. Plangebied

Voor de kostenraming zijn binnen het plangebied vier deelgebieden aangehouden (afbeelding 2.1):

- west: gebied tussen de Zeelandbrug en de Oosterscheldekering, waarvan de voornaamste platen de Roggenplaat en Neeltje Jansplaat zijn;
- midden: gebied tussen de Zeelandbrug, Yerseke en Stavenisse, waarvan de voornaamste platen en slikken de Galgeplaat, de Slikken van den Dortsman en Zandkreek zijn;
- kom: gebied ten oosten van Yerseke, waarvan de voornaamste platen en slikken de Rattekaai is en het slik Yerseke-Krabbendijke;
- noord: gebied tussen Stavenisse en Philipsdam, waarvan de voornaamste gebieden de Krabbenkreek, Slikken van Viane en Slaak zijn.

**Afbeelding 2.1. Deelgebieden in de Oosterschelde**

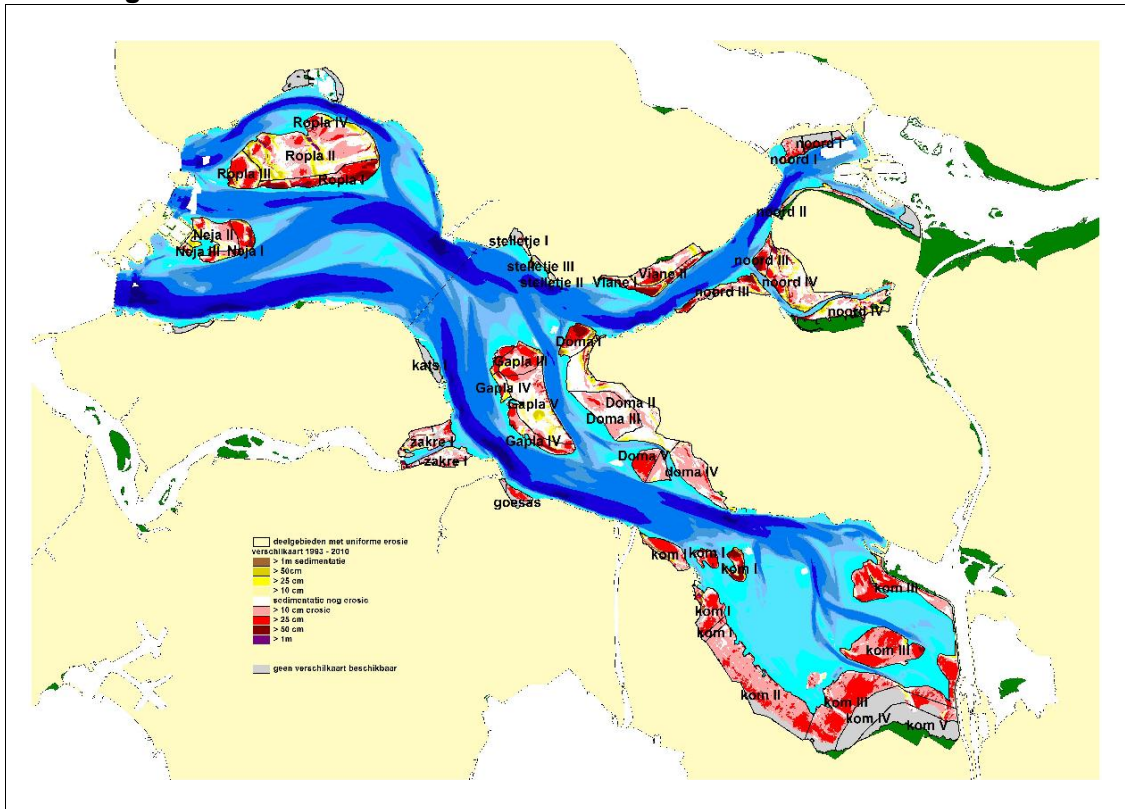


### 2.2. Alternatieven

De volgende suppletiescenario's zijn geraamd:

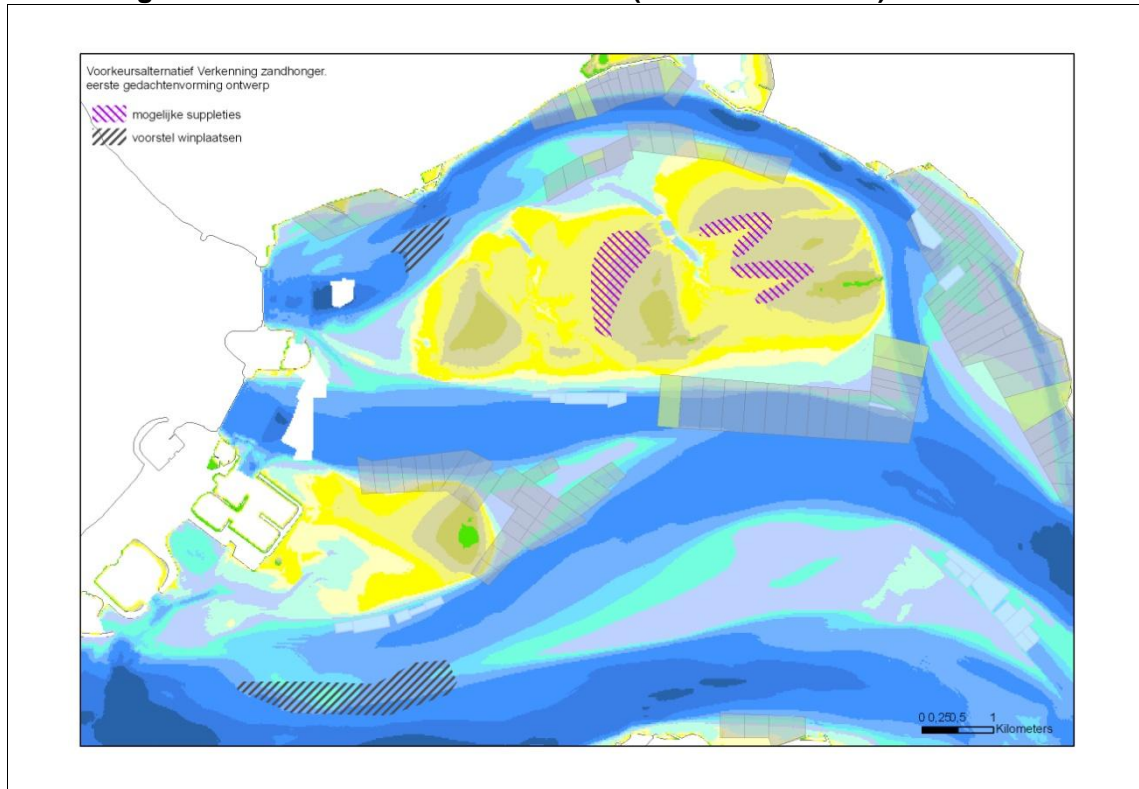
- 100 % alternatief (behoudsalternatief): volledig behoud van de huidige oppervlakte en volume van het intergetijdengebied;

**Afbeelding 2.2. 100 % alternatief**



- behoud oppervlakte en droogvalduur kerngebieden: alleen de kerngebieden worden in hun vorm en oppervlak behouden. De arealen droogvalduur in de kerngebieden blijven hetzelfde. De kosten voor het in stand houden van de kerngebieden bedragen in totaal tot en met 2060 circa 45 % van de kosten van volledig behoud van het intergetijdengebied;
- behoud droogvalduur kerngebieden: alle kerngebieden worden gericht gesuppleerd op het behoud van alle hoogtezones, met als doel om de noodzakelijke hoogteverdeling in stand te houden. De kosten voor het in stand houden van de hoogtezones bedragen in totaal tot en met 2060 circa 18 % van de kosten van volledig behoud van het intergetijdengebied;
- VoorKeursAlternatief fase 1 2015 - 2025 (VKA): De kosten voor het in stand houden van de droogvalduur op de Roggenplaat.

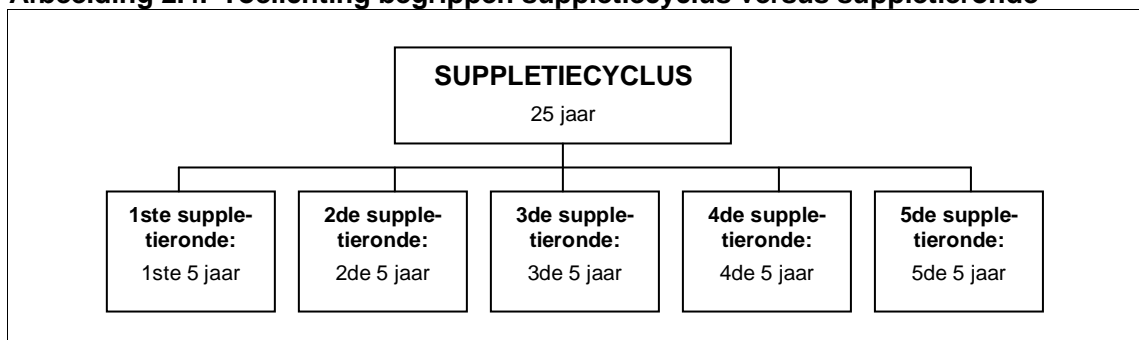
**Afbeelding 2.3. Indicatie VoorKeursAlternatief (fase 1 2015 - 2025)**



### 2.3. Suppletiecyclus versus suppletieronde

In de tekst wordt onderscheid gemaakt tussen suppletiecyclus en suppletierondes. Een suppletiecyclus beschouwt de gehele periode waarin alle platen en slikken in de Oosterschelde één keer gesuppleerd kunnen worden. In de periode van 2010 tot 2060 wordt tweederde van de platen en slikken eenmaal gesuppleerd. Echter sommige platen moeten tweemaal worden gesuppleerd om op voldoende hoogte te komen, daarvoor is een tweede suppletiecyclus nodig. De begrippen suppletiecyclus en suppletieronde zijn in afbeelding 2.4 nader toegelicht.

**Afbeelding 2.4. Toelichting begrippen suppletiecyclus versus suppletieronde**



Wanneer een plaat wordt gesuppleerd, is deze gedurende vijf jaar ongeschikt als foerageergebied voor vogels, omdat de bodemfauna moet herstellen. Per suppletie wordt maximaal 20 % van één plaat gesuppleerd, zodat het overige deel van de plaat nog haar (ecologische) functie kan vervullen. Na vijf jaar vindt een volgende suppletieronde plaats. Dit

houdt in dat per plaat één keer per vijf jaar een suppletie wordt uitgevoerd. Een suppletieronde beschouwt dus een periode van vijf jaar binnen een suppletiecyclus.

De uitvoeringsduur per suppletieronde is circa twee jaar (104 weken), dit betekent dat in die twee jaar een baggerschip continu platen en slikken aan het suppleren is. In de periode van 2015 tot 2060 worden verschillende suppleties uitgevoerd in verschillende suppletierondes.

### 3. WERKWIJZE

#### 3.1. Aanpak

Op basis van de alternatieven zijn de hoeveelheden aangeleverd door Rijkswaterstaat Zeeland. Passend bij de hoeveelheden en de situatie is, op basis van kengetallen een eenheidsprijs gemaakt. De kostenraming is opgesteld op basis van de CROW Publicatie 137 'Standaard Systematiek voor Kostenramingen'. Hierbij zijn de directe en indirecte kosten geraamd alsook objectgebonden risico's, projectengineering, bijkomende kosten en objectoverstijgende risico's.

De marge op de ramingen (trefzekerheid), voor zowel de investeringskosten als de levensduurkosten, wordt bepaald met behulp van Monte Carlo simulaties middels het programma Risicoraming. Ten behoeve van de margebepaling zijn bij de hoeveelheden en eenheidsprijzen de onzekerheidsmarges aangegeven in de vorm van een laagste (L-waarde) en uiterste waarde (U-waarde), uitgedrukt in procenten ten opzichte van de bepaalde waarde. De post 'risico's' (zowel objectgebonden als objectoverstijgend) is ingevuld op basis van een risico-inventarisatie conform Rismanmethode aangevuld met een opslagpercentage voor niet-benoemde risico's.

#### 3.2. Systematiek investeringkosten

Voor het project MIRT verkenning zandhonger Oosterschelde is een probabilistische kostenraming opgesteld conform de 'Standaardsystematiek voor Kostenramingen in de GWW' (SSK), zijnde CROW publicatie 137. Volgens deze systematiek worden de projectkosten onderverdeeld in een aantal kostencategorieën, te weten:

- bouwkosten;
- objectgebonden risicoreservering;
- vastgoedkosten;
- engineering;
- overige bijkomende kosten;
- **subtotaal investeringskosten.**
  
- object overstijgende risicoreservering;
- **investeringskosten deterministisch.**
  
- scheefte;
- **investeringskosten probabilistisch.**
  
- omzetbelasting;
- **investeringskosten probabilistisch inclusief omzetbelasting.**

Budget forfaitair en kosten externe financiering zijn niet opgenomen.

De SSK gaat uit van een bedrijfseconomisch opgestelde kostenraming. Dit houdt in dat de kostenraming zich richt op de zo efficiënt mogelijke inzet van arbeid, materieel en materiaal en de daaraan verbonden kosten. Commerciële effecten als gevolg van de marktsituatie zijn niet in de kostenraming verwerkt.

#### 3.3. Systematiek Netto Contante Waarde berekening

Voor het project MIRT verkenning zandhonger Oosterschelde is een Netto Contante Waarde NCW berekening opgesteld. De investeringskosten zijn op basis van de globale plan-

ning uitgezet in de tijd. Het resultaat van de berekening is netto contant gemaakt. Dit houdt in dat het jaarlijkse saldo van kosten is teruggerekend naar het startjaar. Voor het terug rekenen van het jaarlijkse saldo is gebruik gemaakt van de discontovoet. Met de discontovoet wordt de tijdswaarde van geld uitgedrukt. Conform de RWS standaard is gerekend met een disconteringsvoet van 5,5 % en een risicovrije disconteringsvoet van 2,5 %.

### **3.4. Eenheidsprijzen**

De eenheidsprijs is bepaald op basis van kengetallen als gegeven in CIRIA's publicatie 'A guide to cost standards for dredging equipment' en geïndexeerd naar 2013. CIRIA staat voor het internationale kennisinstituut 'Construction Industry Research and Information Association'. Deze publicatie is opgesteld door een onafhankelijke commissie van betrokken organisaties met een belang in de baggerindustrie. De publicatie is opgesteld ten behoeve van belanghebbenden in baggerprojecten, zoals adviseurs, opdrachtgevers, financiers, verzekeraars en baggermaatschappijen. De publicatie biedt een standaard methode om het kapitaal en de daarmee verband houdende kosten van de verschillende types baggermaterieel vast te stellen. De publicatie geeft geen inzicht in eenheidstarieven voor bemanning.

### **3.5. Prijspeil**

Het prijspeil van de raming is 2013.

## 4. DATA EN BRONNEN

Voor het kostenrapport en de -raming zijn verschillende datasets en bronnen gebruikt. Hieronder is een opsomming opgenomen. De onderstaande stukken zijn opgenomen in het meegeleverde digitale kostendossier, opgenomen in de onderstaande mappen.

### 4.1. Uitgangspunten

ref. nr.	omschrijving
ref. 1.	e-mail input/scope omschrijving kostenraming VKA fase 1 2015-2025

### 4.2. Hoeveelheden

ref. nr.	omschrijving
ref. 2.	hoeveelhedenlijst ontvangen van RWS

### 4.3. Onderbouwing

ref. nr.	omschrijving
ref. 3.	berekening van eenheidsprijzen op basis kengetallen CIRIA 20130307
ref. 4.	raming VKA en planvorming aangeleverd door RWS

### 4.4. Risico's

ref. nr.	omschrijving
ref. 5.	risicoinventarisatieuitvoering VKA fase 1 2015-2025 zandhonger ontvangen van RWS

### 4.5. Raming

De digitale versie van de kostenraming (pdf en xls) is opgenomen in het kostendossier.

### 4.6. Rapport

De digitale versie van dit rapport is opgenomen in het kostendossier.

### 4.7. Toetsing

De opgestelde raming, het kostenrapport en het bijbehorende digitale dossier is intern getoetst door een kostendeskundige en de projectleider. Formulieren van de toetsing(en) zijn opgenomen in het digitale kostendossier.





## 5. UITGANGSPUNTEN KOSTENRAMING

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten en aannames beschreven, die zijn gebruikt voor het opstellen van de raming.

### 5.1. Benoemde directe bouwkosten

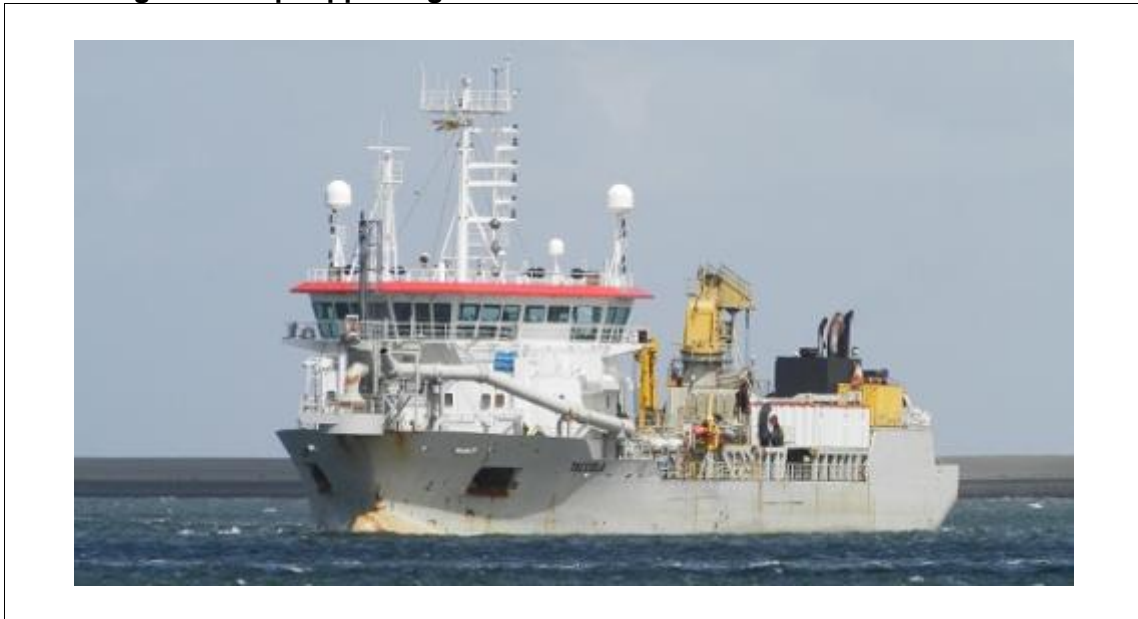
De raming bevat een eenheidsprijs: het aanbrengen van zandsuppletie. Deze prijs is bepaald op basis van kengetallen als gegeven in CIRIA's publicatie 'A guide to cost standards for dredging equipment' en geïndexeerd naar 2013.

Voor landmaterieel zijn prijzen gehanteerd, zoals het bedrijf Snijder BV deze aanbiedt aan de aannemerij. Snijder B.V. is een bedrijf dat gespecialiseerd is in de verhuur van grondverzetmaterieel en heeft in de baggerwereld een 'grote naam'.

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd bij het opstellen van de kostenraming:

- drijvend materieel:
  - inzet van één sleephopperzuiger capaciteit 4.700 m<sup>3</sup>, bij 168 uur/week;
  - inzet één multi-cat, bij 168 uur/week;
  - inzet survey/personen vlet, bij 42 uur/week;

#### **Afbeelding 5.1. Sleephopperzuiger**



- een minimum, midden en maximum productie van respectievelijk 110.000 m<sup>3</sup> (verlet 30 %, vaarafstand 10 km) 150.000 m<sup>3</sup> (verlet 20 %, vaarafstand 6 km) en 163.000 m<sup>3</sup> (verlet 15 %, vaarafstand 4 km) per week;
- suppletieronde van 10.500.000 m<sup>3</sup>;
- een minimum, midden en maximum uitvoeringsduur van respectievelijk 64, 70 en 95 weken;
- land materieel:
  - continue inzet van twee bulldozers bij 168 uur/week;
  - continue inzet van één HGM en één wheel loader bij 84 uur/week;
  - gedeeltelijke inzet van twee dumpers (1/8 deel van de uitvoeringstijd) bij 84 uur/week;
- toepassing van 240 m drijvende leiding en 1.500 m land leiding met een diameter van 900 mm;

- brandstof verbruik op basis van volgende percentages: 25 % van de draaitijd op 10 % van motorcapaciteit, 54 % van de draaitijd op 75 % van motorcapaciteit, 21 % van de draaitijd op 100 % van motorcapaciteit;
- prijspeil brandstof d.d. april 2013 EUR 0,49 voor drijvend materieel (bron: www.bunkerworld.com) en EUR 0,75 voor land materieel;
- smeermiddelen is 10 % van de raming voor brandstof;
- 5 x mobilisatie van het drijvend materieel als gevolg van discontinuïteit en 46 x mobilisatie van leidingen en land materieel over de verschillende te suppleren platen;
- het nemen maatregelen inzake vertroebeling;
- prijzen materieel conform de CIRIA, geïndexeerd naar 2013, en Snijder BV.

Voor een verdere uiteenzetting van de uitgangspunten wordt verwezen naar Bijlage II 'pricing the flats'.

## 5.2. Nader te detailleren

Nader te detailleren betreft een opslag voor ontbrekende zaken (maar wel voorziene) welke past bij de projectfase en het uitwerkingsniveau van het project. Dit betreft een opslag voor de dekking van de kosten voor werkzaamheden of voorzieningen die in dit stadium van het project nog niet zijn ontworpen of benoemd, maar wel moeten worden uitgevoerd. Bij deze kosten moet onder meer worden gedacht aan:

- oeverinrichting;
- cascades;
- oesterdammen.

Voor de MIRT verkenning zandhonger Oosterschelde is, op basis van de projectfase en het uitwerkingsniveau, een percentage van 10 % nader te detailleren voldoende geacht.

## 5.3. Bouwkosten indirecte kosten

Indirecte kosten omvatten de kosten die moeten worden gemaakt om de werkzaamheden te kunnen uitvoeren, maar die niet rechtstreeks aan een bepaald onderdeel of bepaalde werkzaamheden zijn toe te schrijven. Deze kosten omvatten bijvoorbeeld eenmalige kosten, bouwplaatskosten en uitvoeringskosten, staartkosten van de aannemers, huisvestingskosten en dergelijke. In dit stadium worden de indirecte kosten in de regel berekend als een percentage over het totaal van de directe kosten. De percentages zijn onder andere afhankelijk van de aard, omvang en complexiteit van het project.

De gehanteerde percentages zijn opgenomen in onderstaande tabel.

**Tabel 5.1. Toeslagen indirecte kosten**

toeslagen, indirecte kosten	opslagpercentage
uitvoeringskosten	9,5 %
winst	4,0 %
risico	5,0 %
verzekeringen aannemer ten behoeve van schepen enz.	1,5 %
totaal toeslag indirecte kosten	20,0 %

## 5.4. Vastgoedkosten

Vastgoedkosten zijn uitgesloten in deze kostenraming.

## **5.5. Engineering**

In het VKA fase 1 2015-2025 zijn de engineeringkosten opgedeeld in planvorming, geologisch, geotechnisch en bodemkwaliteitsonderzoeken, monitoringsonderzoeken en monitoring. Deze kosten zijn aangeleverd door RWS Zee en Delta. In het VKA zijn de kosten voor engineering 24 % van de bouwkosten.

In de overige alternatieven is voor de engineering 10 % van de bouwkosten aangehouden. Een lager percentage is gehanteerd ten opzichte van het VKA, omdat er verwacht wordt dat, naar mate het project zich vordert, minder monitoringskosten zullen zijn.

## **5.6. Overige bijkomende kosten**

Alle projectgebonden kosten, die niet onder de bouwkosten, vastgoedkosten of engineeringkosten vallen, worden opgenomen onder de overige bijkomende kosten.

In deze raming zijn onder de overige bijkomende kosten opgenomen voor de inzet van wisselpercelen voor de mosselkwekers. Uitgangspunt bij deze kosten is dat er alleen wordt gecommuniceerd met de mosselkwekers. Eventuele schadevergoedingen vallen onder risico's.

## **5.7. Omzetbelasting**

In de raming is 21 % meegenomen voor de omzetbelasting.

## **5.8. Uitsluitingen**

In de raming zijn geen kosten opgenomen voor domeinafdrachten.



## **6. POST RISICORESVERING EN BIJZONDERE GEBEURTENISSEN**

In ieder project bestaat de kans dat zich, gedurende de voorbereiding of realisatie van het project, gebeurtenissen voordoen waarvan het op voorhand niet waarschijnlijk leek dat deze zich zouden voordoen, of welke in het geheel niet waren voorzien. Deze gebeurtenissen kenmerken zich in het algemeen door een kleine kans van optreden, met mogelijk grote gevolgen.

Indien al deze mogelijke kostengevolgen in de raming worden opgenomen zou een niet realistisch beeld van de projectkosten ontstaan. Niet alle risico's treden op, dus niet alle mogelijke kosten worden daadwerkelijk gemaakt. Daarom is in de kostenraming een post 'risicoreservering' opgenomen.

De risico's zijn opgedeeld in:

- objectgebonden risico's (toe te kennen aan een specifiek deel in het project);
- risico's vastgoedkosten;
- risico's engineeringskosten;
- risico's overige bijkomende kosten;
- objectoverstijgende risico's (van toepassing op het gehele project).

De post risicoreservering is een financiële reservering ter dekking van de kennis- en toekomstonzekerheden van het project. Afwijkingen die na het vaststellen van deze reservering binnen de scope kunnen worden opgelost, moeten uit deze reservering worden betaald. Voor wijzigingen buiten de scope (beslisonzekerheid) moeten de financiële afspraken worden aangepast. Deze wijzigingen worden niet betaald uit de risicoreservering.

### **6.1. Objectgebonden risicoreservering**

Er is geen objectgebonden risicoreservering opgenomen, omdat de risico's die toe te schrijven zijn aan het object vallen onder normale onzekerheden en derhalve zijn meegenomen in de spreiding op de eenheidsprijzen en hoeveelheden.

### **6.2. Objectoverstijgende risicoreservering**

De objectoverstijgende risicoreservering wordt gedefinieerd als: 'Een toeslag op de basisraming, te dekking van toekomstonzekerheden (binnen de scope van het project) die niet zijn toe te wijzen aan een specifiek object, deelproject of een kostencategorie'.

De objectoverstijgende risicoreservering is als volgt opgebouwd:

- conform risicodossier aangeleverd door RWS Zee en Delta;
- opslagpercentage voor niet benoemde risico's.

Naast de benoemde risico's is 5 % over de investeringskosten voor niet benoemde risico's opgenomen.

### **6.3. Bandbreedte**

In de ramingen zijn zowel voor de hoeveelheden als voor de prijzen laagste en uiterste waarden ingevuld. Dit ter dekking van de kennisonzekerheden binnen het project.

De L- en U- waarden voor de hoeveelheden zijn gesteld op  $\pm 15$  %. Deze waarde is vastgesteld op basis van expert judgement.

De L- en U- waarden voor de eenheidsprijs is gesteld op  $\pm 19\%$ . Deze waarde is vastgesteld door een zeer voorspoedige productie met weinig verlet te berekenen en een onvoorspoedige productie met veel verlet te berekenen.

**Tabel 6.1. berekening L- en U- waarden**

	minimum	maximum
productie	163.000 m <sup>3</sup> /week	110.000 m <sup>3</sup> /week
vaarafstand	4 km	10 km
verlet	15 %	30 %
kosten	EUR 2,87/m <sup>3</sup>	EUR 4,19/m <sup>3</sup>

#### 6.4. Resumé risicoreservering

**Tabel 6.2. Overzicht risicoreserveringen**

risicopost	VKA fase 1 2015-2025	100 %- alternatief	behoud opper- vlakte en droogvalduur kerngebieden (45 %)	behoud droog- valduur kern- gebieden (18 %)
objectgebonden totaal	0	0	0	0
vastgoed	0	0	0	0
engineering	0	0	0	0
bijkomende kosten	0	0	0	0
objectoverschrijdend	719.139	16.787.353	7.574.843	3.048.599
scheefte	63.662	1.271.774	952.605	325.813
totaal exclusief omzetbelasting	782.801	18.059.127	8.527.449	3.374.412
risico's in relatie tot voorziene kosten	8 %	5 %	6 %	6 %

De verhouding van de totale risicoreservering (inclusief scheefte) in relatie tot de voorziene kosten is passend bij de omschreven scope en het risicoprofiel van de uit te voeren werkzaamheden.

## 7. RESULTATEN RAMINGEN

In onderstaande tabellen zijn de investeringskosten van de SSK-ramingen opgenomen, de totale ramingen zijn opgenomen in de bijlage en het kostendossier.

### 7.1. Resultaten kostenraming investeringskosten 100% alternatief en suppletiescenario's

**Tabel 7.1. Investeringskosten 100% alternatief en suppletiescenario's**

post	VKA fase 1 2015-2025	100 %- alternatief	behoud op- pervlakte en droogval- duur kern- gebieden (45 %)	behoud droogval- duur kern- gebieden (18 %)
prijspeil	2013	2013	2013	2013
bouwkosten	7.688.340	305.151.873	137.651.699	55.356.346
vastgoedkosten	0	0	0	0
engineeringkosten	1.700.440	30.515.187	13.765.170	5.535.635
overige bijkomende kosten	4.000	80.000	80.000	80.000
<b>investeringskosten</b>	<b>9.392.780</b>	<b>335.747.061</b>	<b>151.496.869</b>	<b>60.971.981</b>
objectoverstijgende risico's	719.139	16.787.353	7.574.843	3.048.599
<b>investeringskosten deterministisch (T-waarde)</b>	<b>10.111.919</b>	<b>352.534.414</b>	<b>159.071.713</b>	<b>64.020.580</b>
scheefte	63.662	1.271.774	952.605	325.813
<b>investeringskosten probabilistisch (Mu-waarde)</b>	<b>10.175.581</b>	<b>353.806.188</b>	<b>160.024.318</b>	<b>64.346.392</b>
omzetbelasting	2.136.872	67.867.992	30.697.110	12.344.343
<b>investeringskosten inclusief omzetbelasting</b>	<b>12.312.453</b>	<b>421.674.180</b>	<b>190.721.428</b>	<b>76.690.735</b>
budget forfaitair (15 %)	niet opge- nomen	niet opge- nomen	niet opge- nomen	niet opge- nomen
externe financiering	niet opge- nomen	niet opge- nomen	niet opge- nomen	niet opge- nomen
<b>totaal budget investeringskosten</b>	<b>xxx</b>	<b>xxx</b>	<b>xxx</b>	<b>xxx</b>
variatiecoëfficiënt	17 %	15 %	15 %	15 %
investeringskosten met 15% kans op onderschijding	10.115.325	353.524.696	160.582.893	64.422.326
investeringskosten met 15 % kans op overschijding	14.473.794	490.511.090	221.051.217	89.256.324
risicoreservering in relatie tot investeringskosten	8 %	5 %	6 %	6 %
NCW disconto 2,5 % inclusief omzetbelasting	9.177.580	212.329.790	67.203.270	39.109.942
NCW disconto 5,5 % inclusief omzetbelasting	7.984.473	123.189.046	57.290.550	23.066.958

**Tabel 7.2. Top 3 risico bijdrage investeringskosten VKA fase 1 2015-2025**

nr.	risico	bijdrage
1	aanbrengen zandsuppletie, oorzaak: prijs	53,57 %
2	aanbrengen zandsuppletie, oorzaak: hoeveelheid	33,79 %
3	schade aan mosseloogst	5,77 %

**Tabel 7.3. Top 3 risico bijdrage investeringskosten 100 %-alternatief**

nr.	risico	bijdrage
1	aanbrengen zandsuppletie kom, oorzaak: prijs	23,39 %
2	aanbrengen zandsuppletie midden, oorzaak: prijs	20,22 %
3	aanbrengen zandsuppletie kom, oorzaak: hoeveelheid	15,66 %

**Tabel 7.4. Top 3 risico bijdrage investeringskosten behoud oppervlakte en droogvalduur kerngebieden (45%)**

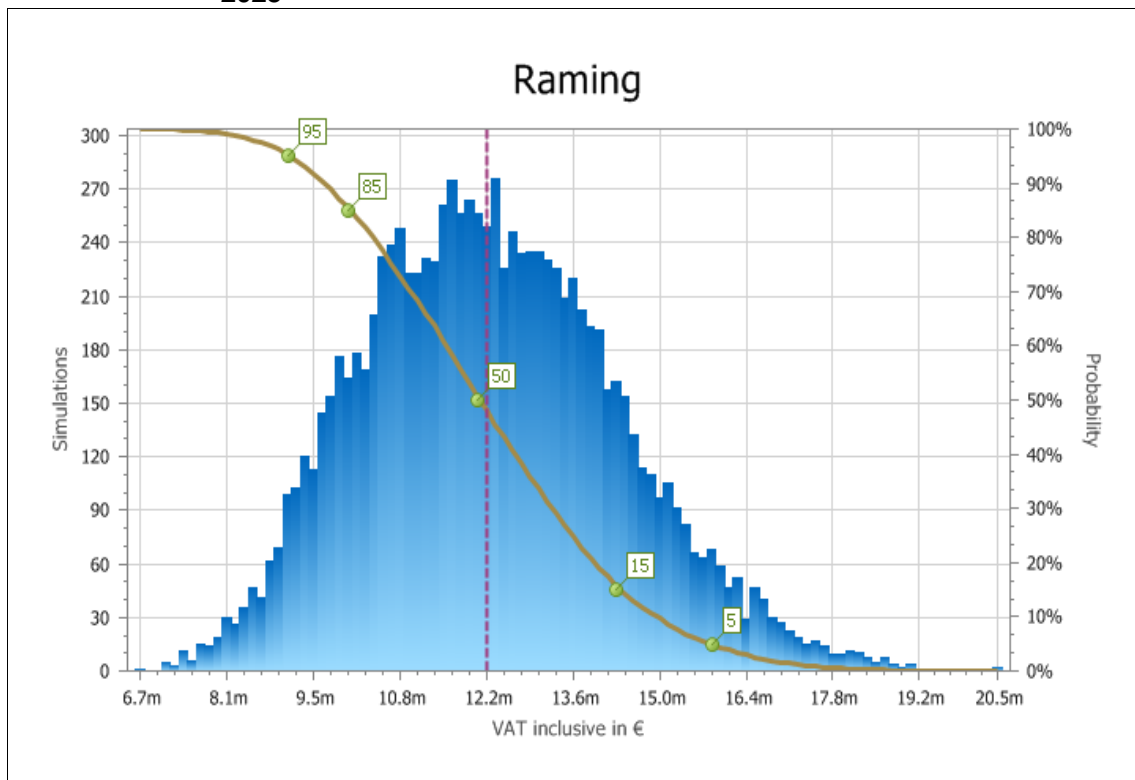
nr.	risico	bijdrage
1	aanbrengen zandsuppletie kom, oorzaak: prijs	20,65 %
2	aanbrengen zandsuppletie midden, oorzaak: prijs	19,31 %
3	aanbrengen zandsuppletie west, oorzaak: prijs	16,26 %

**Tabel 7.5. Top 3 risico bijdrage investeringskosten behoud droogvalduur kerngebieden (18 %)**

nr.	risico	bijdrage
1	aanbrengen zandsuppletie kom, oorzaak: prijs	20,62 %
2	aanbrengen zandsuppletie midden, oorzaak: prijs	19,77 %
3	aanbrengen zandsuppletie kom, oorzaak: hoeveelheid	14,00 %

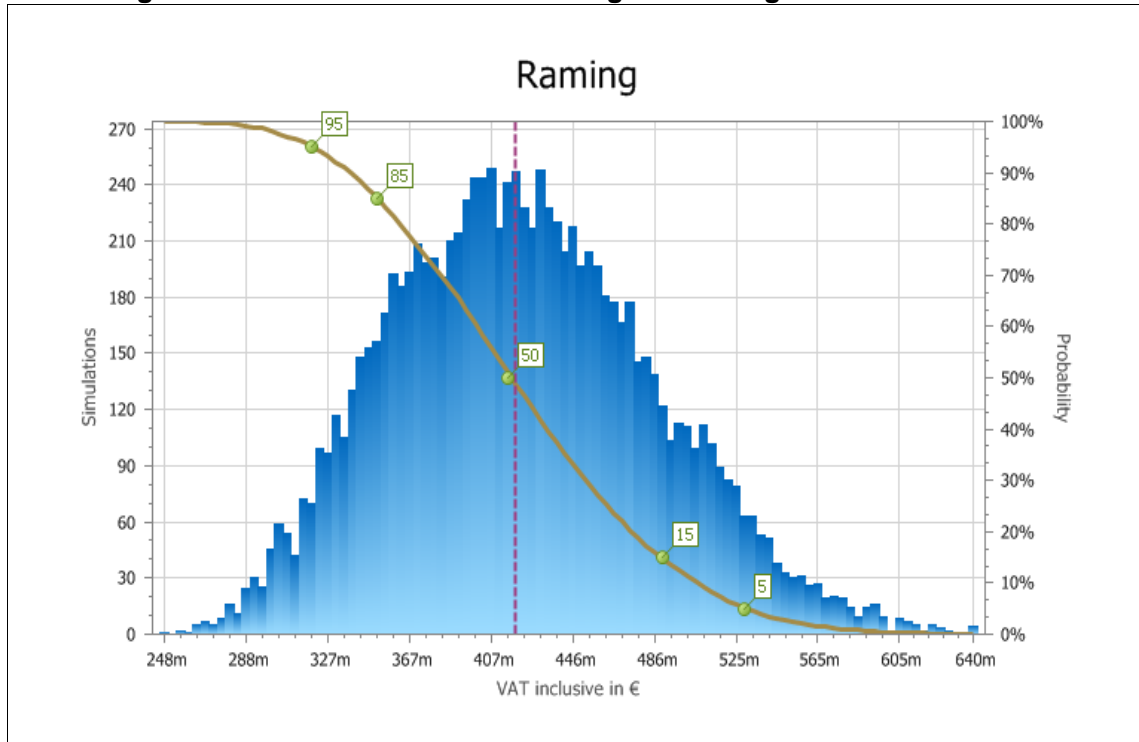
De resultaten van de probabilistische doorrekeningen van de investeringskosten zijn opgenomen in onderstaande grafieken.

**Abbeelding 7.1. Probabilistische doorrekening investeringskosten VKA fase 1 2015-2025**

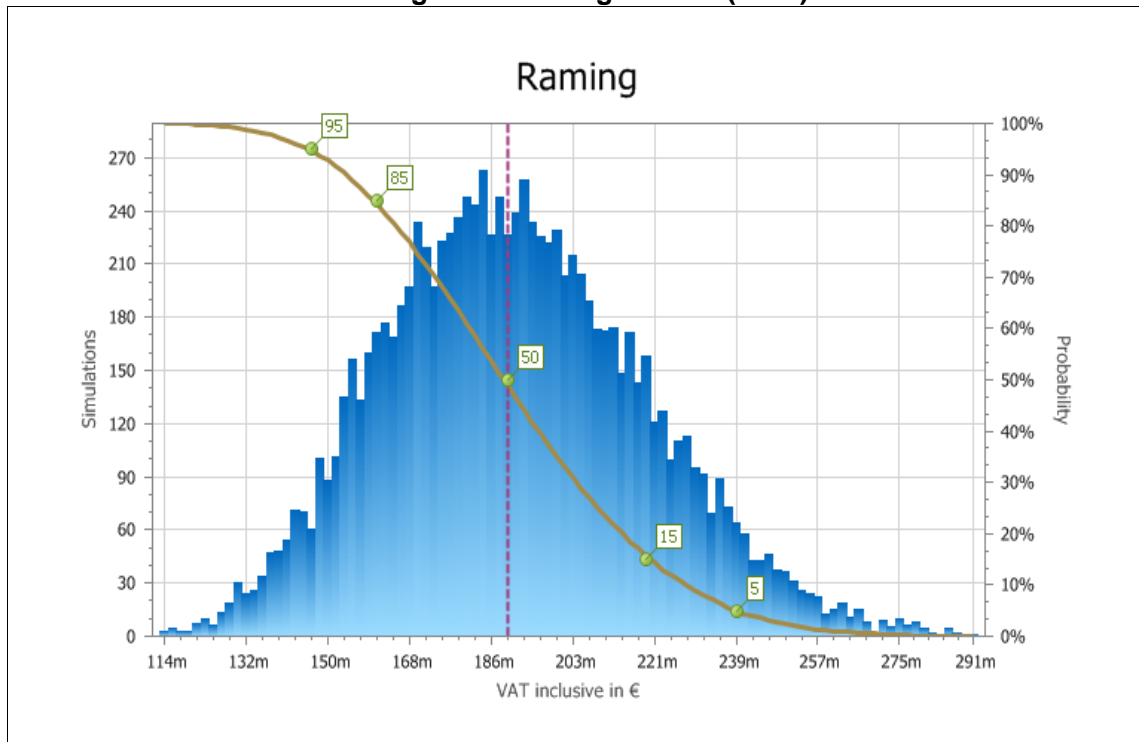




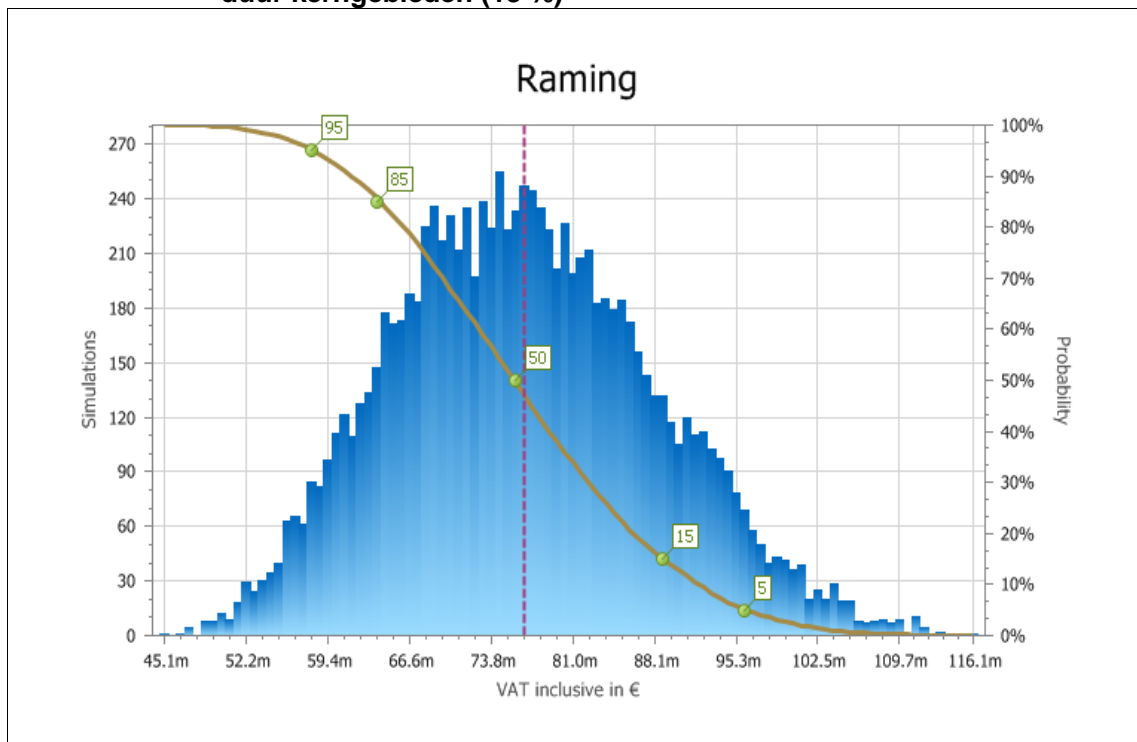
**Afbeelding 7.2. Probabilistische doorrekening investeringskosten 100 %-alternatief**



**Afbeelding 7.3. Probabilistische doorrekening investeringskosten behoud oppervlakte en droogvalduur kerngebieden (45 %)**



**Afbeelding 7.4. Probabilistische doorrekening investeringskosten behoud droogval-  
duur kerngebieden (18 %)**



## **BIJLAGE I KOSTENRAMINGEN**



Opdrachtgever: Rijkswaterstaat Zeeland	Prijspeil: 2013	Datum: 11-07-2012
Project: MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde	Versie: 01	Dossier nr: RW1809-28
Projectsamenvatting VKA	Status: Concept	Auteur: ing. H. Bakker-Wester

Code post	Omschrijving post				Voorziene kosten	Risico-reservering	Totaal
		Directe kosten Benoemd	Directe kosten Nader te detailleren	Indirecte kosten			
<b>INVESTERINGSKOSTEN (Indeling naar categorie)</b>							
BK01	Bouwkosten vka: suppletie roggenplaat	€ 5.824.500	€ 582.450	€ 1.281.390	€ 7.688.340	- €	7.688.340
<b>BK</b>	<b>TOTAAL BOUWKOSTEN</b>	<b>€ 5.824.500</b>	<b>€ 582.450</b>	<b>€ 1.281.390</b>	<b>€ 7.688.340</b>	<b>- €</b>	<b>7.688.340</b>
<b>VK</b>	<b>TOTAAL VASTGOEDKOSTEN</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>- €</b>	<b>-</b>
<b>EK</b>	<b>TOTAAL ENGINEERINGSKOSTEN excl interne app. kosten RWS</b>	<b>€ 1.700.440</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ 1.700.440</b>	<b>- €</b>	<b>1.700.440</b>
<b>OBK</b>	<b>TOTAAL OVERIGE BIJKOMENDE KOSTEN</b>	<b>€ 4.000</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ 4.000</b>	<b>- €</b>	<b>4.000</b>
<b>INV</b>	<b>SUBTOTAAL INVESTERINGSKOSTEN</b>	<b>€ 7.528.940</b>	<b>€ 582.450</b>	<b>€ 1.281.390</b>	<b>€ 9.392.780</b>	<b>- €</b>	<b>9.392.780</b>
OORINV	Objectoverstijgende risico's				€ 719.139	€ 719.139	
	<b>INVESTERINGSKOSTEN DETERMINISTISCH</b>	<b>€ 7.528.940</b>	<b>€ 582.450</b>	<b>€ 1.281.390</b>	<b>€ 9.392.780</b>	<b>€ 719.139</b>	<b>€ 10.111.919</b>
SINV	Scheefte				€ 63.662	€ 63.662	
	<b>INVESTERINGSKOSTEN PROBABILISTISCH (Mu-waarde)</b>				<b>€ 9.392.780</b>	<b>€ 782.801</b>	<b>€ 10.175.581</b>
BTW	BTW	inclusief			€ 1.972.484	€ 164.388	€ 2.136.872
	<b>INVESTERINGSKOSTEN INCLUSIEF BTW</b>				<b>€ 11.365.264</b>	<b>€ 947.189</b>	<b>€ 12.312.453</b>
	Bandbreedte: met 70% zekerheid liggen de investeringskosten inclusief BTW tussen				€ 10.115.325	en	€ 14.473.794
	Variatiecoëfficiënt					17%	
	Risico's in relatie tot de voorziene kosten					8%	
	<b>NETTO CONTANT DISCONTO 2,5% INCLUSIEF BTW</b>						<b>€ 9.177.580</b>
	<b>NETTO CONTANT DISCONTO 5,5% INCLUSIEF BTW</b>						<b>€ 7.984.473</b>

## Probabilistische resultaten

### Probabilistische parameters

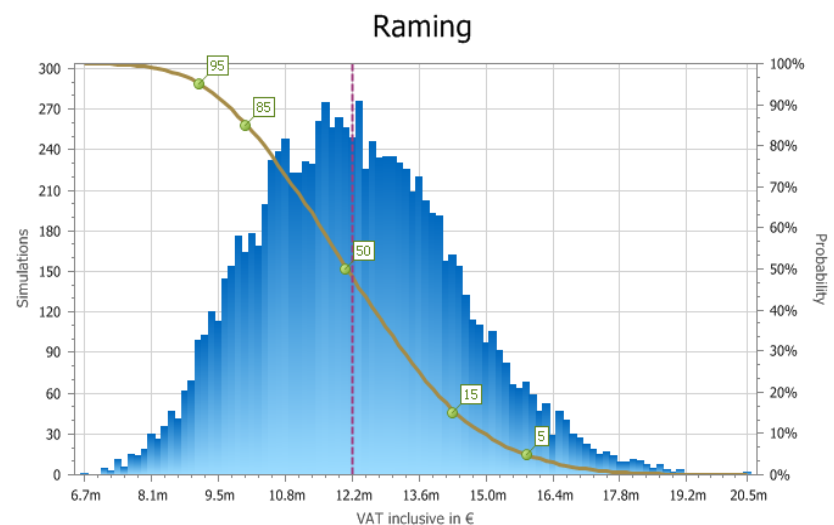
Simulatie datum		10 juli 2013
Simulatie aantal	€	10.000
Afhankelijkheid		Afhankelijk
Verdeling		Driehoek
Over- en onderschrijdingskans		5%

### Probabilistische resultaten investeringskosten

Deterministische investeringskosten inclusief BTW = modus (T_waarde)	€	12.235.422
Scheefte investeringskosten inclusief BTW	€	77.031
<b>Probabilistische investeringskosten inclusief BTW = gemiddelde (Mu_waarde)</b>	<b>€</b>	<b>12.312.453</b>
<b>Variatiecoëfficiënt investeringskosten</b>		<b>17%</b>
Standaardafwijking investeringskosten	€	2.070.131
Scheefheid		0,30
Minimum waarde	€	6.591.074
Maximum waarde	€	20.543.447
P5 (investeringskosten met 95% kans op overschrijding)	€	9.131.543
<b>P15 (investeringskosten met 85% kans op overschrijding)</b>	<b>€</b>	<b>10.115.325</b>
P50 (investeringskosten met 50% kans op overschrijding) = mediaan	€	12.212.103
<b>P85 (investeringskosten met 15% kans op overschrijding)</b>	<b>€</b>	<b>14.473.794</b>
P95 (investeringskosten met 5% kans op overschrijding)	€	15.915.891

Aanbrengen zandsuppletie, (object: Rogplaat, oorzaak: price)	53,57%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: Rogplaat, oorzaak: amount)	33,79%
Schade aan mosseloogst, (object: Objectoverstijgende risico's, oorzaak: amount)	5,77%
Monitoring, (object: Rogplaat, oorzaak: amount)	1,36%
Monitoring, (object: Rogplaat, oorzaak: price)	1,31%
Monitoringsonderzoeken, (object: Rogplaat, oorzaak: amount)	1,17%
Monitoringsonderzoeken, (object: Rogplaat, oorzaak: price)	0,71%
Vertroebelingen veroorzaakt te hoge zwevende stof concentraties nabijgelegen mosselpercelen, (object: Objectoverstijgende risico's, oorzaak: amount)	0,57%
Onvoldoende rekening houden met nadeelcompensatie., (object: Objectoverstijgende risico's, oorzaak: amount)	0,45%
Opzuigen van explosief, (object: Objectoverstijgende risico's, oorzaak: amount)	0,19%
Other	1,10%
Total	100,00%

Risicobijdragen investeringskosten (kostenposten die de grootte van de standaardafwijking bepalen)



Abbeelding 1. Kansdichtheidsfunctie en/of kansverdelingsfunctie van de investeringskosten

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat Zeeland	Prijspeil: 2013	Datum: 11-07-2012
Project: MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde	Versie: 01	Dossier nr: RW1809-28
(Deel)raming: VKA: suppletie Roggenplaat	Status: Concept	Auteur: ing. H. Bakker-Weste

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid		prijs		totaal
1							
<b>INVESTERINGSKOSTEN</b>							
10	<b>Suppletie</b>						
100110	Aanbrengen zandsuppletie	1.650.000,00	m3	€	3,53	€	5.824.500
	<b>Totaal suppletie</b>			€	<b>5.824.500,00</b>		
<b>Benoemde directe bouwkosten</b>							
						€	<b>5.824.500</b>
NTD011	Nader te detailleren bouwkosten	10,0%		€	5.824.500	€	582.450
<b>Directe bouwkosten</b>							
						€	<b>6.406.950</b>
IK016	Uitvoeringskosten	9,5%		€	6.406.950	€	608.660
IK017	Winst	4,0%		€	6.406.950	€	256.278
IK018	Risico	5,0%		€	6.406.950	€	320.348
IK019	Verzekeringen aannemer t.b.v. schepen enz.	1,5%		€	6.406.950	€	96.104
<b>Indirecte bouwkosten</b>							
		20%				€	<b>1.281.390</b>
<b>VZBK Voorziene bouwkosten</b>							
						€	<b>7.688.340</b>
RBK013	Niet benoemd objectrisico bouwkosten	0,0%		€	7.688.340	€	-
<b>RBK Risico's bouwkosten</b>							
						€	<b>-</b>
<b>BK01 Bouwkosten vka: suppletie roggenplaat</b>							
						€	<b>7.688.340</b>
<b>VK01 Vastgoedkosten vka: suppletie roggenplaat</b>							
						€	<b>-</b>
EK011	Planvorming	1,00	ehd	€	210.000	€	210.000
EK012	Geologisch, geotechnisch en bodemkwaliteitsonderzoeken	1,00	ehd	€	130.000	€	130.000
EK013	Monitoringsonderzoeken	1,00	ehd	€	605.400	€	605.400
EK014	Monitoring	1,00	ehd	€	755.040	€	755.040
<b>EK01 Engineeringskosten vka: suppletie roggenplaat</b>							
		22%				€	<b>1.700.440</b>
OK014	Inzet van wisselpercelen	1,00	keer	€	4.000	€	4.000
<b>OBK01 Overige bijkomende kosten vka: suppletie roggenplaat</b>							
		0%				€	<b>4.000</b>
<b>INV01 Totaal investeringskosten vka: suppletie roggenplaat</b>							
						€	<b>9.392.780</b>
<b>LEV01 Totaal (netto contant 2,5%) vka: suppletie roggenplaat</b>							
						€	<b>9.177.580</b>
<b>LEV01 Totaal (netto contant 5,5%) vka: suppletie roggenplaat</b>							
						€	<b>7.984.473</b>

Code post	Omschrijving post				Voorziene kosten	Risico-reservering	Totaal
		Directe kosten Benoemd	Directe kosten Nader te detailleren	Indirecte kosten			
<b>INVESTERINGSKOSTEN (Indeling naar categorie)</b>							
BK01	Bouwkosten 100%	€ 231.175.662	€ 23.117.566	€ 50.858.646	€ 305.151.873	- €	305.151.873
<b>BK</b>	<b>TOTAAL BOUWKOSTEN</b>	<b>€ 231.175.662</b>	<b>€ 23.117.566</b>	<b>€ 50.858.646</b>	<b>€ 305.151.873</b>	<b>- €</b>	<b>305.151.873</b>
<b>VK</b>	<b>TOTAAL VASTGOEDKOSTEN</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>- €</b>	<b>-</b>
<b>EK</b>	<b>TOTAAL ENGINEERINGSKOSTEN excl interne app. kosten RWS</b>	<b>€ 30.515.187</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ 30.515.187</b>	<b>- €</b>	<b>30.515.187</b>
<b>OBK</b>	<b>TOTAAL OVERIGE BIJKOMENDE KOSTEN</b>	<b>€ 80.000</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ 80.000</b>	<b>- €</b>	<b>80.000</b>
<b>INV</b>	<b>SUBTOTAAL INVESTERINGSKOSTEN</b>	<b>€ 261.770.849</b>	<b>€ 23.117.566</b>	<b>€ 50.858.646</b>	<b>€ 335.747.061</b>	<b>- €</b>	<b>335.747.061</b>
OORINV	Objectoverstijgende risico's				€ 16.787.353	€ 16.787.353	
	<b>INVESTERINGSKOSTEN DETERMINISTISCH</b>	<b>€ 261.770.849</b>	<b>€ 23.117.566</b>	<b>€ 50.858.646</b>	<b>€ 335.747.061</b>	<b>€ 16.787.353</b>	<b>€ 352.534.414</b>
SINV	Scheefte				€ 1.271.774	€ 1.271.774	
	<b>INVESTERINGSKOSTEN PROBABILISTISCH (Mu-waarde)</b>				<b>€ 335.747.061</b>	<b>€ 18.059.127</b>	<b>€ 353.806.188</b>
BTW	BTW	inclusief			€ 64.098.693	€ 3.769.299	€ 67.867.992
	<b>INVESTERINGSKOSTEN INCLUSIEF BTW</b>				<b>€ 399.845.754</b>	<b>€ 21.828.426</b>	<b>€ 421.674.180</b>
	Bandbreedte: met 70% zekerheid liggen de investeringskosten inclusief BTW tussen				€ 353.524.696	en	€ 490.511.090
	Variatiecoëfficiënt					15%	
	Risico's in relatie tot de voorziene kosten					5%	
	<b>NETTO CONTANT DISCONTO 2,5% INCLUSIEF BTW</b>						<b>€ 212.329.790</b>
	<b>NETTO CONTANT DISCONTO 5,5% INCLUSIEF BTW</b>						<b>€ 123.189.046</b>



## Probabilistische resultaten

### Probabilistische parameters

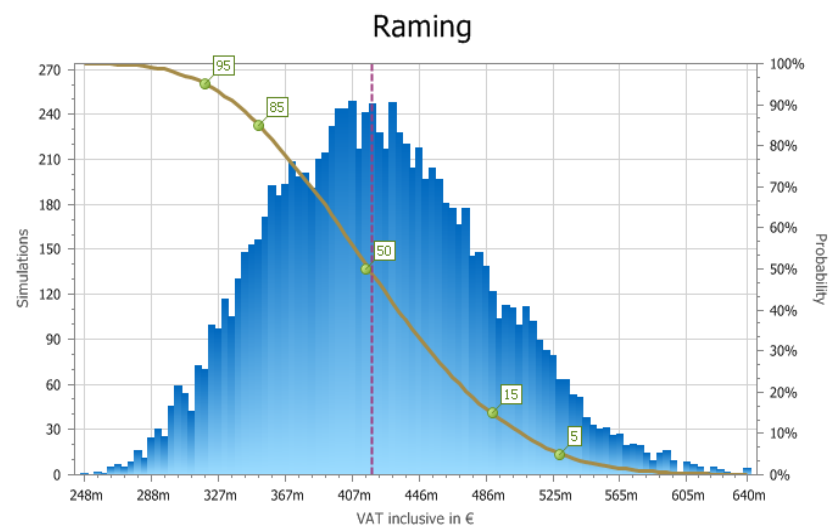
Simulatie datum		10 juli 2013
Simulatie aantal	€	10.000
Afhankelijkheid		Afhankelijk
Verdeling		Driehoek
Over- en onderschrijdingskans		5%

### Probabilistische resultaten investeringskosten

Deterministische investeringskosten inclusief BTW = modus (T_waarde)	€	420.158.451
Scheefte investeringskosten inclusief BTW	€	1.515.729
<b>Probabilistische investeringskosten inclusief BTW = gemiddelde (Mu_waarde)</b>	€	<b>421.674.180</b>
<b>Variatiecoëfficiënt investeringskosten</b>		<b>15%</b>
Standaardafwijking investeringskosten	€	64.222.142
Scheefheid		0,26
Minimum waarde	€	246.131.040
Maximum waarde	€	642.194.555
P5 (investeringskosten met 95% kans op overschrijding)	€	322.637.748
<b>P15 (investeringskosten met 85% kans op overschrijding)</b>	€	<b>353.524.696</b>
P50 (investeringskosten met 50% kans op overschrijding) = mediaan	€	418.297.604
<b>P85 (investeringskosten met 15% kans op overschrijding)</b>	€	<b>490.511.090</b>
P95 (investeringskosten met 5% kans op overschrijding)	€	532.058.174

Aanbrengen zandsuppletie, (object: 100%, oorzaak: price)	23,39%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: 100%, oorzaak: price)	20,22%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: 100%, oorzaak: amount)	15,66%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: 100%, oorzaak: amount)	12,54%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: 100%, oorzaak: price)	10,38%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: 100%, oorzaak: amount)	6,49%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: 100%, oorzaak: price)	6,35%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: 100%, oorzaak: amount)	4,20%
Uitvoeringskosten, (object: 100%, oorzaak: amount)	0,40%
Nader te detailleren bouwkosten, (object: 100%, oorzaak: amount)	0,31%
Other	0,05%
Total	100,00%

Risicobijdragen investeringskosten (kostenposten die de grootte van de standaardafwijking bepalen)



Afbeelding 1. Kansdichtheidsfunctie en/of kansverdelingsfunctie van de investeringskosten

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat Zeeland	Prijspeil: 2013	Datum: 11-07-2012
Project: MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde	Versie: 01	Dossier nr: RW1809-28
(Deel)raming: 100%	Status: Concept	Auteur: ing. H. Bakker-Weste

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
1					
<b>INVESTERINGSKOSTEN</b>					
10	<b>Suppletie west</b>				
100110	Aanbrengen zandsuppletie	14.045.492,00	m3	€ 3,53	€ 49.580.587
	<b>Totaal suppletie west</b>			<b>€ 49.580.586,76</b>	
20	<b>Suppletie midden</b>				
200110	Aanbrengen zandsuppletie	19.562.124,00	m3	€ 3,53	€ 69.054.298
	<b>Totaal suppletie midden</b>			<b>€ 69.054.297,72</b>	
30	<b>Suppletie kom</b>				
300110	Aanbrengen zandsuppletie	21.420.340,00	m3	€ 3,53	€ 75.613.800
	<b>Totaal suppletie kom</b>			<b>€ 75.613.800,20</b>	
40	<b>Suppletie noord</b>				
400110	Aanbrengen zandsuppletie	10.460.900,00	m3	€ 3,53	€ 36.926.977
	<b>Totaal suppletie noord</b>			<b>€ 36.926.977,00</b>	
<b>Benoemde directe bouwkosten</b>				<b>€</b>	<b>231.175.662</b>
NTD011	Nader te detailleren bouwkosten	10,0%		€ 231.175.662	€ 23.117.566
<b>Directe bouwkosten</b>				<b>€</b>	<b>254.293.228</b>
IK016	Uitvoeringskosten	9,5%		€ 254.293.228	€ 24.157.857
IK017	Winst	4,0%		€ 254.293.228	€ 10.171.729
IK018	Risico	5,0%		€ 254.293.228	€ 12.714.661
IK019	Verzekeringen aannemer t.b.v. schepen enz.	1,5%		€ 254.293.228	€ 3.814.398
<b>Indirecte bouwkosten</b>				<b>20%</b>	<b>€ 50.858.646</b>
<b>VZBK Voorziene bouwkosten</b>				<b>€</b>	<b>305.151.873</b>
RBK011	Niet benoemd objectrisico bouwkosten	0,0%		€ 305.151.873	€ -
<b>RBK Risico's bouwkosten</b>				<b>€</b>	<b>-</b>
<b>BK01 Bouwkosten 100%</b>				<b>€</b>	<b>305.151.873</b>
<b>VK01 Vastgoedkosten 100%</b>				<b>€</b>	<b>-</b>
EK0111	Engineeringskosten (planvorming, monitoring en onderzoeken)	10,0%		€ 305.151.873	€ 30.515.187
<b>EK01 Engineeringskosten 100%</b>				<b>10%</b>	<b>€ 30.515.187</b>
OK014	Inzet van wisselpercelen	20,00	keer	€ 4.000	€ 80.000
<b>OBK01 Overige bijkomende kosten 100%</b>				<b>0,03%</b>	<b>€ 80.000</b>
<b>INV01 Totaal investeringskosten 100%</b>				<b>€</b>	<b>335.747.061</b>
<b>LEV01 Totaal (netto contant 2,5%) 100%</b>				<b>€</b>	<b>212.329.790</b>
<b>LEV01 Totaal (netto contant 5,5%) 100%</b>				<b>€</b>	<b>123.189.046</b>

Code post	Omschrijving post				Voorziene kosten	Risico-reservering	Totaal
		Directe kosten Benoemd	Directe kosten Nader te detailleren	Indirecte kosten			
<b>INVESTERINGSKOSTEN (Indeling naar categorie)</b>							
BK01	Bouwkosten 45% behoud areaal en hoogtezones kerngebieden	€ 104.281.590	€ 10.428.159	€ 22.941.950	€ 137.651.699	€ -	€ 137.651.699
<b>BK</b>	<b>TOTAAL BOUWKOSTEN</b>	<b>€ 104.281.590</b>	<b>€ 10.428.159</b>	<b>€ 22.941.950</b>	<b>€ 137.651.699</b>	<b>€ -</b>	<b>€ 137.651.699</b>
<b>VK</b>	<b>TOTAAL VASTGOEDKOSTEN</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>
<b>EK</b>	<b>TOTAAL ENGINEERINGSKOSTEN excl interne app. kosten RWS</b>	<b>€ 13.765.170</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ 13.765.170</b>	<b>€ -</b>	<b>€ 13.765.170</b>
<b>OBK</b>	<b>TOTAAL OVERIGE BIJKOMENDE KOSTEN</b>	<b>€ 80.000</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ 80.000</b>	<b>€ -</b>	<b>€ 80.000</b>
<b>INV</b>	<b>SUBTOTAAL INVESTERINGSKOSTEN</b>	<b>€ 118.126.760</b>	<b>€ 10.428.159</b>	<b>€ 22.941.950</b>	<b>€ 151.496.869</b>	<b>€ -</b>	<b>€ 151.496.869</b>
OORINV	Objectoverstijgende risico's				€ 7.574.843	€ 7.574.843	
	<b>INVESTERINGSKOSTEN DETERMINISTISCH</b>	<b>€ 118.126.760</b>	<b>€ 10.428.159</b>	<b>€ 22.941.950</b>	<b>€ 151.496.869</b>	<b>€ 7.574.843</b>	<b>€ 159.071.713</b>
SINV	Scheefte				€ 952.605	€ 952.605	
	<b>INVESTERINGSKOSTEN PROBABILISTISCH (Mu-waarde)</b>				<b>€ 151.496.869</b>	<b>€ 8.527.449</b>	<b>€ 160.024.318</b>
BTW	BTW	inclusief			€ 28.923.657	€ 1.773.453	€ 30.697.110
	<b>INVESTERINGSKOSTEN INCLUSIEF BTW</b>				<b>€ 180.420.526</b>	<b>€ 10.300.902</b>	<b>€ 190.721.428</b>
	Bandbreedte: met 70% zekerheid liggen de investeringskosten inclusief BTW tussen				€ 160.582.893	en	€ 221.051.217
	Variatiecoëfficiënt					15%	
	Risico's in relatie tot de voorziene kosten					6%	
	<b>NETTO CONTANT DISCONTO 2,5% INCLUSIEF BTW</b>						<b>€ 97.203.270</b>
	<b>NETTO CONTANT DISCONTO 5,5% INCLUSIEF BTW</b>						<b>€ 57.290.550</b>

## Probabilistische resultaten

### Probabilistische parameters

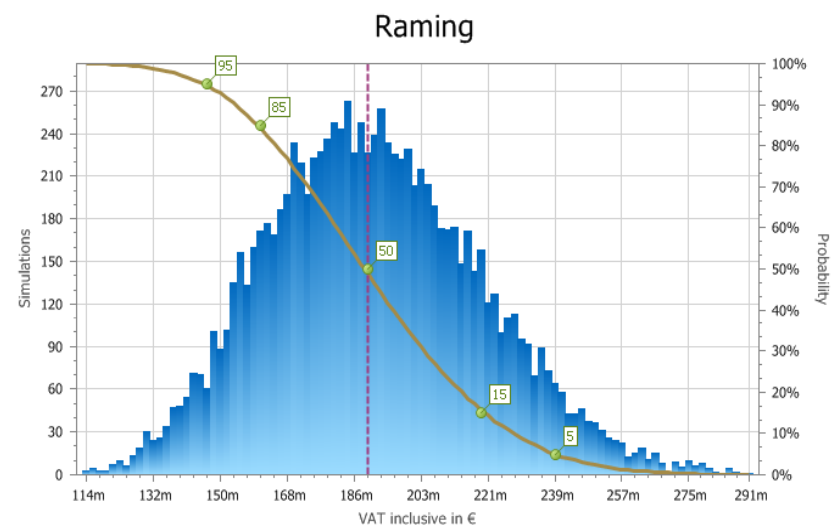
Simulatie datum		10 juli 2013
Simulatie aantal	€	10.000
Afhankelijkheid		Afhankelijk
Verdeling		Driehoek
Over- en onderschrijdingskans		5%

### Probabilistische resultaten investeringskosten

Deterministische investeringskosten inclusief BTW = modus (T_waarde)	€	189.586.087
Scheefte investeringskosten inclusief BTW	€	1.135.341
<b>Probabilistische investeringskosten inclusief BTW = gemiddelde (Mu_waarde)</b>	€	<b>190.721.428</b>
<b>Variatiecoëfficiënt investeringskosten</b>		<b>15%</b>
Standaardafwijking investeringskosten	€	28.679.565
Scheefheid		0,27
Minimum waarde	€	113.123.505
Maximum waarde	€	291.907.907
P5 (investeringskosten met 95% kans op overschrijding)	€	146.261.168
<b>P15 (investeringskosten met 85% kans op overschrijding)</b>	€	<b>160.582.893</b>
P50 (investeringskosten met 50% kans op overschrijding) = mediaan	€	189.254.112
<b>P85 (investeringskosten met 15% kans op overschrijding)</b>	€	<b>221.051.217</b>
P95 (investeringskosten met 5% kans op overschrijding)	€	240.020.595

Aanbrengen zandsuppletie, (object: 45%, oorzaak: price)	20,65%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: 45%, oorzaak: price)	19,31%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: 45%, oorzaak: price)	16,26%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: 45%, oorzaak: amount)	13,25%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: 45%, oorzaak: amount)	11,46%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: 45%, oorzaak: price)	10,16%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: 45%, oorzaak: amount)	4,55%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: 45%, oorzaak: amount)	3,29%
Uitvoeringskosten, (object: 45%, oorzaak: amount)	0,44%
Nader te detailleren bouwkosten, (object: 45%, oorzaak: amount)	0,44%
Other	0,17%
Total	100,00%

Risicobijdragen investeringskosten (kostenposten die de grootte van de standaardafwijking bepalen)



Afbeelding 1. Kansdichtheidsfunctie en/of kansverdelingsfunctie van de investeringskosten

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat Zeeland	Prijspeil: 2013	Datum: 11-07-2012
Project: MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde	Versie: 01	Dossier nr: RW1809-28
(Deel)raming: 45% behoud areaal en hoogtezones kerngebieden	Status: Concept	Auteur: ing. H. Bakker-Weste

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
1					
<b>INVESTERINGSKOSTEN</b>					
10	<b>Suppletie west</b>				
100110	Aanbrengen zandsuppletie	8.854.570,00	m3	€ 3,53	€ 31.256.632
	<b>Totaal suppletie west</b>			<b>€ 31.256.632,10</b>	
20	<b>Suppletie midden</b>				
200110	Aanbrengen zandsuppletie	7.737.711,00	m3	€ 3,53	€ 27.314.120
	<b>Totaal suppletie midden</b>			<b>€ 27.314.119,83</b>	
30	<b>Suppletie kom</b>				
300110	Aanbrengen zandsuppletie	8.775.818,00	m3	€ 3,53	€ 30.978.638
	<b>Totaal suppletie kom</b>			<b>€ 30.978.637,54</b>	
40	<b>Suppletie noord</b>				
400110	Aanbrengen zandsuppletie	4.173.428,00	m3	€ 3,53	€ 14.732.201
	<b>Totaal suppletie noord</b>			<b>€ 14.732.200,84</b>	
<b>Benoemde directe bouwkosten</b>				<b>€</b>	<b>104.281.590</b>
NTD011	Nader te detailleren bouwkosten	10,0%		€ 104.281.590	€ 10.428.159
<b>Directe bouwkosten</b>				<b>€</b>	<b>114.709.749</b>
IK016	Uitvoeringskosten	9,5%		€ 114.709.749	€ 10.897.426
IK017	Winst	4,0%		€ 114.709.749	€ 4.588.390
IK018	Risico	5,0%		€ 114.709.749	€ 5.735.487
IK019	Verzekeringen aannemer t.b.v. schepen enz.	1,5%		€ 114.709.749	€ 1.720.646
<b>Indirecte bouwkosten</b>				<b>€</b>	<b>22.941.950</b>
<b>VZBK Voorziene bouwkosten</b>				<b>€</b>	<b>137.651.699</b>
RBK011	Niet benoemd objectrisico bouwkosten	0,0%		€ 137.651.699	€ -
<b>RBK Risico's bouwkosten</b>				<b>€</b>	<b>-</b>
<b>BK01 Bouwkosten 45% behoud areaal en hoogtezones kerngebieden</b>				<b>€</b>	<b>137.651.699</b>
<b>VK01 Vastgoedkosten 45% behoud areaal en hoogtezones kerngebieden</b>				<b>€</b>	<b>-</b>
EK0111	Engineeringskosten (planvorming, monitoring en onderzoeken)	10,0%		€ 137.651.699	€ 13.765.170
<b>EK01 Engineeringskosten 45% behoud areaal en hoogtezones kerngebieden</b>				<b>€</b>	<b>13.765.170</b>
OK014	Inzet van wisselpercelen	20,00	keer	€ 4.000	€ 80.000
<b>OBK01 Overige bijkomende kosten 45% behoud areaal en hoogtezones kernge</b>				<b>€</b>	<b>80.000</b>
<b>INV01 Totaal investeringskosten 45% behoud areaal en hoogtezones kerngebieden</b>				<b>€</b>	<b>151.496.869</b>
<b>LEV01 Totaal (netto contant 2,5%) 45% behoud areaal en hoogtezones kerngebieden</b>				<b>€</b>	<b>97.203.270</b>
<b>LEV01 Totaal (netto contant 5,5%) 45% behoud areaal en hoogtezones kerngebieden</b>				<b>€</b>	<b>57.290.550</b>

Code post	Omschrijving post				Voorziene kosten	Risico-reservering	Totaal
		Directe kosten Benoemd	Directe kosten Nader te detailleren	Indirecte kosten			
<b>INVESTERINGSKOSTEN (Indeling naar categorie)</b>							
BK01	Bouwkosten 18% behoud hoogtezones kerngebieden	€ 41.936.626	€ 4.193.663	€ 9.226.058	€ 55.356.346	- €	55.356.346
<b>BK</b>	<b>TOTAAL BOUWKOSTEN</b>	<b>€ 41.936.626</b>	<b>€ 4.193.663</b>	<b>€ 9.226.058</b>	<b>€ 55.356.346</b>	<b>- €</b>	<b>55.356.346</b>
<b>VK</b>	<b>TOTAAL VASTGOEDKOSTEN</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>- €</b>	<b>-</b>
<b>EK</b>	<b>TOTAAL ENGINEERINGSKOSTEN excl interne app. kosten RWS</b>	<b>€ 5.535.635</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ 5.535.635</b>	<b>- €</b>	<b>5.535.635</b>
<b>OBK</b>	<b>TOTAAL OVERIGE BIJKOMENDE KOSTEN</b>	<b>€ 80.000</b>	<b>€ -</b>	<b>€ -</b>	<b>€ 80.000</b>	<b>- €</b>	<b>80.000</b>
<b>INV</b>	<b>SUBTOTAAL INVESTERINGSKOSTEN</b>	<b>€ 47.552.261</b>	<b>€ 4.193.663</b>	<b>€ 9.226.058</b>	<b>€ 60.971.981</b>	<b>- €</b>	<b>60.971.981</b>
OORINV	Objectoverstijgende risico's				€ 3.048.599	€ 3.048.599	
	<b>INVESTERINGSKOSTEN DETERMINISTISCH</b>	<b>€ 47.552.261</b>	<b>€ 4.193.663</b>	<b>€ 9.226.058</b>	<b>€ 60.971.981</b>	<b>€ 3.048.599</b>	<b>€ 64.020.580</b>
SINV	Scheefte				€ 325.813	€ 325.813	
	<b>INVESTERINGSKOSTEN PROBABILISTISCH (Mu-waarde)</b>				<b>€ 60.971.981</b>	<b>€ 3.374.412</b>	<b>€ 64.346.392</b>
BTW	BTW	inclusief			€ 11.641.633	€ 702.710	€ 12.344.343
	<b>INVESTERINGSKOSTEN INCLUSIEF BTW</b>				<b>€ 72.613.614</b>	<b>€ 4.077.122</b>	<b>€ 76.690.735</b>
	Bandbreedte: met 70% zekerheid liggen de investeringskosten inclusief BTW tussen				€ 64.422.326	en	€ 89.256.324
	Variatiecoëfficiënt					15%	
	Risico's in relatie tot de voorziene kosten					6%	
	<b>NETTO CONTANT DISCONTO 2,5% INCLUSIEF BTW</b>						<b>€ 39.109.942</b>
	<b>NETTO CONTANT DISCONTO 5,5% INCLUSIEF BTW</b>						<b>€ 23.066.958</b>

## Probabilistische resultaten

### Probabilistische parameters

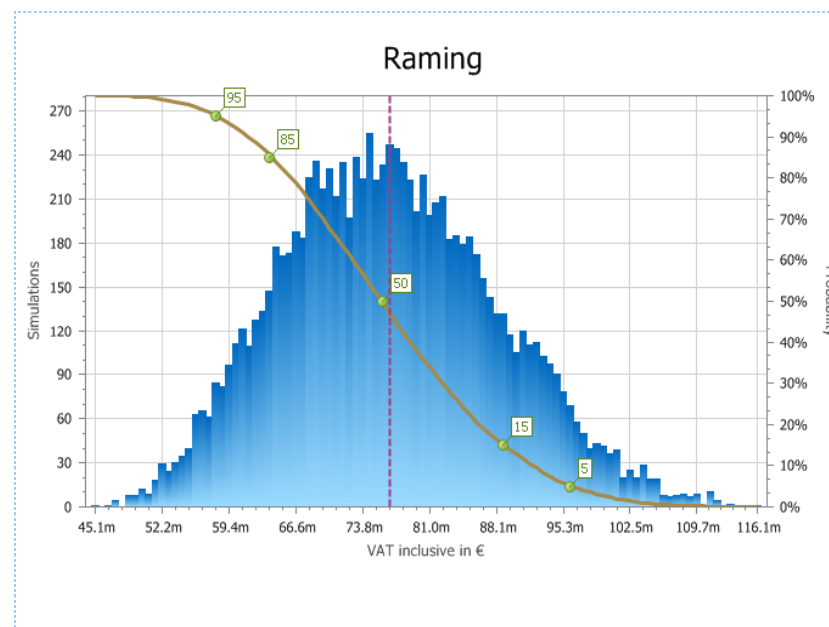
Simulatie datum		10 juli 2013
Simulatie aantal	€	10.000
Afhankelijkheid		Afhankelijk
Verdeling		Driehoek
Over- en onderschrijdingskans		5%

### Probabilistische resultaten investeringskosten

Deterministische investeringskosten inclusief BTW = modus (T_waarde)	€	76.302.418
Scheefte investeringskosten inclusief BTW	€	388.317
<b>Probabilistische investeringskosten inclusief BTW = gemiddelde (Mu_waarde)</b>	<b>€</b>	<b>76.690.735</b>
<b>Variatiecoëfficiënt investeringskosten</b>		<b>15%</b>
Standaardafwijking investeringskosten	€	11.605.354
Scheefheid		0,23
Minimum waarde	€	44.709.034
Maximum waarde	€	116.503.206
P5 (investeringskosten met 95% kans op overschrijding)	€	58.460.819
<b>P15 (investeringskosten met 85% kans op overschrijding)</b>	<b>€</b>	<b>64.422.326</b>
P50 (investeringskosten met 50% kans op overschrijding) = mediaan	€	76.203.832
<b>P85 (investeringskosten met 15% kans op overschrijding)</b>	<b>€</b>	<b>89.256.324</b>
P95 (investeringskosten met 5% kans op overschrijding)	€	96.550.634

Aanbrengen zandsuppletie, (object: 18%, oorzaak: price)	20,62%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: 18%, oorzaak: price)	19,77%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: 18%, oorzaak: amount)	14,00%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: 18%, oorzaak: amount)	11,13%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: 18%, oorzaak: price)	11,10%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: 18%, oorzaak: price)	9,25%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: 18%, oorzaak: amount)	7,47%
Aanbrengen zandsuppletie, (object: 18%, oorzaak: amount)	5,60%
Nader te detailleren bouwkosten, (object: 18%, oorzaak: amount)	0,53%
Uitvoeringskosten, (object: 18%, oorzaak: amount)	0,33%
Other	0,21%
Total	100,00%

Risicobijdragen investeringskosten (kostenposten die de grootte van de standaardafwijking bepalen)



Afbeelding 1. Kansdichtheidsfunctie en/of kansverdelingsfunctie van de investeringskosten

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat Zeeland	Prijspeil: 2013	Datum: 11-07-2012
Project: MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde	Versie: 01	Dossier nr: RW1809-28
(Deel)raming: 18% behoud hoogtezones kerngebieden	Status: Concept	Auteur: ing. H. Bakker-Weste

code post	omschrijving post	hoeveelheid	eenheid	prijs	totaal
<b>1</b>					
<b>INVESTERINGSKOSTEN</b>					
10	<b>Suppletie west</b>				
100110	Aanbrengen zandsuppletie	3.562.828,00	m3	€ 3,53	€ 12.576.783
	<b>Totaal suppletie west</b>			<b>€ 12.576.782,84</b>	
20	<b>Suppletie midden</b>				
200110	Aanbrengen zandsuppletie	3.456.232,00	m3	€ 3,53	€ 12.200.499
	<b>Totaal suppletie midden</b>			<b>€ 12.200.498,96</b>	
30	<b>Suppletie kom</b>				
300110	Aanbrengen zandsuppletie	2.588.476,00	m3	€ 3,53	€ 9.137.320
	<b>Totaal suppletie kom</b>			<b>€ 9.137.320,28</b>	
40	<b>Suppletie noord</b>				
400110	Aanbrengen zandsuppletie	2.272.528,00	m3	€ 3,53	€ 8.022.024
	<b>Totaal suppletie noord</b>			<b>€ 8.022.023,84</b>	
<b>Benoemde directe bouwkosten</b>				<b>€</b>	<b>41.936.626</b>
NTD011	Nader te detailleren bouwkosten	10,0%		€ 41.936.626	€ 4.193.663
<b>Directe bouwkosten</b>				<b>€</b>	<b>46.130.289</b>
IK016	Uitvoeringskosten	9,5%		€ 46.130.289	€ 4.382.377
IK017	Winst	4,0%		€ 46.130.289	€ 1.845.212
IK018	Risico	5,0%		€ 46.130.289	€ 2.306.514
IK019	Verzekeringen aannemer t.b.v. schepen enz.	1,5%		€ 46.130.289	€ 691.954
<b>Indirecte bouwkosten</b>				<b>€</b>	<b>9.226.058</b>
<b>VZBK Voorziene bouwkosten</b>				<b>€</b>	<b>55.356.346</b>
RBK011	Niet benoemd objectrisico bouwkosten	0,0%		€ 55.356.346	€ -
<b>RBK Risico's bouwkosten</b>				<b>€</b>	<b>-</b>
<b>BK01 Bouwkosten 18% behoud hoogtezones kerngebieden</b>				<b>€</b>	<b>55.356.346</b>
<b>VK01 Vastgoedkosten 18% behoud hoogtezones kerngebieden</b>				<b>€</b>	<b>-</b>
EK0111	Engineeringskosten (planvorming, monitoring en onderzoeken)	10,0%		€ 55.356.346	€ 5.535.635
<b>EK01 Engineeringskosten 18% behoud hoogtezones kerngebieden</b>				<b>€</b>	<b>5.535.635</b>
OK014	Inzet van wisselpercelen	20,00	keer	€ 4.000	€ 80.000
<b>OBK01 Overige bijkomende kosten 18% behoud hoogtezones kerngebieden</b>				<b>€</b>	<b>80.000</b>
<b>INV01 Totaal investeringskosten 18% behoud hoogtezones kerngebieden</b>				<b>€</b>	<b>60.971.981</b>
<b>LEV01 Totaal (netto contant 2,5%) 18% behoud hoogtezones kerngebieden</b>				<b>€</b>	<b>39.109.942</b>
<b>LEV01 Totaal (netto contant 5,5%) 18% behoud hoogtezones kerngebieden</b>				<b>€</b>	<b>23.066.958</b>



## **BIJLAGE II 'PRICING THE FLATS'**



MIRT Verkenning Zandhonger  
Oosterschelde


‘pricing the flats’





**MIRT Verkenning Zandhonger  
Oosterschelde****'pricing the flats'**

referentie	projectcode	status
RW1809-28/tutr/193	RW1809-28	concept 04
projectleider	projectdirecteur	datum
ing. A.J.P. Helder	mw. ir. C.M. Sluis	15 juli 2013

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	ing. A.J.P. Helder	



<b>INHOUDSOPGAVE</b>	<b>blz.</b>
<b>1. INLEIDING</b>	<b>1</b>
1.1. Aanleiding	1
1.2. Studie suppletie strategieën	1
1.3. Leeswijzer	2
<b>2. HOOFDSTUK 3: ANALYSE EN RESULTATEN 'PRICING THE FLATS'. AANPAK</b>	<b>3</b>
2.1. Methode	3
2.2. Uitgangspunten	3
<b>3. ANALYSE EN RESULTATEN</b>	<b>11</b>
laatste bladzijde	<b>11</b>
<b>BIJLAGEN</b>	<b>aantal blz.</b>
I      Vergelijking oppervlakte van platen en slikkencomplexen tussen RWS en Deltares	1
II     Opzet suppletieprogramma eerste suppletiecyclus	1
III    Kostenraming MIN, MID en MAX	3
IV     Kostenverdeling directe kosten	1





## 1. INLEIDING

### 1.1. Aanleiding

De MIRT verkenning Zandhonger Oosterschelde heeft tot doel om maatregelen te onderzoeken om de achteruitgang van het areaal intergetijdengebied 'tot staan te brengen of ten minste af te remmen'. De meest kansrijke maatregel om de zandhonger te bestrijden is doormiddel van suppleties. De kosten van suppleties hangen af van verschillende factoren, zoals de hoeveelheid zand, de complexiteit van de zandwinning en de vaarafstand van een zandhopperzuiger. Onderhavige rapportage heeft tot doel om de eenheidskuubprijs (prijs per m<sup>3</sup> zand) vast te stellen van suppleties in de Oosterschelde. De eenheidskuubprijs wordt berekend voor het behoud van het volledig intergetijdengebied in de Oosterschelde, het 100 % alternatief. Deze prijs kan vervolgens worden gebruikt om de kosten per (tussen)alternatief vast te stellen.

Voorafgaand aan 'pricing the flats' is de deelstudie suppletie strategieën uitgevoerd. Het doel van de studie suppletie strategieën was inzicht te verkrijgen in de technische uitvoerbaarheid en de kosten van grootschalig suppleren in de Oosterschelde. Uit deze studie is naar voren gekomen dat suppleren met Noordzeezand een kostprijs heeft van circa 10,9 euro/m<sup>3</sup> tot 14,4 euro/m<sup>3</sup> en suppleren met Oosterscheldezand heeft een kostprijs van circa 5,3 euro/m<sup>3</sup>.

In onderhavig deelrapport 'pricing the flats' zijn de directe kosten van suppleties in de Oosterschelde opnieuw vastgesteld en aangescherpt. De kostenraming is voornamelijk aangescherpt op basis van de ervaringen met de aanleg van de proef Schelphoek en een toets bij de kostenpool van Rijkswaterstaat. Tevens worden in dit deelrapport alle kostenposten transparant gemaakt, onder andere door de prijzen van de aanleg van proef Schelphoek te gebruiken of eenheidsprijzen van aannemers te gebruiken.

De directe kosten dienen als input voor de SSK-Raming. Dit deelrapport dient als onderbouwing en bijlage voor de kostenrapportage.

### 1.2. Studie suppletie strategieën

De uitkomsten van de studie suppletie strategieën en proef Schelphoek zijn als input gebruikt voor deze notitie, 'pricing the flats'. In onderstaand kader wordt een korte beschrijving gegeven van de studie suppletie strategieën en proef Schelphoek.

#### **Studie suppletie strategieën**

In december 2010 is de studie 'suppletie strategieën' van het consortium Witteveen+Bos, Bureau Waardenburg en Jan de Nul opgeleverd. Het doel van de deelstudie suppletie strategieën was om inzicht te verkrijgen in de technische uitvoerbaarheid en de kosten van grootschalig suppleren in de Oosterschelde als oplossing van het zandhongerprobleem. Het accent ligt op het verkrijgen van de bandbreedte van de kosten waarbij varianten worden beschouwd die technisch haalbaar en zinvol zijn.

In de studie zijn een aantal kennishiaten geconstateerd, die van invloed kunnen zijn op de uitkomsten. De volgende kennishiaten zijn geconstateerd:

- effect dikte suppletie laag op de duur van het herstel van foerageerhabitat, kwaliteit van het foerageergebied en

de erosiesnelheid;

- de beschikbaarheid van zand in de geulen/winput<sup>1</sup>.

De belangrijkste uitgangspunten in de studie suppletie strategieën zijn:

- in de studie is uitgegaan van een gemiddelde periode tot ecologisch herstel van 5 jaar. De verwachting is dat voor een grotere laagdikte en een kleiner suppletieareaal (zoals het geval bij de suppletievariant 'reservoir') een aanzienlijke langere periode geldt. Dit komt onder andere doordat bij een grotere laagdikte en kleiner suppletieareaal de helling aan de plaatranden steiler is waardoor een te goede ontwatering plaatsvindt wat een slechte rekolonisatie ten gevolge heeft. Een langere rekolonisatietijd heeft een groot effect op het verstoringspercentage. Het maken van onderscheid in de ecologische hersteltijd voor de verschillende suppletievarianten kan de conclusie betreffende de te kiezen uitvoeringsoplossing beïnvloeden;
- voor het opstellen van suppletievarianten is uitgegaan van een eenmalige suppletie in de vijf jaar. Hierdoor kan binnen een tijdsperiode van vijf jaar (i.e. één suppletieronde) het verstoringspercentage sterk fluctueren. Een alternatief zou zijn om in de tijdsperiode van vijf jaar doorlopend te suppleren in kleiner gemiddelde hoeveelheden waardoor een gelijkmatiger verstoring en daarmee een constanter verstoringspercentage wordt verkregen. Een gelijkmatige verstoring kan ecologisch gezien beter zijn dan een in tijd en intensiteit variërende verstoring omdat dan het voedselaanbod beter door de vogels kan worden ingeschat. Daarnaast is bij een doorlopende suppletie de maximale verstoring relatief minder groot;
- effect van de vorm van de suppletie op kwaliteit foerageergebied is niet meegenomen in de studie suppletie strategieën.

#### **Proef Schelphoek**

In 2011 is de suppletie 'Proef Schelphoek' uitgevoerd. De Proef Schelphoek is uitgevoerd om meer inzicht te krijgen in het combineren van suppleties met erosiebeperkende maatregelen. Er wordt een dijksuppletie aangelegd samen met een serie cascades: zandvangdempels die als walletjes in de plaat of slik zijn ingegraven. De cascades moeten voorkomen dat de suppletie wegspoelt naar de geul. De proef dient inzicht te geven in hoe het zand uit de suppletie zich door getij en golven verspreidt over het voorliggende slik en of de cascade het wegspoelen van het zand in de richting van de geul kan vertragen. Hierbij is het belangrijk wat de effecten zijn van de proef op bodemligging, morfologie, golven, stroming en de herkolonisatie van bodemdieren op de cascade.

Proef Schelphoek vormt de basis voor de uitgangspunten (referentie schip, productie, proces, etc.) van deze notitie. De uitgangspunten zijn opgenomen in hoofdstuk 2.

### **1.3. Leeswijzer**

In deze rapportage vindt u de volgende informatie:

- hoofdstuk 2: aanpak: methode en uitgangspunten van 'pricing the flats'.

---

<sup>1</sup> Inmiddels is uit nader onderzoek naar voren gekomen, dat het benodigde zand voor de suppleties kan worden gewonnen in de Oosterschelde. Het zand in de zandwinputten van de Oosterschelde is van goede kwaliteit, dit staat beschreven in de effectanalyse bodem en water.

## 2. HOOFDSTUK 3: ANALYSE EN RESULTATEN 'PRICING THE FLATS'. AANPAK

### 2.1. Methode

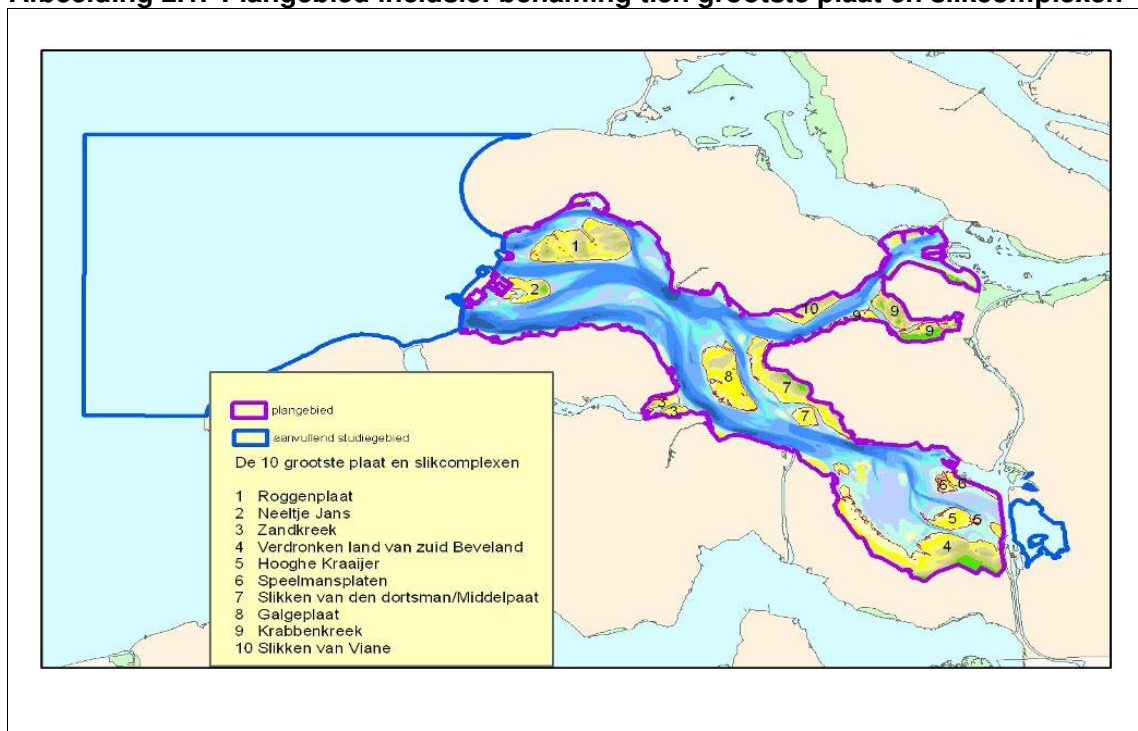
De basis van de kostenraming zijn de uitvoeringsmethode en de hoeveelheid te suppleren zand. In paragraaf 2.2 worden de uitvoeringsmethode, waaronder de keuze van het materieel en de daarbij bepaalde randvoorwaarden, en de hoeveelheid te suppleren zand toegelicht. Deze uitgangspunten resulteren in een aantal parameters, zoals materieelkosten en duur van het project, die als input dienen voor de kostenraming. De kostenraming is nader toegelicht in hoofdstuk 3.

### 2.2. Uitgangspunten

#### Platen, schorren en slikken

De bestaande platen, schorren en slikken worden als uitgangspunt genomen voor de uitvoering van suppleties. Deze gebieden zijn duidelijk begrensd door dijken en geulen en hebben vastgestelde namen. In de MIRT Verkenning wordt niet gekeken naar aanleg van nieuw intergetijdengebied, omdat de aanleg- en onderhoudskosten hiervoor vele malen hoger zijn. Het plangebied, inclusief de benoeming van de tien grootste plaat en slikcomplexen, is weergegeven in afbeelding 2.1.

**Afbeelding 2.1. Plangebied inclusief benaming tien grootste plaat en slikcomplexen**



Bron: Rijkswaterstaat (2008) Verminderd Getij.

#### Omgaan met aanlegschade

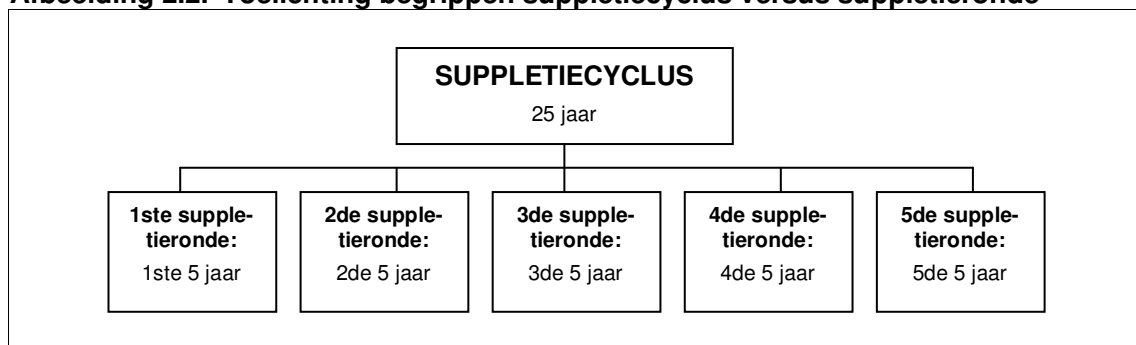
Suppleties leiden tot afsterven van het bodemleven op de plaats van aanleg. Monitoring van het herstel van het bodemleven op de Galgeplaat suppletie laat zien dat de bodemdiergemeenschap na drie tot vier jaar vrijwel volledig hersteld is. Om de aanlegschade zoveel mogelijk te voorkomen wordt ernaar gestreefd om binnen de planperiode een (stuk van) intergetijdengebied één keer te suppleren. De suppleties zijn om dezelfde reden ook aan een maximale hoogte gehouden, maximaal 0,5 m. Delen van het intergetij die een

droogvalduur van 80 % of meer hebben, hebben een lage biomassa aan bodemdieren (Zwarts, 2010). Waarschijnlijk zal op dynamische plaatsen met veel golfwerking en erosie de suppletie daarom herhaald moeten worden. Om het bodemleven te laten herstellen zit er tussen de aanleg van suppleties op verschillende plaatsen binnen een kerngebied minimaal vier jaar rust (vijf jaarlijkse cyclus).

### Suppletiecyclus versus suppletieronde

In de tekst wordt onderscheid gemaakt tussen suppletiecyclus en suppletierondes. Een suppletiecyclus beschouwt de gehele periode waarin alle platen en slikken in de Oosterschelde één keer gesuppleerd kunnen worden. In de periode van 2010 tot 2060 wordt tweederde van de platen en slikken eenmaal gesuppleerd. Echter sommige platen moeten tweemaal worden gesuppleerd om op voldoende hoogte te komen, daarvoor is een tweede suppletiecyclus nodig. De begrippen suppletiecyclus en suppletieronde zijn in afbeelding 2.2 nader toegelicht.

**Afbeelding 2.2. Toelichting begrippen suppletiecyclus versus suppletieronde**



In workshops gehouden met Rijkswaterstaat Zeeland en een baggeraar, is vastgesteld dat op technische en ecologische basis de suppleties een minimale laagdikte van 0,5 m hebben. Bij een suppletie van 0,5 m komt het te suppleren gebied ecologisch gezien niet te hoog in de droogvalduur. De droogvalduurtoename bij 0,5 m is ongeveer 17 %, waarbij geen grote veranderingen van omstandigheden voor bodemdieren zijn te verwachten.

Wanneer een plaat wordt gesuppleerd, is deze gedurende vijf jaar ongeschikt als foerageergebied voor vogels, omdat de bodemfauna moet herstellen. Per suppletie wordt maximaal 20 % van één plaat gesuppleerd, zodat het overige deel van de plaat nog haar (ecologische) functie kan vervullen. Na vijf jaar vindt een volgende suppletieronde plaats. Dit houdt in dat per plaat één keer per vijf jaar een suppletie wordt uitgevoerd. Een suppletieronde beschouwt dus een periode van vijf jaar binnen een suppletiecyclus.

De uitvoeringsduur per suppletieronde is circa twee jaar (104 weken), dit betekent dat in die twee jaar een baggerschip continu platen en slikken aan het suppleren is. In de periode van 2015 tot 2060 worden verschillende suppleties uitgevoerd in verschillende suppletierondes.

### Materieel suppletie

Op basis van de behaalde resultaten tijdens de uitvoering van de 'Proef Schelphoek' is voor deze studie een sleephopperzuiger overeenkomstig de 'Taccola' aangehouden, dit betekent een capaciteit van 6.000 t - 8.000 t. Dit referentie schip is toepasbaar in de Oosterschelde en grotere schepen kunnen de Zeelandbrug en Sluis Hansweert niet passeren. In tabel 2.1 worden de kenmerken van de 'Taccola' beschreven.

**Tabel 2.1. Kenmerken sleephopperzuiger 'Taccola'**

kenmerken	toelichting
total geïnstalleerd vermogen	6.330 kW
hopper capaciteit	4.400 m <sup>3</sup>
lengte	95,3 m
breedte	21,0 m
diepgang	7,3 m
vaarsnelheid	12,6 kn
zuigbuis diameter	1 x 900 mm
baggerdiepte	28,5 m

Naast de inzet van de sleephopperzuiger is naar verwachting het volgende materieel benodigd voor de uitvoering van de suppleties:

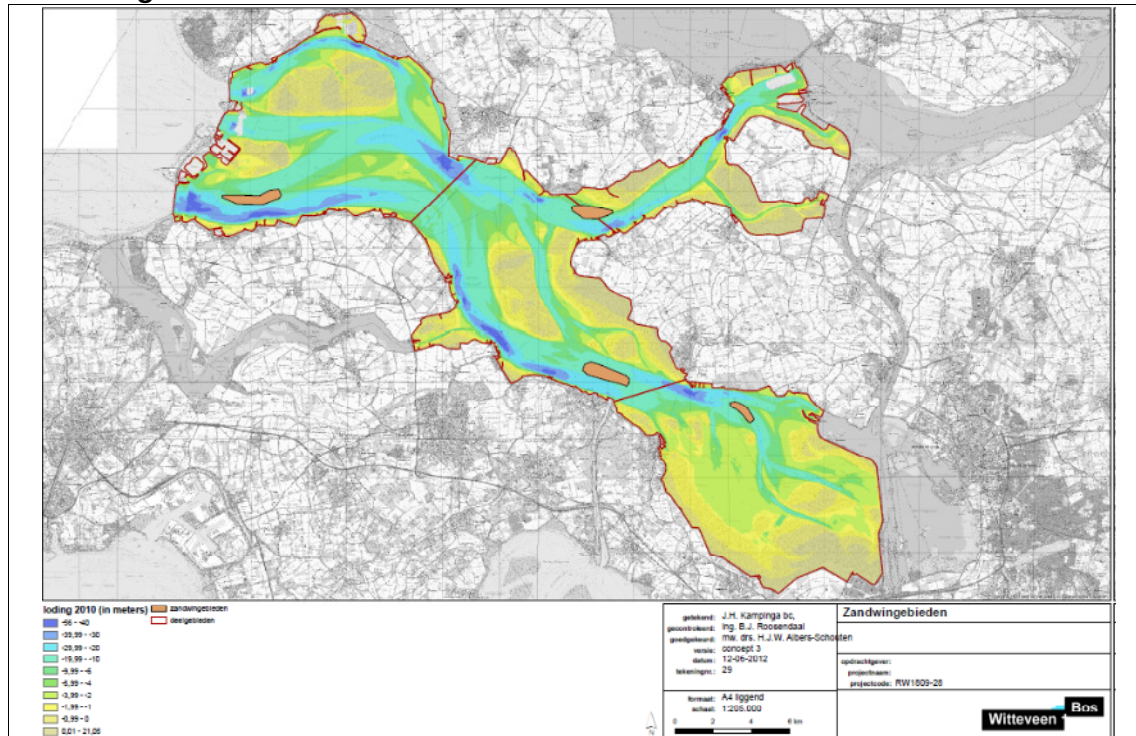
- minimaal 100 m drijvende leiding tot het koppelpunt + (drijvende, zinker, land) leiding op het stort;
- een multicat ten behoeve van de aanleg van de drijvende leiding en tijdens de uitvoering voor het aankoppelen van de drijvende leiding aan de sleephopperzuiger en overige assistentie;
- bulldozer(s) voor verspreiden en afwerken van het gesuppleerde zand;
- mogelijke inzet van hydraulische graafmachine(s) en dumpers indien de financieel kritische schuifafstand van een bulldozer wordt overschreden en dit met persleiding niet (meer) te bereiken is;
- een vlet voor personenvervoer;
- survey-vlet (niet continu);
- transportbak met duwboot voor aan- en afvoer materieel indien plaat niet in verbinding staat met het land;
- wegtransport voor aan- en afvoer van persleidingen.

### Zandwinlocaties

Als zandwinlocatie is gekozen voor de Oosterschelde, omdat zandwinning in de Noordzee economisch en ecologisch minder aantrekkelijk is. Het te winnen zand heeft een mediane korrel diameter tussen de 175 en 275 um. Het te winnen materiaal bestaat uit zand met lokaal een kleine bijmenging van silt.

Mogelijke zandwinlocaties in de Oosterschelde zijn de Roompot, Viane, Wemeldinge en Lodijsche gat. Deze zandwinlocaties hebben circa 12 miljoen m<sup>3</sup> zand voorradig. Hiermee kan circa 20 % van het 100 % alternatief (volledig behoud) worden uitgevoerd. De vaarafstand van de zandwinlocaties bedraagt gemiddeld 6 km, met een maximum van 13 km. Afbeelding 2.3 geeft aan waar de zandwinlocaties in de Oosterschelde liggen. De voor deze studie aangenomen producties zijn gebaseerd op de volgende vaarafstanden 4 km (163.000 m<sup>3</sup>/wk), 6 km (150.000 m<sup>3</sup>/wk) en 10 km (110.000 m<sup>3</sup>/wk).

**Afbeelding 2.3. Zandwinlocaties in de Oosterschelde**



### Aanname weekproductie

Bij de uitvoering van 'proef Schelphoek' nam de 'Taccola' per vaarbeweging gemiddeld 3.850 m<sup>3</sup> zand (gemeten in de hopper) mee. De suppletie van 85.000 m<sup>3</sup> zand heeft vijf dagen geduurd bij een 24-urige werkdag. Dit komt neer op een gemiddelde weekproductie van 120.000 m<sup>3</sup> (gemeten in de hopper) bij een vaarafstand van 20 km. Een hopperinhoud van 120.000 m<sup>3</sup> komt globaal overeen met 100.000 m<sup>3</sup> ter plaatse. Bij deze veronderstelde weekproductie dient te worden opgemerkt, dat bij de uitvoering van 'proef Schelphoek' de winlocatie een remmend effect had op de productie. Tijdens de proef is er geen verlet opgetreden door overige effecten, als bijvoorbeeld weersomstandigheden en technische storingen. Voor deze studie zijn op basis van een workshop met Rijkswaterstaat een minimum, midden en maximum productie aangehouden van respectievelijk 110.000 m<sup>3</sup>, 150.000 m<sup>3</sup> en 163.000 m<sup>3</sup> per week. Onderstaand wordt nader in gegaan op verlet.

### Verlet

Bij de berekening van productie en uitvoeringsduur wordt een inschatting gemaakt van Gross Operational Hours (G.O.H.) en Net Operational Hours (N.O.H.). De G.O.H. zijn het aantal uren dat een werktuig wordt ingezet per week gedurende een project. Voor een sleephopperzuiger is dat normaliter 168 uur (vol continu) per week. Het verschil tussen de voorziene G.O.H. en daadwerkelijk gedraaide (netto) uren is het gevolg van verlet. Verlet is in te schatten als gevolg van bijvoorbeeld de volgende oorzaken:

- schade aan het schip vanwege ondieptes;
- ongunstige weersomstandigheden;
- aard van het te winnen materiaal;
- ongunstige omgevingsfactoren en bereikbaarheid van het gebied;
- technische defecten;
- regulier onderhoud;
- in sommige gevallen regulier verlof als kerst/oud en nieuw;
- onvoorziene omstandigheden.

De voor deze studie aangenomen producties zijn gebaseerd op de volgende verletten 15 % (163.000 m<sup>3</sup>/wk), 20 % (150.000 m<sup>3</sup>/wk) en 30 % (110.000 m<sup>3</sup>/wk).

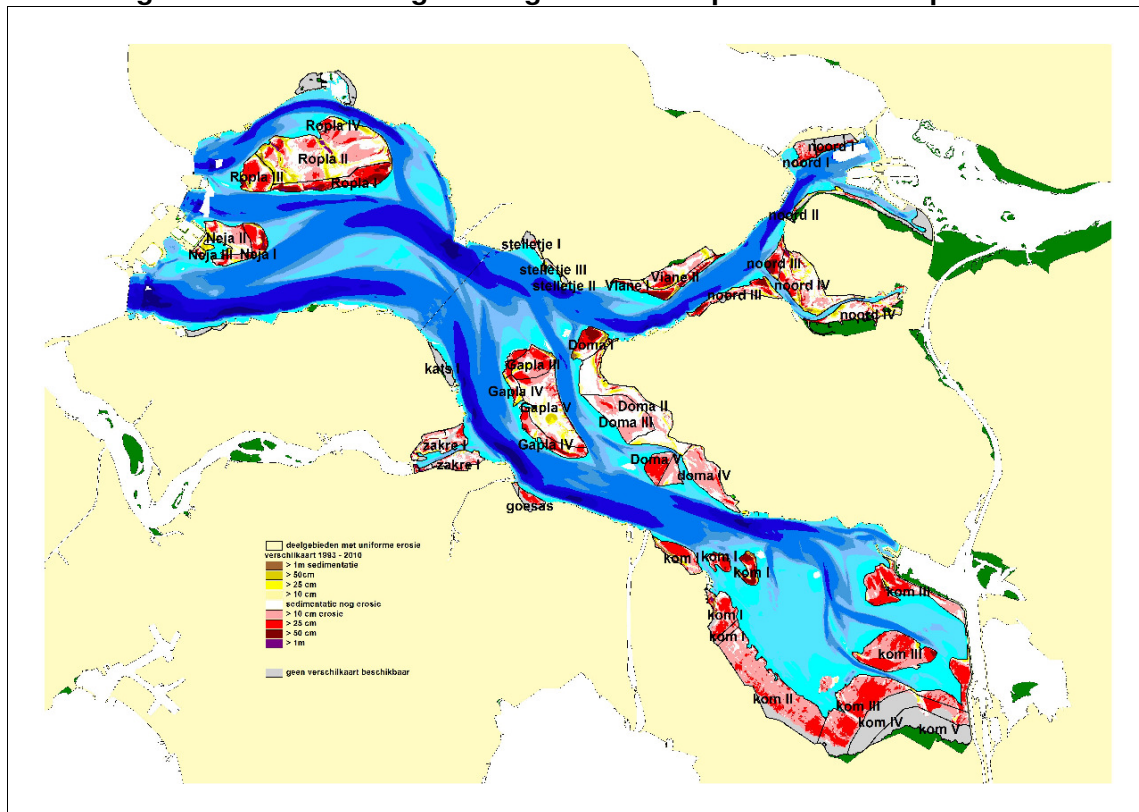
### Hoeveelheden en uitvoeringsduur

Om de erosie en zeespiegelstijging, als berekend in de studie van Santinelli (2012), te compenseren is een gemiddelde zandophoging van 63 cm benodigd. Echter is op ecologische gronden een laagdikte van maximaal 50 cm per suppletie aangehouden. De hoeveelheden te suppleren zand voor de eerste suppletiecyclus bij een laagdikte van 50 cm per deelgebied zijn bepaald door een vermenigvuldiging van het oppervlak van een deelgebied x de laagdikte van 50 cm.

Voor het vaststellen van de oppervlakten van deze deelgebieden zijn de gegevens gebruikt, zoals aangeleverd door Rijkswaterstaat, d.d. april 2012. In een later stadium heeft Deltares oppervlakte gegevens opgeleverd. Het verschil in te suppleren kubieke meters op basis van berekening volgens RWS en Deltares, leidt niet tot een significant verschil in de prijs per kubieke meter. Een vergelijk van de oppervlakten door Rijkswaterstaat en Deltares is opgenomen in bijlage I.

Bij het bepalen van de kubieke meterprijs is ervoor gekozen om de oppervlakten te hantieren, zoals ontvangen van Rijkswaterstaat, omdat hierbij een onderverdeling van de plaat en slikcomplexen zichtbaar is. Zodoende kan inzicht worden verschaft in een suppletieprogramma voor de suppletiecycli. De onderverdeling in deelgebieden van de plaat en slikcomplexen is weergegeven in afbeelding 2.4.

**Afbeelding 2.4. Onderverdeling in deelgebieden van plaat en slikcomplexen**



Op basis van de oppervlakte gegevens zijn de hoeveelheden te suppleren zand berekend, dit is weergegeven in tabel 2.2.



**Tabel 2.2. Te suppleren hoeveelheden voor de eerste suppletiecyclus per complex bij een laagdikte van 50 cm op basis van de gegevens van RWS voor het volledig behoud alternatief**

plaat en slikcomplexen	hoeveelheid (m <sup>3</sup> )
Slikken van Dortsman	7.332.000
Galgenplaat	4.699.000
Goese Sas	361.000
Kats	302.000
Kom	18.202.000
Neeltje Jans	1.989.000
Noordelijke tak	6.370.000
Roggeplaat	7.692.000
Stelletje	354.000
Viane	1.855.000
Zandkreek	1.716.000
overig	698.000
totaal	51.572.000

Het suppletieprogramma voor de eerste suppletiecyclus is opgenomen in bijlage II. De suppletievolgorde van de deelgebieden is gerangschikt op basis van erosiesnelheid, waarbij de hoogste erosie als meest urgent is gesteld.

De kubieke meterprijs is gebaseerd op de te suppleren hoeveelheid per suppletieronde, kortom 20 % van de hoeveelheid voor de eerste suppletiecyclus. Dit komt overeen met 10.500.000 m<sup>3</sup> per suppletieronde.

De uitvoeringsduur van één suppletieronde ligt bij de gekozen weekproducties tussen de 64 en de 95 weken.

### **Mobilisatie materieel suppletieronde**

De raming houdt rekening met uitvoering in meerdere fases. Hiervoor is uitgegaan van meerdere keren mobilisatie van drijvend materieel. Voor de leidingen en landmaterieel is rekening gehouden met verplaatsing van het materieel over de diverse plaat en slikcomplexen.

### **Eenheidsprijzen materieel**

De kosten per kubieke meter zijn opgebouwd op basis van kengetallen als gegeven in CIRIA's publicatie 'A guide to cost standards for dredging equipment' en geïndexeerd naar 2013. CIRIA staat voor het internationale kennisinstituut 'Construction Industry Research and Information Association'.

Deze publicatie is opgesteld door een onafhankelijke commissie van betrokken organisaties met een belang in de baggerindustrie. De publicatie is opgesteld ten behoeve van belanghebbenden in baggerprojecten, zoals adviseurs, opdrachtgevers, financiers, verzekeraars en baggermaatschappijen. De publicatie biedt een standaard methode om het kapitaal en de daarmee verband houdende kosten van de verschillende types baggermaterieel vast te stellen. De publicatie geeft geen inzicht in eenheidstarieven voor bemanning.

Voor landmaterieel zijn prijzen gehanteerd, zoals het bedrijf Snijder BV deze aanbiedt aan de aannemerij. Snijder B.V. is een bedrijf dat gespecialiseerd is in de verhuur van grondverzetmaterieel en heeft in de baggerwereld een 'grote naam'.



De kostenraming is opgebouwd uit de directe en indirecte kostenposten, zoals weergegeven in tabel 2.3. Deze rapportage richt zich enkel op de spreiding (minimum, midden en maximum) van de directe kosten. De bandbreedte van de totale kosten is opgenomen in de SSK-raming inclusief bijbehorende rapportage.

**Tabel 2.3. Directe en indirecte kostenposten**

directe kosten	indirecte kosten
drijvend materieel	winst
leidingen	risico
land materieel	verzekering
faciliteiten	overhead
brandstof en smeermiddel	reservering extra verlet
mobilisatie en demobilisatie	
personeel	

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd bij het opstellen van de kostenraming:

- drijvend materieel:
  - inzet van één sleephopperzuiger capaciteit 4.700 m<sup>3</sup>, bij 168 uur/week;
  - inzet één multi-cat, bij 168 uur/week;
  - inzet survey/personen vlet, bij 42 uur/week;
- een minimum, midden en maximum productie van respectievelijk 110.000 m<sup>3</sup> (verlet 30 %, vaarafstand 10 km), 150.000 m<sup>3</sup> (verlet 20 %, vaarafstand 6 km) en 163.000 m<sup>3</sup> (verlet 15 %, vaarafstand 4 km) per week;
- suppletieronde van 10.500.000 m<sup>3</sup>;
- een minimum, midden en maximum uitvoeringsduur van respectievelijk 64, 70 en 95 weken;
- land materieel:
  - continue inzet van twee bulldozers bij 168 uur/week;
  - continue inzet van één HGM en één wheel loader bij 84 uur/week;
  - gedeeltelijke inzet van twee dumpers (1/8 deel van de uitvoeringstijd) bij 84uur/week;
- toepassing van 240 m drijvende leiding en 1.500 m land leiding met een diameter van 900 mm;
- brandstof verbruik op basis van volgende percentages: 25 % van de draaitijd op 10 % van motorcapaciteit, 54 % van de draaitijd op 75 % van motorcapaciteit, 21 % van de draaitijd op 100 % van motorcapaciteit;
- prijspeil brandstof d.d. juli 2013 EUR 0,43 voor drijvend materieel (bron: [www.bunkerworld.com](http://www.bunkerworld.com)) en EUR 0,75 voor land materieelsmeermiddelen is 10 % van de raming voor brandstof;
- 5 x mobilisatie van het drijvend materieel als gevolg van discontinuïteit en 46 x mobilisatie van leidingen en land materieel over de verschillende te suppleren platen;
- het nemen maatregelen inzake vertroebeling;
- prijzen materieel conform de CIRIA, geïndexeerd naar 2013 en Snijder BV.



### 3. ANALYSE EN RESULTATEN

De directe kosten voor de suppleties variëren van 2,90 EUR/m<sup>3</sup> (minimum), 3,15 EUR/m<sup>3</sup> (midden) en 4,20 EUR/m<sup>3</sup> (maximum). De ramingen zijn opgenomen in bijlage III. In onderstaand kader wordt in stappen uitgelegd hoe deze kubieke meterprijs is bepaald.

#### Berekening kubieke meterprijs voor directe kosten

Stap 1. Bepalen van hoeveelheid benodigd zand in 1 suppletieronde bij het 100 % alternatief.

Berekening: Hoeveelheid benodigd zand cyclus = oppervlakte \* suppletiedikte (op basis van ecologische voorwaarden).

$$52.500.000 \text{ m}^3 = 105.000.000 \text{ m}^2 * 0,5 \text{ m.}$$

Hoeveelheid benodigd zand suppletieronde = cyclus \* 20 %.

$$10.500.000 \text{ m}^3 = 52.500.000 \text{ m}^3 * 20 \text{ \%}.$$

Stap 2. Bepalen van de uitvoeringsduur van 1 suppletieronde bij het 100 % alternatief. De min weekproductie is 110.000 m<sup>3</sup> per week.

Berekening: uitvoeringsduur = hoeveelheid benodigd zand/weekproductie.

$$95 \text{ weken} = 10.500.000 \text{ m}^3 / 110.000 \text{ m}^3 \text{ per week.}$$

Stap 3. Bepalen van kosten van één suppletieronde bij het 100 % alternatief.

Directe kosten één suppletieronde = uitvoeringsduur \* kosten materieel per week = 44.100.000 euro.

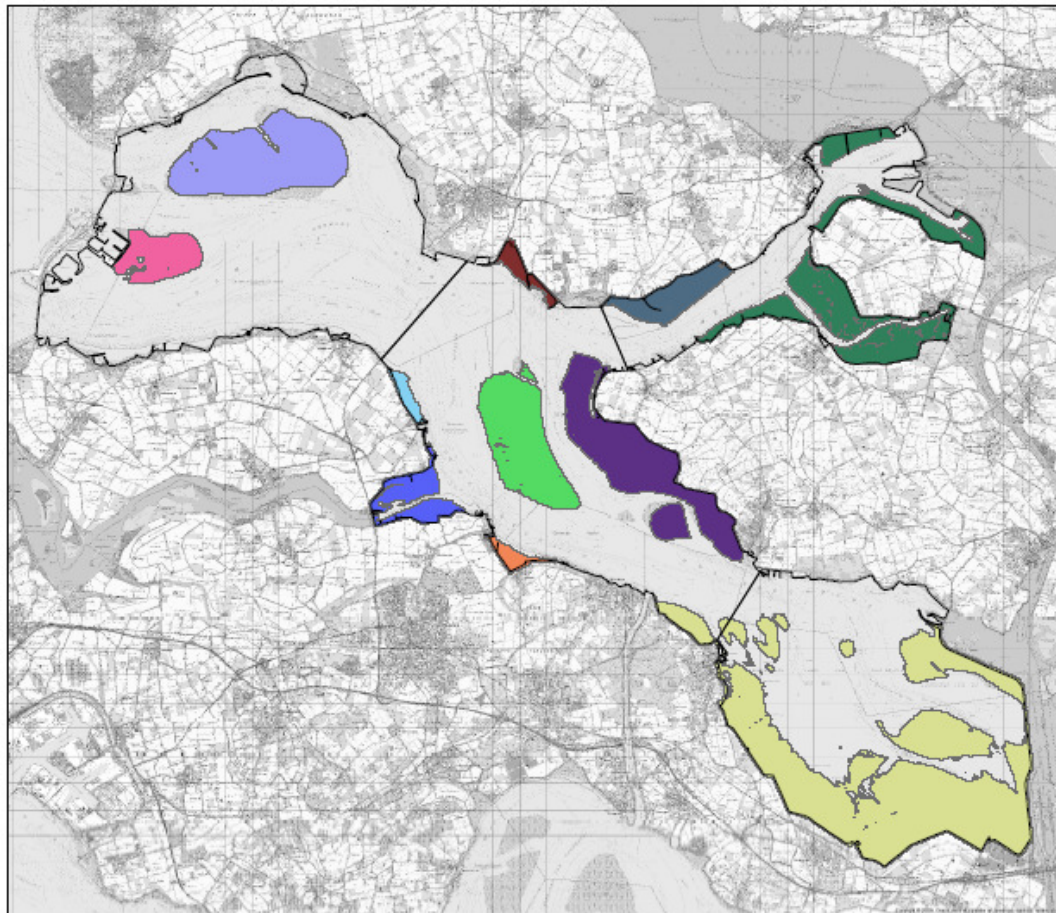
Stap 4. Bepalen van de kostprijs per kuub te suppleren zand.

Berekening: kosten per kuub zand = kosten per suppletieronde / benodigde hoeveelheid zand op platen in 1 ronde  
 $4,2 \text{ EUR/m}^3 = 44.100.000 \text{ euro} / 10.500.000 \text{ m}^3.$



**BIJLAGE I    VERGELIJKING OPPERVLAKTE VAN PLATEN EN  
SLIKKENCOMPLEXEN TUSSEN RWS EN DELTARES**





plaat en slikcomp lexen	opp. [m <sup>2</sup> ]	hoeveelh eid [m <sup>3</sup> ]	opp. [m <sup>2</sup> ] - obv Deltares	verschil
Doma	14.663.322	7.331.661	15.212.400	549.078
Gapla	9.398.840	4.699.420	10.926.000	1.527.160
Goesas	722.150	361.075	1.157.200	435.050
Kats	603.544	301.772	1.044.000	440.456
Kom	36.404.992	18.202.496	45.994.000	9.589.008
Neja	3.978.646	1.989.323	4.684.000	705.354
Noord	12.740.574	6.370.287	17.626.400	4.885.826
Ropla	15.384.612	7.692.306	15.058.000	-326.612
Stelletje	707.578	353.789	1.565.200	857.622
Viane	3.710.746	1.855.373	4.521.200	810.454
Zakre	3.431.864	1.715.932	4.318.800	886.936
Overig	1.396.164	698.082	0	-1.396.164
Totaal	103.143.032	51.571.516	122.107.200	18.964.168

Legend  
platen\_temp  
plaat

- doma
- gapla
- goesas
- kate
- kom
- roje
- record
- ropla
- stelletje
- viane
- zakre





## **BIJLAGE II OPZET SUPPLETIEPROGRAMMA EERSTE SUPPLETIECYCLUS**



EERSTE SUPPLETIECYCLUS							
Deelgebied in volgorde van urgentie	Volume per suppletie [m <sup>3</sup> ]	Volume behorend bij 20% areaal verstering [m <sup>3</sup> ]	1ste suppletieronde: volume 1ste 5 jaar bij 20% areaal verstering [m <sup>3</sup> ]	2de suppletieronde: volume 2de 5 jaar bij 20% areaal verstering [m <sup>3</sup> ]	3de suppletieronde: volume 3de 5 jaar bij 20% areaal verstering [m <sup>3</sup> ]	4de suppletieronde: volume 4de 5 jaar bij 20% areaal verstering [m <sup>3</sup> ]	5de suppletieronde: volume 5de 5 jaar bij 20% areaal verstering [m <sup>3</sup> ]
Doma I	723.852	1.466.332	723.852	0	0	0	0
Doma V	535.481		535.481	0	0	0	0
Doma IV	1.377.569		206.999	1.170.570	0	0	0
Doma VI	397.670		0	295.762	101.908	0	0
Doma III	1.702.495		0	0	1.364.424	338.071	0
Doma II	2.594.594		0	0	0	1.128.261	1.466.332
	7.331.661		1.466.332	1.466.332	1.466.332	1.466.332	1.466.332
Gapla II	223.658	939.884	223.658	0	0	0	0
Gapla IV	255.863		255.863	0	0	0	0
Gapla IV	844.593		460.363	384.231	0	0	0
Gapla III	976.939		0	555.653	421.285	0	0
Gapla V	2.398.367		0	0	518.599	939.884	939.884
	4.699.420			939.884	939.884	939.884	939.884
Goesas	361.075	72.215	72.215	72.215	72.215	72.215	72.215
	361.075		72.215	72.215	72.215	72.215	72.215
Kats I	301.772	60.354	60.354	60.354	60.354	60.354	60.354
	301.772		60.354	60.354	60.354	60.354	60.354
Kom I	178.967	3.640.499	178.967	0	0	0	0
Kom I	308.702		308.702	0	0	0	0
Kom I	424.612		424.612	0	0	0	0
Kom I	715.672		715.672	0	0	0	0
Kom I	908.202		908.202	0	0	0	0
Kom III	1.805.819		1.104.344	701.475	0	0	0
Kom III	2.028.200		0	2.028.200	0	0	0
Kom III	4.080.883		0	910.824	3.170.059	0	0
Kom IV	2.298.435		0	0	470.441	1.827.995	0
Kom II	3.874.437		0	0	0	1.812.505	2.061.932
Kom V	1.578.567	0	0	0	0	1.578.567	
	18.202.496		3.640.499	3.640.499	3.640.499	3.640.499	3.640.499
Neja III	97.704	397.865	97.704	0	0	0	0
Neja III	296.237		296.237	0	0	0	0
Neja I	506.973		3.924	397.865	105.185	0	0
Neja II	1.088.409		0	0	292.680	397.865	397.865
	1.989.323		397.865	397.865	397.865	397.865	397.865
Noord III	415.287	1.274.057	415.287	0	0	0	0
Noord III	857.049		857.049	0	0	0	0
Noord I	400.045		1.721	398.324	0	0	0
Noord I	469.751		0	469.751	0	0	0
Noord II	877.826		0	405.983	471.843	0	0
Noord IV	1.247.804		0	0	802.214	445.590	0
Noord IV	2.102.525		0	0	0	828.468	1.274.057
	6.370.287		1.274.057	1.274.057	1.274.057	1.274.057	1.274.057
Ropla I	1.333.970	1.538.461	1.333.970	0	0	0	0
Ropla IV	238.074		204.491	33.583	0	0	0
Ropla III	907.644		0	907.644	0	0	0
Ropla II	5.212.618		0	597.234	1.538.461	1.538.461	1.538.461
	7.692.306			1.538.461	1.538.461	1.538.461	1.538.461
Stelletje I	196.313	70.758	70.758	70.758	54.797	0	0
Stelletje II	65.608		0	0	15.961	49.647	0
Stelletje III	91.868		0	0	0	21.111	70.758
	353.789		70.758	70.758	70.758	70.758	70.758
Viane I	820.928	371.075	371.075	371.075	78.779	0	0
Viane II	1.034.445		0	0	292.296	371.075	371.075
	1.855.373			371.075	371.075	371.075	371.075
Zakre I	713.502	343.186	343.186	343.186	27.129	0	0
Zakre I	1.002.430		0	0	316.057	343.186	343.186
	1.715.932			343.186	343.186	343.186	343.186
?	205.650	41.130	41.130	41.130	41.130	41.130	41.130
?	205.650		41.130	41.130	41.130	41.130	41.130
?	319.230	63.846	63.846	63.846	63.846	63.846	63.846
?	319.230		63.846	63.846	63.846	63.846	63.846
?	173.202	34.640	34.640	34.640	34.640	34.640	34.640
?	173.202		34.640	34.640	34.640	34.640	34.640
	51.571.516		10.314.303	10.314.303	10.314.303	10.314.303	10.314.303



## **BIJLAGE III KOSTENRAMING MIN, MID EN MAX**



### Afbeelding III.1. MIN waarde

directe kosten, productie 163.000m <sup>3</sup> /wk, brandstof landmaterieel EUR 0,75 per ltr					
	Dimension	Rate	Duration	Number of equipment	Total
		[EUR/wk]	[wk]	[pcs]	[EUR]
<b>DIRECT COSTS</b>					
<b>Floating equipment</b>					
<i>Trailing Suction Hopper Dredgers</i>					
TSHD	4.700 m <sup>3</sup>	183.113,56	64,0	1	11.719.267,91
<i>Auxiliary equipment</i>					
Multi-purpose pontoon	25 x 10	26.237,47	64,0	1	1.679.198,30
High speed crew and survey launch	350 kW	4.445,28	64,0	1	284.497,62
subtotal A					13.682.964,14
<b>Pipelines and boosters</b>					
<i>Pipelines</i>					
Shore pipeline	900 mm	40,00	64,0	125	320.000,00
Valve, manual	900 mm	40,00	64,0	8	20.480,00
Bend	900 mm	40,00	64,0	15	38.400,00
Floating pipeline	900 mm	200,00	64,0	20	256.000,00
subtotal B					634.880,00
<b>Special equipment</b>					
Monitoring turbidity		10.000,00	64,0	1	640.000,00
subtotal C					640.000,00
<b>Site equipment</b>					
Track type tractor (bulldozer)	Caterpillar D6RT	4.750,00	64,0	2	608.000,00
Wheel loader	Caterpillar 966H	4.411,25	64,0	1	282.320,00
Dumpers	Caterpillar 730	5.346,25	8,0	2	85.540,00
Hydraulic Excavators	Caterpillar 320D L	3.446,88	64,0	1	220.600,00
subtotal D					1.196.460,00
<b>Site facilities</b>					
<i>Regular facilities</i>					
Office, capacity 30m <sup>2</sup>	-	90,00	68,0	2	12.240,00
Mobile welfare unit	-	50,00	68,0	1	3.400,00
Toilet	-	25,00	68,0	2	3.400,00
Fuelbowser, capacity 3m <sup>3</sup>	-	155,00	64,0	1	9.920,00
Lightset, capacity 4 x 1.000W	-	320,00	64,0	1	20.480,00
Generators, e.g. 60kVA	-	310,00	64,0	1	19.840,00
subtotal E					69.280,00
<b>Fuel and Lubricants</b>					
<i>Floating equipment</i>					
Fuel	-	-	-	-	7.551.073,05
Lubricants	-	-	-	-	755.107,31
<i>Site equipment</i>					
Fuel	-	-	-	-	193.984,88
Lubricants	-	-	-	-	19.398,49
<i>Site facilities</i>					
Fuel	-	-	-	-	
Lubricants	-	-	-	-	
subtotal F					8.519.563,72
<b>Mobilization and installation</b>					
Floating equipment	-	-	-	-	250.000,00
Pipelines and boosters	-	-	-	-	480.000,00
Site equipment	-	-	-	-	92.000,00
Site facilities	-	-	-	-	5.000,00
subtotal G					807.000,00
<b>Crew</b>					
<i>Floating equipment</i>					
TSHD	-	42.540,00	64,0	-	2.722.560,00
Multi-purpose pontoon	-	10.500,00	64,0	-	672.000,00
High speed crew and survey launch	-	3.150,00	64,0	-	201.600,00
<i>Site equipment</i>					
operator	-	3.600,00	272,0	-	979.200,00
subtotal H					4.575.360,00
subtotal A					13.682.964,14
subtotal B					634.880,00
subtotal C					640.000,00
subtotal D					1.196.460,00
subtotal E					69.280,00
subtotal F					8.519.563,72
subtotal G					807.000,00
subtotal H					4.575.360,00
<b>Total Direct Costs</b>					<b>30.125.507,85</b>
					2,87 EUR/m <sup>3</sup>

## Afbeelding III.2. MID waarde

directe kosten, productie 150.000m3/wk, brandstof landmaterieel EUR 0,75 per ltr					
	Dimension	Rate [EUR/wk]	Duration [wk]	Number of equipment [pcs]	Total [EUR]
<b>DIRECT COSTS</b>					
<b>Floating equipment</b>					
<i>Trailing Suction Hopper Dredgers</i>					
TSHD	4.700 m3	183.113,56	70,0	1	12.817.949,28
<i>Auxiliary equipment</i>					
Multi-purpose pontoon	25 x 10	26.237,47	70,0	1	1.836.623,15
High speed crew and survey launch	350 kW	4.445,28	70,0	1	311.169,60
subtotal A					14.965.742,02
<b>Pipelines and boosters</b>					
<i>Pipelines</i>					
Shore pipeline	900 mm	40,00	70,0	125	350.000,00
Valve, manual	900 mm	40,00	70,0	8	22.400,00
Bend	900 mm	40,00	70,0	15	42.000,00
Floating pipeline	900 mm	200,00	70,0	20	280.000,00
subtotal B					694.400,00
<b>Special equipment</b>					
Monitoring turbidity		10.000,00	70,0	1	700.000,00
subtotal C					700.000,00
<b>Site equipment</b>					
Track type tractor (bulldozer)	Caterpillar D6RT	4.750,00	70,0	2	665.000,00
Wheel loader	Caterpillar 966H	4.103,43	70,0	1	287.240,00
Dumpers	Caterpillar 730	4.966,00	8,8	2	86.905,00
Hydraulic Excavators	Caterpillar 320D L	3.202,43	70,0	1	224.170,00
subtotal D					1.263.315,00
<b>Site facilities</b>					
<i>Regular facilities</i>					
Office, capacity 30m <sup>2</sup>	-	90,00	74,0	2	13.320,00
Mobile welfare unit	-	50,00	74,0	1	3.700,00
Toilet	-	25,00	74,0	2	3.700,00
Fuelbowser, capacity 3m <sup>3</sup>	-	155,00	70,0	1	10.850,00
Lightset, capacity 4 x 1,000W	-	320,00	70,0	1	22.400,00
Generators, e.g. 60kVA	-	310,00	70,0	1	21.700,00
subtotal E					75.670,00
<b>Fuel and Lubricants</b>					
<i>Floating equipment</i>					
Fuel	-	-	-	-	8.258.986,15
Lubricants	-	-	-	-	825.898,61
<i>Site equipment</i>					
Fuel	-	-	-	-	203.907,38
Lubricants	-	-	-	-	20.390,74
<i>Site facilities</i>					
Fuel	-	-	-	-	-
Lubricants	-	-	-	-	-
subtotal F					9.309.182,88
<b>Mobilization and installation</b>					
Floating equipment	-	-	-	-	250.000,00
Pipelines and boosters	-	-	-	-	460.000,00
Site equipment	-	-	-	-	92.000,00
Site facilities	-	-	-	-	5.000,00
subtotal G					807.000,00
<b>Crew</b>					
<i>Floating equipment</i>					
TSHD	-	42.540,00	70,0	-	2.977.800,00
Multi-purpose pontoon	-	10.500,00	70,0	-	735.000,00
High speed crew and survey launch	-	3.150,00	70,0	-	220.500,00
<i>Site equipment</i>					
operator	-	3.600,00	297,5	-	1.071.000,00
subtotal H					5.004.300,00
<i>Floating equipment</i> subtotal A					14.965.742,02
<i>Discharge equipment</i> subtotal B					694.400,00
<i>Special equipment</i> subtotal C					700.000,00
<i>Site equipment</i> subtotal D					1.263.315,00
<i>Site facilities</i> subtotal E					75.670,00
<i>Fuel and Lubricants</i> subtotal F					9.309.182,88
<i>Mobilization</i> subtotal G					807.000,00
<i>Crew</i> subtotal H					5.004.300,00
Total Direct Costs					32.819.609,90
					3,13 EUR/m3



### Afbeelding III.3. Maximale waarde

directe kosten, productie 110.000m<sup>3</sup>/wk, brandstof landmaterieel EUR 0,75 per ltr

	Dimension	Rate [EUR/wk]	Duration [wk]	Number of equipment [pcs]	Total [EUR]
<b>DIRECT COSTS</b>					
<b>Floating equipment</b>					
<i>Trailing Suction Hopper Dredgers</i>					
TSHD	4.700 m <sup>3</sup>	183.113,56	95,0	1	17.395.788,31
<i>Auxiliary equipment</i>					
Multi-purpose pontoon	25 x 10	26.237,47	95,0	1	2.492.559,98
High speed crew and survey launch	350 kW	4.445,28	95,0	1	422.301,60
subtotal A					20.310.649,89
<b>Pipelines and boosters</b>					
<i>Pipelines</i>					
Shore pipeline	900 mm	40,00	95,0	125	475.000,00
Valve, manual	900 mm	40,00	95,0	8	30.400,00
Bend	900 mm	40,00	95,0	15	57.000,00
Floating pipeline	900 mm	200,00	95,0	20	380.000,00
subtotal B					942.400,00
<b>Special equipment</b>					
Monitoring turbidity		10.000,00	95,0	1	950.000,00
subtotal C					950.000,00
<b>Site equipment</b>					
Track type tractor (bulldozer)	Caterpillar D6RT	4.750,00	95,0	2	902.500,00
Wheel loader	Caterpillar 966H	3.239,37	95,0	1	307.740,00
Dumpers	Caterpillar 730	3.898,83	11,9	2	92.592,50
Hydraulic Excavators	Caterpillar 320D L	2.516,26	95,0	1	239.045,00
subtotal D					1.541.877,50
<b>Site facilities</b>					
<i>Regular facilities</i>					
Office, capacity 30m <sup>2</sup>	-	90,00	99,0	2	17.820,00
Mobile welfare unit	-	50,00	99,0	1	4.950,00
Toilet	-	25,00	99,0	2	4.950,00
Fuelbowlser, capacity 3m <sup>3</sup>	-	155,00	95,0	1	14.725,00
Lightset, capacity 4 x 1.000W	-	320,00	95,0	1	30.400,00
Generators, e.g. 60kVA	-	310,00	95,0	1	29.450,00
subtotal E					102.295,00
<b>Fuel and Lubricants</b>					
<i>Floating equipment</i>					
Fuel	-	-	-	-	11.208.624,06
Lubricants	-	-	-	-	1.120.862,41
<i>Site equipment</i>					
Fuel	-	-	-	-	245.251,13
Lubricants	-	-	-	-	24.525,11
<i>Site facilities</i>					
Fuel	-	-	-	-	
Lubricants	-	-	-	-	
subtotal F					12.599.262,70
<b>Mobilization and installation</b>					
Floating equipment	-	-	-	-	250.000,00
Pipelines and boosters	-	-	-	-	460.000,00
Site equipment	-	-	-	-	92.000,00
Site facilities	-	-	-	-	5.000,00
subtotal G					807.000,00
<b>Crew</b>					
<i>Floating equipment</i>					
TSHD	-	42.540,00	95,0	-	4.041.300,00
Multi-purpose pontoon	-	10.500,00	95,0	-	997.500,00
High speed crew and survey launch	-	3.150,00	95,0	-	299.250,00
<i>Site equipment</i>					
operator	-	3.600,00	403,8	-	1.453.500,00
subtotal H					6.791.550,00
Floating equipment subtotal A					20.310.649,89
Discharge equipment subtotal B					942.400,00
Special equipment subtotal C					950.000,00
Site equipment subtotal D					1.541.877,50
Site facilities subtotal E					102.295,00
Fuel and Lubricants subtotal F					12.599.262,70
Mobilization subtotal G					807.000,00
Crew subtotal H					6.791.550,00
<b>Total Direct Costs</b>					<b>44.045.035,00</b>
					4,19 EUR/m <sup>3</sup>



## **BIJLAGE IV KOSTENVERDELING DIRECTE KOSTEN**



Afbeelding IV.1.kostenverdeling directe kosten

