



Datum 07.09.16 Status Definitief Klant MKBA ten behoeve van rijksbijdrage

## MKBA Verdieping Nieuwe Waterweg

### MKBA ten behoeve van rijksbijdrage

Auteur  
Sigrid Schenk  
Irene Pohl

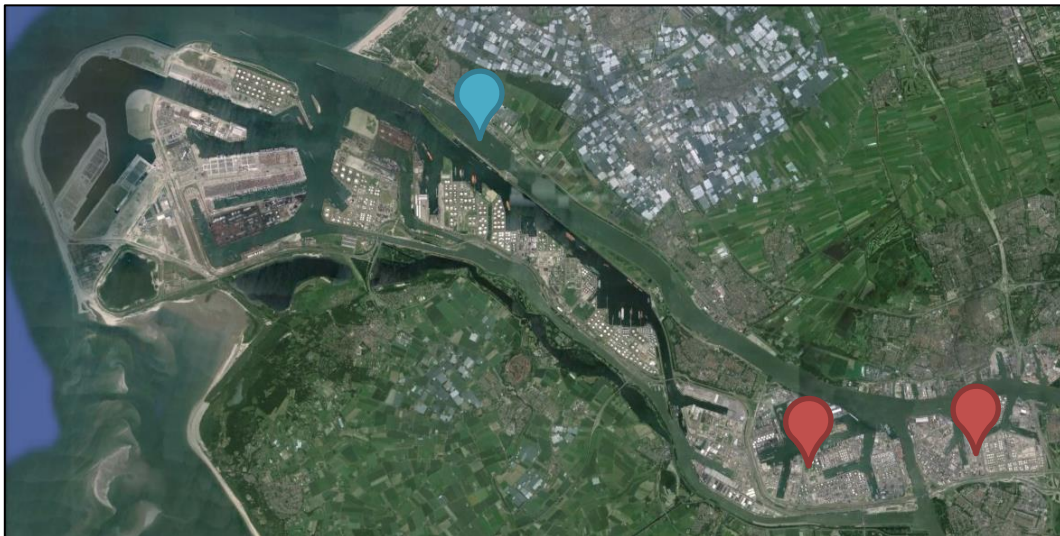
## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1	Verdieping van de Nieuwe Waterweg	4
1.2	De quick scan MKBA uit 2015: De verdieping als middel om de Botlek te ontwikkelen	4
1.3	De huidige MKBA 2016: De verdieping als centrale ontwikkeling	4
1.4	Leeswijzer	5
<b>2</b>	<b>Probleemanalyse</b>	<b>6</b>
2.1	Huidige situatie: beperkte toegang tot Botlek	6
2.2	Autonome ontwikkeling: schaalvergroting schepen en energietransitie	7
<b>3</b>	<b>Beschrijving van alternatieven</b>	<b>10</b>
3.1	Nulalternatief: geen verdieping, gelijkblijvend marktaandeel en vlootmix	10
3.2	Projectalternatief: verdieping, vergroting marktaandeel en schaalvergroting in vlootmix	10
3.3	Overige oplossingsrichtingen, niet meegenomen in de MKBA	11
<b>4</b>	<b>Kosten van verdieping</b>	<b>13</b>
4.1	Investeringskosten verdieping en aanpassen ligplaatsen	13
4.2	Onderhoudskosten als gevolg van morfologie	13
4.3	Compensatie en mitigatie als gevolg van zoutindringing	14
<b>5</b>	<b>Effecten van verdieping</b>	<b>17</b>
5.1	Transportkostenreductie	17
5.2	Wachttijdvoordelen	19
5.3	Toename zeehavengelden	19
5.4	Toegevoegde waarde	19
5.5	Luchtkwaliteit en CO <sub>2</sub>	20
5.6	Andere milieueffecten	21
5.7	Uitgangspunten tijd, prijspeil, BTW en discontovoet	22
<b>6</b>	<b>Analyse</b>	<b>23</b>
6.1	Resultaten scenario's	23
6.2	Gevoeligheidsanalyse en stress test	24
6.3	Verdeling van effecten	26
	<b>Bijlage 1: Literatuur</b>	<b>27</b>
	<b>Bijlage 2: Resultaten naar zichtjaar</b>	<b>29</b>
	<b>Bijlage 3: Uitkomsten gevoeligheidsanalyse</b>	<b>30</b>

## 1 Inleiding

### 1.1 Verdieping van de Nieuwe Waterweg

Het Havenbedrijf (HBR) wil de Nieuwe Waterweg (NWW) verdiepen zodat schepen met een grotere diepgang het Botlekgebied kunnen bereiken. Voor het HBR is de verdieping een middel om de Botlek te revitaliseren en de concurrentiepositie van bedrijven in het gebied te versterken.



Bron: Google Earth met bewerking van Rebel. Blauw: Nieuwe waterweg. Rood: Botlek en Vondelingenplaat

### 1.2 De quick scan MKBA uit 2015: De verdieping als middel om de Botlek te ontwikkelen

In 2015 heeft het HBR een milieu effect rapportage (MER) procedure doorlopen. Onderdeel van de MER is de onderbouwing van de nut en noodzaak van een project. Ten behoeve van die onderbouwing is een quick scan MKBA opgesteld. In die MKBA stond de ontwikkeling van het gebied de Botlek centraal. Het doel van de MKBA was om zicht te krijgen op de verhouding tussen de economische waarde van de ontwikkeling van de Botlek ten opzichte van de economische waarde van de milieueffecten. De verdieping van de NWW vormde een kleiner deel van de totale investeringen die moeten worden gedaan om de ontwikkeling mogelijk te maken.

### 1.3 De huidige MKBA 2016: De verdieping als centrale ontwikkeling

Momenteel zijn HBR, het ministerie van I&M en Rijkswaterstaat (RWS) in gesprek over een mogelijke rijksbijdrage aan het project verdieping van de NWW. Voor de onderbouwing van een rijksbijdrage is een MKBA vereist. Het doel van deze MKBA is dan ook om de maatschappelijk-economische waarde van de verdieping van de NWW te bepalen, ten behoeve van de projectbeslissing.

Deze MKBA heeft qua diepgang het volgende niveau:

- De raming van investeringskosten is op niveau van definitief ontwerp. (met 95% zekerheid binnen een bandbreedte van +/- 12%).
- De milieu-effecten zijn ten behoeve van de MER uitgebreid en projectspecifiek onderzocht.
- De transportkostenbesparing is geraamd op basis van een combinatie van feitelijke informatie van nu, en een aantal aannamen ten aanzien van de toekomstige verwachting. Er is geen goederenstroommodel toegepast.

In deze MKBA staat de verdieping van de vaarweg centraal. Deze verschuiving van perspectief heeft een aantal methodologische implicaties. Daar waar mogelijk sluit deze MKBA zoveel mogelijk aan op de uitgangspunten die zijn gehanteerd bij de MER. De belangrijkste wijzigingen zijn:

- De kostenraming is geupdate en getoetst door RWS;
- De transportkostenbesparing heeft een centrale plek in de analyse en is daarom uitgebreider onderbouwd op basis van herleidbare bronnen;
- De toegevoegde waarde als gevolg van ontwikkeling van de Botlek heeft juist een minder centrale plek in de analyse en is daarom op basis van een vuistregel gewaardeerd;
- De investeringen op de wal in de Botlek (in terminals) vallen nu buiten de scope van de MKBA, dit is consistent met het vorige punt.

Vanwege de MER-procedure is er al in de vorige MKBA uitgebreid aandacht geweest voor de waardering van de milieueffecten. Deze effecten zijn dan ook overgenomen.

Rebel heeft de MKBA opgesteld in nauwe samenwerking met het HBR. Dat maakt de MKBA kwetsbaar, omdat het HBR behalve specialist ook belanghebbende is bij de uitkomst.

- Voor met name de milieueffecten is gebruik gemaakt van externe, onafhankelijke bureaus voor het kwantificeren van de effecten.
- Voor de waardering van effecten is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van (wetenschappelijk gevalideerde) kengetallen.
- De kostenraming is getoetst door RWS.

Daarnaast zijn de aannamen in bijlage 1 weergegeven met bronvermelding. Door middel van een gevoeligheidsanalyse is getoetst wat het effect is op de uitkomst van de MKBA als deze aannamen gevarieerd worden.

#### 1.4 Leeswijzer

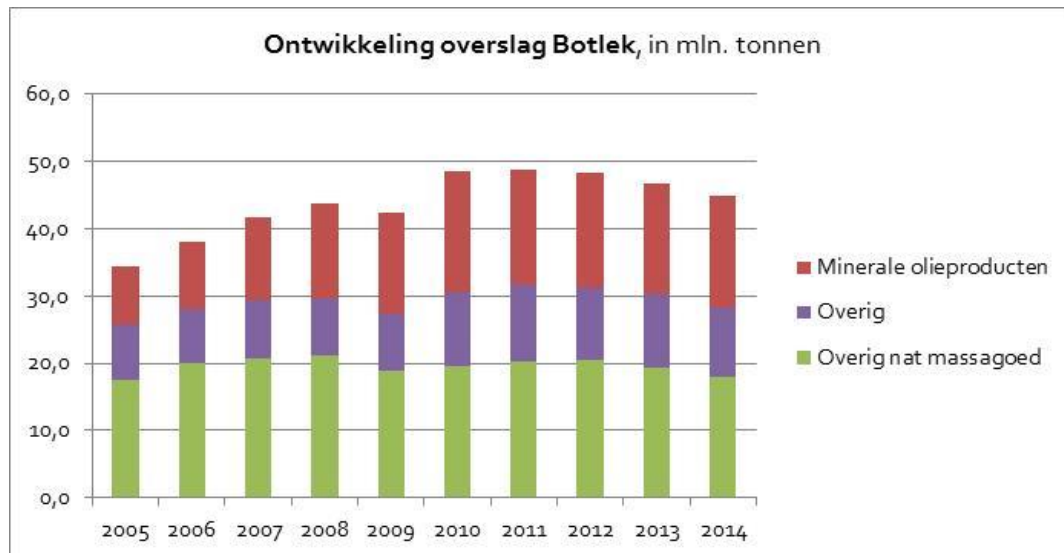
Het rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 3 wordt het doel van het project beschreven. In hoofdstuk 4 worden na een korte inleiding over MKBA's de twee alternatieven geïntroduceerd: eerst het nulalternatief, dan het projectalternatief. Vervolgens worden in hoofdstuk 5 een aantal algemene uitgangspunten toegelicht. De aannames rond de kosten zijn beschreven in hoofdstuk 6. Vervolgens worden de effecten van het projectalternatief beschreven: eerst de directe effecten in hoofdstuk 7, dan de indirecte effecten in hoofdstuk 8. In hoofdstuk 9 worden de resultaten gepresenteerd. Onderdeel van dit hoofdstuk is ook een gevoeligheidsanalyse en een kwalitatieve actorenanalyse. De conclusies zijn samengevat in de samenvatting in het begin van dit rapport (hoofdstuk 1).

## 2 Probleemanalyse

### 2.1 Huidige situatie: beperkte toegang tot Botlek

De vaargeul van de Nieuwe Waterweg is momenteel -15m NAP (nabij zee) tot -14,5m NAP (nabij de Botlek) diep. Daarmee is de diepgang van schepen met bestemming Botlek gelimiteerd tot 11,6 meter onafhankelijk van getij, en tot 13,7 meter afhankelijk van getij (deze schepen kunnen de Botlek alleen bereiken bij hoogwater).

De Botlek en Vondelingenplaat (hierna: Botlek) is een deel van de haven waar een concentratie van petrochemische industrie, tankopslagbedrijven en opslag van droge bulk is. Onderstaande figuur geeft een overzicht van de ontwikkeling van de overslag in de afgelopen jaren.



Bron: Rebel, o.b.v. gegevens Havenbedrijf Rotterdam

De figuur laat zien dat het grootste deel van de overslag bestaat uit natte bulk (minerale olie en overige nat massagoed). De totale overslag in 2014 was 44,7 Mton. Het gemiddelde groeicijfer in de laatste 9 jaar (2005-2014) bedraagt 3,2%. Sinds het jaar 2010 is een daling in het overslagvolume zichtbaar. De gemiddelde krimp over de laatste vier jaar (2010-2014) bedraagt -2%. In 2015 (niet opgenomen in de grafiek) is er sprake geweest van groei.

Deze goederen worden aangevoerd door verschillende typen schepen. De huidige verdeling is opgenomen in onderstaande tabel.

Scheepstype	Lading (DWT)	Diepgang bij max. lading (m)	Aandeel in transport overslag Botlek
Kleinere schepen	0 tot 60.000	10-12	71%
Panamax	60.000 tot 80.000	12	15%
Aframax	80.000 tot 120.000	15	4%

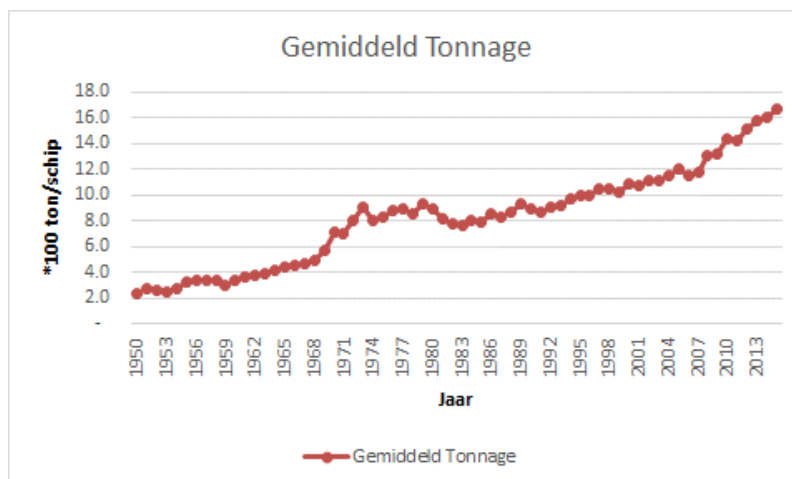
Suezmax	120.000 tot 200.000	20	10%
Grotere schepen (VLCC/ULCC)	200.000 tot 550.000	24-28	0%

Bron: Havenbedrijf Rotterdam obv tellingen passages, 2015

De tabel laat zien dat het grootste deel van de goederen wordt aangevoerd door kleinere schepen (bijvoorbeeld Handysize en Handymax). De grotere schepen (VLCC/ULCC) doen de Botlek niet aan. Voor de Panamax geldt dat deze in de huidige situatie alleen kan doorvaren naar de Botlek bij hoogwater. Dit zorgt voor een wachttijd van schepen voor toegang tot de Botlek. Voor de Aframax en de Suezmax geldt dat deze bij volle lading een te grote diepgang hebben voor de vaargeul. Deze schepen worden daarom eerst gelichter.

## 2.2 Autonome ontwikkeling: schaalvergroting schepen en energietransitie

Twee bepalende factoren voor de schaalgrootte van schepen zijn de afmetingen van het Panamakanaal en het Suezkanaal. Het is niet voor niets dat de scheepstypes (Panamax, Suezmax) daar naar worden vernoemd. In 2015 zijn de uitbreiding van de sluizen op het Panamakanaal en de uitbreiding van het Suezkanaal opgeleverd. De nieuwe sluis van het Panamakanaal kan nu schepen verwerken met een diepgang van 15 meter (daarvoor: 12 meter). Het Suezkanaal kan nu schepen met een diepgang van 24 meter verwerken (daarvoor: 20 meter). De vlootmix past zich geleidelijk aan deze nieuwe situatie aan. Dat is niet gestart per 2015, de plannen tot vergroting zijn al sinds eind jaren '90 bekend, echter met de realisatie van deze projecten zullen rederijen hun vloot aanpassen aan deze maatvoering. Onderstaande grafiek laat de schaalvergroting in de haven van Rotterdam zien (bij benadering een reflectie van de ontwikkeling in schaalgrootte van de totale vloot).



De concurrentiepositie van havens wordt mede bepaald door de toegang die zij kunnen bieden aan grote(re) schepen, omdat dit een manier is om transportkosten te besparen. Daar wordt dan ook in geïnvesteerd. De belangrijkste concurrenten voor de Botlek zijn Amsterdam (voor brandstoffen) en Antwerpen (voor chemicaliën en olieproducten) en in mindere mate Hamburg en Le Havre. Amsterdam investeert in verbeterde toegang door middel van de nieuwe zeesluis. Dit zorgt ervoor dat grotere schepen door de sluis kunnen, maar de restrictie in diepgang in het Noordzeekanaal blijft, vanwege de Wijkertunnel en de Velsertunnel, op de huidige -13.75m NAP. Schepen groter dan Panamax moeten daarom nog steeds gelichter worden, ook na oplevering van de sluis. De haven

van Antwerpen investeerde al eerder in de verdieping van de Schelde. De toegang was gelimiteerd tot een volgeladen Panamax, maar is nu uitgebreid zodat ook een volgeladen Aframax (wel getijafhankelijk) kan doorvaren. In Antwerpen zijn alle grotere schepen afhankelijk van hoog water. Alle droge bulkschepen (Panamax, Cape Size), natte bulk (Aframax en Suezmax) en containerschepen kunnen alleen op hoog water over de Westerschelde te varen. VLCC's of ULCC's doen Antwerpen niet aan. In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de diepte per haven (geselecteerd op basis van relevantie voor Rotterdam vanuit vervoersperspectief).

Haven	Diepte (<16m)	Haven	Diepte (+16m)
Amsterdam	13.8	Muuga	18.0
Antwerpen	15.5	Novorossiejsk	19.0
Hamburg	15.1	Porto José	22.0
Houston	13.7	Punta Europa	23.2
Lome	15.0	Ras Laffan	22.0
Murmansk	14.9	Rotterdam	23.0
New York	15.0	Ruways	20.1
Point Lisas	11.6	Salalah	18.0
Primorsk	15.9	Sikka	25.0
Sint-Petersburg	11.0	Singapore	22.0
Thamesport	10.8	Tallinn	18.0
Ust-Luga	15.0	Ulsan	27.0
Ventspils	15.0	Le Havre	23.0
Vysotsk	10.6	Hound Point	18.4
Milford Haven	12.3	Kharg island	30.0
Mongstad	15.0	Louisiana Offshore Oil Port	26.0
Puerto la Cruz	12.3	Mina Al Ahmadi	27.4
Chiba	10.5	Porto Central	25.0
Batangas	11.0	Qingdao	17.5
		Inchon	16.0
		Wilhelmshaven	18.5

Voor de overslag in de Botlek zijn ook de ontwikkelingen in de energiemarkt relevant. In Parijs 2015 zijn ambitieuze doelen gesteld ten aanzien van de transitie van fossiele naar hernieuwbare energiebronnen. Er is een "stip op de horizon" gezet van 100% hernieuwbare energie per 2050, dit correspondeert met een maximale temperatuurstijging van 2 graden. CPB en PBL<sup>1</sup> laten deze ambitie in de twee referentiescenario's los. Er wordt wel een toename in het aandeel hernieuwbare energie voorzien, zoals weergegeven in onderstaande tabel. In 2014 was het aandeel hernieuwbare energie in Nederland 5.6% (Bron: CBS).

<sup>1</sup> CPB en PBL (2015). Nederland in 2030 en 2050: twee referentiescenario's.



Scenario	Aandeel hernieuwbaar in 2030	Aandeel hernieuwbaar in 2050
Hoog	29%	48%
Laag	21%	38%

Bron: CPB/PBL

De vraag is wat deze energietransitie gaat betekenen voor het overslagvolume in de Botlek. Deze vraag kunnen we in drie delen knippen.

1. Op korte termijn (0 tot 5 jaar) is de verwachting dat de energietransitie zeer beperkt invloed heeft op het overslagvolume. De energietransitie die tot en met 2015 heeft plaatsgevonden kent geen 1 op 1 relatie met het volume in de Botlek.
2. Op middellange termijn (5 tot 15 jaar) is de verwachting dat de energietransitie wel impact gaat hebben op het totale volume van de huidige goederen. Dan worden economies of scales belangrijk. Rotterdam kent een relatief goede uitgangspositie omdat de raffinaderijen in de Botlek tot de meeste efficiënte en grootste in Noord Westeuropa behoren. Transportkosten worden steeds meer een bepalende factor in de concurrentie tussen havens.
3. Op lange termijn (>15 jaar) treedt er een substantiële verschuiving plaats in de goederenmix. Het is dan ook de verwachting dat, ook al op middellange termijn, bedrijven hun strategie hierop gaan aanpassen. Dat is ook nu al zichtbaar omdat er in de Rotterdamse haven wordt geïnvesteerd in het kunnen mixen van biobrandstoffen.

## 3 Beschrijving van alternatieven

### 3.1 Nulalternatief: geen verdieping, gelijkblijvend marktaandeel en vlootmix

In het nulalternatief vindt geen verdieping van de Nieuwe Waterweg en de havenbekkens plaats. De huidige diepte van NAP -15,0/-14,5m wordt net als nu bijgehouden door onderhoudswerkzaamheden.

In het nulalternatief houden we rekening met de autonome ontwikkeling van de goederenstromen. We nemen daarvoor als basis de kengetallen van CPB/PBL voor zeehavens.<sup>2</sup> De overslag in de Botlek betreft voornamelijk niet-gecontaineriseerde goederen. Voor deze goederen geldt een scenario hoog met een jaarlijkse groei van 1.2% en een scenario laag met een jaarlijkse groei van 0.3%.

In dezelfde rapportage is een analyse gemaakt van de veranderingen voor energiedragers. Aangezien dit een belangrijk deel vormt van de overslag is hier gedeeltelijk rekening mee gehouden bij de scenario's. De overslag van energiedragers is geraamd op 1% groei per jaar in scenario Hoog en 0% groei per jaar in scenario Laag. Tegelijkertijd merken CPB/PBL op dat de onzekerheid over deze ontwikkeling met name na 2030 groot is en uiteen kan lopen van 4% krimp per jaar na 2030 tot 3% groei per jaar na 2030. Om recht te doen aan deze onzekerheid maken we ook inzichtelijk wat de terugverdientijd is van een investering in de verdieping. Dit vormt in feite een "what if" benadering van de energietransitie. Stel dat de terugverdientijd 15 jaar is, dan kan deze termijn gerelateerd worden aan de termijn waarop de energietransitie gerealiseerd wordt en een mogelijke uitwerking kunnen hebben op de activiteiten in de Botlek. Daarnaast rekenen we in de gevoeligheidsanalyse een krimpscenario door met 1% krimp per jaar (per 2017).

We gaan er in het nulalternatief ook vanuit dat de Botlek een gelijkblijvend marktaandeel weet te behouden ten opzichte van concurrerende havens.

We gaan er vanuit dat het transport van dit overslag volume conform de huidige vlootmix wordt afgehandeld.

### 3.2 Projectalternatief: verdieping, vergroting marktaandeel en schaalvergroting in vlootmix

In het projectalternatief wordt de Nieuwe Waterweg verdiept naar NAP -16,3m en wordt daarna ook op die diepte onderhouden.

De diepte van NAP-16,3m is het resultaat van eerdere analyse naar de optimale diepte. Een diepgang van meer dan -17m is niet realistisch omdat dit aanpassingen aan de Maeslantkering zou vergen. Vanaf -16,3m hoeft een Aframax schip niet meer gelichter te worden. Vanwege de beperking van -17m zal een nog groter formaat schip, de Suezmax, altijd gelichter moeten worden. Bij de diepgang van -16,3m wordt daarom het grootste verschil gemaakt ten opzichte van de huidige diepgang.

Deze diepte zorgt voor een verandering in de vlootmix omdat het voor grotere schepen aantrekkelijker wordt om naar de Botlek te gaan. De kostenbesparing ontstaat omdat:

1. Panamax schepen zijn niet meer getijafhankelijk en hebben geen wachttijd meer.

---

<sup>2</sup> CPB en PBL (2016). Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Achtergronddocument mobiliteit goederenvervoer en zeehavens. Blz 55 tabel 5.5.

2. Aframax schepen kunnen volgeladen doorvaren naar de Botlek zonder lichten, blijven wel getijafhankelijk.
3. Suezmax schepen hoeven minder te lichten, blijven wel getijafhankelijk.

Voor kleinere schepen is er geen verandering. We nemen daarom aan dat vanwege de toegenomen relatieve aantrekkelijkheid er een verschuiving plaatsvindt van de huidige lading van kleinere naar grotere schepen en dit resulteert in een transportkostenbesparing.

De Botlek wordt ook relatief aantrekkelijker ten opzichte van concurrerende havens (Amsterdam, Antwerpen, Le Havre en Hamburg). We nemen aan dat dit resulteert in een toename van het marktaandeel van de Botlek. We sluiten aan bij de aannamen die zijn gehanteerd in de MER-studie, namelijk een toename van 5 Mton tot 8Mton.<sup>3</sup> Deze getallen zijn onderbouwd op basis van een marktanalyse bij bedrijven uit de Botlek door het HBR. De bedrijven hebben plannen of zijn al vooruitlopend op de mogelijke verdieping aan het investeren in ligplaatsen.<sup>4</sup> Vanuit milieu-oogpunt wordt de 8Mton toename de worst case genoemd.

De verdieping van de NWW brengt ook een aantal milieu-effecten met zich mee. De belangrijkste effecten zijn toename van en risico op verzilting bovenstrooms en de effecten op luchtkwaliteit als gevolg van de toename in uitstoot. In de MER studie zijn deze uitgebreid onderzocht en beschreven.

### 3.3 Overige oplossingsrichtingen, niet meegenomen in de MKBA

In deze MKBA richten we ons op de analyse van de verdieping van de Nieuwe Waterweg ten behoeve van betere bereikbaarheid van de Botlek. In een eerder stadium zijn ook alternatieve oplossingsrichtingen overwogen. Twee denkbare alternatieven zijn transport per pijpleiding en herallocatie van activiteiten in de Botlek naar Maasvlakte 2.

Een pijpleiding kost globaal 50 miljoen euro per stuk en deze zijn geschikt voor 1 productstroom, zoals benzine, kerosine, diesel, stookolie. Ook is een pijpleiding niet voor alle producten geschikt en daarom minder flexibel dan een schip. Meestal is er ook sprake van een single-user pijplijn, common carrier pijpleidingen zijn nog uitzondering. Er liggen al een pijpleidingen van Europoort naar de raffinaderijen in de Botlek voor ruwe olie. Droge bulk gaat niet via pijpleidingen. Daarnaast is er een technische beperking omdat de huidige leidingstroken praktisch vol liggen en nieuwe leidingen daarom niet zonder meer kunnen worden toegevoegd, dit vergt extra investeringen in kunstwerken of boringen. Ook is de fysieke ruimte voor extra leidingen beperkt. De consequentie is dat er meerdere pijpleidingen nodig zijn tegen aanzienlijk hogere kosten, en dat deze oplossing minder robuust is voor toekomstige verandering.

Een andere denkwijze is om niet de schepen naar de Botlek te laten komen maar om de bedrijven richting de schepen te verhuizen. Maasvlakte 2 is namelijk wel bereikbaar voor schepen met een grote diepgang. Dat betekent dat hier een cluster van bedrijven zich moet (her)vestigen. Voor de raffinaderijen geldt dat dit een miljardeninvestering vergt waarmee dit onrealistisch wordt. Daarnaast is het ook niet optimaal. Op Maasvlakte zijn vooral container- en logistieke en een klein deel chemie

---

<sup>3</sup> Arcadis (2015). MER verdieping Nieuwe Waterweg en Botlek.

<sup>4</sup> Zie ook de letter of support:

[http://www.deltalinqs.nl/sites/www.deltalinqs.nl/files/documenten/20160308\\_letter\\_of\\_support\\_verdieping\\_nww\\_en\\_botlek\\_1\\_maart\\_2016.pdf](http://www.deltalinqs.nl/sites/www.deltalinqs.nl/files/documenten/20160308_letter_of_support_verdieping_nww_en_botlek_1_maart_2016.pdf)

activiteiten gesitueerd. Voor containeroverslag in het bijzonder geldt dat hier de schaalvergroting nog sterker van toepassing is. Het belang (en voordeel) van deze bedrijven om op Maasvlakte 2 gevestigd te zijn is daarom groter. Het verlaten van het bestaande havengebied in de Botlek past ook niet bij de nevendoelestellingen van het project Maasvlakte 2. Dit was - naast natuurcompensatie - ook het intensiever gebruiken van het huidig Bestaand Rotterdams Gebied (BRG), feitelijk geeft de verdieping juist de impuls om het Botlek gebied optimaler te gebruiken.

## 4 Kosten van verdieping

### 4.1 Investeringskosten verdieping en aanpassen ligplaatsen

De kosten bestaan uit het baggeren van de Nieuwe Waterweg om tot een vaargeul te komen van NAP-16,3m. Daarnaast worden ook de havenbekkens van de Botlek gebaggerd.

Als randvoorwaarde voor de verdieping moeten er ook een aantal kabels en leidingen worden verwijderd. Dit betreft een bundel telecomkabels, twee leidingen van Evides en een leiding van de Gasunie.

De kostenraming voor het baggeren van de Nieuwe Waterweg en de havenbekkens en het verwijderen van kabels en leidingen zijn geraamd door het HBR op basis van de SSK en getoetst door RWS.<sup>5</sup>

Met de verdieping wordt beoogd grotere schepen naar de Botlek te halen. Niet alle ligplaatsen zijn geschikt voor grotere schepen en moeten dus worden aangepast. De kosten die hiermee gepaard gaan zijn nog niet officieel geraamd. Voor de MKBA is door het HBR een eerste inschatting van de te verwachten investering in ligplaatsen geraamd. Voor het basisscenario wordt uitgegaan van 5 investeringen à 25 mln. euro en derhalve een totale investering van 125 mln. euro. Ook de terminals moeten worden aangepast. Het HBR heeft in een eerste inschatting de investeringskosten op 62.5 mln. euro geraamd.

Investeringskosten	Mln euro (pp 2016, incl. BTW) <sup>6</sup>
Investeringskosten verdieping NWW	18.67
Verwijderen kabels en leidingen	2.74
Investeringskosten verdieping havenbekkens	28.28
Investering aanpassing ligplaatsen	125
Investering aanpassing terminals	62.5

### 4.2 Onderhoudskosten als gevolg van morfologie

De grotere doorvoer van water dat per getij van en naar zee stroomt kan effect hebben op de morfologie door hogere stroomsnelheden en veranderende waterstanden. Sediment beweegt en erosie ontstaat zodat de diepte van de vaargeulen verandert in een ander tempo of in andere mate dan in het nulalternatief zonder verdieping. Een manier om dit te effect in het kader van de MKBA te waarderen is de 'kosten voor herstel' mee te nemen.

De morfologische effecten kunnen ertoe leiden dat onderhoudswerkzaamheden moeten worden geïntensiveerd. Arcadis heeft onderzoek uitgevoerd naar de morfologische ontwikkelingen en het effect daarvan op het benodigd onderhoud. In deze MKBA wordt het voorspelde effect op de onderhoudsbehoefte als aanname gehanteerd voor de maatschappelijke kosten van het morfologisch

<sup>5</sup> HBR, 31.05.2016, Agendapostraming Verdieping Botlek, versie D01. en HBR, 19.04.2016, Agendapost Verdieping Nieuwe Waterweg, versie D01

<sup>6</sup> Deze getallen wijken af van de kostenraming omdat in de MKBA een andere aanname voor BTW wordt gehanteerd.

effect in het projectalternatief. De ramingen zijn gebaseerd op de resultaten van het morfologisch onderzoek (Arcadis, 2015a).

Het huidige onderhoud van de rivier omvat baggeren van ca. 1 mln. m<sup>3</sup> sediment per jaar. De toename bedraagt 100.000-200.000 m<sup>3</sup> per jaar.

De kosten bedragen 2 tot 3 euro per m<sup>3</sup>, excl. btw (op basis van het huidige onderhoudscontract) afhankelijk van de locatie waar wordt gelost en de kwaliteit van het sediment. Dit leidt tot kosten van 0.375 mln euro per jaar exclusief btw of 0.451 mln. euro per jaar inclusief btw.

Het huidige onderhoud van de havenbekkens omvat baggeren van ca. 2 mln. m<sup>3</sup> sediment per jaar. De toename bedraagt 200.000-400.000 m<sup>3</sup> per jaar. De kosten bedragen 2 tot 3 euro per m<sup>3</sup> zoals voor het onderhoud aan de Nieuwe Waterweg. Dit leidt tot kosten van 0.75 mln. euro per jaar exclusief btw of 0.887 inclusief btw. Deze kosten worden tijdens de hele exploitatiefase gemaakt.

Voor de additionele onderhoudskosten van de ligplaatsen en terminals wordt jaarlijks 1% van het initiële investeringsbedrag aangenomen.

#### 4.3 Compensatie en mitigatie als gevolg van zoutindringing

Het verdiepen van de Nieuwe Waterweg heeft als gevolg dat zout water verder in de rivier doordringt. Dit kan mogelijk tot problemen leiden bij zoetwaterinlaatpunten en tot meer zoutwaterindringing in het grondwater. Daarnaast kan het mogelijk zijn dat corrosie versneld wordt door een hoger zoutgehalte in het water. In de MER zijn deze effecten uitgebreid beschreven. Voor de MKBA is het relevant dat om dit effect te mitigeren een aantal additionele investeringen worden gedaan en kosten worden gemaakt.

##### KWA+

Een maatregel om de effecten van verzilting op de zoetwaterinlaat te mitigeren is het inzetten van de Kleinschalige Wateraanvoer (KWA). De conclusie uit de HydroLogic-studie is dat de inzetfrequentie van de KWA niet gaat toenemen maar dat de inzetduur van de KWA toeneemt met ca. 5 dagen per keer. Met de extra inzet van de KWA zijn een tweetal kosten gemoeid:

1. Operationele kosten voor bijvoorbeeld energie voor het extra aantal dagen inzet
2. Beheer- en onderhoudskosten: toename door hoger inzet

Ad 1) Er komt een nieuw KWA-programma met een grotere omvang, de KWA+. De kosten voor het langer inzetten van de KWA+ zijn toe te rekenen aan de verdieping. Omdat de KWA+ nog niet in gebruik is zijn de kosten voor de inzet hiervan nog onbekend. Om toch tot een kwantificering te komen is in deze MKBA de volgende benadering gehandhaafd:

- De huidige frequentie voor de inzet van de KWA is eens per 8 jaar.
- De laatste keer dat de KWA werd ingezet was in 2011 van 16 mei tot 21 juni gedurende 36 dagen. (De Groot, 2012).
- De kosten hiervoor bedroegen een kleine 100.000 euro (De Groot, 2012) en worden als laag beschouwd. Een conservatieve schatting is dat de inzet en de kosten twee keer zo groot kunnen zijn: een kleine 200.000 euro voor 70 dagen per 8 jaar.
- De nieuwe KWA+ is groter en daarom waarschijnlijk duurder in beheer. Een zeer conservatieve aanname is dat de kosten twee keer zo hoog zijn: 400.000 euro voor 70 dagen per 8 jaar.

- Door de verdieping neemt de duur van de inzet van de KWA+ met ca. 5 dagen toe. Dit is ca. 15% van de huidige inzetduur.
- De kosten die door de verdieping worden veroorzaakt bedragen dan:  $15\% * [400.000 \text{ euro} / 8 \text{ jaar}] = 7.500 \text{ euro} / \text{jaar}$ .

Ad 2) Het is mogelijk dat de kosten voor beheer en onderhoud van de KWA+ stijgen vanwege de intensievere benutting na de verdieping. Arcadis heeft de onderhoudskosten van de KWA+ op 2% van de investeringskosten geraamd (Arcadis, 2013). De nieuwe KWA-installatie kost 40 mln. euro. Daarmee bedragen de beheer- en onderhoudskosten ca. 800.000 euro/ jaar. Gezien de aannahme dat de inzet van de KWA+ toeneemt met 15%, nemen de beheer- en onderhoudskosten toe met 120.000 euro per jaar door de verdieping.

Daarnaast is het nog mogelijk dat de schade die ontstaat door zoutindringing en die niet kan worden verholpen met de KWA (restschade) stijgt door de verdieping. Echter zijn op dit moment geen ramingen of benaderingen beschikbaar om deze in de kwantificering mee te nemen.

#### *Boerengat en Parksluizen*

In de HydroLogic-studie is geconcludeerd dat het effect van de verdieping op de gebruiksfunctie bij de inlaatpunten Boerengat en Parksluizen te mitigeren is door een extra hoeveelheid zoetwateraanvoer. Er zijn op dit moment nog geen ramingen beschikbaar voor de kosten die hiermee gemoeid zijn nog is er voldoende data voor een benadering via een kans-gevolgberekening. Er zijn door het HBR wel gesprekken gevoerd met de betrokken waterschappen over de wijze waarop de benodigde compensatie kan worden gerealiseerd en de orde van grootte van de hiermee gemoeide kosten. Deze inschatting over compensatiemaatregelen kan worden beschouwd als een benadering van de marktwaarde van de echte kosten. Daarom worden de ingeschatte kosten voor compensatie ter hoogte van eenmalig 500.000 euro meegenomen als benadering van de maatschappelijke kosten van het effect van zoutwaterindringing bij de twee inlaatpunten.

In het kwantitatieve deel van deze MKBA worden samenvattend eenmalige kosten ter hoogte van 1 mln. euro in de realisatiefase en 85.000 euro per jaar voor de operationele fase meegenomen. Er wordt geadviseerd deze aannames te herzien op basis van voortschrijdend inzicht.

#### Monitoring van het effect op grondwater

Het effect van de verdieping op mogelijke zoutindringing in het grondwater is nog onzeker. In het optimale geval zou het risico op zoutindringing in het grondwater met een kans-gevolgberekening kunnen worden bepaald. Echter de onderliggende input voor kans en gevolgen is niet bekend. Ten behoeve van deze MKBA is daarom een alternatieve benadering gekozen.

Het HBR gaat samen met Hoogheemraadschap Delfland een monitoringprogramma inrichten om het effect op het grondwater te onderzoeken. Daarnaast zullen in samenwerking met Rijkswaterstaat ook meet- en monitoringprogramma's worden opgesteld voor de effecten op verzilting, vanwege de resterende. De initiële kosten voor de inrichting van monitoring in de Rijn-Maasmond en op de Hollandse IJssel (verzilting) en in het beheergebied van Delfland (grondwater) worden geschat op in totaal 500.000 euro. Daarnaast zijn met het monitoringprogramma jaarlijkse kosten ter hoogte van 45.000 euro gemoeid. De kosten zijn geschat door het HBR.

Deze kosten zouden zonder de verdieping niet moeten worden gemaakt. Voor nu zijn daarom deze monitoringkosten aangehouden als benadering van de kosten voor zoutindringing in het grondwater

c.q. als extra kosten van verzilting van het oppervlaktewater. Met voortschrijdend inzicht op basis van de data van het monitoringprogramma kan de waardering van de effecten worden verfijnd.

In het kwantitatieve deel van de MKBA zijn eenmalige investeringskosten voor het monitoringprogramma ter hoogte van 0,5 mln. euro in de realisatiefase en jaarlijkse kosten in de operationele fase ter hoogte van 45.000 euro aangenomen.

#### Corrosie

Het effect van zoutindringing op corrosie van materieel in het water is ook onderzocht. Het is geconcludeerd dat dit effect verwaarloosbaar is. Daarom wordt corrosie niet meegenomen in het kwantitatieve deel van deze MKBA.

Onderhoudskosten	*1000 euro (prijspeil 2015) incl. btw
Onderhoud verdieping NWW	451
Onderhoud verdieping havenbekkens	887
Onderhoud aanpassing ligplaatsen	1250
Onderhoud aanpassing terminals	625
Operationele kosten aanpassing/compensatie/mitigatie zoetwater	173



## 5 Effecten van verdieping

### 5.1 Transportkostenreductie

In het projectalternatief verwachten we een schaalvergroting van de scheepvaart die leidt tot een transportkostenbesparing. Deze effecten hebben we een aantal inputs nodig:

1. De verandering in vlootmix van de huidige overslag;
2. Het verschil in de gemiddelde kosten van transport;
3. De besparing van transportkosten van het nieuwe marktaandeel;
4. Weglekeffect van transportkostenbesparing.

#### Ad 1: verandering in vlootmix

De schaalvergroting in de vlootmix bestaat uit een verschuiving van van Panamax naar grotere schepen (Aframax en Suezmax). We nemen aan dat de droge bulk ook in het projectalternatief per Panamax blijft varen, de overige lading gaat over grotere schepen. Deze verschuiving vindt geleidelijk plaats, overeenkomstig de aanleg van nieuwe ligplaatsen (dus gedurende een periode van 9 jaar). We verwachten ook dat er een verschuiving zal zijn van kleinere schepen naar Panamax, maar deze beschouwen we als niet toerekenbaar aan de verdieping. Met onderstaande aannamen is er uiteindelijk sprake van een verschuiving van 12.7% van de totale overslag.

Scheepstype	Aandeel in transport overslag Botlek nulalternatief	Aandeel in transport overslag Botlek projectalternatief
Kleinere schepen	71%	71.0%
Panamax	15%	2.3%
Aframax	4%	12.5%
Suezmax	10%	14.3%

#### Ad 2: verschil in gemiddelde kosten van transport

De transportkosten per Panamax zijn 8.44 euro per ton voor bulk (bron: Clarkson) en 47 euro per ton voor tankers (bron: OC&C obv Clarkson). Voor de Aframax en de Suezmax geldt dat de transportkosten per ton exclusief lichter en lager zijn, maar dat er (afhankelijk van het alternatief) hogere kosten zijn voor lichten.

De kostenverschillen tussen schepen voor transport verschillen sterk met de herkomstbestemmingsrelaties. We hebben 2 routes gekozen (Sikka en Primorsk)<sup>7</sup> en hierop zijn de kostenverschillen bepaald (exclusief lichten) gebaseerd op basis van een analyse van OC&C uit 2016, die zich weer baseert op kengetallen van Clarkson Research Service. Uit deze analyse blijkt dat de transportkosten van de Aframax gemiddeld 14.4% lager zijn dan van de Panamax. De kostenvoordelen verschillen met de afstand: op een korte afstand (Primorsk) biedt een Aframax 8.8% voordeel op de Panamax, op een lange afstand (Sikka) treedt er een hoger voordeel op van 19.9%. Voor de Suezmax geldt dat op de lange afstand (Sikka) het voordeel ten opzichte van de Panamax 27.8% is. Voor de korte afstand zijn geen gegevens beschikbaar, maar we nemen aan dat dit tenminste gelijk is aan het voordeel van de Aframax op de korte afstand. We nemen als uitgangspunt

<sup>7</sup> Deze routes zijn gekozen als maatgevend voor de kosten.

een gemiddeld kostenvoordeel van 18.3%. We hebben deze uitkomsten vergeleken met de kengetallen die gebruikt zijn in de MKBA Zeesluis IJmuiden.<sup>8</sup> Deze kengetallen zijn gebaseerd op een andere bron, namelijk Drewry (2011). Hoewel de cijfers in de bijlage wat lastig te interpreteren zijn lijkt het alsof hier grotere verschillen worden geconstateerd (namelijk 26% voor de Aframax en 42% voor de Suezmax).

Ten aanzien van lichten is het uitgangspunt dat de Aframax in het projectalternatief niet meer gelichter hoeft te worden terwijl in het nulalternatief 15% van de lading wordt gelichter. De Aframax vaart dan met 85.000 ton belading door naar de Botlek. Voor de Suezmax geldt dat in het nulalternatief 45% wordt gelichter (vaart met 85.000 ton belading door naar de Botlek) en in het projectalternatief nog 18.6% (vaart met 125.000 ton belading door). De kosten van lichten zijn 3.56 euro per ton voor de Aframax en 2.66 per ton voor de Suezmax in het nulalternatief. In het projectalternatief nemen de kosten voor lichten voor de Suezmax af vanwege de snellere afhandeling.

Scheepstype	Transportkosten inclusief lichten per ton in nulalternatief (euro/ton)	Transportkosten inclusief lichten in projectalternatief (euro/ton)
Panamax	41.5	41.5
Aframax	36.0	35.5
Suezmax	35.1	34.5

Als we de vlootmix toepassen op de transportkosten per scheepstype dan resulteert dit voor de lading die is "verschoven" (van de Panamax in het nulalternatief naar Aframax en Suezmax in het projectalternatief) gemiddeld in een voordeel van 6.97 euro per ton.

#### Ad 3: besparing van transportkosten van nieuw marktaandeel

In het basisscenario gaan we er vanuit dat de Botlek, vanwege de verbeterde concurrentiepositie, in staat is om 5 Mton extra marktaandeel te behalen. Dat is een toename van 11% ten opzichte van het huidige volume. Dit aandeel gaat gedeeltelijk ten koste van Amsterdam en die baten tellen daarom niet mee in de MKBA. Het is onzeker wel gedeelte van het marktaandeel uit Amsterdam komt. Aangezien Amsterdam slechts voor een deel van de activiteiten overlap vertoont met Rotterdam is het in ieder geval niet alles. Anderzijds is het ook onrealistisch om te veronderstellen dat het nul is. We hebben ervoor gekozen om hier als aanname te hanteren dat 25% van de toename in volume uit Amsterdam komt.

De waardering van de transportkosten voor het toename in marktaandeel baseren we op de rule of half. Voor het extra marktaandeel geldt daarom dat het verwachte voordeel 3.48 euro per ton is.

#### Ad 4: Weglekeffect

Bij de transportkostenbesparing lekt een deel van de besparingen weg naar het buitenland. Deze baten tellen niet mee in de MKBA. Voor het weglekeffect van de Rotterdamse haven is geen kengetal beschikbaar. Wel heeft het KIM in kaart gebracht welke aannamen in eerdere MKBA's zijn gehanteerd.<sup>9</sup> Deze lopen uiteen van 12% (MKBA Zeetoeegang IJmuiden, het betreft hier een klein deel

<sup>8</sup> RWS (2011). MKBA Zeesluis IJmuiden. Bijlage D, kengetallen.

<sup>9</sup> KIM (2015). Het meten van de economische effecten van de inzet van overheidsmiddelen voor zeehavens.

containers, een groot deel olie en bulk) tot 25% (MKBA verdieping Westerschelde, hier betreft het transport van containers) tot 55% (MKBA Maasvlakte 2, hier betreft het transport van containers). De argumentatie voor de gekozen aannamen is vrij summier. Bij deze MKBA kiezen we ervoor om een wegleffect van 50% te hanteren, mede naar aanleiding van advies van het KIM.

## 5.2 Wachtijdvoordelen

Momenteel is er voor scheepstypen van formaat Panamax en groter sprake van wachttijd tot hoogwater. Na de verdieping geldt dat deze beperking voor Panamax wordt opgeheven. Voor de Panamax geldt daarom een wachttijdvoordeel. Deze is van toepassing op de lading die in het projectalternatief per Panamax wordt vervoerd, en dit is met name droge bulk. In de berekening nemen we al basis dan ook de kosten van Panamax voor droge bulk. Een gemiddelde reis duurt 15 dagen. De gemiddelde wachttijd voor hoogwater is theoretisch 6 uur. De wachttijdbesparing is dan ook  $6 / (15 * 24\text{uur}) = 1.7\%$ . Deze berekening kan nog veel verder worden verfijnd op basis van informatie over tijpoort en vaartijd, echter, aangezien de baat bij deze grove berekening nagenoeg nul is, besteden we hier verder geen analysetijd aan.

## 5.3 Toename zeehavengelden

Voor de toename in marktaandeel geldt dat er extra zeehavengelden worden ontvangen. Ook hier passen we dit effect alleen toe op de lading die additioneel is voor Nederland. De zeehavengelden zijn gemiddeld 1 euro per ton. We nemen aan dat deze extra inkomsten gegenereerd kunnen worden op basis van het huidige kostenprofiel van het HBR.

## 5.4 Toegevoegde waarde

De versterking van de concurrentiepositie van de Botlek brengt een aantal indirecte effecten met zich mee, namelijk:

- schaalvoordelen: als gevolg van een toename in overslag kunnen bedrijven hun faciliteiten efficiënter gebruiken of kan het aantrekkelijk worden het productieproces te verbeteren;
- afname van transportkosten leidt tot een groter bereik van afzetmarkten voor bedrijven wat leidt tot een toename van concurrentie;
- afname van transportkosten leidt tot een groter bereik van leveranciers voor bedrijven wat leidt tot een toename van keuzemogelijkheden en daarmee mogelijkheid tot optimalisatie en efficiency;
- aantrekkingskracht voor nieuwe bedrijven en daarmee een toename van interactie tussen bedrijven wat leidt tot kennis spillovers en daarmee kostenvoordelen.
- werkgelegenheidseffecten als gevolg van toename in overslag. Overigens is de verwachting dat dit effect zeer beperkt zal zijn als gevolg van de hoge mate van automatisering in de sector.

Conform de studie van KIM<sup>10</sup> waarden we de indirecte effecten op 15% van de waarde van de directe effecten. In de gevoeligheidsanalyse variëren we deze input van 0 tot 30%.

---

<sup>10</sup> KIM (2008). De Invloed van een Goederenvervoerproject op de Economie.

## 5.5 Luchtkwaliteit en CO<sub>2</sub>

In het kader van het MER is de verwachte verandering in luchtkwaliteit door het project onderzocht voor zowel de realisatiefase als ook de operationele fase (Arcadis, 2015c). Dit betreft fijnstof (PM<sub>10</sub>), NO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub>. In het deelrapport klimaat heeft Arcadis ook het effect op CO<sub>2</sub>-emissies bepaald (Arcadis, 2015b).

De jaarlijkse toename in emissies is door Arcadis (2015b, 2015c) aangegeven als volgt:

- NO<sub>x</sub>
  - o 2017: 26.608 kg
  - o 2026: 26.618 kg
- PM<sub>10</sub> (incl. PM<sub>2,5</sub>)
  - o 2017: 743 kg
  - o 2026: 694 kg
- CO<sub>2</sub>
  - o 2017: 6.200 ton
  - o 2026: 6.100 ton

In de MKBA wordt de hoeveelheid CO<sub>2</sub> in de lucht tussen 2017 en 2026 geïnterpoleerd. Vanaf 2026 wordt de hoeveelheid aangenomen constant te blijven.

Rijkswaterstaat hanteert in MKBA's bandbreedtes voor kengetallen voor emissies (Witteveen&Bos, 2011). Er is verder een overzicht van methoden en waarden voor het bepalen van welvaartseffecten van omgevingskwaliteit specifiek voor MIRT-projecten opgesteld in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Milieu (RIGO, 2012). Ook CE Delft heeft de externe kosten van het verkeer in Nederland en bijhorende schaduwprizen voor luchtvervuiling en emissies uitgebreid onderzocht en in 2014 gepubliceerd (CE Delft, 2014).

In de volgende tabel is de originele bandbreedte van Rijkswaterstaat (prijspeil 2010), het MIRT (prijspeil 2011) en CE Delft (prijspeil 2010) weergegeven. De getallen zijn vergelijkbaar. Voor deze MKBA zijn de getallen van CE Delft als basis gebruikt. Voor alle indirecte effecten is het hoogste getal in de bandbreedte van CE Delft aangehouden en met CPI geïndexeerd naar 2015. Deze worden in de rechter kolom getoond.

**Tabel 4: Kengetallen luchtkwaliteit en CO<sub>2</sub>**

	Rijkswaterstaat (prijspeil 2010)	MIRT (prijspeil 2011)	CE Delft (prijspeil 2010)	Deze MKBA (prijspeil 2015)
NO <sub>x</sub>	8,95 - 12,31 euro /kg	8,2 euro /kg	6,75 euro/ kg	7,51 euro /kg
PM <sub>10</sub>	87,28 - 375,97 euro /kg	41,2 – 211,2 euro/kg	43,7-223,6 euro/ kg	248,83 euro /kg
CO <sub>2</sub>	62,66 euro/ ton	17 – 70 euro/ ton (in 2020)	78 euro/ ton	86,80 euro /ton

Bron: Witteveen&Bos, 2011 en CE Delft, 2014

De aanname van deze MKBA is dat de effecten zich voordoen vanaf 2017.

## 5.6 Andere milieueffecten

### Ecologie

In het deelonderzoek ecologie van het MER (Arcadis, 2015d) zijn de effecten van het verdiegingsproject op de instandhoudingsdoelen van Natura2000-gebieden, de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), de Kaderrichtlijn waterdoelen (KRW) en beschermde en rode lijstsoorten onderzocht. Er is onderscheid gemaakt of de mogelijke effecten in de realisatiefase of de operationele fase optreden. Er wordt geconcludeerd dat "de effecten van de uitvoering en het gebruik van de voorgenomen verdieping op de verschillende natuurcriteria beperkt zijn" (Arcadis, 2015d).

Meer specifiek zijn de conclusies per onderzoeksthema en de als volgt:

- Natura2000-gebieden: Negatieve effecten kunnen worden uitgesloten;
- EHS: effecten uitgesloten voor de uitvoeringsfase; effecten voor de gebruiksfase: beperkt negatief effect op natuurwaarden door verzilting;
- KRW-waterlichamen: effecten blijven beperkt, netto geen significant effect;
- Beschermde soorten: beperkt negatief effect kan niet worden uitgesloten in de uitvoerings- en gebruiksfase;
- Rode-lijstsoorten: beperkt negatief effect kan niet worden uitgesloten in de uitvoerings- en gebruiksfase;
- Geen cumulatie-effect ten behoeve van N2000-gebieden en KRW.

Ten behoeve van de Natura2000-gebieden is er een Passende Beoordeling gemaakt (Goderie en Heinis, 2015). De conclusie van deze beoordeling is dat voor elk onderzocht N2000-gebied "een verslechtering dan wel (meer dan verwaarloosbare) effecten op de natuurlijke kenmerken kunnen worden uitgesloten" (Goderie en Heinis, 2015).

Het doel van deze MKBA is het in kaart brengen van de kosten en baten van het verdiegingsproject. Het streven is verder om de belangrijkste effecten te waarderen. Gezien de conclusie uit de deelstudie is dat de ecologische effecten beperkt tot insignificant zijn worden de ecologische effecten niet gewaardeerd.

### Geluid

Voor het deelonderzoek geluid voor het MER (Arcadis, 2015e) is het effect van de verdieping of industrie- en scheepvaartlawaai geanalyseerd. Twee type effecten zijn onderzocht:

- De directe effecten op het lawaai van de scheepsbewegingen en baggeractiviteiten zowel tijdens als ook na de realisatiefase,
- De indirecte effecten met betrekking tot de bedrijfsactiviteiten op het industrieterrein Botlek-Vondelingenplaat na realisatie.

In het rapport wordt geconcludeerd dat er "geen relevante wijziging is van de gewogen geluidsbelasting op het referentiepunt. Ook de indirecte effecten vanwege het natransport zijn verwaarloosbaar. Derhalve worden de effecten als neutraal beoordeeld." (Arcadis, 2015e).

Op basis van deze conclusie is in het kader van deze MKBA aangenomen dat er geen negatieve effecten optreden met betrekking tot geluid, noch in de realisatiefase noch in de operationele fase.

### 5.7 Uitgangspunten tijd, prijspeil, BTW en discontovoet

De baggerwerkzaamheden worden in 2017 uitgevoerd. Vanaf 2018 is de nieuwe diepte van de Nieuwe Waterweg bereikt en begint de exploitatiefase. De aanpassingen van de ligplaatsen en terminals worden gefaseerd uitgevoerd in de periode 2017 tot en met 2025. We hanteren een tijdshorizon tot 2067 waarmee de exploitatiefase 50 jaar beslaat. Vanwege de onzekerheden ten aanzien van de overslag op lange termijn rekenen we daarnaast ook steeds de terugverdiensijd uit (het jaar waarin de investering maatschappelijk rendabel wordt).

**Tabel 1: Aannames tijd**

	Start	Eind	Duur
Realisatiefase verdieping NWW en havenbekkens	2017 (fase 1)	2021 (fase 2)	2 x 1 jaar
Aanpassen ligplaatsen	2017	2025	9 jaren
Exploitatiefase	2018	2067	50 jaren

Het prijspeil van de kostenramingen is 2016.

Deze MKBA is inclusief BTW. De gebruikte ramingen en kengetallen zijn daarvoor gecorrigeerd met een gemiddeld tarief van 18.2% conform CPB (2015).<sup>11</sup> Dit houdt in dat er voor een gedeelte van de kosten is afgeweken van de kostenraming, waar met een BTW percentage van 21% is gerekend.

De nieuwe richtlijn voor de discontovoet schrijft voor investeringen van dit type een discontovoet voor van 4.5%. Onderdeel van de discontovoet is een risico-opslag voor marktrisico. Van de havenactiviteiten in het algemeen, en van de activiteiten in de Botlek in het bijzonder kan gesteld worden dat deze een duidelijke correlatie kennen met de conjunctuur. Hierin wordt deels voorzien door verschillende economische groeiscenario's te berekenen. Daarnaast brengen we voor elk scenario ook de interne rentevoet (IRR) in beeld. Dit komt neer op de discontovoet waarbij de netto contante waarde nul is. Op deze manier wordt er inzicht gegeven in het risicoprofiel van het project.

<sup>11</sup> CPB(2015). BTW en de reistijdwaardering van zakelijke reizen en goederenvervoer in maatschappelijke kosten-batenanalyse.

## 6 Analyse

### 6.1 Resultaten scenario's

Op basis van de beschreven aannames zijn berekeningen uitgevoerd. De volgende tabel geeft een overzicht van de kosten en effecten. De terugverdientijd is gebaseerd op reële, niet verdisconteerde kasstromen.

**Tabel 5: Resultaten scenario laag en hoog<sup>12</sup>**

	Scenario laag (0.3% groei) (NCW 2016 Eur mln)	Scenario hoog (1.2% groei) (NCW 2016 Eur mln)
<u>Investeringskosten</u>		
Verdieping Nieuwe Waterweg	18	18
Verwijderen kabels en leidingen	3	3
Verdieping havenbekkens	25	25
Aanpassing ligplaatsen en terminals	151	151
Investering compensatie, mitigatie	10	10
Totale investeringskosten	208	208
<u>Onderhoudskosten</u>		
Onderhoud Nieuwe Waterweg	9	9
Onderhoud havenbekkens	17	17
Onderhoud ligplaatsen en terminals	31	31
Oper. kosten monitoring, mitigatie	3	3
Totale onderhoudskosten	59	59
<u>Directe effecten</u>		
Besparing transportkosten huidige lading	341	406
Besparing transportkosten nieuwe lading	112	130
Wachttijdvoordeel	2	2
Extra zeehavengeld	64	75
Totale directe effecten	519	612
<u>Indirecte effecten</u>		
Indirecte baten overslag	78	92
Luchtkwaliteit (PM10 en NOx)	(4)	(4)
Klimaat (CO <sub>2</sub> )	(6)	(6)
Totale indirecte effecten	67	81

<sup>12</sup> De verdeling van kosten tussen HBR en Rijk staat beschreven in paragraaf 7.3

Resultaat			
	Totale kosten	267	267
	Totale effecten	586	694
	<b>Resultaat</b>	<b>320</b>	<b>427</b>
	IRR	12.5%	13.7%
	<b>Terugverdiertijd</b>	<b>12</b>	<b>11</b>

De totale kosten bedragen 267 mln. euro incl. BTW. De totale baten bedragen 586 mln. euro in scenario laag tot 694 mln euro in scenario hoog. Dit resulteert in een positief saldo van 320 tot 427 miljoen euro of een rendement van 12 tot 14%. De terugverdiertijd (moment waarop de NCW nul wordt) is 11 tot 12 jaar. In bijlage 2 zijn de uitkomsten van beide scenario's naar zichtjaar opgenomen.

In het volgende hoofdstuk wordt een aantal gevoeligheidsanalyses gepresenteerd om de robuustheid van de resultaten te toetsen.

## 6.2 Gevoeligheidsanalyse en stress test

In de gevoeligheidsanalyse besteden we aandacht aan de inputs die een hoge mate van onzekerheid kennen en/of een grote impact op het resultaat hebben. Daarom hebben we de volgende inputs gevarieerd:

	Basisaannname	Optimistisch	Pessimistisch
<b>Kosten</b>	Zie raming investerings- en onderhoudskosten	-25%	+25%
<b>Autonome groei</b>	Scenario hoog: 1.2% Scenario laag: 0.3%		-1% (ergo: krimp)
<b>Besparing transportkosten</b>	6.97 euro per ton "verschoven" lading	+25%	-25%
<b>Toename overslag</b>	5Mton	8Mton	2Mton
<b>Indirecte baten</b>	15%	30%	0%

In bijlage 3 zijn de uitkomsten van de gevoeligheidsanalyse opgenomen.

Het variëren van de individuele parameters laat zien dat de uitkomsten robuust zijn. In relatie tot de onzekere energietransitie laat de terugverdiertijd (het moment waarop de NCW nul wordt) zien dat er voldoende baten op korte termijn ontstaan om de investering economisch te verantwoorden.

Naast individuele parameters hebben we ook een aantal parameters gecombineerd om zo tot een "stress test" te komen. We hebben drie cases ontwikkeld, namelijk

- (1) Case krimp, waarbij er sprake is van 1% autonome krimp en het minimum scenario voor concurrentievoordeel (2Mton) en
- (2) "worst case" waar naast bovenstaande aannamen ook sprake is van een laag transportkostenvoordeel (-25%).

	Scenario laag	(1) Case krimp	(2) Worst case
--	---------------	----------------	----------------



<u>Investeringskosten</u>				
	Verdieping Nieuwe Waterweg	18	18	18
	Verwijderen kabels en leidingen	3	3	3
	Verdieping havenbekkens	25	25	25
	Aanpassing ligplaatsen en terminals	151	151	151
	Investering compensatie, mitigatie	10	10	10
	<b>Totale investeringskosten</b>	<b>208</b>	<b>208</b>	<b>208</b>
<u>Onderhoudskosten</u>				
	Onderhoud Nieuwe Waterweg	9	9	9
	Onderhoud havenbekkens	17	17	17
	Onderhoud ligplaatsen en terminals	31	31	31
	Oper. kosten monitoring, mitigatie	3	3	3
	<b>Totale onderhoudskosten</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>59</b>
<u>Directe effecten</u>				
	Besparing transportkosten huidige lading	341	270	203
	Besparing transportkosten nieuwe lading	112	37	28
	Wachttijdvoordeel	2	1	1
	Extra zeehavengeld	64	21	21
	<b>Totale directe effecten</b>	<b>519</b>	<b>330</b>	<b>253</b>
<u>Indirecte effecten</u>				
	Indirecte baten overslag	78	50	38
	Luchtkwaliteit (PM10 en NOx)	(4)	(4)	(4)
	Klimaat (CO2)	(6)	(6)	(6)
	<b>Totale indirecte effecten</b>	<b>67</b>	<b>39</b>	<b>27</b>
<u>Resultaat</u>				
	Totale kosten	267	267	267
	Totale effecten	586	369	281
	<b>Resultaat</b>	<b>320</b>	<b>102</b>	<b>14</b>
	IRR	12.5%	7.8%	5.0%
	<b>Terugverdientijd</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>20</b>

We zien dat in het scenario "krimp" er een sterke reductie van baten optreedt, maar per saldo nog steeds een positieve waarde ontstaat. In het scenario "worst case" nemen de baten nog verder af vanwege het lagere transportkostenvoordeel. In dit scenario resteert er nog een beperkte positieve waarde.

Op basis van deze analyse concluderen we dat de investering in de verdieping van de Nieuwe Waterweg naar verwachting netto een positieve waarde oplevert voor de maatschappij. De

investering kent een hoge mate van onzekerheid. Dit betreft enerzijds een ramingsonzekerheid, voornamelijk de hoogte van de transportkostenbesparing. Anderzijds betreft het een marktonzekerheid ten aanzien van de verwachte ontwikkeling van het overslagvolume in de Botlek, mede gerelateerd aan de snelheid en impact van de energietransitie.

### 6.3 Verdeling van effecten

De belangrijkste actoren in het project zijn:

- Het HBR
- Het Rijk
- Bedrijven in de Botlek
- Ladingeigenaren
- Rederijen
- Binnenvaart
- Concurrerende havens zoals de haven Amsterdam
- Eindgebruikers van de producten
- Waterschappen, landbouw

De kosten worden verdeeld tussen het HBR, het Rijk en bedrijven in de Botlek. Op hoofdlijnen draagt het Rijk de kosten van verdieping en onderhoud van de NWW, en het HBR, gedeeltelijk in combinatie met de bedrijven in de Botlek, de kosten van havenbekkens en ligplaatsen. De exacte verdeling is nog onderwerp van gesprek.

De besparing in transportkosten wordt gedeeld tussen ladingeigenaren, rederijen, bedrijven in de Botlek en eindgebruikers. De exacte verdeling is niet bekend.

De groei in overslag leidt tot toename van zeehavengelden voor het HBR. Een negatief effect van een groei in overslag in de Botlek is te verwachten voor concurrerende binnenlandse havens, zoals de haven Amsterdam. Het Rijk heeft ook baat bij meer overslag. Zo wordt een deel van de baten via belastingen (bijv. op winst of via btw) en dividend (als mede-eigenaar van het HBR) herverdeeld naar het Rijk.

De milieu-effecten verzilting en morfologie zijn een zorg voor de waterschappen en eindgebruikers van zoetwater, waaronder landbouw. In deze MKBA is rekening gehouden met mitigerende maatregelen, echter, er blijft een risico dat de werkelijke verzilting en morfologie tegenvallen.

## Bijlage 1: Literatuur

Arcadis (2013). Vervolgonderzoek mogelijkheden vergroten wateraanvoer naar West-Nederland. Platform Zoetwater West-Nederland. 27 juni 2013.

Arcadis (2015a). Eerste inschatting van effect verdieping op onderhoudsinspanning. Memo 8 juni 2015.

Arcadis (2015b). Klimaatonderzoek MER Botlek. 23 november 2015.

Arcadis (2015c). Luchtkwaliteitsonderzoek MER Botlek. 23 november 2015.

Arcadis (2015d). MER verdieping Nieuwe Waterweg en Botlek, Deelonderzoek Ecologie. In samenwerking met van Goderie Ecologisch Advies en Heinis Water en Ecologie. Eindconcept 16 november 2015.

Arcadis (2015e). MER verdieping Nieuwe Waterweg en Botlek, Deelonderzoek Geluid. 8 oktober 2015.

Buck (2013). Toegevoegde waarde activiteiten Nederlandse zeehavens. Buck Consultants International i.o.v. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Nijmegen, 6 december 2013.

CE Delft (2014). Externe en infrastructuurkosten van verkeer – Een overzicht voor Nederland in 2010. CE Delft. Delft, juni 2014.

Commissie MER (2014). Verdieping Nieuwe Waterweg Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport. 18 december 2014.

CPB en PBL (2015). Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving Nederland in 2030 en 2050: twee referentiescenario's.

De Groot (2012). Droogte voorjaar 2011. Evaluatie inzet Kleinschalige Wateraanvoer Voorzieningen Midden-Holland. Vastgesteld in beraadsgroep KWA. 24 april 2012.

Goderie en Heinis (2015). Passende beoordeling verdieping Nieuwe Waterweg en Botlek. Goderie Ecologisch Advies en Heinis Waterbeheer en Ecologie met ondersteuning van Arcadis. Eindconcept 1 november 2015.

Havenbedrijf Rotterdam (2014a). MER Verdieping Nieuwe Waterweg en Botlek. Notitie reikwijdte en detailniveau. 2 november 2014.

Havenbedrijf Rotterdam (2014b). Voortgangsrapportage 2014 Havenvisie 2030. Vastgesteld door Regiegroep Havenvisie 2030 op 25.09.2014.

Havenbedrijf Rotterdam (2015a). Concept onderbouwing baten overslag Botlek. Intern document verstrekt 17 juni 2015 aan Rebel.

Havenbedrijf Rotterdam (2015b). Overslag Botlek + HiC 2005-2014. Intern document verstrekt 12 juni 2015 aan Rebel.

Havenbedrijf Rotterdam (2016). Agendapostraming Verdieping Nieuwe Waterweg, versie Do1.

Havenbedrijf Rotterdam (2016). Agendapost Verdieping Botlek, versie Do1.

HydroLogic (2015). Verzilting door verdieping Nieuwe Waterweg en Botlek. Deelonderzoek MER. Conceptversie oktober 2015.

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (2015). Het meten van de economische effecten van de inzet van overheidsmiddelen voor zeehavens.

RIGO (2012). Omgevingskwaliteiten bij MIRT-projecten. Overzichten van methoden voor het meten en waarden van welvaartseffecten in een MKBA. RIGO Research en Advies BV i.o.v. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Juni 2012.

Rijkswaterstaat (2012). MKBA Planstudie Nieuwe Zeesluis IJmuiden – fase 1.

Witteveen&Bos (2011). MKBA-kengetallen voor omgevingskwaliteiten: aanvulling en actualisering. i.o.v. Rijkswaterstaat. 27 september 2011.

## Bijlage 2: Resultaten naar zichtjaar

		Scenario laag (0.3% groei) (Zichtjaar 2030 Eur mln)	Scenario hoog (1.2% groei) (Zichtjaar 2030 Eur mln)
<u>Investeringskosten</u>			
	Verdieping Nieuwe Waterweg	-	-
	Verwijderen kabels en leidingen	-	-
	Verdieping havenbekkens	-	-
	Aanpassing ligplaatsen	-	-
	Investering compensatie, mitigatie	-	-
	Totale investeringskosten	-	-
<u>Onderhoudskosten</u>			
	Onderhoud Nieuwe Waterweg	0	0
	Onderhoud havenbekkens	1	1
	Onderhoud aangepaste ligplaatsen	1	1
	Oper. kosten monitoring, mitigatie	1	1
	Totale onderhoudskosten	3	3
<u>Directe effecten</u>			
	Besparing transportkosten huidige lading	21	23
	Besparing transportkosten nieuwe lading	7	7
	Wachttijdvoordeel	0	0
	Extra zeehavengeld	4	4
	Totale directe effecten	31	34
<u>Indirecte effecten</u>			
	Indirecte baten overslag	230	291
	Luchtkwaliteit (PM10 en NOx)	(10)	(10)
	Klimaat (CO <sub>2</sub> )	(16)	(16)
	Totale indirecte effecten	204	265

