


**MIRT Verkenning
Zandhonger Oosterschelde**

MKBA



**MIRT Verkenning
Zandhonger Oosterschelde****MKBA**

referentie	projectcode	status
RW1809-28/holj2/211	RW1809-28	definitief
projectleider	projectdirecteur	datum
ing. A.J.P. Helder	mw. ir. C.M. Sluis	13 september 2013

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

INHOUDSOPGAVE	blz.
SAMENVATTING	
1. BESCHRIJVING PROJECT	1
1.1. Aanleiding	1
1.2. Doelstelling van de MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde	3
2. WERKWIJZE MKBA	5
2.1. Stappenplan van de MKBA	6
3. TOELICHTING ALTERNATIEVEN EN UITGANGSPUNTEN	9
3.1. Alternatieven	9
3.2. Uitgangspunten	10
4. KOSTEN VAN ALTERNATIEVEN	11
4.1. Investeringskosten	11
5. MAATSCHAPPELIJKE BATEN	13
5.1. Gebruiksfuncties	13
5.2. Regulerende functies	15
5.3. De niet-gebruikswaarde door behoud van natuurwaarden	17
6. RESULTATEN MKBA	19
6.1. Gevoeligheidsanalyse en optimalisatie	20
6.2. Conclusie	21
laatste bladzijde	21
BIJLAGEN	aantal blz.
I Referenties	1
II Overzicht maatschappelijke kosten en baten	2
III Toepasbaarheid van het betalingsbereidheid onderzoek	2

SAMENVATTING

De opgave

In deze MKBA voor de MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde zijn alternatieven met elkaar vergeleken, die ontwikkeld zijn om de zandhonger in de Oosterschelde te bestrijden.

Alternatieven

De MIRT-Verkenning Zandhonger richt zich op de suppletie van de intergetijdengebieden in de Oosterschelde. In het planMER worden de effecten van de volgende alternatieven beoordeeld:

- **alternatief 0 % suppleren** (referentie situatie): huidige situatie en autonome ontwikkeling, dit betekent niets doen aan behoud van platen en slikken en daarmee natuur;
- **alternatief 100 % suppleren** (behoudsalternatief): volledig behoud van oppervlakte en droogvalduur van het intergetijdengebied.

Tevens zijn in de MKBA ook suppletiescenario's beoordeeld. De volgende suppletiescenario's worden onderscheiden:

- behoud kerngebieden: alleen de kerngebieden worden in hun vorm en oppervlak behouden. De arealen droogvalduur in de kerngebieden blijven hetzelfde;
- 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;
- behoud van de droogvalduur in deelgebied West;
- behoud van de droogvalduur in deelgebied Oost;
- behoud van de droogvalduur in deelgebied Midden;
- behoud van de droogvalduur in deelgebied Noord.

Methode

Deze MKBA is uitgevoerd volgens de richtlijnen OEI. Van alle alternatieven zijn de investeringskosten en de kosten voor beheer en onderhoud bepaald en contant gemaakt (prijspeil 2012, discontovoet van 5,5 % over een periode van 100 jaar). Voor het bepalen van de baten zijn eerst de fysieke effecten bepaald (deels afkomstig uit het planMER) en vervolgens zijn die vertaald naar maatschappelijke effecten.

Resultaten

Uit de MKBA komt naar voren dat het alle alternatieven en suppletiescenario's een negatief saldo hebben. De maatregelen tegen de zandhonger leveren alleen baten op voor het behoud van natuurwaarden. De maatregelen tegen zandhonger leveren geen baten op voor de andere (gebruiks)functies in de Oosterschelde.

Conclusie

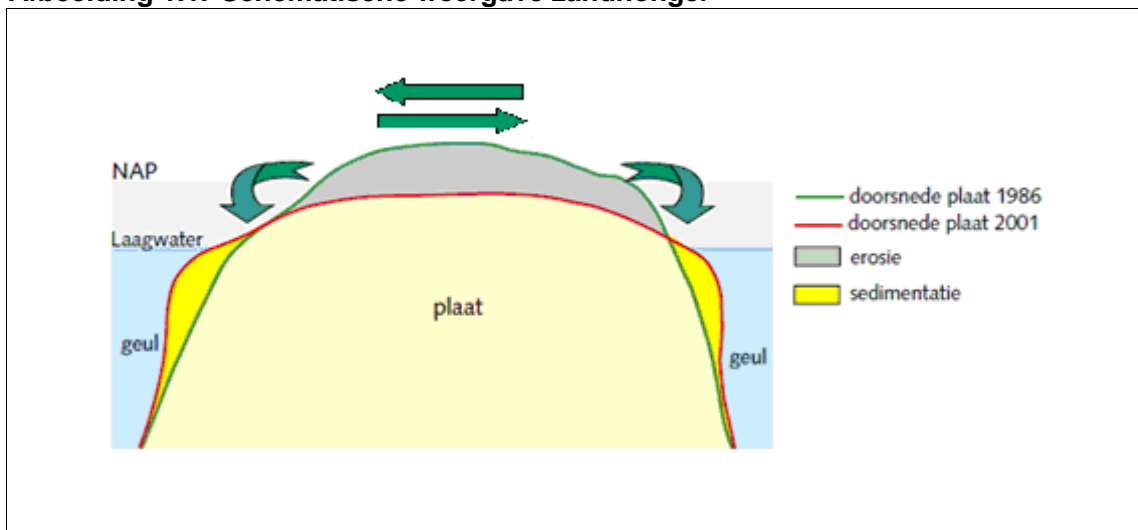
Voor dit project moet een afweging worden gemaakt tussen behoud natuurwaarden en kosten. Op basis van kostenefficiëntie en een betalingsbereidheid onderzoek kan worden geconcludeerd dat een investering van circa 25 % van de kosten van het alternatief 100 % suppleren het meest maatschappelijk verantwoord is. Deze investering ligt tussen de suppletiescenario behoud kerngebieden en de suppletiescenario behoud droogvalduur kerngebieden. In de gevoeligheidsanalyse werd duidelijk dat bij een halvering of verdubbeling van de betalingsbereidheid andere tussenliggende alternatieven naar voren komen als maatschappelijk verantwoorde alternatieven. Dit zijn echter niet altijd kostenefficiënte oplossingen. Een verdubbeling van de kosten (investering) levert 'slechts' 10 % extra natuurwaarden op.

1. BESCHRIJVING PROJECT

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' (Van Zanten en Adriaanse, 2008).

Afbeelding 1.1. Schematische weergave zandhonger



Bron: Rijkswaterstaat (2008) Verminderd Getij.

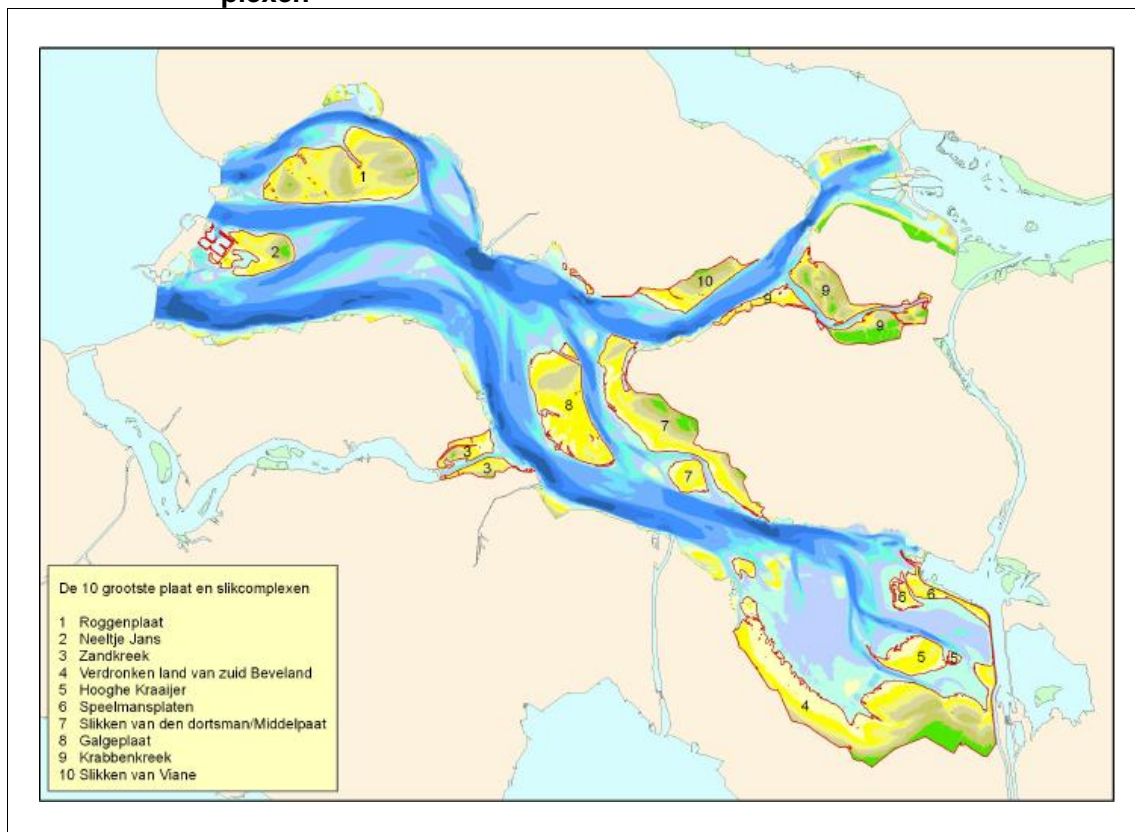
MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde

Het verlies aan platen en slikken is nadelig voor de instandhouding van natuur, dijken en recreatie. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M) en het ministerie van Economische Zaken (EZ) zijn in 2007 gestart met een verkenning naar mogelijke maatregelen om het verlies aan platen en slikken te beperken. Dit is een verkenning binnen het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT). De MIRT verkenning moet leiden tot een voorkeursaanpak voor het beperken van verlies van platen en slikken. De voorkeursaanpak wordt vastgelegd in een rijksstructuurvisie, een ruimtelijk plan voor de Oosterschelde. Ter onderbouwing van de voorkeursaanpak zijn een milieueffectrapport (een PlanMER) en een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) opgesteld. Het voorliggende rapport is de maatschappelijke kosten-batenanalyse.

Oosterschelde

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 1.2. Plangebied de Oosterschelde met de 10 grootste plaat- en slikcomplexen

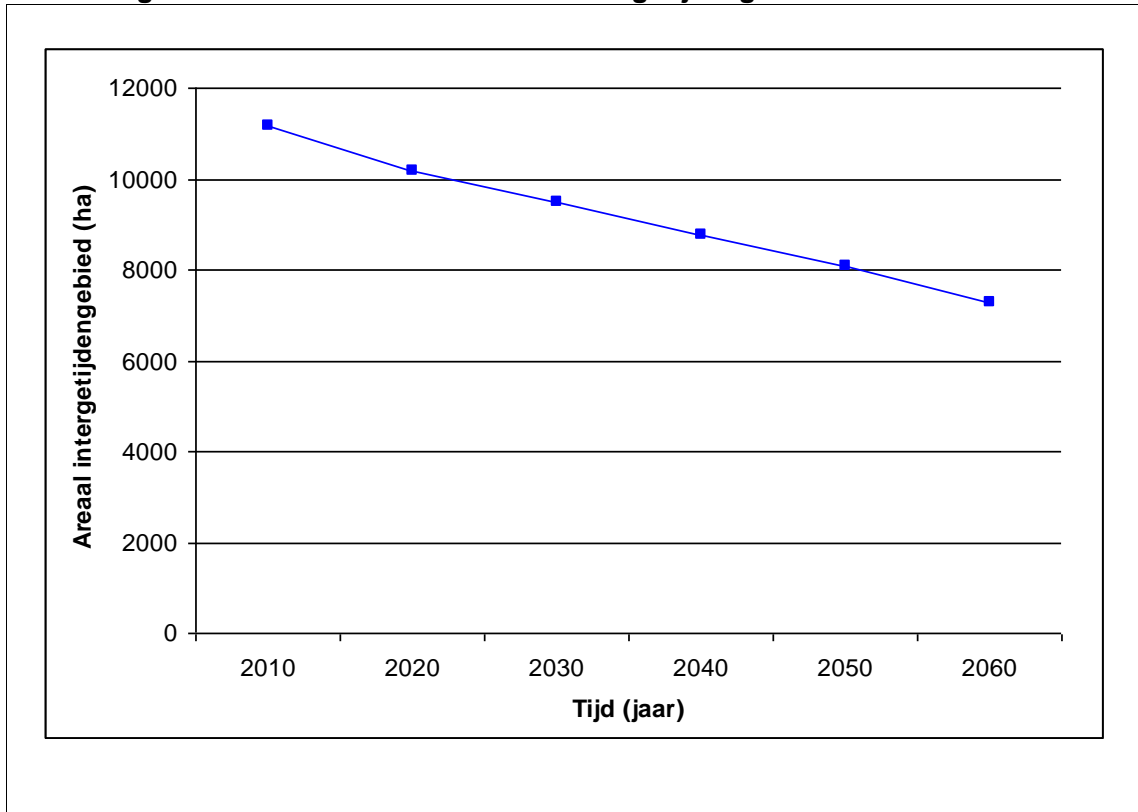


Probleemanalyse - zandhonger

De zandhonger is een lange termijn proces. Sinds de aanleg van de Deltawerken is ongeveer 1.100 ha platen en slikken definitief verdronken en zijn de platen en slikken gemiddeld 25 cm lager geworden. Het duurt naar schatting ongeveer honderd jaar, voordat de erosie is uitgewerkt (Van Zanten en Adriaanse, 2008). De zeespiegelstijging versnelt het verdrukken van platen en slikken. Wanneer platen en slikken eenmaal zijn verdronken is dit proces lastig om te keren.

Het areaal intergetijdengebied zal naar verwachting afnemen met 9 % in 2020 en met 35 % in 2060 ten opzichte van de huidige situatie (2010). Het oppervlak intergetijdengebied neemt dan af van meer dan 11.200 ha in 2010 tot ongeveer 7.300 ha in 2060. In afbeelding 1.3 is de verwachte afname areaal intergetijdengebied weergegeven.

Afbeelding 1.3. Verwachte afname areaal intergetijdengebied in de Oosterschelde



De intergetijdengebieden verdwijnen door twee processen: de randen eroderen en de platen en slikken worden lager. Door dit tweede proces 'verdrinken' de intergetijdengebieden langzaam. Het verdwijnen van de platen en slikken heeft effect op veiligheid en natuur in de Oosterschelde.

1.2. Doelstelling van de MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde

In de MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde wordt toegewerkt naar een voorkeursaanpak om de nadelige gevolgen van de zandhonger het hoofd te bieden. De verkenning spreekt zich onder meer uit over de gewenste mate van behoud van platen en slikken, vanuit hun bijdrage aan veiligheid en instandhoudingsdoelen voor natuur. Daarbij wordt ook een doorkijk gegeven naar de toekomst voor de Oosterschelde met zeespiegelstijging.

In de voorkeursaanpak moet de veiligheid in de Oosterschelde minimaal voldoen aan de wettelijke normen en moet duidelijkheid gekregen worden over de haalbaarheid en betaalbaarheid van instandhoudingsdoelen voor natuur.

De MIRT verkenning leidt tot de volgende centrale producten:

- een onderbouwing van de keuze voor de voorkeursaanpak. Deze onderbouwing wordt voornamelijk geleverd door de milieueffectrapportage en onderhavige maatschappelijke kosten baten analyse;
- uitwerking en vastlegging van de voorkeursaanpak in tekst en beeld - de eigenlijke structuurvisie - samen met een plan procedures en vergunningen en een plan van aanpak uitvoering en beheer voorkeursaanpak. Dit deel zet feitelijk de kaders voor de vervolgfases (de planuitwerking).

2. WERKWIJZE MKBA

Wat houdt een MKBA in?

De maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) is een afwegingsinstrument dat alle huidige en toekomstige maatschappelijke voor- en nadelen van een project tegen elkaar afweegt door ze zoveel mogelijk in geld uit te drukken. Omdat de MKBA alle voor- en nadelen van alle betrokkenen - overheid, bedrijven en burgers - in beeld brengt, en niet alleen van de initiatiefnemer, is de MKBA sectoroverschrijdend.

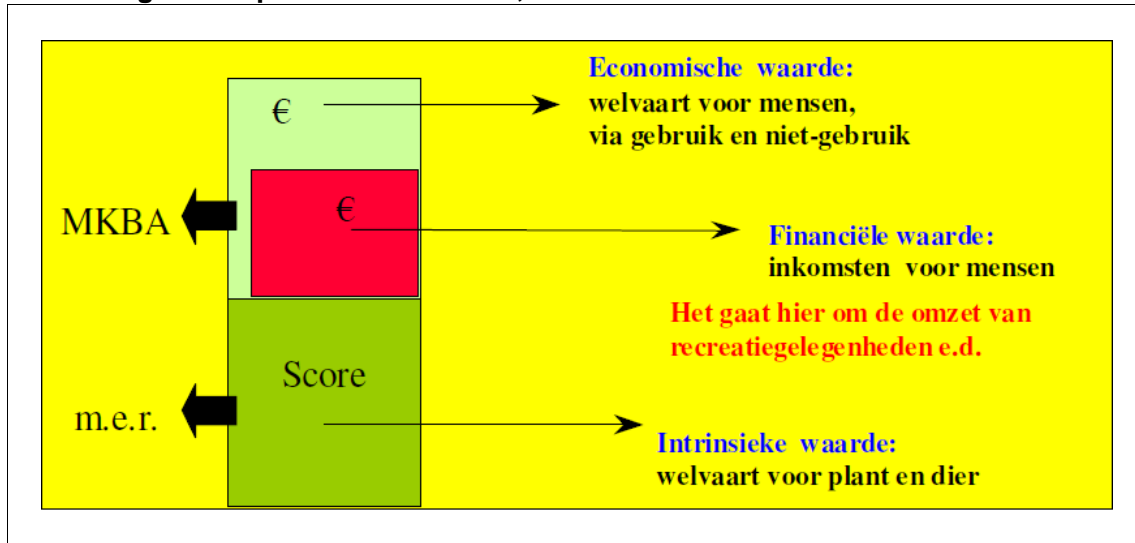
Wanneer de voordelen (baten) groter zijn dan de nadelen (kosten) is een project maatschappelijk gezien verantwoord. Een MKBA kan aangeven of een investering in een bepaald project maatschappelijk gezien al dan niet loont. Tevens kan het aangeven welk projectalternatief het beste scoort. Een MKBA kan daarmee gebruikt worden om investeringskeuzes te onderbouwen of zelfs te optimaliseren. Door het geven van deze informatie ondersteunt de MKBA de politieke besluitvorming. De uiteindelijke beslissing ligt echter bij de bestuurders.

Vaak worden binnen kosten-batenanalyses veranderingen in omgevingskwaliteiten niet meegenomen of slechts vermeld als Pro Memorie-post, omdat zij lastig in euro's zijn uit te drukken. In een omgevingsinclusieve MKBA gaat het in principe niet alleen om financiële voor- en nadelen. Ook de positieve en negatieve effecten van een project op natuur, milieu, en andere omgevingskwaliteiten worden meegenomen en zoveel mogelijk in euro's uitgedrukt.

Welvaartsanalyse

De MKBA brengt evenals de MER positieve en negatieve effecten van ingrepen in beeld. Toch is er een belangrijk verschil tussen beide beoordelingsmethoden. In de MKBA gaat het zuiver om welvaartseffecten, terwijl het in de MER om alle mogelijke fysieke veranderingen gaat. Ter illustratie: in de MER zou als effect van een maatregel (suppleren) 'de verandering in de stikstofconcentratie in het water' kunnen staan. Dit is een fysieke verandering, die in een MER goed is te beschrijven. In de MKBA kan een dergelijke fysieke verandering niet als effect worden opgenomen, want daar is de vraag wat het welvaartseffect is van deze verandering. Met andere woorden: welk effect heeft de verandering van de stikstofconcentratie in het water op de maatschappij (op mensen)? Een mogelijk welvaartseffect is dan wellicht een afname van de visvangst. Een en ander komt er dan ook op neer dat de MKBA een pure welvaartsanalyse is, waarin vanuit antropocentrisch perspectief de welvaartseffecten van fysieke veranderingen van geplande ingrepen in beeld worden gebracht.

Afbeelding 2.1. Bepalen economische, financiële en intrinsieke waarde.



Uit afbeelding 2.1 volgt dat de MKBA alleen inzicht verschaft in het netto welvaartseffect van de beschouwde projecten en dat de ecologische beoordeling (zoals gedaan in het kader van een MER) hieraan complementaire informatie verschaft over het netto ecologisch effect (welvaart voor plant en dier). Op grond van de (ecologische) uitkomsten van het MER kan toch voor de uitvoering van het project worden gekozen, ook als de MKBA een negatief saldo laat zien.

Inzichten die een MKBA oplevert

De MKBA geeft als eerste antwoord op de vraag in hoeverre een project bijdraagt aan vergroting van de maatschappelijke welvaart. Het welvaartsbegrip wordt daarbij breed geïnterpreteerd. In een MKBA worden alle maatschappelijke kosten en baten, zowel financieel als niet-financieel naast elkaar gezet en afgewogen. Indien de welvaartsbaten de kosten overtreffen is een project een verantwoorde investering. Het is daarom van belang alle voor- en nadelen voor alle betrokkenen, overheid, bedrijven en burgers, in beeld te krijgen.

Bij projecten, zoals de MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde, zijn de financiële opbrengsten niet altijd toereikend om alle investeringskosten terug te verdienen. Gunstige gevolgen voor natuur, landschap of andere omgevingskwaliteiten kunnen de investering vanuit een maatschappelijk perspectief toch rechtvaardigen en dienen dus in de MKBA te worden meegenomen. Een actieve financieringsrol voor de overheid is in die gevallen vereist.

Tot slot kan een MKBA gebruikt worden voor het in kaart brengen van de onzekerheden en het minimaliseren van risico's. De MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde kent een lange termijn horizon, dit gaat automatisch gepaard met onzekerheden. Deze worden inzichtelijk gemaakt met behulp van een gevoeligheidsanalyse en/of scenarioanalyse.

2.1. Stappenplan van de MKBA

Voor het opstellen van de MKBA van de Zandhonger Oosterschelde sluiten wij aan bij de in Nederland gangbare methodiek welke ook wel bekend staat als de OEI-leidraad¹. De OEI-leidraad geeft een stappenplan voor het in kaart brengen van de kosten en baten van een

¹ OEI staat voor Onderzoeksprogramma Effecten Infrastructuur.

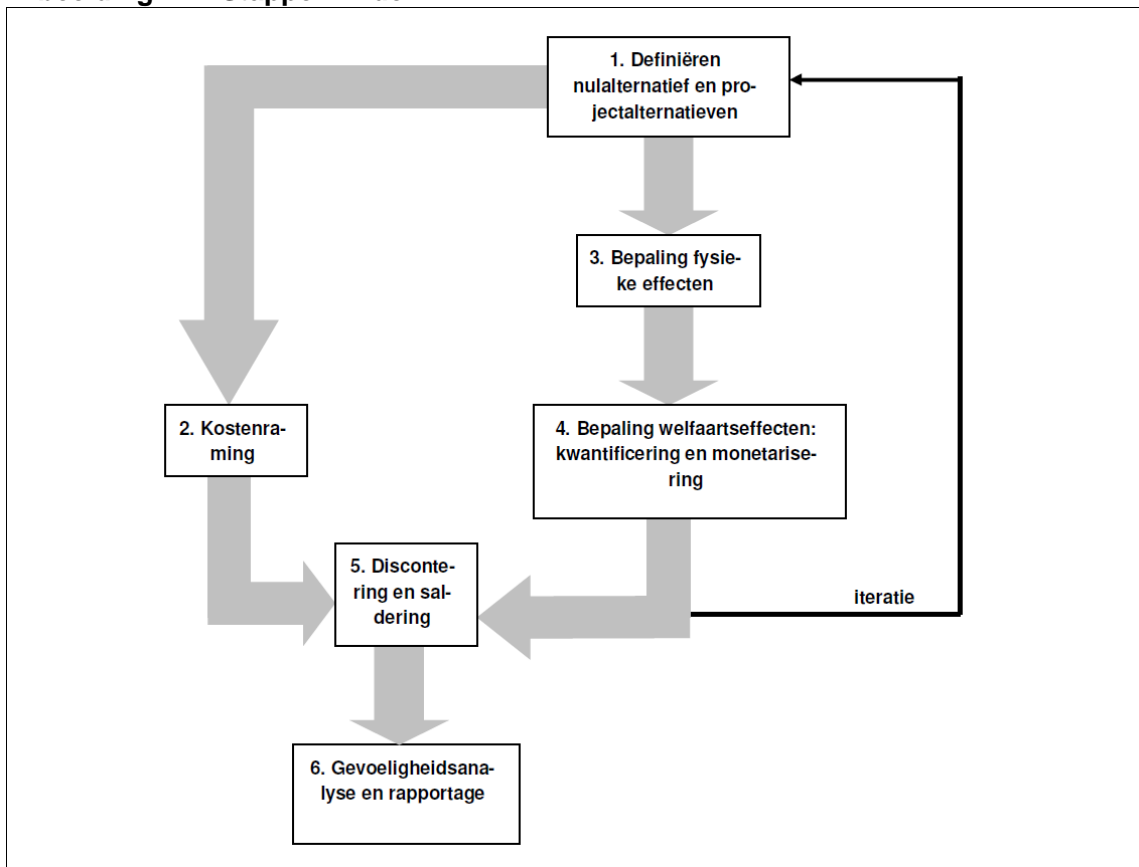
project en geeft de spelregels weer van de manier waarop dit gedaan moet worden. In deze paragraaf worden de stappen van de MKBA kort toegelicht. Afbeelding 2.2 toont een schematische weergave van de werkwijze.

De eerste stap betreft het definiëren van het nulalternatief en een of meerdere projectalternatieven (stap 1, zie hoofdstuk 4). In de MKBA worden alle effecten beschouwd ten opzichte van het nulalternatief. Als het nulalternatief wordt vaak de autonome ontwikkeling zonder de voorgenomen maatregelen ('niets doen') gekozen. Van de projectalternatieven worden vervolgens de investeringskosten en onderhoudskosten geraamd (stap 2, zie hoofdstuk 5). Parallel worden de fysieke effecten ingeschat (stap 3). Vaak kunnen hiervoor de effecten die in een m.e.r.-studie zijn bepaald, worden gebruikt. De crux van de MKBA is om de fysieke effecten te vertalen naar welvaartseffecten en die vervolgens te kwantificeren (omvang van het maatschappelijk effect) en te moneteriseren (vermenigvuldigen met een prijskaartje) (stap 4). In hoofdstuk 6 over de baten werken wij stappen 3 en 4 per batenpost uit.

Veel kosten en baten treden op in de toekomst. Een euro nu is meer waard dan een euro in de toekomst. Om toekomstige effecten vergelijkbaar te maken met de investeringskosten nu, worden alle kosten en baten teruggerekend naar een basisjaar met een officieel vastgestelde discontovoet. Vervolgens kunnen alle kosten en baten opgeteld worden en kan het saldo worden bepaald (stap 5, zie paragraaf 7.1).

Een MKBA kent altijd veel onzekerheden. Om de robuustheid van de resultaten van de MKBA te onderzoeken, wordt daarom altijd een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd (stap 6, zie paragraaf 7.5).

Afbeelding 2.2. Stappen in de MKBA



3. TOELICHTING ALTERNATIEVEN EN UITGANGSPUNTEN

3.1. Alternatieven

De MIRT-Verkenning Zandhonger richt zich op de suppletie van de intergetijdengebieden in de Oosterschelde. In het planMER worden de effecten van de volgende alternatieven beoordeeld:

- **alternatief 0 % suppleren** (referentie situatie): huidige situatie en autonome ontwikkeling, dit betekent niets doen aan behoud van platen en slikken en daarmee natuur;
- **alternatief 100 % suppleren** (behoudsalternatief): volledig behoud van oppervlakte en droogvalduur van het intergetijdengebied.

alternatief 0 % suppleren

Het alternatief 0% suppleren is de referentiesituatie. De referentiesituatie is de bestaande toestand van het milieu in het studiegebied en de te verwachten milieutoestand als gevolg van de autonome ontwikkeling. Daarbij wordt onder de 'autonome ontwikkeling' verstaan: de toekomstige ontwikkeling van het milieu, zonder dat de voorgenomen activiteit of één van de alternatieven wordt gerealiseerd. Voor de referentiesituatie worden de ontwikkelingen van huidige activiteiten in het studiegebied en van nieuwe activiteiten waarover al is besloten meegenomen. Er zijn in de Oosterschelde geen relevante nieuwe activiteiten voorzien, die meegenomen moeten worden in de referentiesituatie. In de referentiesituatie worden geen maatregelen voor de natuur genomen en de platen en slikken zullen hierdoor langzaam verdwijnen. In de referentiesituatie is rekening gehouden met klimaatverandering, hierbij is het midden scenario van KNMI (Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut) gehanteerd. Het midden scenario van KNMI houdt in een zeespiegelstijging van 60 cm tussen 1990 en 2100.

alternatief 100 % suppleren

Het alternatief 100 % suppleren zet in op het volledig behoud van oppervlakte en droogvalduur van het intergetijdengebied in de Oosterschelde. Dit betekent dat zowel de oppervlakte van de platen en slikken als het hoogteverloop (reliëf) van de platen en slikken wordt behouden. Hierbij wordt de situatie van de Oosterschelde in 2009 als uitgangspunt genomen. In 2009 is het aanwijzingsbesluit Natura 2000 Oosterschelde vastgesteld. Door het volledige behoud van oppervlakte en droogvalduur van het intergetijdengebied wordt de foerageerfunctie van vogels in de Oosterschelde behouden. Het 100 %-alternatief voldoet aan de wettelijke veiligheidsnormen en de huidige Natura 2000 instandhoudingsdoelen.

Het uitvoeren van de suppleties kan worden gezien als het beheer van de platen en slikken in de Oosterschelde. Bij het 100 % alternatief wordt de volledige Oosterschelde onderhouden en bij het 0 % alternatief wordt geen onderhoud uitgevoerd. In aanvulling op het 100 % alternatief en 0 % alternatief zijn er ook suppletiescenario's beschouwd. Deze suppletiescenario's zijn opgesteld, met als uitgangspunt dat kostenbesparingen mogelijk zijn door niet 100 % van het intergetijdenareaal te behouden, maar alleen die gebieden die van belang zijn voor het behoud van de foerageerfunctie van steltlopers in de Oosterschelde. Ook andere doelsoorten zijn hierbij gediend.

Suppletiescenario's

De volgende suppletiescenario's worden onderscheiden:

- alternatief 100 % suppleren (behoudsalternatief): volledig behoud van de huidige oppervlakte en droogvalduur van het intergetijdengebied;
- behoud kerngebieden: alleen de kerngebieden worden in hun vorm en oppervlak behouden. De droogvalduur in de kerngebieden blijft 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: 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;
 - behoud van de droogvalduur in deelgebied West. De kosten voor het in stand houden van de droogvalduur in deelgebied West bedragen in totaal tot en met 2060 circa 5 % van de kosten van volledig behoud van het intergetijdengebied;
 - behoud van de droogvalduur in deelgebied Oost. De kosten voor het in stand houden van de droogvalduur in deelgebied Oost bedragen in totaal tot en met 2060 circa 3 % van de kosten van volledig behoud van het intergetijdengebied;
 - behoud van de droogvalduur in deelgebied Midden. De kosten voor het in stand houden van de droogvalduur in deelgebied Midden bedragen in totaal tot en met 2060 circa 5 % van de kosten van volledig behoud van het intergetijdengebied;
 - behoud van de droogvalduur in deelgebied Noord. De kosten voor het in stand houden van de droogvalduur in deelgebied Noord bedragen in totaal tot en met 2060 circa 4 % van de kosten van volledig behoud van het intergetijdengebied;
 - 0 % alternatief (referentiesituatie): huidige situatie en autonome ontwikkeling, dit betekent niets doen aan behoud van platen en slikken.

Bovenstaande suppletiescenario's worden nader beschreven in het hoofdrapport van het planMER en bijlage 17 suppletiescenario's Zandhonger Oosterschelde. De kosten en baten per suppletiescenario's wordt inzichtelijk gemaakt in onderhavige MKBA.

3.2. Uitgangspunten

In de MIRT-verkenning is een investeringsperiode van 45 jaar gehanteerd met een zichtperiode van 2060. Bij de bepaling van de Netto Contante Waarde is niet afgeweken van de discontovoet van 5,5 %. Het prijspeil van 2012 is gehanteerd in onderhavige MKBA.

Op de Oosterschelde is geen beleid van toepassing dat van invloed is op de uitgangspunten van de MKBA.

4. KOSTEN VAN ALTERNATIEVEN

4.1. Investeringskosten

In de deelstudie 'Kostenrapport' is de kostprijs van de suppleties bepaald. Hiermee zijn de uitvoeringskosten voor de suppleties vastgesteld. De uitvoeringskosten hangen vrijwel geheel samen met de kosten voor het suppleren van het zand. De kosten van het 100 %-alternatief (behoudsalternatief) zijn berekend. Dus hoeveel zand moet gesuppleerd worden om het geërodeerde zand, als gevolg van de zandhonger, weer aan te vullen. Van de totale suppletiebehoefte zijn vervolgens de uitvoeringskosten bepaald.

Kosten

De uitvoering van de suppleties tot 2060 kan worden gezien als het continue beheer van platen en slikken in de Oosterschelde, daarom zijn er geen investeringskosten van toepassing.

In de deelstudie 'Kostenrapport' is berekend dat het suppleren van de platen en slikken 5,38 EUR/m³ zand kost.

In tabel 4.1 geeft een overzicht van de totale afgeronde nominale kosten voor het alternatief 100 % suppleren en de suppletiescenario's, de nominale kosten per jaar en de contante waarde (bij een interest van 5,5 %). Voor de bepaling van de contante waarde is gebruik gemaakt van het suppletieschema, dit schema is opgenomen in het bijlagenrapport 14 'Kostenrapport'.

Tabel 4.1. Geraamde kosten van het alternatief 100 % suppleren en suppletiescenario's

alternatief / suppletiescenario	afgeronde geraamde totale nominale kosten inclusief omzetbelasting in M€	afgeronde geraamde nominale kosten per jaar inclusief omzetbelasting in M€	afgeronde geraamde kosten Netto Contante Waarde inclusief omzetbelasting (5,5 % interest) in M€
alternatief 100 % suppleren	422	9,4	171
behoud kerngebieden	191	4,2	73
behoud droogvalduur	77	1,7	29
behoud droogvalduur West	23	0,5	9
behoud droogvalduur Midden	22	0,5	9
behoud droogvalduur Oost	17	0,4	6
behoud droogvalduur Noord	15	0,3	6
alternatief 0 % suppleren	0	0	0

5. MAATSCHAPPELIJKE BATEN

De Oosterschelde vervult verschillende functies. De zandhonger en/of maatregelen tegen de zandhonger kunnen effect hebben op deze functies. Bij het opstellen van onderhavige MKBA is nagegaan welke fysieke effecten en welvaartseffecten van toepassing zijn voor de Oosterschelde. De fysieke effecten van de zandhonger en de maatregelen zijn vastgesteld in het planMER MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde. Vervolgens is ter controle het kentallenboek 'Kentallen Waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap Hulpmiddel bij MKBA's' gebruikt om vast te stellen of alle effecten in beeld zijn gebracht.

Het ecosysteem van de Oosterschelde vervult verschillende ecosystemendiensten, zoals de gebruiksfuncties wonen, visserij, scheepvaart en recreatie (paragraaf 6.1). Daarnaast zijn er allerlei regulerende functies die kunnen doorwerken in de maatschappelijke welvaart. Te denken valt aan de bescherming tegen hoogwater (met benodigde dijkversterking), de bijdrage aan het tegengaan van klimaatverandering via de CO₂ balans of de doorwerking van kwalitatief hoogwaardig oppervlaktewater (paragraaf 6.2). Tot slot, is er nog de niet-gebruikswaarde van de natuur in de Oosterschelde. Hierbij gaat het om de waarde die wij aan natuurbehoud toekennen, zonder dat wij functioneel gebruik maken van de natuur, bijvoorbeeld via vererving (paragraaf 6.3).

5.1. Gebruiksfuncties

De belangrijkste gebruiksfuncties in de Oosterschelde zijn wonen, visserij, scheepvaart en recreatie.

Woongenot

Wonen in een groene omgeving wordt doorgaans aantrekkelijker gevonden dan wonen in een grijze omgeving, ongeacht het type natuur. De meerwaarde van de aanwezigheid van groen komt tot uiting in de woningprijzen.

Voor de Oosterschelde geldt dat de visuele aantrekkelijkheid van het gebied afneemt. Het transformeert van een dynamisch en afwisselend landschap naar een veel eenvormiger waterlandschap. Toch valt sterk te betwijfelen of dat in de woningprijzen tot uitdrukking komt. De landschapstransformatie zal vooral door de huidige bewoners opgemerkt worden. Nieuwkomers - die de hogere woningprijzen moeten betalen - zullen vooral de aanwezigheid van water/natuur opmerken en zijn waarschijnlijk bereid om daar een hogere prijs voor te betalen. Er valt met andere woorden geen verschil tussen het natuurtipe intergetijdengebied en het natuurtipe water te verwachten, voor wat betreft de invloed op de woningprijzen. Voor de maatregelen om zandhonger tegen te gaan valt dan ook geen baat 'woongenot door de aanwezigheid van natuur' te verwachten(0).

Visserij

In de Oosterschelde vinden verschillende vormen van visserij plaats, namelijk mossel- en oesterteelt, sleepnetvisserij, kokkelvisserij, visserij met vaste tuigen en weervisserij. Bij de suppleties en zandwinning valt een negatief effect op de mossel- en oesterpercelen en verwaterpercelen op voorhand niet uit te sluiten. Echter, negatieve effecten zijn te voorkomen door wisselpercelen in te zetten. De kosten van deze maatregelen zijn verwaarloosbaar, want op voorhand zijn de wisselpercelen in te plannen. Daarom worden de kosten van deze maatregelen niet meegenomen in deze kosten- en batenanalyse (0).

De Oosterschelde vervult een kinderkamerfunctie voor de schol en tong. Er is duidelijke relatie tussen het areaal aan kinderkamers en de populatiegrootte (Rutjes, 2007). Een afname van het intergetijdengebied in de Oosterschelde leidt tot een afname van het visbe-

stand op de Noordzee. De larvenaanoer naar de opgroeigebieden bepaalt de verdeling naar oorsprong van de populatiegrootte op de Noordzee. De larvenaanoer in het hele Deltagebied is 10 % van de aanvoer in de westelijke Waddenzee (Rutjes, 2007). Uitgaande van een gelijke overleving van juvenielen in alle opgroeigebieden kan gesteld worden dat de populatiegrootte op de Noordzee voor 10 % wordt bepaald door de kinderkamerfunctie van de intergetijdengebieden binnen het Deltagebied. De kinderkamers in het Deltagebied zijn verdeeld over de Westerschelde (7.817 ha in 2004 (Habraken en Parée, 2006)) en Oosterschelde (11.000 ha in 2004 (RWS, 2007)). Bij een verdeling naar rato van de grootte van de intergetijdengebieden wordt maximaal 5,8 % van de populatiegrootte op de Noordzee bepaald door de grootte van de kinderkamers in de Oosterschelde. Uit de effectbeoordeling natuur komt naar voren dat de kinderkamerfunctie in 2060 met 35 % afneemt. Dit betekent dat $5,8 \% * 35 \% = 2,1 \%$ van de totale kinderkamerfunctie voor de schol en tong afneemt. In hoeverre dit effect heeft op de populatiegrootte is lastig aan te geven. Naar verwachting zijn de effecten verwaarloosbaar, omdat ook andere effecten van invloed zijn op de populatiegrootte en daarmee toegestane vangstquota. Deze effecten hebben daarom naar verwachting geen financiële invloed hebben op de visserijsector (0).

Sleepnetvisserij, visserij met vaste vistuigen, weervisserij en kokkelvisserij ondervinden geen hinder van de suppleties en zandwinning. Dit betekent dat er geen verandering in inkomsten zijn voor deze thema's. Het behoud van platen en slikken kan positief effect hebben op de kokkelvisserij, want voordat er gesuppleerd wordt biedt het de mogelijkheid om kokkels weg te vissen. Het is echter onzeker of hiervoor een vergunning kan worden afgegeven. Ook is de baat verwaarloosbaar klein en wordt daarom niet verder kwantitatief uitgewerkt in deze kosten- en batenanalyse (0).

Scheepvaart

In de Oosterschelde liggen twee hoofdvaarwegen. De zandhonger, maar ook de maatregelen tegen zandhonger, veroorzaken geen hinder voor de scheepvaart. Dit betekent dat er geen kosten of baten zijn voor de scheepvaart (0).

Recreatie

De recreatiesector in de Oosterschelde kent zeven typen gebruikers:

1. dagrecreanten en verblijfsrecreanten;
2. watersporters (pleziervaart);
3. sportvissers;
4. pierenstekers;
5. duikers;
6. vogelaars;
7. strandrecreanten

Per type recreant is gekeken in hoeverre de zandhonger en de maatregelen effect zullen hebben op hun gedrag en waardering van het Oosterschelde gebied. Tabel 5.1 toont hiervan een overzicht.

Tabel 5.1. Effect van het verdwijnen van de slikken en schorren op de waardering door recreanten

type recreant	effect?	reden
dag- en verblijfrecreant	nee	de landschappelijke waarde van de huidige Oosterschelde is hoog. Men waardeert de afwisseling van platen/slikken en geulen en de zichtbaarheid van de werking van het getij. Het probleem van de Zandhonger speelt op de korte termijn echter geen rol in de beleving van de recreant. Het is een proces dat zich over tientallen jaren afspeelt en pas geleidelijk zichtbaar wordt. Daardoor raken recreanten ook geleidelijk gewend aan de nieuwe situatie met minder slikken en

type recreant	effect?	reden
		platen. De verwachting is dan ook dat de zandhonger geen effect op het aantal dagtochten en overnachtingen zal hebben (0)
watersporter	nee	het afwisselende landschap van de Oosterschelde met de slikken en platen wordt gewaardeerd door de watersporter. Ze maken 'een rondje rond de plaat' mogelijk. De natuurbeleving van de zeiler in de Oosterschelde is niet de enige bepalende factor, ook de aanwezigheid van historische steden/ dorpen en pas-santenhavens en de mogelijkheid om verschillende tochten te kunnen maken zijn van belang. Hier verandert in principe niets aan door de zandhonger of de mitigerende maatregelen. De waardering van natuur is niet terug te zien in het verschil tussen liggelden van jachthavens. Kortom, de maatregelen om zandhonger tegen te gaan leveren geen baat op voor de beleving van de waterspor-ter (0)
sportvisser	nee	voor een sportvisser is niet het soort vis maar de hoeveelheid vis van belang. Hier hebben de zandhonger en de maatregelen geen effect op (0)
pierenstekers	nee	tijdens de aanlegfase en ontwikkeling van de suppleties vindt verstoring van de ecotoop plaats. Doordat er een zandlaag wordt aangebracht gaat het bodemle-ven van de slikken tijdelijk volledig verloren. Dit gaat ten koste van de vangst-mogelijkheden bij het pierensteken. Het bodemleven in de slikken herstelt naar verwachting in circa 5 jaar. Gedurende deze periode zullen pierenstekers van een andere locatie gebruik moeten maken. Het pierensteken vindt plaats op lo-caties waar een vergunning voor is afgegeven. Bij suppleties op deze locaties moet - tijdelijk - een vervangende locatie worden aangewezen. In de Ooster-schelde zijn voldoende slikken om vervangende locaties aan te wijzen, daarom worden geen kosten meegenomen voor dit thema (0)
duiker	nee	de duikers in de Oosterschelde hebben vaste duiklocaties. In de nabijheid van deze locaties zullen geen suppleties of zandwinning plaats vinden, daarom zijn er geen effecten te verwachten (0).
vogelaar	nee	voor vogelaars is vooral de diversiteit van kustbroedvogels en trekvogels belang-rijk (en in mindere mate de aantallen vogels). De vogels zijn vooral in de bin-nendijkse natuurontwikkelingsgebieden waar te nemen. De verwachting is dat In de periode tot 2060 geen soorten zullen verdwijnen. De effecten van de zand-honger voor de vogelaars zijn daarom verwaarloosbaar klein. De Westerschel-de vormt bovendien een goed alternatief. Mogelijk vindt er dan een verschuiving van dagtochten plaats. De effecten van de zandhonger zijn verwaarloosbaar (0)
strandrecreant	nee	de effecten van de zandhonger hebben een verwaarloosbaar effect op de strandrecreanten. In de Oosterschelde zijn er 16 zwemlocaties, daarvan bestaat een gedeelte uit zandstrandjes (afbeelding 7.2 systeemanalyse). Op basis van een vergelijking van de locaties van de stranden gecombineerd met de erosie-kaarten 2060 is geconcludeerd, dat er bij 5 van de 16 zwemlocaties erosie plaats vindt. De gemeenten houden de kwaliteit van de strandjes op peil met zandsuppleties, waardoor er geen effect op de strandrecreatie is. Er is echter geen kostenbesparing door de suppleties tegen de zandhonger, omdat het om verschillende suppletie locaties gaat. Ook neemt de erosie door de zandhonger op de strandjes niet af door de suppleties. Conclusie is dat er geen effect op strandrecreatie is.

5.2. Regulerende functies

De welvaartseffecten met betrekking tot de natuur bestaan uit:

- de bijdrage aan bescherming tegen hoog water;
- de bijdrage aan het tegengaan van klimaatverandering via de koolstofbalans;

- de bijdrage aan een goede waterkwaliteit via fosfaatafvang, nitraatzuivering en metalenbinding.

De berekening van de welvaartseffecten wordt hieronder per thema toegelicht.

Bescherming tegen hoog water

In een eerdere fase is er ook een MKBA (Witteveen+Bos, 2007) uitgevoerd, hierin kwamen baten uit naar voren voor hoogwaterveiligheid. Naar aanleiding van een nadere analyse, planMER deelrapport 15 'Quick-scan steenbekleding en hoogwaterveiligheid' is echter naar voren gekomen, dat de zandhonger geen effect heeft op de hoogwaterveiligheid tot 2060. Door de zandhonger neemt de golfbelasting op de dijken rondom de Oosterschelde toe, maar de dijken hebben tot 2060 nagenoeg overal voldoende veiligheidsmarge om de zwaardere golfbelasting door de zandhonger op te kunnen vangen. De suppleties leveren daarom geen besparing op voor dijkversterkingskosten. Dit betekent dat er in deze periode geen baten zijn voor hoogwaterveiligheid (0).

Tegengaan van klimaatverandering

De zandhonger heeft in principe geen invloed op de koolstofbalans. In ondiep langzaam stromend water wordt evenveel koolstof vastgelegd als op schorren, slikken of platen. Er is dus geen verschil tussen zandhonger of suppletiemaatregelen (0).

Wel is er sprake van CO₂ uitstoot bij het suppleren van de slikken en platen. Bij de bepaling van de kostprijs is een sleephopperzuiger in overeenstemming met de 'Taccola' aangehouden. De 'Taccola' vaart op MDO (marine diesel oil), deze brandstof is vergelijkbaar met stookolie of diesel (het enige verschil zijn de geheven belastingen en toegevoegde kleurstof). Diesel heeft bij 15 C een dichtheid van 0,820 tot 0,950 kg/Liter. Een gemiddelde waarde van 0,85 kg/L kan worden gehanteerd. De 'Taccola' verbruikt walpersend ongeveer 120.000 liter per week, dat is 110 ton brandstof (110.000 kg/0,85 kg/L = 120.000 liter). De hoeveelheid CO₂ die vrijkomt bij de verbranding van stookolie of diesel is 3,15 kg CO₂/ L. De CO₂ uitstoot van de 'Taccola' is 378.000 kg CO₂ uitstoot per week¹.

Bijdrage aan de waterkwaliteit

De zandhonger kan invloed hebben op de waterkwaliteit door het vrijkomen van fosfaat, nitraat of zware metalen. Tabel 5.2 toont een overzicht van de effecten.

Tabel 5.2. Effecten van het verdwijnen van de slikken en schorren op de natuurfuncties

natuurfunctie	effect?	reden
fosfaatafvang	nee	slikken en schoren begraven gemiddeld 25 kg P per ha per jaar, als gevolg van de zandhonger zou deze weer vrijkomen. Het fosfaat gehalte ligt echter onder de norm, de waterkwaliteit in Oosterschelde is goed. Vrijkomend fosfaat vormt dus geen probleem en het vermeden vrijkomen van fosfaat kan dus ook niet opgevoerd worden als baat
nitraatafvang	nee	slikken en schorren begraven gemiddeld 148 kg N per ha per jaar, a.g.v. de zandhonger zou deze weer vrijkomen. Het nitraat gehalte ligt echter onder de norm, de waterkwaliteit in Oosterschelde is goed. Vrijkomend nitraat vormt dus geen pro-

¹ Jan de Nul is eigenaar van de Taccola. Jan Fordeyn werkzaam bij Jan de Nul heeft het verbruik van de Taccola doorgegeven per mail op 29 januari 2013.

natuurfunctie	effect?	reden
		bleem en het vermeden vrijkomen van nitraat kan dus ook niet opgevoerd worden als baat ¹
metalenbinding	nee	slikken en schorren begraven metalen. De vracht metalen ligt echter onder de norm. Vrijkomende metalen vormen dus geen probleem en het vermeden vrijkomen van metalen kan dus ook niet opgevoerd worden als baat

Voor alle natuurfuncties worden geen effecten verwacht, daarom worden er geen kosten en baten voor dit thema meegenomen in de kosten- en batenanalyse (0).

5.3. De niet-gebruikswaarde door behoud van natuurwaarden

De maatschappij kan welvaart ontlene aan het behoud van natuur zonder gebruik te maken van de natuur, dit geldt ook voor de natuur in de Oosterschelde. Mensen vinden het bijvoorbeeld belangrijk, dat de biodiversiteit van ecologisch waardevolle gebieden in stand blijft, ook voor toekomstige generaties. Dit wordt ook wel de niet-gebruikswaarde van het behoud van natuurwaarden genoemd. De niet-gebruikswaarde van een natuurgebied kan worden bepaald door de WTP (Willingness To Pay) voor behoud van het gebied te bepalen.

In 2011 is onder begeleiding van Witteveen+Bos een onderzoek gedaan naar de betalingsbereidheid van Nederlandse huishoudens voor het behoud van natuur in de Oosterschelde (Ter Haar, 2011). Deze studie is specifiek gericht op het behoud van platen en slikken in Oosterschelde door suppletiemaatregelen. De betalingsbereidheid is vastgesteld door gebruik te maken van internetenquêtes. In de enquête werd een hypothetische marktsituatie voorgesteld, waarbij de schaalgrootte van de suppletiemaatregelen varieerde. Hierdoor kon worden vastgesteld wat mensen voor de natuurwaarden in de Oosterschelde willen gaan betalen, maar ook welke schaalgrootte zij daarvoor redelijk achten. In bijlage III staat een toelichting op de toepasbaarheid van dit onderzoek voor deze MKBA.

In het betalingsbereidheid onderzoek gaven de respondenten aan gemiddeld 6,40 euro per huishouden te willen betalen voor het behoud van natuurwaarden in de Oosterschelde. Deze betalingsbereidheid wordt vermenigvuldigd met alle huishoudens in Nederland. De biodiversiteit van de Oosterschelde is namelijk van nationaal belang (status Nationaal park). Uit het onderzoek van Ter Haar (2011) kwam namelijk ook naar voren, dat mensen die verder van de Oosterschelde wonen vrijwel dezelfde betalingsbereidheid hebben. Dit betekent dat de Nederlandse huishoudens bereid zijn om M€ 48 te betalen voor het behoud van de platen en slikken in de Oosterschelde (6,40 euro X 7,51² miljoen huishoudens = M€ 48). De gemiddelde betalingsbereidheid kan niet als absolute waarde worden geïnterpreteerd, want het onderzoek kent een zekere mate van onzekerheid. Vertekening van de uitkomst is mogelijk, bijvoorbeeld als respondenten de enquête strategisch invullen. Het betalingsbereidheidsonderzoek laat wel zien dat er maatschappelijk draagvlak is voor maatregelen om natuur in de Oosterschelde te behouden.

¹ In een eerdere fase (2007) is er ook een MKBA (Witteveen+Bos, 2007) opgesteld. In deze MKBA waren er nog wel baten voor nitraatafvang. Echter vanwege nader onderzoek, planMER deelrapport 13 Bodem en Water, is naar voren gekomen, dat het vrijkomen van nitraat geen probleem vormt, want het nitraatgehalte ligt onder de norm.

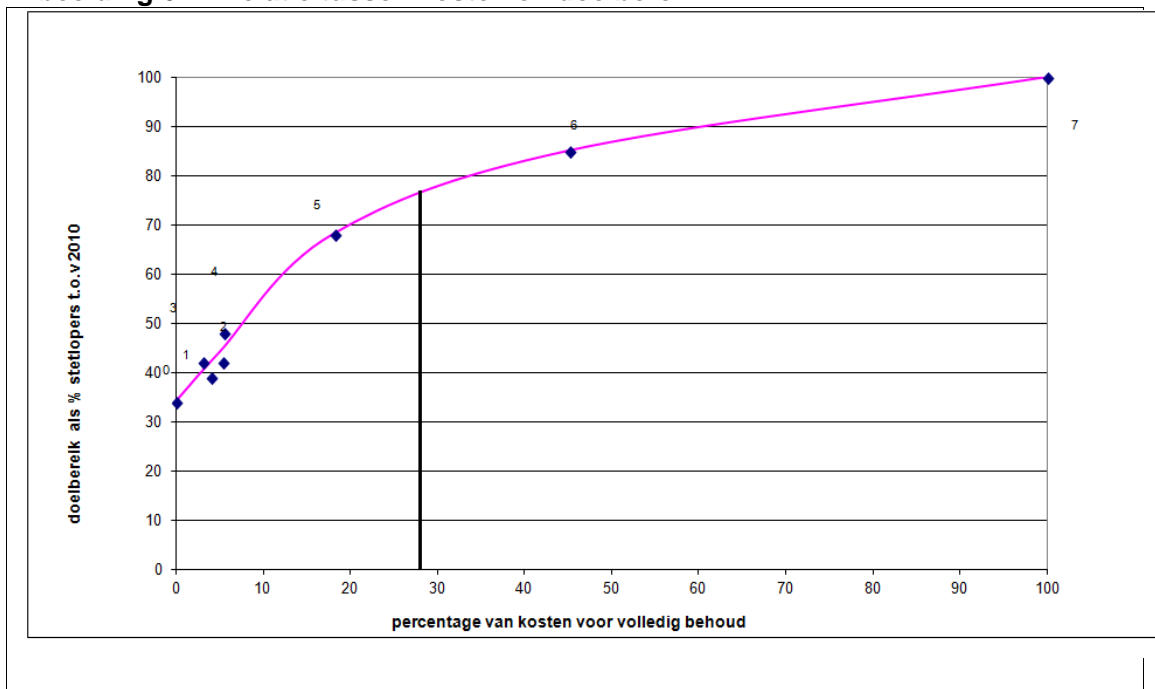
² In 2012 waren er 7,51 miljoen huishoudens in Nederland.
(bron:<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=37312&D1=a&D2=a,!1-4,!16-7&HD=130211-1354&HDR=G1&STB=T>)

6. RESULTATEN MKBA

Uit de MKBA komt naar voren dat alle alternatieven en suppletiescenario's een negatief saldo hebben. Het overzicht van de maatschappelijke kosten en baten is opgenomen in bijlage II. Tevens komt naar voren, dat de maatregelen tegen de zandhonger alleen baten opleveren voor het behoud van natuurwaarden. De maatregelen tegen zandhonger leveren geen baten op voor de andere (gebruiks)functies in de Oosterschelde. Daarom moet er voor dit project een afweging worden gemaakt tussen behoud natuurwaarden en kosten. Om hierover een afweging te kunnen maken is er gezocht naar een investeringsoptimum waarbij (1) een aanzienlijk deel van de natuurwaarden kan worden behouden en (2) kan worden gesteld dat een grotere investering niet leidt tot een evenredige meeropbrengst in natuurwaarden. Hieruit komt naar voren, dat met een kleinere investering een groot deel van de foerageerfunctie voor steltlopers, de sleutelfunctie in de Oosterschelde, behouden kan blijven tot 2060. Het optimum ligt tussen de suppletiescenario behoud kerngebieden (6) en suppletiescenario behoud droogvalduur (5), zie afbeelding 6.1. De kosten van deze scenario's liggen tussen de 20 % en de 45 % van de investering voor volledig behoud van het intergetijdengebied.

In de 'memo suppletiescenario's' bijlage 17 van het planMER MIRT Verkenning Zandhonger is de analyse naar het investeringsoptimum nader beschreven.

Afbeelding 6.1. Relatie tussen kosten en doelbereik



Bovenstaande resultaten kunnen worden gecombineerd met de resultaten uit het betalingsbereidheidsonderzoek (paragraaf 5.3). Uit het betalingsbereidheidsonderzoek is een gemiddelde investering van M€ 48 naar voren gekomen. Dit komt overeen met circa 28 %¹ van de investering voor volledig behoud van het intergetijdengebied. Deze betalingsbereid-

¹ De Netto Contante Waarde inclusief omzetbelasting van de kosten van het 100 % alternatief is M€ 171. De Nederlandse huishoudens zijn bereid circa 28 % van de totale kosten van het volledig behoud van het intergetijdengebied te betalen ($48 * (100/171) = 28 \%$).

heid is in afbeelding 6.1 ingetekend. Een investering van circa 28 % valt tussen de suppletiescenario's behoud kerngebieden (6) en behoud droogvalduur (5) in. De resultaten uit het betalingsbereidheidsonderzoek sluiten dus aan op de resultaten naar een investeringsoptimum.

Op basis van bovenstaande resultaten, vanuit kostenefficiëntie en betalingsbereidheid, kan worden geconcludeerd dat de suppletiescenario behoud kerngebieden en de suppletiescenario behoud droogvalduur het meest maatschappelijk verantwoord zijn.

6.1. Gevoeligheidsanalyse en optimalisatie

Effect van een andere kostprijs

In het deelrapport 'Kostenrapport' is de kostprijs van de suppleties onderbouwd. In dit rapport is tevens een gevoeligheidsanalyse beschreven. Uit de analyse komt naar voren, dat de raming van de kostprijs gevoelig is voor vaarafstand, aantal in te zetten schepen, de complexiteit van de uitvoering en de looptijd van het project. De eenheidsprijs is tot stand gekomen als raming voor het Oosterschelde gebied als geheel. Indien een en ander wordt aanbesteed in kleinere deelgebieden, zal dit naar verwachting invloed hebben op de eenheidsprijs.

Effect van een andere ververvingswaarde

De enige batenpost is de ververvingswaarde van de natuur. Vererving is een vorm van niet-gebruik: het gaat erom dat mensen welvaart ontleen aan het kunnen doorgeven van natuur aan hun kleinkinderen zonder dat ze hier zelf gebruik van maken. Het is echter ook een niet-financiële baat: het is niet zo dat mensen daadwerkelijk hun portemonnee trekken om de ververvingswaarde te betalen. De hoogte van het gehanteerde prijskaartje en de omvang van het aantal huishoudens die het ervoor over houden hebben is daardoor meestal discutabel. In de gevoeligheidsanalyse is daarom gekeken naar het effect van het prijskaartje op het resultaat van de kosten-batenberekeningen.

In het betalingsbereidheid onderzoek gaven de respondenten aan gemiddeld 6,40 euro per huishouden te willen betalen voor het behoud van natuurwaarden in de Oosterschelde. Dit betekent dat de Nederlandse huishoudens bereid zijn om M€ 48 te betalen voor het behoud van de platen en slikken in de Oosterschelde. Wanneer de Nederlandse huishoudens bereid zouden zijn het dubbele te betalen, M€ 96, dan kan circa 85 % van de natuurwaarden worden behouden in de Oosterschelde. Dit ligt tussen de suppletiescenario behoud kerngebieden en het alternatief 100 % suppleren in. Aan de andere kant, wanneer de Nederlandse huishoudens bereid zijn om maar de helft te betalen, M€ 24, dan kan circa 60 % van de natuurwaarden worden behouden in de Oosterschelde. Dit ligt tussen de suppletiescenario behoud droogvalduur in de gehele Oosterschelde en behoud droogvalduur in deelgebied West in. De betalingsbereidheid heeft dus een groot effect op het resultaat van de kosten-batenberekeningen. Tabel 6.1 geeft een overzicht van het effect van een andere betalingsbereidheid op de mate van behoud van natuurwaarden in de Oosterschelde.

Tabel 6.1. Gevoeligheid voor een andere betalingsbereidheid.

	origineel resultaat betalingsbereidheid bij 6,40 per huishouden	betalingsbereidheid bij 12,80 euro per huishouden	betalingsbereidheid bij 3,20 euro per huishouden
betalingsbereidheid	6,40 euro X 7,51 miljoen huishoudens = 48 M€ constante waarde	12,80 X 7,51 miljoen huishoudens = 96 M€ constante waarde	3,2 X 7,51 miljoen huishoudens = 24 M€ constante waarde
% kosten van alternatief 100 % suppleren	circa 28 %	circa 56 %	circa 14 %

	origineel resultaat betalingsbereidheid bij 6,40 per huishouden	betalingsbereidheid bij 12,80 euro per huishouden	betalingsbereidheid bij 3,20 euro per huishouden
behoud natuurwaarden	circa 75 %	circa 87 %	circa 62 %
maatschappelijk verantwoorde alternatieven op basis van betalingsbereidheid	tussen behoud kerngebieden en behoud droogvalduur in	tussen alternatief 100 % suppleren en behoud kerngebieden in	tussen behoud droogvalduur kerngebieden en behoud droogvalduur deelgebied west in

6.2. Conclusie

Uit de MKBA komt naar voren dat alle alternatieven en tussenliggende alternatieven (suppletiescenario's) een negatief saldo hebben. De maatregelen tegen de zandhonger leveren alleen baten op voor het behoud van natuurwaarden. De maatregelen tegen zandhonger leveren geen baten op voor de andere (gebruiks)functies in de Oosterschelde. Daarom moet er voor dit project een afweging worden gemaakt tussen behoud natuurwaarden en kosten. Op basis van kostenefficiëntie en een betalingsbereidheid onderzoek kan worden geconcludeerd dat een investering van circa 28 % van de kosten van het alternatief 100 % suppleren het meest maatschappelijk verantwoord zijn. Deze investering ligt tussen de suppletiescenario behoud kerngebieden en de suppletiescenario behoud droogvalduur in. In de gevoeligheidsanalyse wordt duidelijk dat bij een halvering of verdubbeling van de betalingsbereidheid van de Nederlandse huishoudens ook andere tussenliggende alternatieven naar voren komen als maatschappelijk verantwoorde alternatieven. Op basis van kostenefficiëntie zijn dit echter geen logische alternatieven. Een verdubbeling van de kosten levert 10 % extra natuurwaarden op.

BIJLAGE I REFERENTIES

1. Habraken, M. en E. Parée, 2006. Dynamiekstudie intergetijdengebied Westerschelde. Gis analyse voor het bepalen van veranderingen in de afgelopen 50 jaar in het intergetijdengebied van de Westerschelde. Notitienr. ZLMD-06N.004, Rijkswaterstaat Zeeland, Meetadviesdienst, Middelburg.
2. Rutjes, C., 2007. Is zandhonger in de Oosterschelde slecht voor vissen? Conceptrapport mei 2007. Grontmij | Aquasense, Amsterdam.
3. Witteveen+Bos (2006). Kentallen Waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap Hulpmiddel bij MKBA's.
4. Witteveen+Bos (2006). Kentallen Waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap Hulpmiddel bij MKBA's.
5. Witteveen+Bos (2007). MKBA Verkenning Zandhonger.
6. Witteveen+Bos (2013). Hoofdrapport planMER MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde.
7. Witteveen+Bos (2013). Deelrapport 13 'effectbeschrijving bodem en water' planMER MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde.
8. Witteveen+Bos (2013). Deelrapport 14 'Kostenrapport' planMER MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde.
9. Witteveen+Bos (2013). Deelrapport 15 'quickscan steenbekleding en hoogwaterveiligheid' planMER MIRT Verkenning Zandhonger Oosterschelde.
10. Zanten, E. van & L.A. Adriaanse, (2008). Verminderd getij. Verkenning naar mogelijke maatregelen om het verlies van platen, slikken en schorren in de Oosterschelde te beperken. Hoofdrapport.

Internet

<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=37312&D1=a&D2=a,!1-4,!6-7&HD=130211-1354&HDR=G1&STB=T>.

BIJLAGE II

OVERZICHT MAATSCHAPPELIJKE KOSTEN EN BATEN

In onderstaande tabel staat het overzicht van de maatschappelijke kosten en baten van het alternatief 100 % suppleren en tussenliggende alternatieven. Bij het opstellen van de MKBA is gebruik gemaakt van het basisformat van de OEI-leidraad. In onderstaande tabel is alleen de netto contante waarde over de zichtperiode (100 jaar) gepresenteerd ten opzichte van het 0 %-alternatief. De projecteffecten zijn niet separaat gepresenteerd, want een effect van 0 heeft ook een contante waarde van 0.

Overzicht van de maatschappelijke kosten en baten

thema	meeteenheid	100 % alternatief	behoud kerngebieden	behoud droogvalduur	behoud droogvalduur west	behoud droogvalduur oost	behoud droogvalduur midden	behoud droogvalduur noord
		Netto contante waarde over de zichtperiode (100 jaar)	Netto contante waarde over de zichtperiode (100 jaar)	Netto contante waarde over de zichtperiode (100 jaar)	Netto contante waarde over de zichtperiode (100 jaar)	Netto contante waarde over de zichtperiode (100 jaar)	Netto contante waarde over de zichtperiode (100 jaar)	Netto contante waarde over de zichtperiode (100 jaar)
		Vershil met alternatief 0 % suppleren in M€	Vershil met alternatief 0 % suppleren in M€	Vershil met alternatief 0 % suppleren in M€	Vershil met alternatief 0 % suppleren in M€	Vershil met alternatief 0 % suppleren in M€	Vershil met alternatief 0 % suppleren in M€	Vershil met alternatief 0 % suppleren
woongenot	% woningprijs	0	0	0	0	0	0	0
visserij	euro / ton mosselen, oesters, kokkels, tong, schol	0	0	0	0	0	0	0
scheepvaart	euro inkomstenderving scheepvaartsector / jaar	0	0	0	0	0	0	0
recreatie	euro inkomstenderving recreatiesector	0	0	0	0	0	0	0
bescherming tegen hoogwater	euro / km dijkversterking	0	0	0	0	0	0	0
tegen gaan van klimaatverandering	euro / kg CO ₂	-3,4	-1,5	-0,6	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2
bijdrage aan waterkwaliteit	euro / kg P / N / metalen	0	0	0	0	0	0	0
niet-		PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM

thema	meeteenheid	100 % alternatief	behoud kerngebieden	behoud droogvalduur	behoud droogvalduur west	behoud droogvalduur oost	behoud droogvalduur midden	behoud droogvalduur noord
		Netto contante waarde over de zichtperiode (100 jaar) Verschil met alternatief 0 % suppleren in M€	Netto contante waarde over de zichtperiode (100 jaar) Verschil met alternatief 0 % suppleren in M€	Netto contante waarde over de zichtperiode (100 jaar) Verschil met alternatief 0 % suppleren in M€	Netto contante waarde over de zichtperiode (100 jaar) Verschil met alternatief 0 % suppleren in M€	Netto contante waarde over de zichtperiode (100 jaar) Verschil met alternatief 0 % suppleren in M€	Netto contante waarde over de zichtperiode (100 jaar) Verschil met alternatief 0 % suppleren in M€	Netto contante waarde over de zichtperiode (100 jaar) Verschil met alternatief 0 % suppleren
gebruikswaarde door behoud natuur								
totaal baten	euro	-3,4 + PM	-1,5 + PM	-0,6 + PM	- 0,2 + PM	- 0,1 + PM	- 0,2 + PM	- 0,2 + PM
investeringskosten incl. BTW	euro	0	0	0	0	0	0	0
vermeden investeringen	Euro	0	0	0	0	0	0	0
beheer- en onderhoudskosten incl. BTW	Euro	171	73	29	9	6	9	6
totale kosten incl. BTW	Euro	171	73	29	9	6	9	6
uitkomst KBA incl. BTW	Euro	- 174	-75	-30	-9	-6	-9	-6
Netto Contante Waarde	Euro	- 174	-75	-30	-9	-6	-9	-6
baten/kostenverhouding	Verhoudingsgetal	0	0	0	0	0	0	0
interne rentevoet	%	5,5 %	5,5 %	5,5 %	5,5 %	5,5 %	5,5 %	5,5 %

NB. De niet-gebruikswaarde voor behoud natuur kan niet worden gemonariseerd. Vanuit onderzoek is wel een 'Willingnes-To-Pay' vastgesteld.

BIJLAGE III TOEPASBAARHEIDHIED VAN HET BETALINGSBEREIDHEID ONDERZOEK

In 2011 is onder begeleiding van Witteveen+Bos een onderzoek gedaan naar de betalingsbereidheid van Nederlandse huishoudens voor het behoud van natuur in de Oosterschelde (Ter Haar, 2011). Deze studie is specifiek gericht op het behoud van platen en slikken in Oosterschelde door suppletiemaatregelen. De betalingsbereidheid is vastgesteld door gebruik te maken van internetenquêtes. In de enquête werd een hypothetische marktsituatie voorgesteld, waarbij de schaalgrootte van de suppletiemaatregelen varieerde. Hierdoor kon worden vastgesteld wat mensen voor de natuurwaarden in de Oosterschelde willen gaan betalen, maar ook welke schaalgrootte zij daarvoor redelijk achtten.

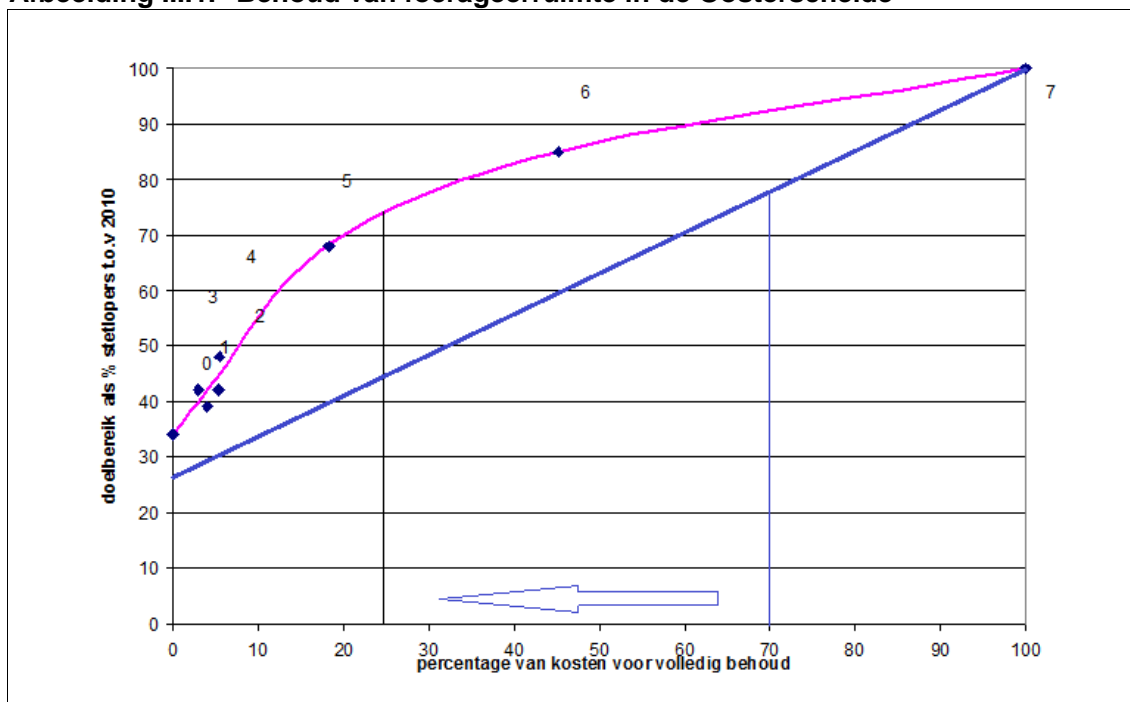
Uit het betalingsbereidheidsonderzoek komt een gemiddelde betalingsbereidheid van EUR 6,40 per huishouden naar voren. Dit onderzoek is in 2011 uitgevoerd. Ten opzichte van 2011 zijn er twee aspecten gewijzigd:

1. de kostenraming is aangepast;
2. het verband tussen kosten en doelbereik in natuurwaarden is vastgesteld.

Ad 1) In vergelijking met 2011 zijn de kosten nauwkeuriger geraamd. Dit heeft er toe geleid dat de kostenraming naar boven toe is bijgesteld. Ook is duidelijk geworden dat een besparing op de kosten voor dijkversterking bij het suppleren van slikken en platen in de Oosterschelde niet optreedt tot 2060. Bij het opstellen van de vragenlijst in 2011 was ingeschat dat hiervoor wel een baat zou optreden, dit is vastgesteld op basis van een eerder uitgevoerde MKBA (Witteveen+Bos, 2007). Deze besparing op dijkversterkingkosten was bij de enquête in mindering gebracht om een zuivere raming van de benodigde kosten voor behoud van natuurwaarden te presenteren.

Ad 2) Het verband tussen kosten en doelbereik was nog niet vastgesteld bij het opstellen van de vragenlijst in 2011. Bij het opstellen van de vragenlijst is er uitgegaan van een lineair verband tussen kosten en doelbereik. Dit veronderstelde lineaire verband is in onderstaande afbeelding ingetekend. In het betalingsbereidheid onderzoek gaven respondenten aan gemiddeld 6,40 euro te willen betalen voor behoud van natuurwaarden in de Oosterschelde. Bij het veronderstelde lineaire verband kwam dit overeen met ruim M€ 48, ofwel 70 % van de investering voor volledig behoud van platen en slikken in de Oosterschelde. In doelbereik zouden ze daarmee ruim 75 % van de natuurwaarden behouden. Op grond van het ontwikkelde model voor behoud van fourageerruimte in de Oosterschelde wordt niet langer een lineair verband verondersteld maar een logaritmisch verband (zie afbeelding III.1).

Afbeelding III.1. Behoud van foerageerruimte in de Oosterschelde



Conclusie, met een gemiddelde betalingsbereidheid van 6,40 euro is niet langer 70 % van de kosten voor volledig behoud wordt gedekt, maar slechts 28 % van de kosten van volledig behoud. Het goede nieuws is dat met 28 % van de kosten voor volledig behoud wel circa 75 % van het doelbereik wordt gehaald. Dat komt overeen met het doelbereik dat respondenten voor ogen hadden bij het inschatten van hun betalingsbereidheid. Daarom zijn de resultaten van de enquête goed toe te passen voor de onderbouwing van de betalingsbereidheid.