



Geactualiseerde Kosten-
Batenanalyse Waterkwaliteit
Volkerak-Zoommeer
Bestuurlijk Overleg Krammer-Volkerak

Geactualiseerde Kosten-
Batenanalyse Waterkwaliteit
Volkerak-Zoommeer
Bestuurlijk Overleg Krammer-Volkerak

Eindconcept

Leiden, 5 april 2012

VOORWOORD

Het Volkerak-Zoommeer (VZM) kampt met ernstige waterkwaliteitsproblemen. Het ecosysteem functioneert niet naar behoren en er is sprake van een jaarlijks terugkerende blauwalgenbloom. Deze algenbloom kan leiden tot sterfte van andere flora en fauna en veroorzaakt grote overlast voor gebruikers en omwonenden.

In 2004 is het project 'Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer' gestart. Dit project heeft tot doel structurele oplossingen voor de problematiek in het Volkerak-Zoommeer te ontwikkelen, die op de lange termijn (2040) tot een duurzaam functionerend ecosysteem in het Volkerak-Zoommeer leiden. De uitkomst van de planstudie Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer is dat alleen het weer zout maken van het meer en het toelaten van een beperkte getijdendynamiek, leidt tot een duurzame, gezonde (ecologische) waterkwaliteit.

In de eerste helft van 2010 zijn het ontwerp-milieueffectrapport (ontwerp-MER), plus bijbehorende maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) en het zoetwateradvies van de stuurgroep Zuidwestelijke Delta ter visie gelegd, in het kader van een informele inspraakronde. De reacties zijn beantwoord in de Nota van Antwoord van juli 2010. De afspraak is dat de reacties en de antwoorden hierop worden verwerkt, waar nodig, in de volgende versie van het ontwerp-MER.

Naar aanleiding van het commentaar op het ontwerp-MER zijn diverse aanvullende studies gedaan. Ook zijn alle actuele kosten van de voorziene maatregelen (inclusief uitgewerkte zoetwatermaatregelen) vastgesteld in de Projectnota Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer.

Deze MKBA is gebaseerd op de in 2009 door Arcadis opgestelde MKBA. Op veel punten is het rapport aangepast en geactualiseerd. Belangrijke aanpassingen zijn dat het aantal doorgerekende projectalternatieven is uitgebreid, meer effecten zijn gekwantificeerd en dat de kosten van de maatregelen zijn geactualiseerd. Ook is de uiteindelijke afweging tussen wel en niet gemonetariseerde effecten verduidelijkt. Hierbij is rekening gehouden met het commentaar op het ontwerp-MER.

Stratelligence
Haagse Schouwweg 6E
2332 KG LEIDEN
Nederland
+31 71 573 08 20
info@stratelligence.nl

Vrijwaringsclausule

Het milieueffectrapport en de maatschappelijke kosten-batenanalyse Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer zijn nog niet definitief vastgesteld door het bevoegd gezag (de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu en de gedeputeerde staten van de Provincie Zeeland). Totdat deze vaststelling heeft plaatsgevonden kunnen aan deze rapporten geen rechten worden ontleend.

INHOUD

Voorwoord	ii
Inhoud	iv
Overzicht van figuren	vii
Overzicht van tabellen	viii
Samenvatting	xi
Een welvaartsanalyse naar een toekomstig gezond Volkerak-Zoommeer	xi
Beschrijving van de projectalternatieven	xii
Effecten van de projectalternatieven	xiv
Conclusies bij vergelijking van de projectalternatieven.....	xvii
HOOFDSTUK 1 Introductie	1
1.1 Achtergrond.....	1
1.2 Probleemanalyse.....	2
1.3 Oplossingsrichtingen.....	2
1.4 Doel van de studie.....	3
1.5 Leeswijzer.....	3
HOOFDSTUK 2 Toelichting methodiek maatschappelijke kosten-batenanalyse.....	5
2.1 Wat is een MKBA?.....	5
2.2 Stappen in de MKBA.....	5
2.2.1 Vaststellen alternatieven	5
2.2.2 Autonome ontwikkeling.....	6
2.2.3 Bepalen van kosten en effecten	6
2.2.4 Netto Contante Waarde (NCW).....	7
2.2.5 Overige uitgangspunten	7
2.2.6 Gevoeligheidsanalyse, conclusies en aanbevelingen	8
HOOFDSTUK 3 Alternatieven	10
3.1 Inleiding	10
3.2 Referentiaalternatief	11
3.2.1 Regionale zoetwatervoorziening in het referentiaalternatief.....	12
3.2.2 Beheer in het referentiaalternatief, Kaderrichtlijn Water en Natura2000.....	12
3.2.3 Huidige ontwikkeling waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer.....	13
3.3 Projectalternatief A.....	14
3.3.1 Maatregelen voor het zout maken van het Volkerak-Zoommeer	16
3.3.2 Maatregelen bestrijden zoutindringing	17
3.3.3 Kaderrichtlijn Water en Natura2000.....	19
3.4 Projectalternatief B.....	19

3.4.1	Extra maatregelen bestrijden zoutindringing	19
3.4.2	Maatregelen zoetwatervoorziening	20
3.5	Projectalternatief C	22
3.5.1	Extra maatregelen zoutbestrijding en zoetwatervoorziening	23
3.5.2	Extra maatregelen zoetwatervoorziening	23
HOOFDSTUK 4	Autonome ontwikkelingen	25
4.1	Inleiding	25
4.2	Klimaat	25
4.3	Landbouw	26
4.3.1	Huidige situatie	26
4.3.2	Toekomstige ontwikkelingen	27
4.4	Visserij	29
4.4.1	Huidige situatie	29
4.4.2	Toekomstige ontwikkelingen	29
4.5	Woningbouw	30
4.5.1	Huidige situatie	30
4.5.2	Toekomstige ontwikkelingen	30
4.6	Beroepsvaart	31
4.6.1	Huidige situatie	31
4.6.2	Toekomstige ontwikkelingen	31
4.7	Recreatievaart	32
4.7.1	Huidige situatie	32
4.7.2	Toekomstige ontwikkelingen	32
4.8	Recreatie	33
4.8.1	Huidige situatie	33
4.8.2	Toekomstige ontwikkelingen	33
HOOFDSTUK 5	Kosten en effecten	34
5.1	Inleiding	34
5.2	Kosten van de bouwstenen	34
5.2.1	Inleiding	34
5.2.2	Kosten maatregelen voor het zout maken van het Volkerak-Zoommeer	35
5.2.3	Kosten maatregelen bestrijden zoutindringing	36
5.2.4	Kosten maatregelen alternatieve zoetwatervoorziening	36
5.2.5	Kosten voor vereiste maatregelen met betrekking tot Kaderrichtlijn Water en Natura2000	37
5.3	Directe effecten	37
5.3.1	Inleiding	37
5.3.2	Effecten op de landbouwsector	37
5.3.3	Effecten op de visserij	41
5.3.4	Effecten op de woningwaarde	43
5.3.5	Effecten op beroepsvaart	45
5.3.6	Effecten op de recreatievaart	47
5.3.7	Effecten op recreatie	47
5.3.8	Effecten op energie	50
5.3.9	Effecten op de afvoer bij wateroverlast	51
5.4	Indirecte effecten	51

5.4.1	Inleiding	51
5.4.2	Effecten op de landbouwsector.....	51
5.4.3	Effecten op werkgelegenheid	52
5.5	Externe effecten.....	53
5.6	Samenvatting van kosten en effecten	53
HOOFDSTUK 6	Resultaten MKBA.....	56
6.1	Inleiding	56
6.2	Berekening Netto contante waarde.....	57
6.2.1	Netto contante waarde van kosten van individuele maatregelen	57
6.2.2	Netto contante waarde van effecten van maatregelen	58
6.2.3	Samenvatting netto contante waarde kosten en effecten.....	58
6.3	Gevoeligheidsanalyse.....	59
6.3.1	Effect op woningwaardestijging inclusief Bergen op Zoom	59
6.3.2	Effect op de scheepvaart bij alternatief WLO-scenario	60
6.3.3	Effect op netto contante waarde bij andere timing van maatregelen.....	60
6.3.4	Effect bij vervanging zoet-zoutscheiding Krammersluizen door innovatief bellenscherm	61
6.3.5	Samenvatting resultaten gevoeligheidsanalyses	62
6.4	Conclusies.....	62
6.5	Kennisleemten.....	63
COLOFON	65
Lijst van referenties.....		67

OVERZICHT VAN FIGUREN

Figuur 1:	Volkerak-Zoommeer	1
Figuur 2	De toekomst als schijnzekerheid	8
Figuur 3:	Schematische weergave van de aan- en afvoer van water in het referentiealternatief..	11
Figuur 4:	Schematische weergave van het Volkerak-Zoommeer met de aan- en afvoer van water bij projectalternatief A.....	15
Figuur 5:	Schematisch overzicht van maatregelen voor het zout maken van het Volkerak-Zoommeer (overgenomen van Projectnota Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer (DHV, 2012)	16
Figuur 6:	Schematische weergave van maatregelen voor het bestrijden van zoutindringing (overgenomen van Projectnota Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer (DHV, 2012))	18
Figuur 8:	Schematisch overzicht van de vier KNMI'06 klimaatscenario's en legenda (uit Klimaatschetsboek Nederland, KNMI 2009).....	26
Figuur 9:	De Nationale Verdringingsreeks voor zoetwater.....	28
Figuur 10:	Totaal van eenmalige kosten en baten.....	55
Figuur 11:	Totaal van jaarlijkse kosten en baten.....	55
Figuur 12:	Vergelijking netto contante waarde projectalternatieven.....	63

OVERZICHT VAN TABELLEN

Tabel 1:	Toelichting verschillende effecten.....	6
Tabel 2	Uitgangspunten studie	8
Tabel 3:	Waterbalans Volkerak-Zoommeer onder gemiddelde omstandigheden bij het referentiealternatief	12
Tabel 4:	Waterbalans Volkerak-Zoommeer onder gemiddelde omstandigheden bij projectalternatief A.....	15
Tabel 5:	Verskil in aanvoercapaciteit zoetwatermaatregelen bij de projectalternatieven B en C	23
Tabel 6:	Vereiste hoeveelheid zoetwater bij de verschillende projectalternatieven.....	24
Tabel 7:	Overzicht jaarlijkse inkomsten beroepsvisserijbedrijven rond Volkerak-Zoommeer.....	29
Tabel 8:	Inwoneraantallen van gemeenten nabij het Volkerak-Zoommeer.....	30
Tabel 9:	Aantal scheepvaartpassages beroepsvaart in 2008	31
Tabel 10:	Gemiddelde wachttijden voor sluizen in 2020 en 2040 bij verschillende WLO-scenario's.....	32
Tabel 11:	Aantal scheepvaartpassages van recreatiescheepvaart (2008)	32
Tabel 12:	Overzicht van maatregelen die nodig zijn voor het zout maken van het Volkerak-Zoommeer en mitigerende maatregelen.....	35
Tabel 13:	Raming van kosten zout maken Volkerak-Zoommeer	36
Tabel 14:	Raming van kosten ter voorkoming van zoutindringing.....	36
Tabel 15:	Raming van kosten voor zoetwatervoorziening	37
Tabel 16:	Inkomensverandering land- en tuinbouw	39
Tabel 17:	Verandering grondwaarde	40
Tabel 18:	Waardeverandering beregeningsapparatuur	41
Tabel 19:	Inkomensderving en extra grondprijzdaling door veranderd peilbeheer bij projectalternatief A.....	41
Tabel 20:	Opbrengst en winst voor mosselcultuur en visserij (mln €)	42
Tabel 21:	Waarestijging woningen rondom Volkerak-Zoommeer	45
Tabel 22:	Passages beroepsvaart Krammersluizen	46
Tabel 23:	Effecten voor de beroepsvaart.....	47
Tabel 24:	Maximaal bezoekersaantal strandjes langs Volkerak-Zoommeer op topdag	49
Tabel 25:	Effecten op recreatieve bestedingen	50
Tabel 26:	Indirecte effecten land- en tuinbouw	51
Tabel 27:	Toegenomen werkgelegenheid.....	53
Tabel 28:	Totale kosten bouwstenen per projectalternatief.....	54
Tabel 29:	Overzicht directe effecten per projectalternatief.....	54
Tabel 30:	Overzicht indirecte effecten per projectalternatief.....	54
Tabel 31	Uitgangspunten bij berekening NCW.....	56
Tabel 32:	Start aanleg en doorlooptijd per maatregel.....	57
Tabel 33:	NCW-kosten per projectalternatief	58
Tabel 34:	Samenvatting resultaten MKBA	59
Tabel 35:	Waarestijging woningen rondom Volkerak-Zoommeer inclusief Bergen op Zoom.....	60

Tabel 36: Investerings in 2013 en jaarlijkse kosten en baten vanaf 2014.....	61
Tabel 37: Kosten bij invoering van bellenschermen in Krammersluizen	61
Tabel 38: Innovatieve bellenschermen als zoet-zoutscheiding in Krammersluizen	61
Tabel 39: Uitkomsten gevoeligheidsanalyses (saldi)	62
Tabel 40: Afweging gemonetariseerde elementen versus niet gemonetariseerde elementen.....	62
Tabel 41: Splitsing kosten en effecten zoetwatermaatregelen van andere kosten en effecten.....	63

SAMENVATTING

EEN WELVAARTSANALYSE NAAR EEN TOEKOMSTIG GEZOND VOLKERAK-ZOOMMEER

Het Volkerak-Zoommeer voldoet momenteel niet aan de normen voor waterkwaliteit. In de zomer zorgt de groei van blauwalg voor veel overlast en ecologische schade.

Deze maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) naar het verbeteren van de waterkwaliteit in het Volkerak-Zoommeer beschrijft de welvaartseffecten van een drietal varianten (projectalternatieven genaamd) om de waterkwaliteit in het Volkerak-Zoommeer te verbeteren. Hierbij kijken we naar kosten van investeringen, onderhoud en energiegebruik en naar de gevolgen voor de landbouw, visserij, woningwaarde, scheepvaart en recreatie van de drie alternatieven.

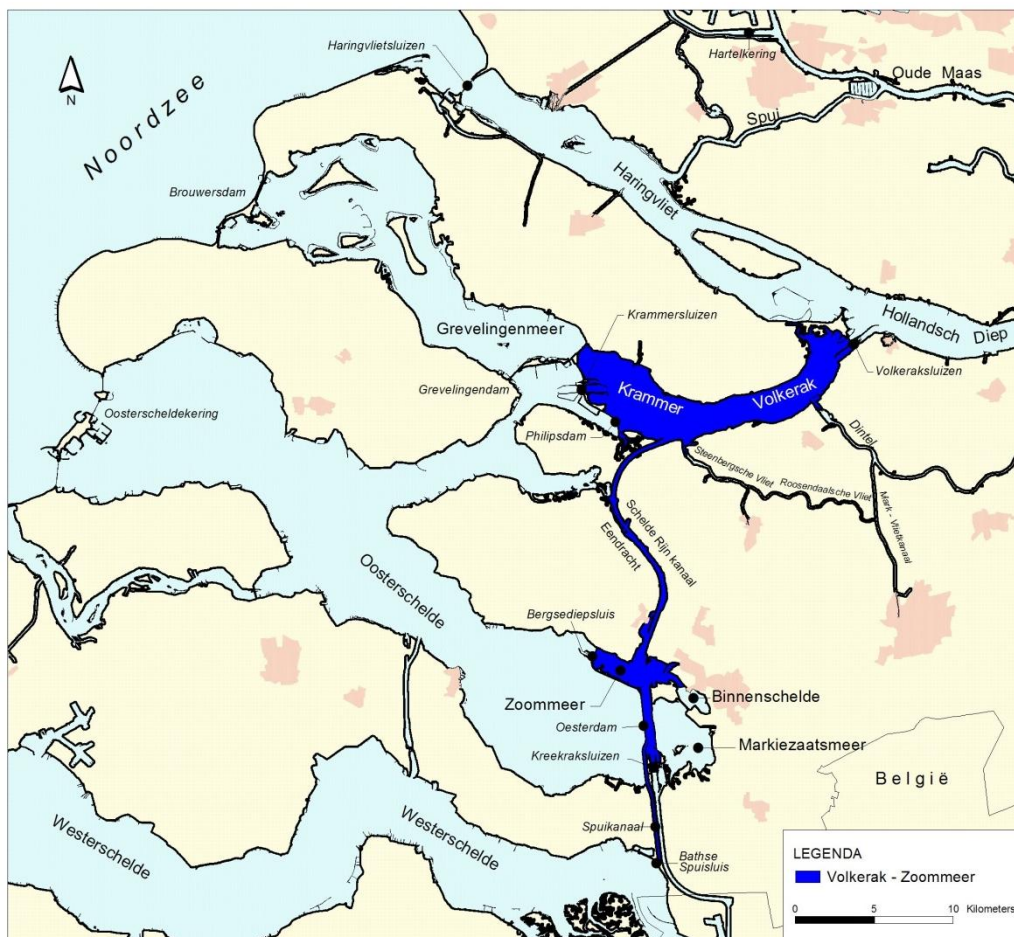
Het Volkerak-Zoommeer

Ten behoeve van de waterveiligheid is eind jaren tachtig de Oosterschelde verkleind. Door deze maatregelen is het Volkerak-Zoommeer ontstaan. Afsluiting van het zoute water en doorspoeling met zoet water uit het Hollandsch Diep en Brabantse rivieren hebben er een zoetwatermeer van gemaakt dat qua omvang het derde zoetwatermeer van Nederland is (zie Figuur A).

Het Volkerak-Zoommeer is voor een aantal gebieden de (enige) bron van zoetwater voor de landbouw. De Reigersbergsche Polder, Tholen en St. Philipsland zijn er voor de aanvoer van landbouwwater voor 100% op aangewezen. Ook een gedeelte van Oostflakkee en West-Brabant maakt gebruik van de inlaatmogelijkheid vanuit het Volkerak-Zoommeer.

Verslechterde waterkwaliteit

In de eerste jaren verliep de ecologische ontwikkeling van het meer voorspoedig. Helaas verslechterde de waterkwaliteit vanaf begin jaren negentig. Sinds die tijd zorgt de groei van blauwalg in de zomer voor gezondheidsrisico's en overlast. Het Volkerak-Zoommeer is door de blauwalg 's zomers ongeschikt voor watersport of om in te zwemmen. De stank zorgt bovendien voor overlast bij omwonenden. Ook de landbouw ondervindt schade omdat omliggende landbouwgrond minder beregend kan worden.



Figuur A: Kaart van het Volkerak-Zoommeer en omgeving

BESCHRIJVING VAN DE PROJECTALTERNATIEVEN

Voor deze MKBA zijn een referentiealternatief en drie projectalternatieven vastgesteld.

In het *referentiealternatief* blijft het Volkerak-Zoommeer zoet. Het huidige beheer wordt in dezelfde vorm voortgezet. Dit houdt in dat de overlast van de blauwalgen niet wordt weggenomen. Om de kwaliteit van het water-ecosysteem goed te houden, laten de waterschappen geen water met blauwalg in. Dit zorgt ervoor dat de waterinlaat in de zomer gemiddeld vanaf eind juli wordt gestopt. De problemen met blauwalgen hangen samen met klimatologische omstandigheden en nutriëntenaanvoer. In de Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn maatregelen voorzien die (op termijn) leiden tot minder aanvoer van nutriënten in het Volkerak-Zoommeer. De waterkwaliteit van het Volkerak-Zoommeer vertoont de laatste jaren een afwijkende tendens ten opzichte van de periode waarin de procedure van de milieueffectrapportage is gestart. De oorzaak van deze verbetering en het doorzetten ervan is onzeker. Momenteel voldoet de waterkwaliteit niet aan de KRW-normen en er was de afgelopen jaren nog steeds sprake van overmatige blauwalggroei in het meer. Bij het referentiealternatief wordt daarom uitgegaan van een jaarlijks terugkerende overmatige blauwalggroei en ontoereikende waterkwaliteit.

Projectalternatief A gaat uit van een zout Volkerak-Zoommeer. Een doorlaatmiddel in de Philipsdam zorgt voor een open verbinding met de Oosterschelde. Hierdoor zal er ook (beperkt) getij zijn in het Volkerak-Zoommeer. De Bathse spuisluis zal een doorspoelfunctie krijgen en wordt daarop aangepast. Het op deze wijze zout maken van het Volkerak-Zoommeer lost de blauwalgproblematiek op. Dit projectalternatief voorziet in enkele belangrijke maatregelen om de negatieve gevolgen van zoutindringing naar het Hollandsch Diep en de Brabantse rivieren te beperken. Er worden zoet-zoutscheidingen geplaatst bij de Volkeraksluizen en bij de sluizen Dintelsas en Benedensas. Een zoet-zoutscheidingssysteem bij de Krammersluizen en de Bergsediepsluis is onnodig bij een zout Volkerak-Zoommeer. Deze kunnen daarom worden ontmanteld.

Tabel A: Overzicht van maatregelen die nodig zijn voor het zout maken van het Volkerak-Zoommeer en mitigerende maatregelen

Maatregel	Projectalternatief A	Projectalternatieven B en C
Zout maken Volkerak-Zoommeer		
Doorlaatmiddel Philipsdam	ja	ja
Aanpassing Bathse Spuisluis	ja	ja
Bestrijden zoutindringing		
Zoutbestrijding Volkeraksluizen	ja	ja
Aanvullende zoutafvang Volkeraksluizen	ja	ja
Zoutbestrijding sluis Dintelsas	ja	ja
Zoutbestrijding sluis Benedensas	ja	ja
Ontmanteling zoet-zoutscheiding Krammersluizen	ja	ja
Ontmanteling zoet-zoutscheiding Bergsediepsluis	ja	ja
Ontmanteling ó bestaande inlaatpunten St. Philipsland & Tholen	ja	ja
Ontmanteling ó bestaande inlaatpunten in West-Brabant	ja	ja
Extra ontziltingsstap drinkwaterzuivering Ouddorp	-	ja*
Inrichting kwel sloten langs Volkerak-Zoommeer	-	ja
Doorvoer Krimpenerwaard óf bellenscherm Nieuwe Waterweg	-	ja*
Zoetwatervoorziening		
Gemaal Roode Vaart	-	ja*
Verplaatsing inlaatpunten Oostflakkee en nieuwe aanvoerroute	-	ja
Aanpassing Roode Vaart	-	ja*
Aanpassing inlaat Oosterhout	-	ja
Verplaatsing inlaatpunten Dintel en Steenbergse Vliet	-	ja
Watergangen Vossemeer en Auvergnepolder	-	ja*
Kruising Eendracht op 3 locaties	-	ja*
Aanpassen watergangen Tholen & St. Philipsland	-	ja*
Aanpassen infrastructuur Reigersbergsche Polder	-	ja
Gebruik effluent RWZI Bath	-	ja

* Uitvoeringsvarianten voor deze maatregelen verschillen tussen projectalternatieven B en C.

Projectalternatief B bevat de maatregelen van *Projectalternatief A*, aangevuld met extra maatregelen tegen zoutindringing en een alternatieve zoetwatervoorziening. Hierdoor worden de negatieve gevolgen van het zout maken van het Volkerak-Zoommeer gecompenseerd. Er komt een extra ontziltingsstap voor het in stand houden van de drinkwaterzuivering bij Ouddorp. Ook worden kwel sloten aangelegd om zout kwelwater weg te spoelen. Vanuit de Lek

wordt water door de Krimpener Waard naar de Hollandse IJssel gevoerd, om zoutindringing in de Nieuwe Maas te voorkomen.

Een aantal gebieden is in de huidige situatie afhankelijk van het Volkerak-Zoommeer voor hun zoetwatervoorziening. Om deze gebieden van zoetwater te blijven voorzien, wordt bij projectalternatief B zoet water aangevoerd vanuit het Hollandsch Diep via de Roode Vaart (bij Zevenbergen) naar de Mark-Vlietboezem. Een deel van het aangevoerde water wordt doorgevoerd naar Tholen-St. Philipsland. De zoetwatervoorziening voor de Reigersbergsche Polder wordt gerealiseerd via de aanvoer van water uit de Brabantse Wal, indien nodig aangevuld met gezuiverd afvalwater. Om dit tot stand te brengen zijn veel verschillende maatregelen nodig, gericht op de doorvoer van zoetwater en het stop zetten van zoetwaterinlaat uit het Volkerak-Zoommeer.

Projectalternatief C is vergelijkbaar met projectalternatief B, maar kent voor sommige maatregelen andere uitvoeringsvarianten. Hierdoor ontstaat een betere bestrijding van zoutindringing. Ook wordt er meer zoetwater aangevoerd naar het gebied Tholen-St. Philipsland.

Een overzicht van de verschillende maatregelen per projectalternatief staat weergegeven in Tabel A.

EFFECTEN VAN DE PROJECTALTERNATIEVEN

Voor de volgende aspecten zijn (welvaarts)effecten van de projectalternatieven in kaart gebracht en voor zover mogelijk in geld uitgedrukt:

1. Landbouw:
 - a. Door veranderde beschikbaarheid van zoetwater om te beregenen
 - b. Door veranderd peilbeheer
2. Visserij
3. Woningwaarde
4. Scheepvaart
5. Recreatie
6. Werkgelegenheid
7. Natuur
8. Maatregelen zelf: kosten van aanleg, onderhoud en energiegebruik

Deze samenvatting beperkt zich tot de genoemde acht onderwerpen. Diverse andere effecten zijn weliswaar ook in kaart gebracht, maar ze hebben over het algemeen een gering welvaartseffect of zijn relatief onzeker.

De effecten zijn geschat voor elk van de jaren 2012 t/m 2113. De kosten en baten zijn berekend door deze effecten in geld uit te drukken, op basis van de waardering die burgers en besluitvormers eraan geven (inclusief BTW). Vervolgens zijn de toekomstige jaarlijkse bedragen 'terugvertaald' naar 2012 door een discontovoet van 5,5% per jaar toe te passen. Tot slot zijn de gediscoteerde jaarlijkse bedragen opgeteld. Dit geeft een taxatie van de totale kosten en baten over de gehele periode 2012-2113. Deze schatting wordt de netto contante waarde (NCW) genoemd.

De aanleg van maatregelen wordt voltooid in 2020. Onderhouds- en energiekosten starten in het jaar 2021, net als de effecten. Tabel B geeft een overzicht van de kosten (cumulatief) en effecten in zichtjaar 2021 en de NCW ervan voor de periode 2012-2113.

Tabel B: Overzicht van (welvaarts)effecten van de projectalternatieven

Meeteenheid		Projecteffecten in 2021 Verschillen t.o.v. het referentiealternatief			NCW 2012-2113 (€ mln), Verschillen t.o.v. het referentiealternatief		
		Alter- natief A	Alter- natief B	Alter- natief C	Alter- natief A	Alter- natief B	Alter- natief C
Directe effecten (positief en negatief)							
Landbouw: beregening	beregeningsdagen	-111	65	65	-154,6	59,1	95,6
Landbouw: peilbeheer	+/-	-?	0	0	-34,4	0,0	0,0
Woningwaarde: WOZ-waarde	€ mln	1,9	1,9	1,9	1,1	1,1	1,1
Scheepvaart: wachttijd	uren (x1000)	8	8	8	10,8	10,8	10,8
Visserij: mosselopbrengst	kg (x mln)	9	9	9	66,8	66,8	66,8
Recreatie: recreanten	overnachtingen (x1000)	58	58	58	4,0	4,0	4,0
Overige baten*	diversen	+?	+?	+?	+?	+?	+?
Indirecte effecten							
Landbouw	+/-	-?	+?	+?	-171,9	65,3	105,9
Werkgelegenheid	banen	113	113	113	30,3	30,3	30,3
Externe effecten							
Herstel estuariene natuur	+/-	+?	+?	+?	+?	+?	+?
Totaal effecten bouwstenen					-247,8	237,5	314,5
Kosten (bouwstenen)							
Investerings	€ mln	71	190	230	50,2	137,7	165,1
Onderhoud/exploitatie	€ mln	-1,5	0,3	1,7	-3,5	17,7	34,0
Totaal kosten					46,7	155,3	199,1
Saldo gemonetariseerde effecten					-294,5	82,2	115,4
Niet gemonetariseerde effecten					+?,+?	+?,+?	+?,+?

* getijde-energie, wateroverlast, besparing beheerkosten KRW en Natura2000

+? = positief niet-gemonetariseerd effect, 0 (nul) = verwaarloosbaar

1. Landbouw

De effecten op de landbouw kunnen worden ingedeeld in twee categorieën. Ten eerste het effect op de beregeningsmogelijkheden en de hieruit voortvloeiende verandering in inkomen. Het tweede is het effect van aangepast peilbeheer bij projectalternatief A.

Bij een zout Volkerak-Zoommeer kan de omliggende landbouwgrond niet meer beregend worden. Dit veroorzaakt een vermindering van de opbrengst. Door de aanleg van alternatieve zoetwatervoorziening (bij projectalternatieven B en C) is er juist sprake van een toename van de beschikbaarheid van zoetwater voor beregening. Dit komt doordat in de huidige situatie de waterinlaat wordt gestopt in de zomermaanden. De alternatieve zoetwatervoorziening kan het hele jaar door worden gebruikt, waardoor de opbrengsten stijgen.

In de gebieden Tholen-St.Philipsland en de Reigersbergsche Polder kan bij projectalternatief A het slootpeil niet optimaal worden gereguleerd door het ontbreken van zoetwatervoorziening. Dit veroorzaakt een hogere gevoeligheid voor droogteschade en irreversibele inklinking van klei en veen. De opbrengst vermindert hierdoor. Deze effecten treden niet op bij projectalternatieven B en C.

De contante waarde van effecten op de landbouw is voor projectalternatief A € 361 miljoen negatief. Projectalternatieven B en C hebben een positieve contante waarde van € 124 miljoen

(B) en € 201 miljoen (C). Indirecte effecten op het agrocomplex zijn hierin voor de helft meegeteld.

2. Visserij

Wanneer het Volkerak-Zoommeer zout wordt, zullen goede omstandigheden voor mosselcultuur ontstaan. Het meer is van oudsher een gebied waar deze teelt voorkwam. De verwachte omzet en winst door mosselcultuur is veel hoger dan de huidige winst van de zoetwatervisserij die zal verdwijnen. Hierdoor ontstaat er een positieve contante waarde voor de projectalternatieven van € 66,8 miljoen. Indirecte effecten van de toegenomen mosselcultuur zijn verwaarloosd.

3. Woningwaarde

De stankoverlast en het verminderde doorzicht in het water hebben een negatief effect op de woningwaarde van woningen in de omgeving van het Volkerak-Zoommeer. De contante waarde van deze stankoverlast is geraamd op € 1,1 miljoen. Deze overlast verdwijnt bij de drie projectalternatieven. De effecten op doorzichtverbetering zijn verwaarloosd.

4. Scheepvaart

Het zout maken van het Volkerak-Zoommeer maakt de zoet-zoutscheidingen bij de Krammer- en de Bergsediepsluizen overbodig. Dit heeft een positief effect op de passageduur van de beroeps- en recreatiescheepvaart. De nieuw aan te leggen zoet-zoutscheidingen bij de Volkeraksluizen en de Brabantse rivieren leiden niet tot langere passageduur en extra wachttijden.

Het ontmantelen van de zoet-zoutscheiding bij de Krammersluizen verkort de schutcyclus met ruim 11 minuten. Dit levert bij alle projectalternatieven een contante waarde van € 10,8 miljoen voor de beroepsbinnenvaart. De positieve effecten door verhoging van de capaciteit van de sluisen zijn niet gemonetariseerd.

5. Recreatie

Bij een zout Volkerak-Zoommeer zal de waterkwaliteit sterk verbeteren. De recreatie in het gebied neemt hierdoor toe. Het aantal jaarlijkse hotelovernachtingen stijgt tot 2020 met 49.000. Het gebied wordt ook voor toervaarders aantrekkelijker. Dit levert jaarlijks circa 8.500 extra overnachtingen op. Omdat de betere waterkwaliteit van het Volkerak-Zoommeer de aantrekkelijkheid voor toeristen zal verhogen, wordt aangenomen dat er geen sprake is van herverdeling maar van extra overnachtingen. Voor verblijfsrecreatie en toervaart is deze baat voor de drie projectalternatieven geraamd op een contante waarde van € 4,0 miljoen. De baat van toegenomen belevingswaarde is niet gemonetariseerd.

6. Werkgelegenheid

In de projectalternatieven stijgt de werkgelegenheid in lijn met de toegenomen recreatieve bestedingen en visserij. De huidige werkloosheid in de omgeving van het Volkerak-Zoommeer is hoog met bijna 6000 niet-werkende werkzoekenden. Hierdoor mag de baat van toegenomen werkgelegenheid worden meegenomen. Het vervangen van de zoetwatervisserij door mosselcultuur levert ca. 59 extra banen op. De toegenomen recreatieve bestedingen zorgen voor ca. 54 banen extra banen in de horeca. Hierbij is alleen de toegenomen directe werkgelegenheid meegenomen en niet de extra werkgelegenheid door verdere doorwerking van de directe

effecten. De contante waarde van de toegenomen werkgelegenheid door uitgespaarde uitkeringen, extra belastingen en toename van het besteedbaar inkomen bedraagt € 30,3 miljoen.

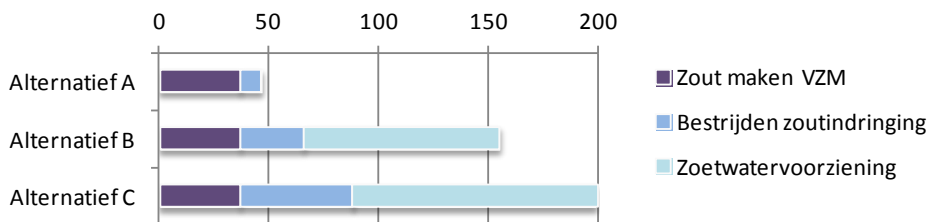
7. Natuur

Het Volkerak-Zoommeer is momenteel ecologisch kwetsbaar. Het zout maken ervan opent de deur voor een meer duurzaam functionerend ecosysteem. Het zout maken en het gedeeltelijke herstel van getijdendynamiek zullen naar verwachting samengaan met het terugkeren van de voor het gebied kenmerkende flora en fauna en het ontstaan van een aantrekkelijke en gevarieerde natuur langs de oevers en op bij eb droogvallende stukken. Dit verhoogt de belevingswaarde van het landschap voor omwonenden en recreanten zoals wandelaars en fietsers. Deze positieve effecten op de natuur zijn voor de drie projectalternatieven hetzelfde. Het is voor deze effecten niet mogelijk de contante waarde te bepalen.

8. Kosten van aanleg, onderhoud en energiegebruik

Voor elk van de maatregelen zijn zowel de aanleg-, onderhouds- en energiekosten als de aanleg- en doorlooptijden bepaald voor de verschillende projectalternatieven. Een aantal maatregelen levert kostenbesparingen op, voortvloeiend uit de lagere onderhouds- en energiekosten door ontmanteling van bestaande inlaatpunten en zoet-zoutscheidingen. Deze besparingen zijn op dezelfde wijze doorgerekend als de kosten en in mindering gebracht op de totaalberekening.

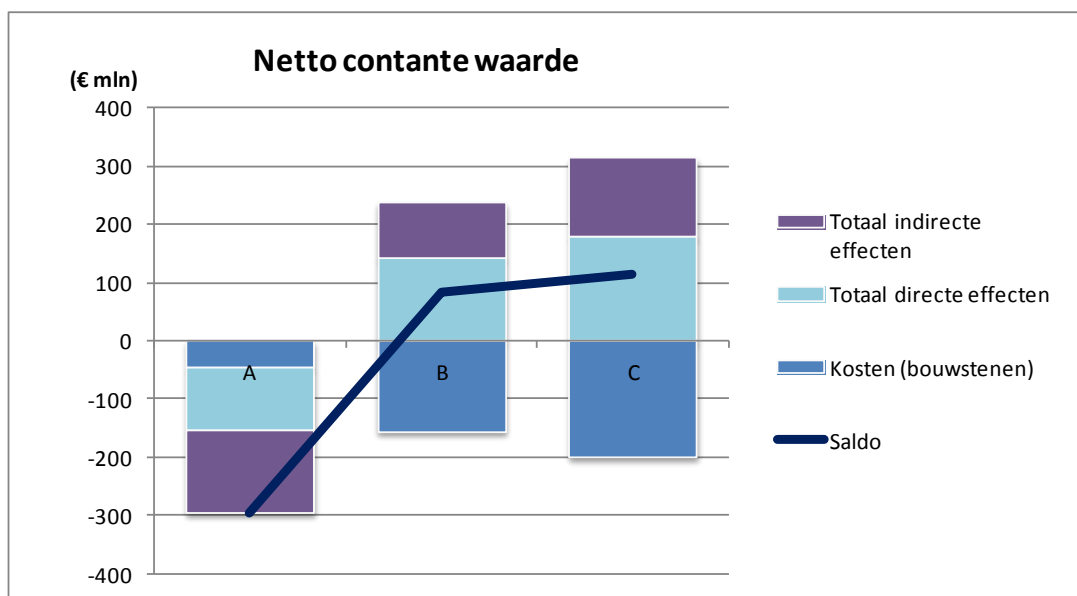
De totale contante waarde van aanleg-, onderhouds- en energiekosten van projectalternatief A bedraagt ca. € 47 miljoen. De projectalternatieven B en C zijn respectievelijk € 109 miljoen en € 152 miljoen duurder dan het referentiealternatief. De alternatieve zoetwatervoorziening maakt een groot deel uit van de kosten bij alternatieven B en C. De verdeling van de kosten over de drie functionele categorieën staat weergegeven in Figuur B.



Figuur B: Contante kosten van de projectalternatieven (€ mln)

CONCLUSIES BIJ VERGELIJKING VAN DE PROJECTALTERNATIEVEN

Projectalternatief C heeft met € 115 miljoen het hoogste saldo en is vanuit nationaal oogpunt het meest gunstig (zie Tabel B). Het saldo van projectalternatief B is € 82 miljoen. Projectalternatief A is ongunstig met een negatief saldo van € 295 miljoen. Deze saldi zijn exclusief de baat voor natuurherstel en enkele overige baten, die niet in geld zijn uitgedrukt. Een schematische weergave van de kosten, effecten en saldi is te zien in Figuur C.



Figuur C: Netto contante waarden en saldi van de projectalternatieven

Veel van de berekende effecten zijn gelijk bij de drie projectalternatieven. Het verschil in saldi wordt volledig bepaald door de kosten van de maatregelen en de effecten op de landbouw (zie Tabel C). De extra kosten bij projectalternatieven B en C (voor de aanleg van alternatieve zoetwatervoorziening en uitgebreidere maatregelen tegen zoutindringing) worden ruimschoots terugverdiend met de baten voor de landbouw. De extra kosten hiervoor zijn bij projectalternatief B € 109 miljoen. Dit levert positieve landbouweffecten op van € 124 miljoen, terwijl zonder deze maatregelen de landbouweffecten € 361 miljoen negatief zouden zijn. De uitgebreidere zoetwatervoorzieningen en maatregelen tegen zoutindringing in projectalternatief C kosten minder dan de verwachte baten. Ten opzichte van projectalternatief B zijn de extra kosten hiervoor € 21 miljoen voor zoetwatermaatregelen en € 22 miljoen ter voorkoming van zoutindringing, waarbij de baten toenemen met € 77 miljoen.

Tabel C: Splitsing kosten en effecten zoetwatermaatregelen van andere kosten en effecten

	Alternatief A NCW (mln €)	Alternatief B NCW (mln €)	Alternatief C NCW (mln €)
Totale kosten zout maken en voorkomen zoutindringing	46,7	66,0	88,4
Totaal (in)directe effecten excl. landbouw	113,1	113,1	113,1
Saldo gemonetariseerde kosten en effecten	66,3	47,0	24,7
Totale kosten zoetwatermaatregelen	0,0	89,3	110,7
Totaal (in)directe effecten landbouw	-360,9	124,4	201,5
Saldo gemonetariseerde kosten en effecten	-360,9	35,2	90,8

Gevoeligheidsanalyses

In de gevoeligheidsanalyses is nagegaan in welke mate de uitkomsten van de MKBA afhankelijk zijn van een verandering van één of meerdere aannames. Dit zijn 1) de Binnenschelde bij Bergen op Zoom verbetert mee met een zout Volkerak-Zoommeer, 2) voor de scheepvaart wordt uitgegaan van WLO-scenario Global Economy, 3) alle investeringen vinden plaats in

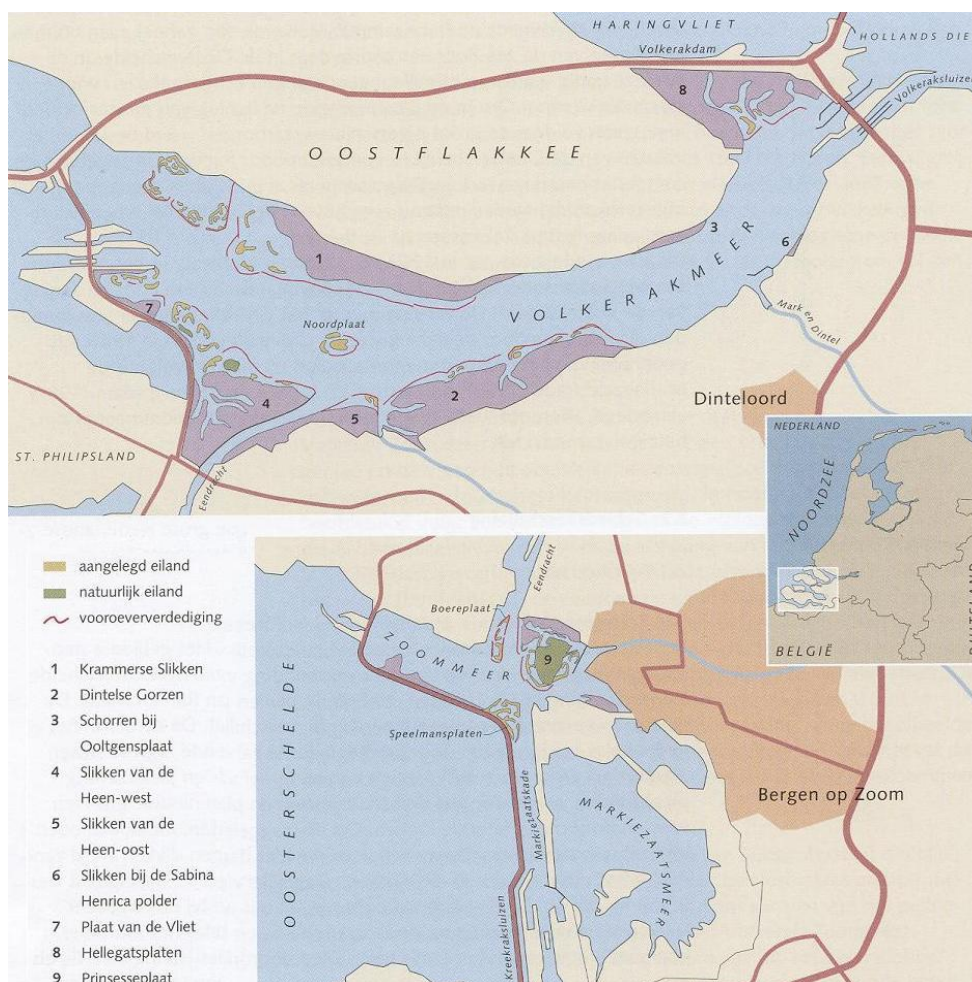
2013 en de jaarlijkse effecten starten vanaf 2014, en 4) de bestaande zoet-zoutscheiding in de Krammersluizen wordt totdat het Volkerak-Zoommeer zout wordt vervangen door bellenschermen. De positieve dan wel negatieve uitkomsten van de MKBA zijn hiermee niet veranderd (zie Tabel D).

Tabel D: Gevoeligheidsanalyses (saldi)

	Alternatief A NCW (mln €)	Alternatief B NCW (mln €)	Alternatief C NCW (mln €)
Hoofdanalyse	-294,5	82,2	115,4
Woningwaardestijging inclusief Bergen op Zoom	-291,6 (+3,0)	85,2 (+3,0)	118,4 (+3,0)
Effecten op scheepvaart bij het WLO-scenario Global Economy	-298,7 (-4,1)	78,0 (-4,1)	111,3 (-4,1)
Alle investeringen in 2013 en start jaarlijkse kosten en baten in 2014	-415,7 (-121,2)	147,9 (+65,8)	199,2 (+83,8)
Effect bij vervanging zoet-zoutscheiding Krammersluizen door innovatief bellenscherm	-287,6 (+6,9)	89,1 (+6,9)	122,4 (+6,9)

1.1 ACHTERGROND

Het Volkerak-Zoommeer is qua omvang het derde zoetwatermeer van Nederland (zie Figuur 1). Het ligt in drie provincies: Noord-Brabant, Zuid-Holland en Zeeland. De beslissing om de Oosterschelde niet af te sluiten, maar te beveiligen met een stormvloedkering maakte het noodzakelijk de oppervlakte van de Oosterschelde te verkleinen. Hiermee werd voldoende getijdenverschil op de Oosterschelde behouden.



Figuur 1: Volkerak-Zoommeer

De verkleining vond onder meer plaats door de aanleg van de Philipsdam en de Oosterdam. Het Krammer-Volkerak is door de Philipsdam van de Oosterschelde afgesloten. Ten oosten van de Oosterdam ontstond het Zoommeer. Door de afsluitingen en doorspoeling met zoet water uit het Hollandsch Diep en de Brabantse rivieren is een zoetwatersysteem ontstaan.

1.2 PROBLEMANALYSE

Aanvankelijk verliep de ecologische ontwikkeling van het Volkerak-Zoommeer zeer gunstig. Sinds het begin van de jaren negentig is de waterkwaliteit in het Volkerak-Zoommeer echter achteruit gegaan. Vooral in de zomerperiode is de groei van blauwalgen een probleem. In deze periode veroorzaken de blauwalgen gezondheidsrisico's en kan er niet meer gezwommen worden. Daarnaast is het water ongeschikt om te gebruiken voor handhaving van het waterpeil op de regionale wateren en kan het niet gebruikt worden als beregeningswater voor de landbouw of als drinkwater voor het vee. Ook veroorzaakt de blauwalgengroei stankoverlast voor omwonenden, verblijfsrecreanten en watersporters. De ecologische schade door blauwalg omvat bijvoorbeeld vogelsterfte.

1.3 OPLOSSINGSRICHTINGEN

Het oplossen van de geschetste problemen heeft hoge prioriteit voor de diverse overheden. Het Rijk, de provincies Zuid-Holland, Zeeland en Noord-Brabant, de waterschappen en de om het Volkerak-Zoommeer liggende gemeentes hebben zich verenigd in het Bestuurlijk Overleg Krammer Volkerak (BOKV) en het initiatief genomen te komen tot een structurele duurzame verbetering van de waterkwaliteit in het Volkerak-Zoommeer.

In de verkenningsfase zijn oplossingsrichtingen in beeld gebracht voor de blauwalgen problematiek (Sliepen, 2003). Uit de acht eindsituaties die voldoen aan de langetermijndoelstelling (2040), zijn drie eindsituaties als meest kansrijk aangewezen. Dit zijn:

- Estuariene dynamiek: zoet-zout stromend met getij;
- Dynamische zeearm: zout stromend met getij (zout getij);
- Rivierdynamiek: zoet stromend.

In de planstudie/MER en kosten-batenanalyse is een aantal alternatieven en varianten uitgewerkt voor de middellange termijn (2015). Voorafgaand aan deze studie is met een kengetallen kosten-batenanalyse (KKBA) een globale analyse gemaakt van de welvaartseffecten van de varianten. Ook zijn de varianten in de planstudie in meer detail geanalyseerd. Uit de technische analyse bleek dat slechts één alternatief de blauwalgenproblematiek daadwerkelijk kan oplossen. Dit is het alternatief zout getij.

Op 12 en 13 oktober 2006 hebben onafhankelijke experts uit binnen- en buitenland de onderzoeks aanpak in werksessies met onderzoekers van het Waterloopkundig Laboratorium, de Universiteit van Amsterdam en Rijkswaterstaat beoordeeld. Zij ondersteunden de conclusie dat alleen met het alternatief zout getij een eind gemaakt kan worden aan de overlast van blauwalgen. Op basis van de conclusies van de expert review heeft het BOKV Deltares opdracht gegeven nieuwe scenario's te onderzoeken voor een duurzame oplossing voor de waterkwaliteit in het Volkerak-Zoommeer.

In de laatstgenoemde studie zijn drie varianten van het (aangepaste) alternatief zout getij onderzocht en vergeleken:

- De oorspronkelijke zoute oplossingsrichting¹.

¹ Dit wordt Zout30 genoemd. Hierbij gaat het om een doorlaatmiddel van 100 m².

- P300 (Philipsdam met een doorlaatmiddel van 300 m²);
- P700 (Philipsdam, met een doorlaatmiddel van 700 m²).

Geconcludeerd is dat bij een uitwisselingsdebiet van ongeveer 270 m³/s, dat hoort bij een doorlaatmiddel van 300 m², en een daaraan gerelateerd getijverschil van 0,3 meter, een duidelijke verbetering van de waterkwaliteit in het Volkerak-Zoommeer gerealiseerd kan worden. Verdere vergroting van het uitwisselingsdebiet en de getijdendynamiek biedt geen significant betere waterkwaliteit. Hiermee krijgt variant P300 van het aangepaste alternatief zout getij de status van voorkeursalternatief².

Het zout maken van het Volkerak-Zoommeer heeft grote gevolgen voor de landbouw en drinkwatervoorzieningen. De bestrijding van zoutindringing in aangelegen wateren en de aanleg van alternatieve zoetwatervoorziening kunnen als mitigerende maatregelen worden beschouwd. Deze maatregelen vormen onderdeel van twee varianten op het voorkeursalternatief.

De volgende projectalternatieven maken onderdeel uit van deze MKBA (zie hoofdstuk 3 voor een gedetailleerde omschrijving van de alternatieven):

- Projectalternatief A: een zout Volkerak-Zoommeer met beperkte bestrijding van zoutindringing;
- Projectalternatief B: een zout Volkerak-Zoommeer met bestrijding van zoutindringing en alternatieve zoetwatervoorziening (op niveau van huidige zoetwatervraag);
- Projectalternatief C: een zout Volkerak-Zoommeer met bestrijding van zoutindringing en alternatieve zoetwatervoorziening (op hoger niveau dan de huidige zoetwatervraag).

1.4 DOEL VAN DE STUDIE

Het doel is het in kaart brengen van de welvaartseffecten van de projectalternatieven ten opzichte van het referentiealternatief. Het referentiealternatief wordt omschreven als de situatie waarbij geen ingrepen met betrekking tot zoutinlaat plaatsvinden. Voorgenomen maatregelen ten behoeve van de Europese Kaderrichtlijn Water gericht op het reduceren van nutriënten behoren wel tot het referentiealternatief³.

1.5 LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 worden de verschillende stappen van de maatschappelijke kosten-batenanalyse toegelicht. De verschillende alternatieven worden in hoofdstuk 3 beschreven. Dit betreft zowel het referentiealternatief als de projectalternatieven. Hoofdstuk 4 beschrijft de belangrijkste autonome ontwikkelingen. Hierin wordt aandacht besteed aan klimaat, landbouw, visserij, woningbouw, scheepvaart en recreatie. Hoofdstuk 5 brengt de kosten en effecten van de alternatieven in kaart. De kosten omvatten de omvang van de investeringen en kosten voor onderhoud en energiegebruik. Ook worden de directe en indirecte effecten op landbouw, visserij, woningwaarde, scheepvaart en recreatie gekwantificeerd en zoveel mogelijk in geld

² Recentelijk is de optie van het zout maken van het Volkerak-Zoommeer via een doorlaat naar de Grevelingen naar voren gekomen. Mocht besloten worden om deze optie uit te voeren, dan is een doorlaatmiddel in de Philipsdam overbodig.

³ Voor een overzicht van de maatregelen die Rijkswaterstaat neemt om de waterkwaliteit te verbeteren, zie http://www.rijkswaterstaat.nl/water/natuur_en_milieu/waterkwaliteit/maatregelen_waterkwaliteit/schoon_water/

uitgedrukt (gemonetariseerd). In hoofdstuk 6 zijn de kosten en effecten van de alternatieven met behulp van de Netto Contante Waarde (NCW) methodiek vergelijkbaar gemaakt en wordt de gevoeligheidsanalyse beschreven. Dit hoofdstuk geeft ook de resultaten en conclusies van de MKBA weer.

HOOFDSTUK 2 TOELICHTING METHODIEK MAATSCHAPPELIJKE KOSTEN-BATENANALYSE

2.1 WAT IS EEN MKBA?

Een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) is een methode waarmee de welvaartseffecten van een maatregel⁴ inzichtelijk worden gemaakt. Het gaat hierbij niet alleen om financiële welvaartseffecten. Ook niet op een markt verhandelbare welvaartseffecten, zoals veiligheid en milieu, worden meegenomen. Deze effecten worden zoveel mogelijk in monetaire eenheden weergegeven, zodat een vergelijking mogelijk is tussen de optredende effecten.

De MKBA is uitgevoerd conform de OEI-leidraad (Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Economische Zaken, 2000)⁵. OEI staat voor Overzicht Effecten Infrastructuur en is verplicht voor vele projecten van het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT).⁶ De leidraad geeft een onderbouwing van de MKBA en schrijft de stappen voor die genomen moeten worden in een MKBA.

De stappen die doorlopen worden in een MKBA conform OEI zijn:

- Vaststellen van referentiaalalternatief en projectalternatieven.
- Beschrijven van autonome ontwikkelingen.
- Bepalen van kosten en effecten (kwantitatief en in monetaire termen).
- Berekenen van de netto contante waarde (NCW) van de effecten.
- Gevoeligheidsanalyses, conclusies en aanbevelingen.

Deze stappen worden in het onderstaande toegelicht.

2.2 STAPPEN IN DE MKBA

2.2.1 *Vaststellen alternatieven*

De eerste stap is het vaststellen van de alternatieven. Om een probleem op te lossen zijn vaak meerdere technische oplossingen denkbaar. Dit worden de projectalternatieven genoemd. Binnen een projectalternatief zijn meestal meerdere oplossingen denkbaar: de projectvarianten. In deze MKBA worden drie projectalternatieven onderzocht, projectalternatieven A, B en C. De welvaartseffecten van de projectalternatieven worden in een MKBA vergeleken met de effecten van het referentiaalalternatief. Het referentiaalalternatief is gedefinieerd als de meest waarschijnlijke ontwikkeling zonder uitvoering van het project.

⁴ Meestal gaat het om infrastructuur, maar het kan ook gaan om beleidsmaatregelen.

⁵ Zie ook www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/meerjarenprogramma-infrastructuur-ruimte-en-transport/maatschappelijke-effecten-van-infrastructuur/leidraad-oei

⁶ Het MIRT is een inhoudelijk samenhangend programma voor de aanleg- en benuttingprojecten op het gebied van natte en droge infrastructuur.

2.2.2 Autonome ontwikkeling

Autonome ontwikkelingen zijn gedefinieerd als ontwikkelingen die invloed hebben op het project, maar zelf niet afhankelijk zijn van het al of niet doorgaan van het project. Denk bijvoorbeeld aan sociaaleconomische ontwikkelingen of de verandering van het klimaat. Deze ontwikkelingen zijn vaak niet zeker, maar hebben een ruime bandbreedte van mogelijke toekomstige waarden.

2.2.3 Bepalen van kosten en effecten

De volgende stap in de MKBA is het bepalen van kosten en effecten. De kosten van de projectalternatieven kunnen worden onderverdeeld naar (eenmalige) investeringskosten en jaarlijkse exploitatie, beheer- en onderhoudskosten. De effecten worden ingedeeld in drie categorieën, genoemd in Tabel 1. Dit onderscheid is belangrijk omdat de overheid de belangen van verschillende partijen wil afwegen.

Tabel 1: Toelichting verschillende effecten

Effect	Toelichting effect
Direct	De directe kosten en baten van het projectalternatief die terechtkomen bij de eigenaar, exploitant of gebruikers.
Indirect	De gevolgen van het alternatief, die niet rechtstreeks met het alternatief samenhangen maar voortvloeien uit de directe effecten van het alternatief. Anders gezegd zijn het kosten en baten die via markttransacties worden doorgegeven aan anderen dan de eigenaar, exploitant of gebruikers (achterwaartse of voorwaartse effecten, verandering in vestigingspatroon, etc.).
Extern	Externe effecten zijn effecten van het alternatief die buiten iedere markt om bij anderen dan de eigenaar, exploitant of gebruikers worden veroorzaakt (bijvoorbeeld gevolgen voor milieu, natuur en veiligheid).

De effecten worden zoveel mogelijk gemonetariseerd. Indien dit niet mogelijk is, neemt men de effecten op als pro memorie-post of geeft men de fysieke omvang weer.

In de MKBA heeft het de voorkeur om kosten en effecten inclusief BTW weer te geven (CPB, 2011) (Kernteam OEI, 2011). Baten en kosten worden bepaald door de voorkeuren of het gezichtspunt van de Nederlandse inwoners. Voor kostenposten is de prijs inclusief BTW eenvoudig te bepalen. Dit zijn consumentenprijzen of marktprijzen inclusief BTW. Voor 'business cases' geldt een andere berekeningswijze. Business cases mogen exclusief BTW gepresenteerd worden, maar volgens het CPB moet de winst of het verlies dan nog worden omgerekend naar 'besteedbaar inkomen'. Dit is omdat de winsten of verliezen uiteindelijk weer ten goede komen aan het besteedbaar inkomen van huishoudens. Als rekening gehouden wordt met meer of minder inkomsten aan indirecte belastingen en het inverdieneffect, leert de ervaring dat een positief of negatief saldo uit de business case moet worden verhoogd met een gemiddeld percentage van 16,6%.

2.2.4 Netto Contante Waarde (NCW)

Na het in kaart brengen van de effecten wordt de Netto Contante Waarde bepaald. De totale effecten over de hele planperiode (hier 100 jaar) worden met de Netto Contante Waarde-methode vergelijkbaar gemaakt. Deze methode is in onderstaand kader uitgelegd⁷.

Netto contante waarde

In een maatschappelijke kosten-batenanalyse wordt de stroom van eenmalige en jaarlijkse kosten en baten in de tijd geplaatst en vervolgens verdisconteerd naar het basisjaar. Dat vindt plaats met behulp van de zogeheten netto contante waarde analyse (NCW).

Een euro die men ontvangt in het toekomstige jaar t , heeft niet dezelfde waarde als een euro die men nu al in bezit heeft. Immers, een euro die men nu bezit, kan nu al worden ingezet. Stel dat een bank een risicovrije rente aanbiedt van 2,5% per jaar, dan is deze euro volgend jaar € 1,025 waard. Maar wat als niet zeker is of je over een jaar de euro met rente terugkrijgt? Voor dit risico willen investeerders worden beloond. De beloning die ze verwachten (in de vorm van een hoger rendement) wordt verwerkt in de risicopremie. Dat is een percentage dat opgeteld wordt bij de risicoloze rente om te compenseren voor het risico dat men loopt. De optelling van de risicovrije rente en de risicopremie is de discontovoet.

Om de huidige waarde van toekomstige kosten en baten in euro's te bepalen, moeten deze worden teruggerekend met de discontovoet. Momenteel worden de meeste infrastructuurprojecten tegen 5,5% verdisconteerd. Het percentage van 5,5% is opgebouwd uit een risicovrije voet (2,5%) en een standaard risicopremie voor de niet spreidbare, macro-economische risico's die gepaard gaan met het project (3%). De risicovrije voet is gebaseerd op de rente op risicoloze leningen en de risico-opslag is de marktconforme premie voor macro-economisch risico. Alle baten en kosten worden contant gemaakt en vervolgens samengevat in één getal: de netto contante waarde (NCW).

De netto contante waarde:
$$NCW = \sum_{t=0}^N \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

Hierin is B_t de baat in jaar t vanaf de start van de planperiode, C_t de kost in jaar t vanaf de start van de planperiode, r de rente of discontovoet die wordt gebruikt om bedragen in de toekomst naar het heden om te rekenen en N is de looptijd van het project.

2.2.5 Overige uitgangspunten

De gehanteerde uitgangspunten bij de studie zijn weergegeven in Tabel 2.

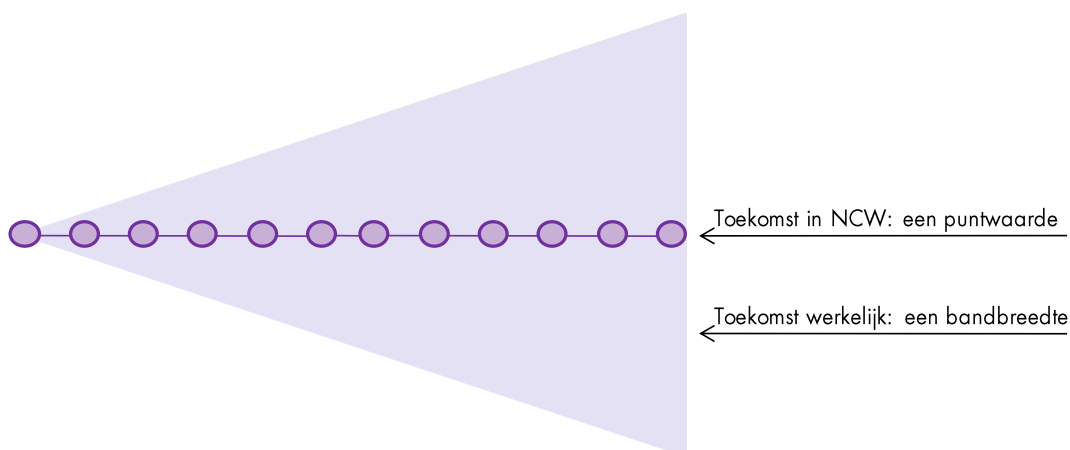
⁷ Zie voor meer informatie de Leidraad OEI (CPB 2002).

Tabel 2 **Uitgangspunten studie**

Thema	Uitgangspunt	Toelichting
Plangebied	Plangebied omvat het Volkerak-Zoommeer	In totaal 7.580 ha wateroppervlak
Studiegebied	Het studiegebied omvat de gebieden grenzend aan het Volkerak-Zoommeer waar mogelijk effecten kunnen optreden	Onderverdeeld naar drie hoofdgebieden, 1) West-Brabant, 2) Zeeuwse eilanden en het Benedenrivierengebied, 3) Oosterschelde, Westerschelde en Antwerps Kanaalpand
Nationaal versus regionaal	De studie heeft de nationale impact van alternatieven als basis; effecten tussen de regio's vallen weg	
Tijdshorizon	100 jaar ⁸	Hiervoor is gekozen omdat de investeringen een gemiddelde levensduur hebben van 100 jaar
Prijsniveau	2011	
Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en Natura2000	Referentiealternatief gaat uit van een reële variant nutriëntenreductie. De richtlijnen in het kader van Natura2000 zijn voor het Volkerak-Zoommeer nog niet gedefinieerd.	De KRW-normen zijn niet limiterend voor de blauwalgengroei (zie MER-studie), waardoor blauwalgen ook na uitvoering KRW-maatregelen aanwezig zijn in het Volkerak-Zoommeer

2.2.6 Gevoeligheidsanalyse, conclusies en aanbevelingen

Bij het gebruik van Netto Contante Waarde in een MKBA wordt de voorspelde toekomst in de berekening weergegeven als een vaste serie gemiddelde waarden (puntwaarden). Voor het toepassen van de methodiek neemt men aan dat de toekomst voldoende zeker is om deze als dusdanig te beschouwen, terwijl de toekomst op langere termijn vaak fundamentele onzekerheden kent en een heleboel waarden zou kunnen aannemen (zie illustratie Figuur 2).

**Figuur 2** **De toekomst als schijnzekerheid**

Het hanteren van één voorspelling levert dan een schijnzekerheid op. Daarom probeert men eerst kritische succesfactoren te bepalen en vervolgens verschillende denkbare ontwikkelingen in kaart te brengen voor deze factoren. Indien er samenhang bestaat tussen deze factoren, kan met

⁸ Dit wijkt af van de aanbevelingen in de OEI-leidraad, waar uitgegaan wordt van een oneindige periode.

scenario's worden gewerkt. Een goed voorbeeld hiervan zijn de Welvaart en Leefomgeving (WLO) scenario's van het CPB. Dit zijn vier mogelijke toekomstbeelden voor Nederland: 'Regional Communities' (RC), 'Strong Europe' (SE), 'Transatlantic Market' (TM) en 'Global Economy' (GE). Het verschil tussen de vier scenario's zit in de eerste plaats in de vooruitgang die wordt geboekt met de Europese integratie en de globalisering; in de tweede plaats in de mate waarin overheden hun eigen rol weten terug te dringen ten gunste van 'de markt'. De scenario's 'Transatlantic Market' en 'Global Economy' worden op dit moment het meest toegepast in beleidsstudies, omdat ze het best aansluiten bij de historische ontwikkeling van de Nederlandse economie.

Ten slotte wordt een overzichtstabel gepresenteerd. In deze tabel worden alle effecten van de projectalternatieven weergegeven. De conclusies beschrijven hoe de welvaartseffecten van de projectalternatieven zich verhouden tot de welvaartseffecten in het referentiaalalternatief en welke afweging er moet worden gemaakt tussen kwantificeerbare en niet of moeilijk kwantificeerbare effecten.

3.1 INLEIDING

De eerste stap in de MKBA is het in kaart brengen van de alternatieven. In dit hoofdstuk worden het referentiealternatief en de projectalternatieven beschreven.

Het referentiealternatief is gedefinieerd als de meest waarschijnlijke ontwikkeling indien er geen projectalternatief wordt uitgevoerd. Voor het Volkerak-Zoommeer betekent dit dat de huidige situatie wordt gehandhaafd. Het water blijft zoet en er treedt geen vermindering op van de huidige overlast. Maatregelen om de nutriëntentoevoer te beperken, onder meer op grond van de Kaderrichtlijn Water (KRW), schieten tekort om op korte en middellange termijn een einde te maken aan de jaarlijks terugkerende, overmatige blauwalgenbloei. Slechts wanneer drastische reducties van de nutriëntenaanvoer kunnen worden bewerkstelligd, kan op de langere termijn enig effect merkbaar zijn. Bij het referentiealternatief blijft de situatie gehandhaafd, waarin elk jaar gedurende de (na)zomermaanden de inname van zoetwater voor de landbouw moet worden gestaakt, zwemverboden worden afgekondigd en bewoners en waterrecreanten overlast ervaren van de aanwezigheid van blauwalgen. Door de blijvend slechte waterkwaliteit ontbreekt het perspectief op het kunnen voldoen aan doelen die worden gesteld in het kader van Natura2000 en de Europese Kaderrichtlijn Water.

In het referentiealternatief worden geen extra beheersmaatregelen gepland. Jaren achtereen zijn diverse biologische beheersmaatregelen zonder resultaat uitgevoerd. Dergelijke maatregelen worden dan ook niet meer als onderdeel van dit alternatief in beschouwing genomen.

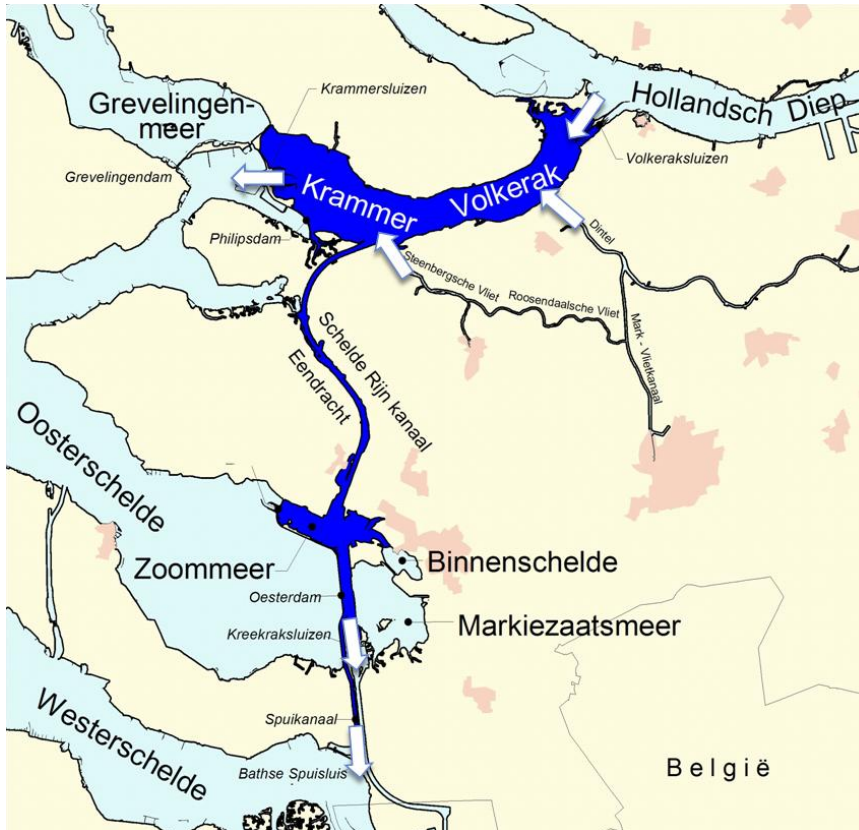
In de projectalternatieven wordt het Volkerak-Zoommeer weer zout. Uit het onderzoek naar zoete en zoute alternatieven (afgerond in december 2006) is duidelijk geworden dat 'doorspoelen' met zoet water geen reële optie is. De effectiviteit van de maatregel voor de bestrijding van blauwalgen is onvoldoende. Bovendien is er juist in de zomer een beperkte beschikbaarheid van zoet water uit het Hollandsch Diep, waardoor grotere doorspoeling met zoet water niet altijd mogelijk is. De conclusie was dat een oplossing voor het blauwalgenprobleem alleen via het 'zoute' spoor kan worden bereikt. De effectiviteit van een zout alternatief kan verhoogd worden door het toelaten van meer waterbeweging in de vorm van een beperkte getijslag, dit is onderdeel van de projectalternatieven.

Er zijn verschillende varianten om het Volkerak-Zoommeer zout te maken, die vooral verschillen in de hoeveelheid zout water dat via de Philipsdam wordt ingelaten. De variant die in de MKBA wordt onderzocht is P300.

Er worden in deze MKBA drie projectalternatieven opgenomen. Het zoute projectalternatief (projectalternatief A) heeft het nadeel dat de zoetwatervoorziening voor de landbouw en andere functies in gevaar komt. Om de negatieve gevolgen van een zout Volkerak-Zoommeer voor functies die afhankelijk zijn van zoetwater te beperken, of zelfs geheel te voorkomen, is aanleg van alternatieve zoetwatervoorziening nodig. Projectalternatieven B en C voorzien in de aanleg hiervan. Projectalternatief B voorziet in zoetwater op het niveau van de huidige zoetwatervraag,

terwijl projectalternatief C in een grotere zoetwateraanvoer voorziet voor de gebieden Tholen en St. Philipsland.

3.2 REFERENTIEALTERNATIEF



Figuur 3: Schematische weergave van de aan- en afvoer van water in het referentiealternatief

Het Volkerak-Zoommeer is in de huidige situatie zoet en dat blijft zo in het referentiealternatief (zie Figuur 3 en Tabel 3). Drie onderwerpen verdienen nadere aandacht. Dit zijn de functie in de regionale zoetwatervoorziening, het huidige en toekomstige beheer van het Volkerak-Zoommeer inclusief groot onderhoud⁹, en de relatie tussen waterkwaliteit en de KRW-maatregelen.

⁹ Groot onderhoud aan de Krammersluizen staat gepland in twee fases voor 2014-2020 en 2024-2032. De kosten hiervoor zijn geraamd op €29,5 miljoen. Gezien de onduidelijkheid over wanneer deze kosten precies zullen plaatsvinden, worden deze niet meegenomen in de MKBA. In de gevoeligheidsanalyse wordt het effect van een alternatief zoet-zoutscheidingsstelsel, dat onder andere bestaat uit bellenschermen, op de omvang van het groot onderhoud (fase 1) wel meegenomen.

Tabel 3: Waterbalans Volkerak-Zoommeer onder gemiddelde omstandigheden bij het referentiaalalternatief

In- en uitstroomlocatie	Instroom naar VZM (m ³ /s)	Uitstroom vanuit VZM (m ³ /s)
Volkeraksluizen	6	-
Brabantse rivieren	13	-
Krammersluizen	-	-9
Kreekraksluizen	-	-3.5
Bathse spuisluis	-	-7

Bron: "Ontwerp-MER Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer 2012".

3.2.1 Regionale zoetwatervoorziening in het referentiaalalternatief

Het Volkerak-Zoommeer heeft na de afsluiting in 1987 een functie gekregen voor de regionale watervoorziening, de waterberging en de waterafvoer. Het Volkerak-Zoommeer levert zoet water aan Oostflakkee, de West-Brabantse poldergebieden Nieuw-Vossemeer, Hendrikpolder en de Auvergnepolder en de Zeeuwse gebieden Tholen, St. Philipsland en de Reigersbergsche Polder. Daarnaast wordt water ingelaten naar de polders langs de Mark-Vlietboezem, wanneer de aanvoer uit bovenstrooms gelegen gebieden in droge perioden wegvalt en de waterkwaliteit dit toelaat. Oostflakkee laat voornamelijk water in vanuit het Haringvliet. Een relatief klein deel van Oostflakkee is aangewezen op het Volkerak-Zoommeer.

De inlaat van water vanuit het Volkerak-Zoommeer vindt plaats voor peilbeheer, compensatie van verdamping en beregening. Daarnaast speelt in de Zeeuwse gebieden doorspoeling van de sloten een rol voor het verlagen van de zoutconcentratie. Omdat de landbouw gebruik maakt van het water wordt een maximum chlorideconcentratie van 450 milligram per liter bij het Bathse Spuikanaal aangehouden. Vanuit het Hollandsch Diep wordt, indien nodig, water ingelaten om de chlorideconcentratie onder de maximumnorm te houden.

Waterschappen willen voorkomen dat blauwalgen zich verspreiden in het regionale watersysteem, vooral vanwege de kwaliteit van het water-ecosysteem. Ook is er voor beregening of gietwater van hoogwaardige gewassen, zoals tuinbouwgewassen, fruit en bloembollen, water van goede kwaliteit gewenst. De waterschappen zetten daarom de inlaat van water stop als bij de inlaatpunten te hoge concentraties blauwalgen worden waargenomen. Hierdoor staat de inlaat van zoet water onder druk. De inlaat bij de innamepunten wordt al enkele jaren in de zomer gestaakt vanwege blauwalgen.

3.2.2 Beheer in het referentiaalalternatief, Kaderrichtlijn Water en Natura2000

Nederland heeft de Europese Kaderrichtlijn Water en de Natura2000 (inclusief de Vogel- en Habitatrictlijn) overgenomen in de nationale wet- en regelgeving. Daarmee committeert Nederland zich met de andere Europese lidstaten om te voldoen aan de doelen van deze richtlijnen en het treffen van de daarvoor benodigde maatregelen. Nederland hanteert als uitgangspunt dat maatregelen 'haalbaar en betaalbaar' moeten zijn. De Kaderrichtlijn Water bundelt alle eerder opgestelde EU-richtlijnen op het gebied van water- en milieukwaliteit en het Europese netwerk Natura2000 doet dat voor natuur.

De lidstaten stellen zelf de gebieden vast en de daarbij horende sets van doelen. Dit gebeurt op grond van de huidige toestand en de historische en een analyse van trends en ontwikkelingen. De doelen worden vertaald in maatregelen in beheerplannen inclusief kosten, financiering en

fasering. Voor beide richtlijnen geldt 2027 als einddatum, in 3 opeenvolgende beheerplannen van ieder 6 jaar met als start 2010.

Bij het actualiseren van ieder beheerplan wordt gerapporteerd over de ontwikkelingen, de getroffen maatregelen en de bijdrage aan het bereiken van de doelen. Het niet of onvoldoende bereiken van de doelen voor de betreffende beheerperiode vraagt om een goed onderbouwde motivatie inclusief een opsomming van (extra) te nemen maatregelen om de doelen in de daaropvolgende beheerperiode alsnog te bereiken. Alleen zwaarwegende maatschappelijke redenen kunnen leiden tot het naar beneden toe bijstellen van de doelen of uitstel.

Voor het Volkerak-Zoommeer geldt dat in de huidige zoete toestand voor de Kaderrichtlijn Water niet aan alle ecologische en waterkwaliteitsnormen wordt voldaan. Het Volkerak-Zoommeer is wel aangewezen als Natura2000 gebied inclusief de buitendijkse oevers, maar de doelen zijn nog niet definitief vastgesteld in afwachting van een besluit over een zoet danwel zout Volkerak-Zoommeer.

Uitgangspunt in het referentiaalalternatief is dat het huidige beheer in dezelfde vorm wordt voortgezet. Het huidige beheer is onvoldoende om overmatige bloei van blauwalgen effectief te bestrijden en de waterkwaliteit te laten voldoen aan alle KRW-normen. Beheermaatregelen voor Natura2000 zijn erop gericht om de huidige toestand te handhaven en ervoor te zorgen dat er geen achteruitgang van huidige natuurwaarden optreedt. Alleen voor de oevers vraagt dit actief terreinbeheer om de doelen voor de Noordse woelmuis te halen.

3.2.3 *Huidige ontwikkeling waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer*

De waterkwaliteit van het Volkerak-Zoommeer vertoont de laatste jaren een afwijkende tendens ten opzichte van de periode waarin de procedure van de milieueffectrapportage is gestart. In een nieuwe water- en stoffenbalans voor het Volkerak-Zoommeer, opgesteld door Deltares (De Vries et al, 2011), is de huidige ontwikkeling van de waterkwaliteit als volgt beschreven:

“De waterkwaliteit van het VZM verbetert sinds 2005: er zijn minder algen, de helderheid van het water neemt toe en blauwalgoverlast komt minder vaak voor. Waarschijnlijk is deze verbetering in gang gezet door de afgenomen fosfaatvrachten vanuit Brabant. De lagere externe fosfaatbelasting kan de verbetering slechts ten dele verklaren. De lage algengehaltes, en daardoor de toenemende helderheid worden waarschijnlijk vooral veroorzaakt door ‘grascontrole’ door driehoeksmosselen (de gewone driehoeksmossel en/of de quagga mossel). En deze gunstige toestand wordt in stand gehouden en versterkt door een systeemrespons van vastlegging van fosfaat in de bodem, waardoor de interne fosfaatbelasting en daarmee het fosfaatgehalte verder afneemt. Overigens is met de recente kwaliteitsverbetering het risico van blauwalgoverlast niet (direct) verdwenen. Nader onderzoek en systeemmonitoring naar (1) fosfaatspeciatie en seizoensgedrag van fosfaat in de waterbodem en (2) de aanwezigheid van driehoeksmosselen zijn nodig om de hypothese te toetsen en om vervolgens een toekomstverwachting te kunnen formuleren.”

Om de hypothesen van Deltares te kunnen toetsen is in 2011 onderzoek gestart naar het fosfaatgedrag in de bodem van het meer en naar de aanwezigheid van organismen die begrazing (het eten van kleine organismen) voor hun rekening kunnen nemen. Mede op grond van de eerste resultaten hiervan is gekeken in hoeverre de huidige kwaliteit van het zoete water in het Volkerak-Zoommeer voldoet aan de normen volgens de Kaderrichtlijn Water. Volgens deze toetsing blijkt de huidige waterkwaliteit niet te voldoen, voor de parameters totaal-stikstof,

totaal-fosfaat, blauwalgen (via gehalte microcystine en aantal *Microcystis* cellen in de waterkolom), waterplantenbedekking en visstand.

Uit een bemonstering van driehoeksmosselen, oktober 2011, beschreven in het rapport *Verkenning van de Dreissenadichtheid in het Volkerak*, (A. bij de Vaate, E.A. Jansen & S.J. bij de Vaate, december 2011), kan worden afgeleid dat de exotische driehoeksmossel *Dreissena bugensis* (quaggamossel) nu in een hoge dichtheid voorkomt in het Volkerak-Zoommeer. Het grote aantal quaggamosselen zorgt er voor dat het totale watervolume van het Volkerak-Zoommeer in ongeveer 5 dagen wordt gefilterd. Deze mate van begrazing kan de waargenomen afname van algen en het toenemende doorzicht verklaren. Echter, over de aanwezigheid van de quaggamosselen stelt het genoemde rapport:

"In hoeverre de toename van quaggamosselen zal doorgaan is onduidelijk. Voor de meeste invasieve exoten geldt dat ze aanvankelijk naar verhouding hoge dichtheden kunnen bereiken, dat een beperkt aantal jaren kunnen volhouden, om vervolgens tot een veel geringere, min of meer constante, dichtheid terug te vallen (als gevolg van predatie, parasieten, e.d.). Daarnaast is bij driehoeksmosselen geconstateerd dat natuurlijke dichtheidsschommelingen kunnen plaatsvinden met een frequentie van vijf tot zes jaar (Strayer & Malcom, 2006). Of dergelijke schommelingen ook voorkomen bij quaggamosselen is onbekend, maar gezien de overeenkomstige levenswijze wel aannemelijk, zij het dat de frequentie anders kan zijn."

In het ontwerp-MER Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer 2012 worden de recente ontwikkelingen in de waterkwaliteit van het Volkerak-Zoommeer beschreven. Maar omdat het te vroeg is om definitieve conclusies te kunnen trekken over de juistheid van de hypothesen betreffende begrazing en fosfaataflevering uit de waterbodem, is bij de effectbeoordeling van het referentiealternatief (het voortzetten van het huidige beheer van het zoete meer) nog steeds uitgegaan van een jaarlijks terugkerende overmatige blauwalgenbloom en de mede daardoor veroorzaakte ontoereikende waterkwaliteit. Het feit dat er de afgelopen jaren nog steeds sprake is van overmatige blauwalgenbloom in het meer, het gegeven dat de huidige waterkwaliteit niet voldoet aan de KRW-normen en de notie dat de huidige aanwezigheid van quaggamosselen (*Dreissena bugensis*) niet in de toekomst is gegarandeerd, vormen de basis voor dit uitgangspunt.

3.3 PROJECTALTERNATIEF A

In dit projectalternatief wordt er via een doorlaatmiddel in de Philipsdam een daggemiddeld debiet ingelaten van ongeveer 270 m³/s. De getijslag bedraagt 30 cm. De gemiddelde waterstand in het Volkerak-Zoommeer is verlaagd van NAP tot NAP -0.10 m. Hierdoor zal de kweldruk naar de omliggende polders iets afnemen. De belasting met zoet water via de Volkeraksluizen is 5 m³/s (schutverlies). Een gedeelte van het aangevoerde water van de Oosterschelde wordt via het doorlaatmiddel in de Philipsdam teruggespuid. Het overige deel wordt afgevoerd via de Bathse spuisluis, zodat er netto een stroming in zuidelijke richting ontstaat. Figuur 4 en Tabel 4 tonen de aan- en afvoer van water bij projectalternatief A (Deltares, 2008)¹⁰.

¹⁰ De door Deltares berekende waterbalans gaat uit van extra aanvoer van 10 m³/s via de Dintel en Steenbergse Vliet. Projectalternatief A bevat deze extra aanvoer niet. De waterbalans is kloppend gemaakt door de instroom bij de Volkeraksluizen met 10 m³/s te verhogen in verband met bestrijding van de zoutindringing via de Volkeraksluizen.



Figuur 4: Schematische weergave van het Volkerak-Zoommeer met de aan- en afvoer van water bij projectalternatief A

De zoet-zoutscheidingen bij de Krammersluizen en de Bergsediepsluis hebben na het zout maken van het Volkerak-Zoommeer geen functie meer en kunnen worden ontmanteld. Tegenover de kosten voor de ontmanteling staan hierbij besparingen op de operationele kosten. Vooral de bespaarde energiekosten zijn aanzienlijk.

Tabel 4: Waterbalans Volkerak-Zoommeer onder gemiddelde omstandigheden bij projectalternatief A

In- en uitstroomlocatie	Instroom naar VZM (m ³ /s)	Uitstroom vanuit VZM (m ³ /s)
Volkeraksluizen	15,0	-
Dintel (huidig)	13,3	-
Steenbergse Vliet (huidig)	4,6	-
Overige lozingen	2,9	-
Kreekraksluizen	-	-8,0
Bathse spuisluis	-	-91,7
Philipsdam	268,0	-204,1
Oesterdam	-	-
Totaal	303,8	-303,8

3.3.1 Maatregelen voor het zout maken van het Volkerak-Zoommeer

Om het Volkerak-Zoommeer zout te maken wordt een doorlaatmiddel in de Philipsdam aangelegd. Voor optimale preventie van blauwalg zal de Bathse spuilsuis een doorspoelfunctie krijgen en daarvoor worden aangepast. Hieronder staan deze maatregelen kort beschreven (zie ook Figuur 5). De informatie over de maatregelen is overgenomen van de Projectnota Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer (DHV, 2012).



A: doorlaatmiddel Philipsdam, D: aanpassing Bathse spuilsuis

Figuur 5: Schematisch overzicht van maatregelen voor het zout maken van het Volkerak-Zoommeer (overgenomen van Projectnota Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer (DHV, 2012))

Doorlaatmiddel Philipsdam

Het doorlaatmiddel wordt aangelegd in de Philipsdam. Dit wordt voor zowel aanvoer als afvoer van zout water gebruikt. Het doorlaatmiddel heeft een capaciteit van ongeveer 270 m³/s. De aanwezigheid van een dergelijk doorlaatmiddel vergroot de mogelijkheden van peilbeheer. Hierdoor kunnen in tijden van wateroverlast door hevige neerslag de grote hoeveelheden water die dan via het Mark-Vliet stelsel uit West-Brabant worden aangevoerd, versneld naar de Oosterschelde worden afgelaten en loopt West-Brabant minder kans op natte voeten. Voorts kan het doorlaatmiddel bijdragen aan waterberging, een maatregel die in het kader van de PKB Ruimte voor de Rivier wordt uitgewerkt. Hiervoor loopt sinds februari 2009 een planstudie. De start van de uitvoering van deze maatregel Waterberging Volkerak-Zoommeer staat gepland voor 2013.

Aanpassing Bathse spuisluis

Om de blauwalgengroei zoveel mogelijk tegen te gaan wordt een deel van het debiet dat door het nieuwe doorlaatmiddel in de Philipsdam wordt ingelaten, samen met de zoetwateraanvoer uit West-Brabant, door de Bathse spuisluis afgevoerd. Deze spuisluis krijgt daarmee een doorspoelfunctie. Er zijn geen constructieve aanpassingen nodig aan de Bathse spuisluis voor de grotere afvoercapaciteit.

3.3.2 Maatregelen bestrijden zoutindringing

Tijdens het schutten met de sluisen grenzend aan het Volkerak kan zout water naar het zoete water doordringen. Dit geldt voor de Volkeraksluizen, de sluisen bij Dintelsas en de sluisen bij Benedensas. Er worden maatregelen genomen om indringing van zout water door het schutten te verminderen. Ook is het beperken van zoutindringing in het benedenrivierengebied en inpassing van een extra ontziltingsstap bij Ouddorp gewenst. De zoet-zoutscheidingen in de Krammersluizen en Bergsediepsluis daarentegen kunnen juist worden ontmanteld. Deze maatregelen staan hieronder kort beschreven (DHV, 2012) (zie ook Figuur 6).

Zoutbestrijding Volkeraksluizen

De Volkeraksluizen zijn de grootste binnenvaartsluizen ter wereld en maken onderdeel uit van de verbindende primaire waterkering. Om de zoutlast vanuit het (toekomstig) zoute Volkerak-Zoommeer naar het Hollandsch Diep door het schutten van schepen te beperken, is een aantal maatregelen aan de Volkeraksluizen nodig. Onderzoek van Deltares heeft uitgewezen dat de volgende maatregelen noodzakelijk zijn (Deltares, 2011):

- Lekkende ebdeuren dienen om zoet water naar de 'zoute kant' te laten stromen. Het water in de sluis wordt zo wat zoeter en dit helpt om de zoutlek tegen te houden.
- Innovatieve luchtbellenschermen aan beide kolkzijden creëren een scherm van luchtballen dat het zoete en het zoute water van elkaar gescheiden houdt.
- Een zoutdrempel beschermt het onderste deel van een luchtbellenscherm tegen de druk van zout water.
- Waterschermen bestaan uit een waterstroom in de vorm van een scherm dat de zoet-zoutscheidende werking van het luchtbellenscherm aan de zijde van het Volkerak-Zoommeer versterkt.

Zoutafvang

Voor het beperken van zoutlek door de Volkeraksluizen tot een maximum van 20 kg/s is een zoutafvang nodig bij de beroepssluisen, in aanvulling op de bovenstaande maatregelen (DHV, 2012)(Deltares, 2012). Hiermee wordt het zoute lekwater direct bij de sluishoofden afgezogen om te zorgen dat er zo min mogelijk menging met zoet water optreedt. Het water wordt verzameld in een bufferbekken van waaruit het wordt opgepompt om te gebruiken voor de waterschermen. Het beperken van zoutlek door de Volkeraksluizen tot 20 kg/s vereist het gebruik van 25 m³/s zoet water. Dit water wordt ingezet als zoetwaterstroom door de schutkolken en als voeding - in combinatie met het verzamelde water in de zoutafvang - voor de waterschermen. Het zoete water wordt aan het Hollandsch Diep onttrokken.



B1+B2: zoutbestrijding Volkeraksluizen, C1+C2: zoutbestrijding sluisen Dintelsas en Benedensas, E1+E2: ontmanteling zoet-zoutscheidingen Krammer- en Bergsediepsluizen, Q: extra ontziltingsstap drinkwaterzuivering Ouddorp, R: inrichting kwel sloten, W1: doorvoer Krimpenerwaard, W2: bellenscherm Nieuwe Waterweg.

Figuur 6: Schematische weergave van maatregelen voor het bestrijden van zoutindringing (overgenomen van Projectnota Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer (DHV, 2012))

Zoutbestrijding sluis Dintelsas en sluis Benedensas

De sluis Dintelsas en de sluis Benedensas dienen bij een zout Volkerak-Zoommeer de zoutindringing naar de Dintel en Steenbergse Vliet te beperken. In de huidige situatie staan deze schutsluizen het grootste deel van het jaar open. Bij een zout Volkerak-Zoommeer zal permanent schutbedrijf worden ingevoerd, wat betekent dat alle passerende schepen zullen moeten schutten. Er zijn echter meer maatregelen nodig om de zoutindringing te beperken. Aanvullende maatregelen in de vorm van het aanbrengen van een luchtbellenscherm en een drempel zijn noodzakelijk. Ook de twee spuisluizen gelegen naast de schutsluizen behoeven aanpassing, waarbij het gaat om besturing op afstand en verbetering van de afdichting van de schuiven.

Ontmanteling zoet-zoutscheiding Krammersluizen

Het zoet-zoutscheidingsstelsel in de Krammersluizen is niet meer nodig bij een zout Volkerak-Zoommeer. Het ontmantelen van dit systeem heeft een aantal voordelen:

- Vermindering van energiegebruik,
- Vermindering van het onderhoud aan de sluis,
- Verkorten van de schuttijd.

Door het verkorten van de schuttijd (met ca. 11,5 minuten) van de Krammersluizen zal de schutcapaciteit toenemen.

Ontmanteling zoet-zoutscheiding Bergsediepsluis

Het zoet-zoutscheidingsstelsel in de Bergsediepsluis is niet meer nodig bij een zout Volkerak-Zoommeer. Het ontmantelen van dit stelsel heeft dezelfde voordelen als het ontmantelen van het zoet-zoutscheidingsstelsel in de Krammersluizen.

Ontmanteling bestaande inlaatpunten langs Volkerak-Zoommeer

De bestaande innamepunten voor zoetwatervoorziening langs het Volkerak-Zoommeer kunnen bij een zout Volkerak-Zoommeer niet meer worden gebruikt. Om lekkages van het zoute water naar het poldersysteem te voorkomen moeten deze innamepunten worden afgesloten. Het gaat om 6 locaties in West-Brabant, 4 locaties in Tholen, 1 locatie in St. Philipsland, en 1 locatie in Reigersbergsche Polder. Ook dienen 6 locaties op Oostflakkee te worden ontmanteld of dichtgezet.

3.3.3 Kaderrichtlijn Water en Natura2000

Voor een zout Volkerak-Zoommeer moet aan andere KRW-normen worden voldaan dan in de zoete situatie. In het ontwerp-MER is beredeneerd dat in de zoute situatie zonder beheerinspanning aan het merendeel van deze normen kan worden voldaan. Er zijn twijfels aan het behalen van de norm voor macrofyten zoals zeegras (te weinig) en zeesla (te veel), wanneer hiervoor geen gerichte beheermaatregelen worden ingezet. Ook bestaat er een kans dat bij onvoldoende begrazing door schelpdieren (zoals mosselen) niet aan de norm voor fytoplankton kan worden voldaan. Als beheermaatregel kan mosselkweek worden ingezet om begrazing te bevorderen. Als eerste stap voor Natura2000 zullen doelen voor een zout Volkerak-Zoommeer worden vastgesteld. Deze doelen passen bij de nieuwe situatie; daarom worden geen extra beheermaatregelen voorzien. Na het monitoren van de nieuwe situatie en analyse van de trends en ontwikkelingen, kan dit in het eerstvolgend beheerplan worden bijgesteld. Voor de oevers blijft actief terreinbeheer nodig om de doelen voor de Noordse woelmuis te halen of te bestendigen.

3.4 PROJECTALTERNATIEF B

In projectalternatief A wordt het Volkerak-Zoommeer zout gemaakt en worden enkele maatregelen getroffen om zoutindringing te beperken. Projectalternatief B bevat alle maatregelen uit projectalternatief A, aangevuld met extra bestrijding van zoutindringing en aanleg van alternatieve zoetwatervoorziening. De alternatieve zoetwatervoorziening wordt aangelegd zodat deze in de huidige zoetwatervraag kan voorzien (DHV, 2012).

3.4.1 Extra maatregelen bestrijden zoutindringing

Inrichting kwel sloten langs Volkerak-Zoommeer

Door een zout Volkerak-Zoommeer neemt het chloridegehalte van het kwelwater toe in een zone van enkele honderden meters tot maximaal 1,5 km, grenzend aan het Volkerak-Zoommeer. Door de aanwezigheid van kwel sloten kan oppervlaktewater met verhoogde chloridegehalten worden afgevangen en afgevoerd, waardoor geen nadelige gevolgen optreden voor de landbouw.

Beperking zoutindringing benedenrivierengebied

De verminderde rivierafvoer als gevolg van de onttrekking van zoet water voor het beperken van het zoutlek door de Volkeraksluizen en voor de alternatieve zoetwater voorziening voor West-Brabant, Tholen en St. Philipsland (zie 3.4.2) kan in perioden waarin weinig water via de Rijn wordt aangevoerd, leiden tot extra zoutindringing via de Nieuwe Waterweg en de Nieuwe Maas, tot aan Gouda toe. Om de extra zoutindringing door verminderde rivierafvoer tegen te gaan zijn twee maatregelen in het Rijnmondgebied realistisch:

- Doorvoer door de Krimpenerwaard van water uit de Lek naar de Hollandse IJssel.
- Een bellenscherm in de Nieuwe Waterweg.

Elk van deze maatregelen is op zichzelf voldoende om de extra zoutindringing via de Nieuwe Maas te compenseren. In dit projectalternatief wordt uitgegaan van de doorvoer door de Krimpenerwaard. Hierbij wordt water uit de Lek door de Krimpenerwaard gevoerd naar de Hollandsche IJssel. Hiervoor is de aanpassing van het huidige gemaal Krimpenerwaard en verscheidene watergangen nodig.

Extra ontzilting Ouddorp

Uit het Haringvliet wordt water ingenomen ten behoeve van drinkwaterbereiding bij Ouddorp op Goeree. Het inlaatpunt langs het Haringvliet zal, door uitvoering van het Kierbesluit, worden verplaatst van Scheelhoek naar Dirkse Sas. Omdat zoutlek door de Volkeraksluizen niet volledig kan worden voorkomen, heeft dit nadelige gevolgen voor het zoutgehalte van het ingenomen water ten opzichte van de huidige situatie. Een extra ontziltingsstap voorafgaand aan filtratie in de duinen zal dit probleem oplossen. Dit projectalternatief bevat voor deze maatregel de uitvoeringsvariant EDR.

3.4.2 Maatregelen zoetwatervoorziening

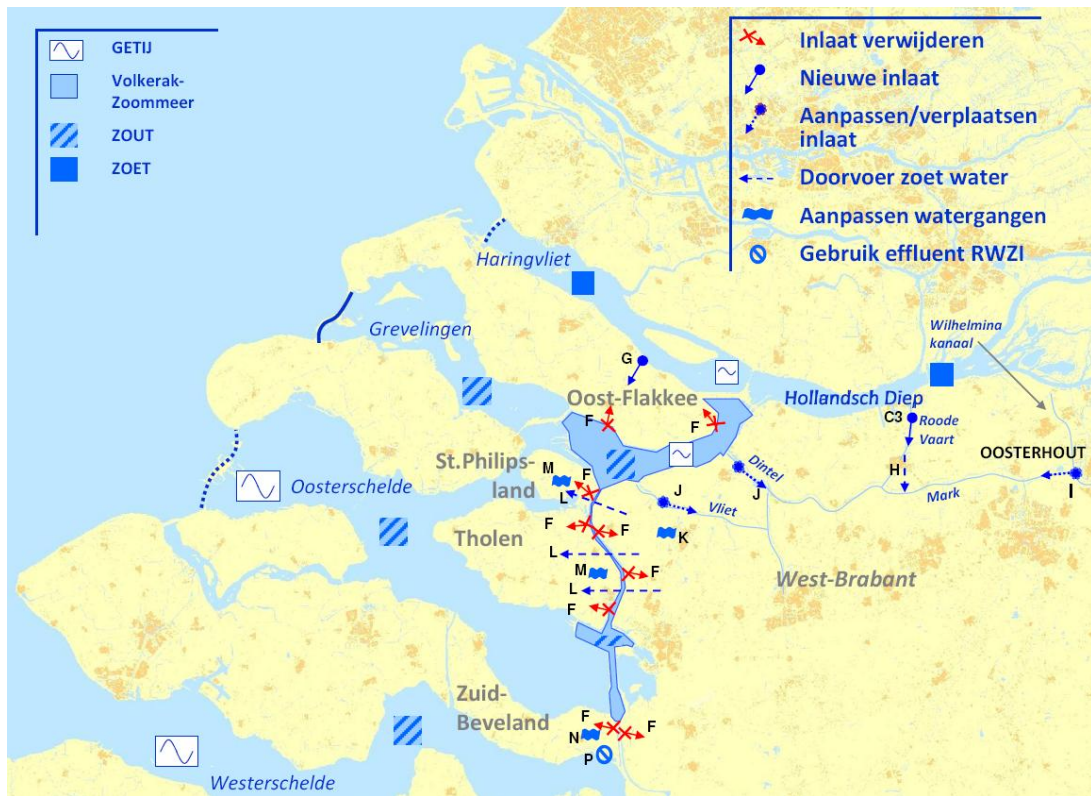
De polders in Tholen, St. Philipsland en een deel van West-Brabant zijn in de huidige situatie afhankelijk van het Volkerak-Zoommeer voor hun zoetwatervoorziening. Bij een zout Volkerak-Zoommeer kan de zoetwatervoorziening op een alternatieve manier worden gerealiseerd (zgn. mitigerende maatregelen). De aanvoer van zoet water wordt dan gerealiseerd vanuit het Hollandsch Diep via de Roode Vaart (bij Zevenbergen) naar de Mark-Vlietboezem, al dan niet aangevuld met water uit het Wilhelminakanaal. De maatregelen die onderdeel (kunnen) vormen van de zoetwatervoorziening worden hierna beschreven. De gebieden waarin aanpassing nodig is ten behoeve van zoetwatervoorziening staan weergegeven in Figuur 7.

Gemaal Roode Vaart 12,5 m³/s

Voor alternatieve zoetwateraanvoer naar de polder Nieuw Vossemeer, Prins Hendrik Polder, Auvergnepolder, Tholen en St. Philipsland dient de Roode Vaart meer water door te voeren. Hiervoor wordt in dit projectalternatief een gemaal met een doorvoercapaciteit van 12,5 m³/s gerealiseerd.

Verplaatsing inlaatpunten Oostflakkee en nieuwe aanvoerroute

De bestaande inlaatpunten langs het Volkerak-Zoommeer in Oostflakkee kunnen niet meer worden gebruikt bij een zout Volkerak-Zoommeer. De inlaat van zoet water wordt verplaatst zodat zoetwater uit het Haringvliet wordt ingelaten.



C3: gemaal Roode Vaart 12,5 m³/s, F: ontmanteling bestaande inlaatpunten, G: verplaatsing inlaatpunten Oostflakkee en nieuwe aanvoerroute, H: aanpassing Roode Vaart 12,5 m³/s, I: aanpassing inlaat Oosterhout, J: verplaatsing inlaatpunten Dintel en Steenbergse Vliet, K: watergangen Vossemeer en Auvergnepolder, L: kruising Eendracht op 3 locaties, M: aanpassen watergangen Tholen-St. Philipsland, N: aanpassen infrastructuur Reigersbergsche Polder, P: gebruik effluent RWZI Bath.

Figuur 7: Maatregelen zoetwatervoorziening West-Brabant/Zeeland (overgenomen van Projectnota Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer (DHV, 2012))

Aanpassing Roode Vaart voor inlaat naar Mark-Vliet

Bij een zout Volkerak-Zoommeer is aanpassing van de Roode Vaart nodig om de polder Nieuw Vossemeer, Prins Hendrik Polder, Auvergnepolder, Tholen en St. Philipsland blijvend van zoet water te kunnen voorzien. Vanuit het Hollandsch Diep wordt water via de Roode Vaart naar de Mark-Vlietboezem gevoerd. In de Mark-Vlietboezem zal dit water in westelijke richting stromen. Dit projectalternatief bevat hiervoor de variant met een doorvoercapaciteit van 12,5 m³/s, ook bekend als de “centrumvariant gemeente”.

Aanpassing inlaat Oosterhout

Het vergroten van de inlaatcapaciteit van het inlaatpunt Oosterhout draagt bij aan de blijvende zoetwatervoorziening van de polder Nieuw Vossemeer, Prins Hendrik Polder, Auvergnepolder, Tholen en St. Philipsland en beperking van de zoutindringing bij Dintelsas en Benedensas. Deze maatregel zorgt voor het inlaten van extra water in de Mark-Vlietboezem vanaf het buitenpand Wilheminkanaal naar het Markkanaal/Mark.

Verplaatsing inlaatpunten Dintel en Steenbergse Vliet

Het verplaatsen van de inlaatpunten Dintel en Steenbergse Vliet zal bijdragen aan de zoetwatervoorziening naar de Sabina Henrikapolder, de Koningsoordpolder en achterliggende

polders. De nieuwe inlaatpunten zullen ook dienen voor ontwatering en gaan deel uitmaken van de secundaire waterkering.

Aanpassing watergangen Vossemeer en Auvergnepolder

Het aanpassen van de watergangen Vossemeer en Auvergnepolder dient om de aanvoer van water uit de Mark-Vlietboezem door te voeren naar de peilgebieden in polder Nieuw Vossemeer, de Auvergnepolder, Tholen en St. Philipsland. Dit projectalternatief bevat voor deze maatregel de uitvoeringsvariant met 4,2 m³/s aanvoercapaciteit.

Kruising Eendracht op drie locaties

Om zoet water vanuit West-Brabant naar Tholen en St. Philipsland door te voeren is het nodig om de (inmiddels zoute) Eendracht te kruisen. Dit zal via een onderdoorgang gerealiseerd worden. Naar Tholen zal het water vanaf twee punten in West-Brabant via twee tracés doorgevoerd worden. Naar St. Philipsland zal vanaf één punt in West-Brabant water doorgevoerd worden. Projectalternatief B bevat voor deze maatregel de uitvoeringsvariant met 2,9 m³/s aanvoercapaciteit.

Aanpassen watergangen Tholen en St. Philipsland

Het aanpassen van de watergangen op Tholen en St. Philipsland dient om de zoetwateraanvoer vanaf de nieuwe inlaatpunten te waarborgen. De huidige vier innamepunten voor zoetwater op Tholen worden vervangen door twee nieuwe. Ook zullen op Tholen nieuwe aanvoerroutes voor het water worden gemaakt. Dit projectalternatief bevat voor deze maatregel de uitvoeringsvariant met 2,0 m³/s aanvoercapaciteit.

Aanpassen infrastructuur Reigersbergsche Polder

Om de zoetwatervoorziening in de Reigersbergsche Polder en achterliggende polders in stand te houden, zal er zoetwater uit de Brabantse Wal naar de primaire waterloop in de Tweede Bathpolder worden doorgevoerd.

Gebruik effluent RWZI Bath

In droge periodes kan de aanvoer van zoetwater uit de Brabantse Wal onvoldoende zijn voor de zoetwatervoorziening van de Reigersbergsche Polder en achterliggende polders. Om ook in die situatie de zoetwatervoorziening te waarborgen, wordt het niet nabehandelde effluent van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) Bath als een aanvullende waterbron gebruikt. De bestaande waterkwaliteit in de Reigersbergsche Polder mag niet verslechteren. Daarom zal een mengverhouding aangehouden worden van maximaal 1:1 van het nutriënt- en chloriderijke effluent met het water uit de Brabantse Wal.

3.5 PROJECTALTERNATIEF C

Ten opzichte van projectalternatief B bevat projectalternatief C twee alternatieve uitvoeringsvarianten van maatregelen tegen zoutindringing. Dit betreft een bellenscherm in de Nieuwe Waterweg en de extra ontziltingsstap voor de inlaat van water ten behoeve van drinkwaterzuivering bij Ouddorp. Waar de zoetwatervoorziening in projectalternatief B voorziet in de huidige zoetwatervraag, bevat projectalternatief C maatregelen die de zoetwatervoorziening verhogen ten opzichte van de huidige vraag. Dit betreft extra water voor de gebieden Tholen en St. Philipsland. Het gaat om alternatieve uitvoeringsvarianten van vijf maatregelen voor de aanvoer van zoetwater met een grotere aanvoercapaciteit dan de varianten

in projectalternatief B (DHV, 2012). Dit biedt ruimte voor de land- en tuinbouw om uit te breiden. De overige maatregelen van projectalternatief C zijn gelijk aan die van projectalternatief B.

3.5.1 Extra maatregelen zoutbestrijding en zoetwatervoorziening

Beperking zoutindringing benedenrivierengebied

Om de extra zoutindringing in het benedenrivierengebied door verminderde rivierafvoer tegen te gaan wordt in dit projectalternatief een bellenscherm in de Nieuwe Waterweg voorzien. Zoutindringing van het benedenrivierengebied via de Nieuwe Waterweg kan worden tegen gegaan door het mengen van zout en zoet water. Hierdoor reikt de zoutindringing over de bodem van de Nieuwe Waterweg minder ver landinwaarts. Deze maatregel bestaat uit een mobiel of permanent bellenscherm. De verwachting is dat deze maatregel eens per 5 jaar gedurende ca. 15 dagen zal worden ingezet.

Extra ontzilting Ouddorp

Net als in projectalternatief B is een extra ontziltingsstap bij Ouddorp nodig om het hogere zoutgehalte van het ingenomen water te verminderen. Dit projectalternatief bevat voor deze maatregel de uitvoeringsvariant AiRO in plaats van EDR.

3.5.2 Extra maatregelen zoetwatervoorziening

Voor de zoetwatervoorziening in projectalternatief C zijn voor vijf maatregelen de capaciteiten verhoogd. Tabel 5 vermeldt de verschillen in aanvoercapaciteit.

Tabel 5: Verschil in aanvoercapaciteit zoetwatermaatregelen bij de projectalternatieven B en C

	Projectalternatief B	Projectalternatief C
Gemaal Roode Vaart	12,5 m ³ /s	20,0 m ³ /s
Aanpassing Roode Vaart voor inlaat naar Mark-Vliet	12,5 m ³ /s	20,0 m ³ /s
Aanpassing watergangen Vossemeer en Auvergnepolder	4,2 m ³ /s	6,8 m ³ /s
Kruising Eendracht op drie locaties	2,9 m ³ /s	5,5 m ³ /s
Aanpassing watergangen Tholen en St. Philipsland	2,0 m ³ /s	4,6 m ³ /s

Deze maatregelen met vergrote aanvoercapaciteit resulteren in een verhoogde zoetwateraanvoer naar de gebieden Tholen en St. Philipsland. Het gemaal Roode Vaart heeft een grotere capaciteit van 20 m³/s, waardoor minder zoetwateraanvoer vanuit Oosterhout noodzakelijk is. Tabel 6 geeft de geografische verdeling van de zoetwateraanvoer in de huidige situatie en bij projectalternatieven B en C weer.

Tabel 6: Vereiste hoeveelheid zoetwater bij de verschillende projectalternatieven

	Watervraag (m ³ /s)		
	Huidig	Projectalternatief B	Projectalternatief C
West-Brabant	8,7	8,7	8,7
Tholen	2,6	2,6	4,7
St. Philipsland	0,3	0,3	0,8
Dintel en Steenbergse Vliet	-	10	10
Totaal	11,6	21,6	24,2
Bestuurlijk overeengekomen		20	22,5

De bestuurlijk overeengekomen doorvoercapaciteit is iets kleiner dan het totaal, de som van de componenten in Tabel 6. De belangrijkste reden hiervoor is dat de maximale watervraag voor berekening in de tijd niet samenvalt met de maximale zoetwatervraag voor peilhandhaving.

4.1 INLEIDING

Autonome ontwikkelingen zijn gedefinieerd als ontwikkelingen die onafhankelijk van het voorgenomen project plaatsvinden, maar wel gevolgen hebben voor de effecten van het project. Een voorbeeld is woningbouw rond het Volkerak-Zoommeer. Wanneer wordt geconcludeerd dat het uitvoeren van het project leidt tot een hogere waarde voor woningen rond het Volkerak-Zoommeer, dan is het toekomstige aantal woningen van belang. Het aantal woningen dat wordt gebouwd is echter niet afhankelijk van het project, maar wordt ingegeven door woningbehoefte en beschikbare locaties.

In dit hoofdstuk wordt de autonome ontwikkeling geschetst van de volgende functies:

- Klimaat
- Landbouw
- Visserij
- Woningbouw
- Scheepvaart (beroepsvaart en recreatievaart)
- Recreatie

4.2 KLIMAAT

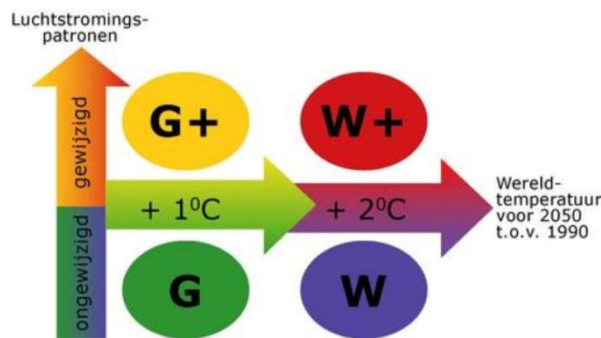
De KNMI'06 scenario's zijn in Nederland de meest gebruikte klimaatscenario's (KNMI, 2009). Er zijn vier scenario's: G, G+, W, W+. De gematigde toekomstbeelden (G) gaan uit van een stijging van de wereldtemperatuur met 1 graad Celsius in 2050 ten opzichte van 1990. De warme toekomstbeelden (W) gaan uit van een mondiale temperatuurstijging van 2 graden Celsius. De G+ en W+ scenario's veronderstellen bovendien dat de temperatuurstijging gepaard gaat met een verandering van de windpatronen. Veranderende windpatronen veroorzaken zachtere en nattere winters door meer westenwind. In de zomer leidt meer oostenwind tot warmere en drogere perioden (zie Figuur 8).

In elk KNMI'06 scenario komt een aantal van dezelfde klimaatveranderingkenmerken in Nederland en omgeving naar voren¹¹:

- de opwarming zet door, waardoor zachte winters en warme zomers vaker voorkomen;
- de winters worden gemiddeld natter en ook de extreme neerslaghoeveelheden nemen toe;
- de hevigheid van extreme regenbuien in de zomer neemt toe, maar het aantal zomerse regendagen wordt juist minder;
- de berekende veranderingen in het windklimaat zijn klein ten opzichte van de natuurlijke grilligheid;

¹¹ zie www.knmi.nl

- de zeespiegel blijft stijgen.



Afkorting	Naam	Omschrijving
G	Gematigd	1 °C temperatuurstijging op aarde in 2050 t.o.v. 1990 Geen verandering in luchtstromingspatronen in West-Europa
G+	Gematigd +	1 °C temperatuurstijging op aarde in 2050 t.o.v. 1990 + winters zachter en natter door meer westenwind + zomers warmer en droger door meer oostenwind
W	Warm	2 °C temperatuurstijging op aarde in 2050 t.o.v. 1990 Geen verandering in luchtstromingspatronen in West-Europa
W+	Warm +	2 °C temperatuurstijging op aarde in 2050 t.o.v. 1990 + winters zachter en natter door meer westenwind + zomers warmer en droger door meer oostenwind

Figuur 8: Schematisch overzicht van de vier KNMI'06 klimaatscenario's en legenda (uit *Klimaatschetsboek Nederland, KNMI 2009*).

Maar er zijn ook verschillen in bijvoorbeeld de mate waarin droogte optreedt. Bij verandering van de windpatronen neemt de gemiddelde neerslag in juni af met 10% (G+) tot 19% (W+), terwijl deze bij gelijkblijvende windpatronen toeneemt tussen de 3% (G) en de 6% (W). In alle scenario's neemt de frequentie van natte dagen af, maar de spreiding verschilt flink. Van 2-3% in respectievelijk het G en W scenario, tot 19% in het W+ scenario. Dit betekent dat de + scenario's (met name het W+) veel droger zullen zijn dan de toekomstbeelden zonder verandering van de windpatronen in de zomer.

Uitgaande van deze mogelijkheden is een aantal negatieve ontwikkelingen voor de landbouw in o.a. Zeeland en West-Brabant te verwachten, die in de volgende paragraaf beschreven worden. Ook zijn er door de klimaatverandering effecten op waterveiligheid te verwachten. Piekaafvoeren in combinatie met zeespiegelstijging zullen een verhoogde aanspraak betekenen op de waterbergende functies van de kustzonegebieden.

4.3 LANDBOUW

4.3.1 Huidige situatie

De landbouw in de Zeeuwse Delta en ook in de gebieden rond het Volkerak-Zoommeer wordt gekenmerkt door akkerbouw en glastuinbouw. In de Zeeuwse Delta is akkerbouw verantwoordelijk voor 40% van de productie. De meest geteelde gewassen zijn granen, aardappelen en suikerbieten (Alterra, 2006). Glastuinbouw, voornamelijk groenteteelt, is in

opmars en beslaat nu 25% van de productie in de Zeeuwse Delta. Daarnaast vindt er ook in toenemende mate melkveehouderij plaats in de gebieden rond het Volkerak-Zoommeer.

De Reigersbergsche Polder, Tholen en St. Philipsland zijn voor de aanvoer van water voor de landbouw voor 100% op het Volkerak-Zoommeer aangewezen. Deze gebieden bevatten circa 12.000 ha landbouwgrond. Vanaf half april wordt er meestal water ingelaten voor peilbeheer, doorspoeling en beregening. Voor de landbouw in deze omgeving is het belangrijk dat in het begin van het groeiseizoen voldoende water beschikbaar is. Vanaf 2003 is de inlaat bij de innamepunten elk zomerseizoen gestaakt vanwege blauwalgen.

In Oostflakkee maakt 3.000 ha landbouwgrond gebruik van de inlaatmogelijkheid vanuit het Zoommeer. In het overige gebied van Oostflakkee kan water vanuit het Haringvliet worden ingelaten. Ongeveer 60% van de landbouw op Goeree-Overflakkee maakt gebruik van beregening van de gewassen. Het gaat daarbij om gewassen als groenten en bloembollen. De toename van zoetwatergebonden teelten die de afgelopen jaren heeft plaatsgevonden, geeft met name een verschuiving in het tijdstip van de vraag naar water (verschuiving meer naar het voorjaar en langere vraag), terwijl de gevraagde hoeveelheid water maar weinig toeneemt.

In West-Brabant maakt circa 8.000 ha gebruik van de inlaat vanuit het Volkerak-Zoommeer. Het gaat om de polders aan het Schelde-Rijnkanaal. Daarnaast is er ook de watervraag vanuit de Mark-Vlietboezem voor de aanliggende polders (30.000 ha). Indien het water in het Volkerak-Zoommeer van voldoende kwaliteit is, wordt er ingelaten.

Er zijn geen meerjarige gegevens beschikbaar waaruit de ontwikkeling van het zoetwaterverbruik door de landbouw is af te leiden. Vanaf de ingebruikname van de inlaatvoorzieningen tot 2003 werd gedurende het groeiseizoen water ingelaten. Vanaf 2003 wordt de inlaat stopgezet wanneer het water een te hoog gehalte aan blauwalgen bevat.

4.3.2 Toekomstige ontwikkelingen

Algemeen

Een recente studie naar de houdbaarheid van het huidige beleid voor zoetwatervoorziening beschrijft de verwachte autonome ontwikkeling van de landbouw in Nederland op de termijn van 2050 (Deltaprogramma Zoetwater, ism Royal Haskoning en Blueconomy, 2011). Enkele kernpunten zijn:

- De ontwikkeling van de internationale markt en het landbouwbeleid zijn doorslaggevend voor de autonome ontwikkeling van de landbouw;
- Het totale landbouwareaal neemt af, vooral akkerbouw en grondgebonden veeteelt (bij WLO scenario's GE en RC). Dit zal met name in verstedelijkende gebieden het geval zijn, en niet in de Zuidwestelijke Delta;
- Er vindt een verschuiving plaats naar meer kassen en meer intensieve vollegrondsteelten (fruit, bollen).

Klimatologische effecten

De ontwikkeling van het klimaat heeft ook grote effecten op de landbouw. Uitgaande van de KNMI'06 klimaatscenario's (zie paragraaf 4.2) is er een aantal negatieve ontwikkelingen voor de landbouw in o.a. Zeeland en West-Brabant te verwachten (LEI, 2012):

- *Toename van verzilting.* Door de hogere zeespiegel neemt de druk van zoute kwel toe, wat op termijn ook een hoger chloridegehalte in het oppervlaktewater zal veroorzaken. Dit is nadelig voor de landbouw. Verzilting treedt vooral op in de Zuidwestelijke Delta, de kuststrook en in diepe droogmakerijen. In het referentiealternatief zal de landbouw op termijn dus ook verziltingschade ondervinden.
- *Meer droogteschade in de zomer.* Door minder regenval in de zomer zal de droogteschade toenemen. In een studie van het LEI (LEI, 2011) is berekend dat de gemiddelde jaarlijkse droogteschade in de landbouw bij het W+ scenario zal verdrievoudigen. In droge jaren zijn verziltinggevoelige gebieden extra kwetsbaar. De landbouw is vooral bij het referentiealternatief en projectalternatief A (geen zoetwatermaatregelen) kwetsbaar voor deze schade. Een hogere temperatuur verlengt immers de warme periode waarin vanwege blauwalg wordt gestopt met zoetwaterinlaat. Projectalternatieven B en C zijn minder gevoelig voor droogteschade door de alternatieve aanvoer van zoet water.

De beschikbaarheid van zoet water voor de land- en tuinbouw kan in de toekomst onder druk komen te staan (LEI/Alterra, 2012). Momenteel staat het zoetwatergebruik voor de niet-kapitaalintensieve landbouw ingedeeld in categorie 4 van de Nationale Verdringingsreeks (zie Figuur 9), de categorie die als laatste aanspraak kan maken op zoetwater in geval van schaarste (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2009). De toenemende onzekerheid over de beschikbaarheid van zoetwater kan ertoe leiden dat de landbouw zelf al adaptatiemaatregelen neemt. Landbouwgebieden met kapitaalintensieve gewassen lijken hiervoor de financiële mogelijkheden te hebben. Een voorbeeld hiervan is het kassengebied in Zuid-Holland, dat al grotendeels losgekoppeld is van het regionale watersysteem (LEI/Alterra, 2012).



Figuur 9: De Nationale Verdringingsreeks voor zoetwater

Al met al zijn de verwachte autonome ontwikkelingen van de landbouw voor de Zuidwestelijke Delta onzeker. De internationale marktbevingen en het landbouwbeleid spelen een belangrijke rol in de ontwikkeling van de landbouwproductie. Klimaatverandering zal door droogte en verzilting negatieve effecten hebben op de landbouwsector in dit gebied. Maar onzeker is of de landbouwsector zelf hiervoor adaptatiemaatregelen zal nemen. Vanwege die onzekerheid is in deze studie uitgegaan van de huidige productie en het huidige zoetwatergebruik. Hierop is ook de berekening van de schade gebaseerd.

4.4 VISSERIJ

4.4.1 Huidige situatie

In het Volkerak-Zoommeer vindt beroepsvisserij plaats (zoetwatervissen). Het Volkerak-Zoommeer valt als staatswater onder een Visstandbeheercommissie (Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, 2004). Deze commissie bepaalt de quota voor visvangsten.

Op dit moment zijn vijf bedrijven geautoriseerd voor beroepsvisserij op het Volkerak-Zoommeer (Provincie Zuid-Holland, 2007). De beroepsvisserij betrof in 2005 voornamelijk paling, brasem en snoekbaars. Voor brasem en snoekbaars gelden quota. Sinds 2011 is het Volkerak gesloten voor palingvisserij in verband met verhoogde dioxinegehalten. De hierdoor vervallen omzet van palingvisserij bedroeg in 2005 nog € 224.000. De hoeveelheid vis die wordt gevangen en de daarbij behorende jaarlijkse omzet is weergegeven in Tabel 7.

Tabel 7: Overzicht jaarlijkse inkomsten beroepsvisserijbedrijven rond Volkerak-Zoommeer

Vissoort	Hoeveelheid (kg/jaar)	Prijs per kilo (gemiddeld 2005, €)	Jaarlijkse omzet (€)
Bot (1999)	15.000	2	30.000
Wolhandkrabben	Niet bekend	1 á 4	Niet bekend
Brasem	175.000	0,75	131.250
Snoekbaars	10.000	7	70.000
Totaal			231.250

Bron: interview palingvisser (Arcadis, 2008) en Spring (Spring, centrum voor duurzaamheid en water, 2005)

4.4.2 Toekomstige ontwikkelingen

Het schatten van de toekomstige ontwikkelingen voor de beroepsvisserij is lastig. Onduidelijk is of het verbod op palingvisserij op termijn zal worden opgeheven. Er is meer perspectief vanwege het verbreden van de activiteiten (door de vangst van snoekbaars en brasem in de winter). Maar er is een algemene tendens dat de traditionele visserij onder druk staat door teruglopende visvangsten (Provincie Zeeland, 2005). Dit is het gevolg van afnemende visbestanden en aantasting van het mariene milieu¹². Het saldo van deze tegengestelde ontwikkelingen is niet duidelijk. Voor de autonome ontwikkeling is uitgegaan van een omzet die gelijk is aan het huidige niveau.

¹² De stand van de Europese aal (= Paling) neemt in Nederland en de rest van Europa al tientallen jaren af. De oorzaak van deze afname is tot op heden nog niet helemaal duidelijk. Eén van de mogelijke oorzaken is overbevissing. Minder schieraal vangen betekent dat meer volwassen aalen de zee kunnen bereiken, om zich daar voort te planten. De EU overweegt daarom een drastische inperking van de palingvisserij. Voor bedrijven waar de schieraalvangst een belangrijk deel uitmaakt van de totale visopbrengst, zal een totale sluiting grote gevolgen hebben. De overblijvende visserijactiviteiten zullen dan onvoldoende blijken voor de dekking van de vaste kosten en voor een redelijke beloning van de vissers. Hiermee wordt de continuïteit van deze bedrijven twijfelachtig. Middels het Aalplan van het Ministerie van LNV (2002) wil men de leefomstandigheden verbeteren. Hierbij speelt o.a. het openzetten van sluizen een rol, teneinde de glasaal beter toe te laten tot binnenlandse wateren (bronnen OVB en Delta-wateren).

4.5 WONINGBOUW

4.5.1 Huidige situatie

De gemeenten die nabij het Volkerak-Zoommeer liggen, hebben een totaal inwonertal van ca. 220 duizend (zie Tabel 8). Dit aantal inwoners is de afgelopen jaren stabiel met een toename van circa 1% tussen 2002 en 2011 (CBS 2011).

Tabel 8: Inwoneraantallen van gemeenten nabij het Volkerak-Zoommeer

Gemeente	Inwonertal januari 2011
Bergen op Zoom	66.074
Cromstrijen	12.789
Korendijk	10.848
Moerdijk	36.547
Oostflakkee	10.406
Schouwen-Duiveland	34.203
Steenbergen	23.273
Tholen	25.489
Totaal	219.629

4.5.2 Toekomstige ontwikkelingen

Van 2012 tot 2020 blijft de bevolking in Zeeland stabiel: een groei van 0,2% wordt verwacht. De bevolking in Noord-Brabant groeit in dezelfde periode met 2,3% (CBS en Planbureau voor de Leefomgeving, 2011). Hierbij moet worden opgemerkt dat voor West-Brabant in de nabije toekomst rekening wordt gehouden met bevolkingskrimp. Deze regio is door het Rijk benoemd als 'anticipeerregio'¹³ (Planbureau voor de Leefomgeving, 2010). Voor de Zuidwestelijke Delta gaan we in deze studie uit van een gelijkblijvend aantal inwoners.

Veel gemeenten rond het Volkerak-Zoommeer hebben wel plannen voor uitbreiding van het aantal nieuwbouwwoningen in de komende jaren. Voorbeelden van een aantal gemeenten zijn als volgt. Tholen verwacht tussen 2006 en 2015 circa 1500 extra woningen te realiseren (Gemeente Tholen, 2006). De gemeente Bergen op Zoom kiest voor een toename van 3800 woningen tot 2030 ten opzichte van de huidige situatie, daarbij rekening houdend met de provinciale prognose voor bevolkingsgroei (Gemeente Bergen op Zoom, 2011). Gemeente Steenbergen voorziet een toename van het aantal woningen in de periode 2005-2015 met 900 woningen (Gemeente Steenbergen, 2007).

¹³ Anticipeerregio's zijn uitgenodigd om experimenten en onderzoeken te starten die inspelen op de toekomstige demografische krimp. Het gaat hierbij om de terreinen van wonen, onderwijs, zorg, voorzieningen en burger-/publieksparticipatie.

4.6 BEROEPSVAART

4.6.1 Huidige situatie

Het Volkerak-Zoommeer is de drukste noord-zuidverbinding voor de binnenvaart in Nederland. Het vormt een getijdenvrije schakel tussen Rijn en Schelde, en verbindt Rotterdam en het Ruhrgebied met Antwerpen, het Scheldegebied en Noord-Frankrijk. Twee hoofdvaarwegverbindingen lopen via het Volkerak-Zoommeer, één via het Schelde-Rijnkanaal en één via Zuid-Beveland. Van Noord naar Zuid gezien lopen de routes als volgt:

- Via Schelde-Rijnkanaal: Volkeraksluizen – Volkerak-Zoommeer – Kreekraksluizen;
- Via Zuid-Beveland: Volkeraksluizen – Volkerak-Zoommeer – Krammersluizen – Oosterschelde – Kanaal Zuid-Beveland – Hansweertsluis.

Op dit moment is de route via het Schelde-Rijnkanaal nog aanzienlijk drukker dan de route via het Kanaal door Zuid-Beveland, zoals uit Tabel 9 blijkt (Rijkswaterstaat, 2009). De verwachte verdeling over beide hoofdvaarwegverbindingen zal op termijn evenwichtiger zijn doordat het beroepsverkeer over de route via Zuid-Beveland harder groeit.

Tabel 9: Aantal scheepvaartpassages beroepsvaart in 2008

Sluiscomplex	Aantal
Volkeraksluis	109.429
Kreekraksluis (Schelde-Rijn kanaal)	68.652
Krammersluis (Zuid-Beveland)	40.007
Dintelsas	1.000

Bron: "Scheepvaartinformatie hoofdvaarwegen editie 2009" RWS. Cijfers van Dintelsas: bron: "Maatregelen tegen zoutindringing bij schutsluizen" RWS Bouwdienst juli 2008

De schutsluis in het sluiscomplex Dintelsas wordt alleen in de zomermaanden (van juli tot oktober) actief gebruikt. De beroepsvaart in deze sluis bestaat uit circa 10 scheepspassages per dag (Rijkswaterstaat Bouwdienst, 2008).

4.6.2 Toekomstige ontwikkelingen

De sluisen aan het Volkerak-Zoommeer zijn momenteel een groot knelpunt op de scheepvaartverbinding tussen de Schelde en de Rijn. De afspraak is dat schepen maximaal een wachttijd van 30 minuten mogen hebben voordat ze worden geschut (Ministerie van Verkeer en Waterstaat / VROM, 2011). Bij de Volkerak-, Kreekrak- en Krammersluis is de wachttijd echter vaak langer. Tot 2040 is het waarschijnlijk dat de wachttijden boven de 30 minuten blijven bij deze sluisen, zoals blijkt uit Tabel 10 waarin de geschatte wachttijden voor deze sluisen zijn weergegeven in 2020/2040 bij verschillende WLO-scenario's (Ecorys, 2009).

Rijkswaterstaat is in 2010 een onderzoek (MIRT-verkenning) gestart naar het wachttijdprobleem voor de Volkeraksluizen en mogelijke oplossingen. Alternatieven die verkend worden, zijn aanpassing van huidige infrastructuur, aanleg van een nieuwe schutsluis, en een semi-open verbinding¹⁴. De minister van Infrastructuur en Milieu besluit aan het einde

¹⁴ Mocht er besloten worden om een semi-open verbinding aan te leggen, dan is een zout Volkerak-Zoommeer niet meer mogelijk en zijn de projectalternatieven beschreven in dit rapport irrelevant.

van de verkenning over de verdere uitwerking van het voorkeursalternatief. Die keuze moet halverwege 2012 bekend zijn.

Tabel 10: Gemiddelde wachttijden voor sluisen in 2020 en 2040 bij verschillende WLO-scenario's

Sluiscomplex	Gemiddelde wachttijd (minuten)								
	2007	2020 (prognose)				2040 (prognose)			
		GE	TM	SE	RC	GE	TM	SE	RC
Volkeraksluis	37	123	78	62	39	*	*	107	31
Kreekraksluis	42	64	52	42	n.b.	*	85	47	20
Krammersluis	45	109	92	78	62	*	*	134	59
Hansweert	17	49	42	36	27	147	76	52	25

* Door volledige congestie was de wachttijd hier niet berekenbaar.

Bron: Capaciteitsanalyse binnenvaart Scheldegebied, Ecorys, 2009

4.7 RECREATIEVAART

4.7.1 Huidige situatie

De recreatievaart benut de vaarroutes via de Volkerak- en de Krammersluizen. Daarnaast wordt in mindere mate gebruik gemaakt van de routes langs de Kreekraksluizen, de sluis bij Hansweert, de Bergsediepsluis en de routes over de Brabantse rivieren Mark, de Dintel en de Roosendaalse en Steenbergse Vliet. De pieken liggen in de weekenden, wanneer de beroepsvaart minder druk is, en in de maanden juli en augustus. Het aantal passages van de grotere sluisen is weergegeven in Tabel 11.

Tabel 11: Aantal scheepvaartpassages van recreatiescheepvaart (2008)

Sluiscomplex	Aantal
Volkeraksluizen	38.624
Kreekraksluizen (Schelde-Rijn kanaal)	2.379
Krammersluizen (Zuid-Beveland)	55.006
Bergsediepsluis	9.108

Bron: "Scheepvaartinformatie hoofdvaarwegen editie 2009" RWS.

De Brabantse rivieren kennen ook relatief veel pleziervaart. Zo worden op drukke zondagen in de zomer 300 à 350 scheepspassages geteld door de sluisen Dintelsas. Het aantal passages van het sluiscomplex Benedensas, telt 's zomers circa 2000 schuttingen, waarvan het overgrote deel pleziervaartuigen betreft.

4.7.2 Toekomstige ontwikkelingen

In heel Nederland zijn de economische ontwikkelingen in de recreatievaartsector positief. Dit blijkt uit het stijgende aantal overnachtingen op de vaartuigen en de stijgende gemiddelde bestedingen door watersporters. De economische ontwikkeling van de recreatievaart kan worden weergegeven met het aantal geregistreerde recreatievaartuigen. In Zeeland waren in 2005 ongeveer 11.000 recreatievaartuigen geregistreerd (Waterrecreatie Advies, 2005). Dit aantal zal tot 2015 groeien met gemiddeld 1% per jaar (RWS RIZA/Witteveen en Bos, 2003)

(Rijkswaterstaat, 2004). De groei zal ook in de jaren daarna blijven doorgaan. De vergrijzing van de bevolking is hierbij een belangrijke factor (Louise Consulting, 2005).

Wat betreft de capaciteit van de sluiscomplexen wijst onderzoek uit dat de Volkeraksluizen en de Krammersluizen, met de aanwezige aparte recreatievaart kolken, voldoende capaciteit hebben om de groei in recreatievaart op te vangen (Rijkswaterstaat, 2004). Eventueel kunnen de relatief kleine recreatievaartuigen meegeschut worden met de beroepsvaart, als kolkvulling.

4.8 RECREATIE

4.8.1 *Huidige situatie*

De huidige voorzieningen in het gebied rond het Volkerak-Zoommeer bestaan uit jachthavens, verblijfsrecreatie (campings, bungalowpark) en een aantal andere voorzieningen. Enkele van de bestaande jachthavens zijn bij aanwezigheid van blauwalg en sommige windrichtingen onbereikbaar.

4.8.2 *Toekomstige ontwikkelingen*

De provincies Zeeland, Zuid-Holland en Noord-Brabant zetten in op een concentratie van recreatieve ontwikkeling¹⁵. Daarnaast worden nieuwe toeristisch-recreatieve ontwikkelingsmogelijkheden aangegeven in de regionale streekplanuitwerkingen (bijvoorbeeld voor Flakkee). Ook zijn er diverse plannen voor de aanleg van nieuwe recreatievoorzieningen in het plangebied. In Tholen is bijvoorbeeld de aanleg van enkele nieuwe jachthavens gepland.

De verwachting is dat de beoefening van watersport zal groeien. Voor het projectgebied zal groei vooral kunnen plaatsvinden in de grote en snelle watersport. De grote watersport kan daarbij profijt hebben van de geplande nieuwe jachthavens. Voor de groei van de snelle watersport is de vraag van belang of het aantal locaties waar deze milieuhinderlijke sport beoefend kan worden, zal worden uitgebreid. Indien dit niet het geval is, zal het maximum snel bereikt worden.

Voor de andere watersporten wordt geen groei van de beoefening verwacht. Deze sporten zijn vooral afhankelijk van een goede bereikbaarheid van het water. Er zijn weinig concrete vooruitzichten voor verandering van die bereikbaarheid.

¹⁵ Kleinschalige ontwikkelingen, zoals het 'kamperen bij de boer', vallen echter buiten deze beleidslijn en blijven daarom mogelijk. De kans dat dergelijke ontwikkelingen plaats vinden op minder dan een kilometer van de waterlijn is klein.

5.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk worden de kosten en de welvaartseffecten van de projectalternatieven gekwantificeerd en gemonetariseerd. Het gaat hierbij zowel om de variant waar geen mitigerende maatregelen worden getroffen (projectalternatief A) als de varianten waar dit wel het geval is (projectalternatieven B en C). De kosten en effecten van de projectalternatieven worden weergegeven ten opzichte van het referentiealternatief. Concreet houdt dit in dat eventuele kosten in het referentiealternatief als baten (vermeden kosten) voor een projectalternatief worden opgevoerd.

Het hoofdstuk is verdeeld in vijf delen. Gestart wordt met de kosten van de bouwstenen van de projectalternatieven (5.2). Vervolgens komen de directe effecten (5.3), indirecte effecten (5.4) en externe effecten (5.5) aan de orde. Ten slotte worden de kosten en effecten samengevat (5.6).

5.2 KOSTEN VAN DE BOUWSTENEN

5.2.1 Inleiding

De projectalternatieven voorzien in het zout maken van het Volkerak-Zoommeer in combinatie met beperkte getijdendynamiek. Om dit te realiseren moet een groot aantal maatregelen worden genomen. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in drie categorieën:

- maatregelen die nodig zijn voor het zout maken van het Volkerak-Zoommeer;
- maatregelen voor het waarborgen van de (nieuwe) scheiding tussen zoet en zout water;
- maatregelen voor het waarborgen van de zoetwatervoorziening.

Voor het projectalternatief A (zonder mitigerende maatregelen) zijn maatregelen uit de eerste twee categorieën vereist, voor projectalternatieven B en C (met mitigerende maatregelen) zijn maatregelen uit alle drie de categorieën noodzakelijk. Een overzicht van de maatregelen staat weergegeven in Tabel 12. Voor enkele van deze maatregelen zijn twee opties uitgewerkt, aangezien projectalternatieven B en C verschillende uitvoeringsvarianten van deze maatregelen omvatten. De kostenramingen van de maatregelen zijn overgenomen van de Projectnota Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer (DHV, 2012).

Tabel 12: Overzicht van maatregelen die nodig zijn voor het zout maken van het Volkerak-Zoommeer en mitigerende maatregelen

Maatregel	Projectalternatief A	Projectalternatieven B en C
Zout maken Volkerak-Zoommeer		
Doorlaatmiddel Philipsdam	ja	ja
Aanpassing Bathse Spuisluis	ja	ja
Bestrijden zoutindringing		
Zoutbestrijding Volkeraksluizen	ja	ja
Aanvullende zoutafvang Volkeraksluizen	ja	ja
Zoutbestrijding sluis Dintelsas	ja	ja
Zoutbestrijding sluis Benedensas	ja	ja
Ontmanteling zoet-zoutscheiding Krammersluizen	ja	ja
Ontmanteling zoet-zoutscheiding Bergsediepsluis	ja	ja
Ontmanteling 6 bestaande inlaatpunten St.Philipsland & Tholen	ja	ja
Ontmanteling 6 bestaande inlaatpunten in West-Brabant	ja	ja
Extra ontziltingsstap drinkwaterzuivering Ouddorp	-	ja*
Inrichting kwel sloten langs Volkerak-Zoommeer	-	ja
Doorvoer Krimpenerwaard óf bellenscherm Nieuwe Waterweg	-	ja*
Zoetwatervoorziening		
Gemaal Roode Vaart	-	ja*
Verplaatsing inlaatpunten Oostflakkee en nieuwe aanvoerroute	-	ja
Aanpassing Roode Vaart	-	ja*
Aanpassing inlaat Oosterhout	-	ja
Verplaatsing inlaatpunten Dintel en Steenbergse Vliet	-	ja
Watergangen Vossemeer en Auvergnepolder	-	ja*
Kruising Eendracht op 3 locaties	-	ja*
Aanpassen watergangen Tholen & St.Philipsland	-	ja*
Aanpassen infrastructuur Reigersbergsche Polder	-	ja
Gebruik effluent RWZI Bath	-	ja

* Uitvoeringsvarianten van deze maatregelen verschillen tussen projectalternatieven B en C

5.2.2 Kosten maatregelen voor het zout maken van het Volkerak-Zoommeer

Om het Volkerak-Zoommeer zout te maken wordt een doorlaatmiddel in de Philipsdam aangelegd. Voor optimale preventie van blauwalggroei zal de Bathse spuisluis een doorspoelfunctie krijgen en daarvoor worden aangepast. Om de Bathse spuisluis hiervoor geschikt te maken, is slechts softwarematige aanpassing nodig. Deze kosten zijn niet geraamd (DHV, 2012). Deze maatregelen staan beschreven in paragraaf 3.3.1. De kosten hiervoor staan weergegeven in Tabel 13.

Tabel 13: Raming van kosten zout maken Volkerak-Zoommeer

Onderdeel	Investeringskosten	Beheer- en onderhoudskosten
	(mln €)	(mln €/jaar)
Doorlaatmiddel Philipsdam	42,537	0,512
Aanpassing Bathse Spuisluis	0	0,000

5.2.3 Kosten maatregelen bestrijden zoutindringing

De maatregelen om zoutindringing te bestrijding staan beschreven in paragraaf 3.3.2 en paragraaf 3.4.1. Tabel 14 geeft de kosten van deze maatregelen weer.

Tabel 14: Raming van kosten ter voorkoming van zoutindringing

Onderdeel	Investeringskosten	Beheer- en onderhoudskosten
	(mln €)	(mln €/jaar)
Zoutbestrijding Volkeraksluizen	21,256	1,646
Aanvullende zoutafvang Volkeraksluizen	1,500	0,018
Zoutbestrijding sluis Dintelsas	1,181	0,068
Zoutbestrijding sluis Benedensas	1,339	0,069
Ontmanteling zoet-zoutscheiding Krammersluizen	2,197	-3,271
Ontmanteling zoet-zoutscheiding Bergsediepsluis	0,282	-0,499
Ontmanteling 6 bestaande inlaatpunten St. Philipsland & Tholen	0,714	-0,015
Ontmanteling 6 bestaande inlaatpunten in West-Brabant	0,117	-0,002
Extra ontziltingsstap drinkwaterzuivering Ouddorp (AiRO)	19,325	0,643
Extra ontziltingsstap drinkwaterzuivering Ouddorp (EDR) ¹⁶	14,500	0,507
Inrichting kwelsloten langs Volkerak-Zoommeer	2,646	0,006
Doorvoer Krimpenerwaard	2,000	0,017
Bellenscherm Nieuwe Waterweg	15,000	0,765

5.2.4 Kosten maatregelen alternatieve zoetwatervoorziening

De maatregelen die nodig zijn voor alternatieve zoetwatervoorziening staan beschreven in paragraaf 3.4.2 en paragraaf 3.5.1. Tabel 15 geeft de kosten van deze maatregelen weer.

¹⁶ Recentelijk is uit een kostenraming door Evides gebleken dat de ontziltingsstap met IX technologie (ionenwisseling) minder kosten met zich meebrengt dan EDR (investeringskosten: € 12,8 mln en jaarlijkse beheer- en onderhoudskosten: € 0,413 mln) (DHV, 2012). Deze goedkopere uitvoering is niet in deze MKBA verwerkt.

Tabel 15: Raming van kosten voor zoetwatervoorziening

Onderdeel	Investeringskosten (mln €)	Beheer- en onderhoudskosten (mln €/jaar)
Gemaal Roode Vaart 12,5 m ³ /s	13,581	0,479
Gemaal Roode Vaart 20 m ³ /s	17,132	0,668
Verplaatsing inlaatpunten Oostflakkee en nieuwe aanvoerroute	11,492	0,050
Aanpassing Roode Vaart, Centrumvariant-gemeente 12,5 m ³ /s	30,420	0,150
Aanpassing Roode Vaart, Zevenbergen-Oost 20 m ³ /s	33,544	0,217
Aanpassing inlaat Oosterhout	0,023	0,000
Verplaatsing inlaatpunten Dintel en Steenbergse Vliet	4,605	0,070
Watergangen Vossemeer en Auvergnepolder, projectalternatief C	31,060	0,320
Watergangen Vossemeer en Auvergnepolder, projectalternatief B	25,142	0,226
Kruising Eendracht op 3 locaties, projectalternatief C	13,035	0,373
Kruising Eendracht op 3 locaties, projectalternatief B	9,748	0,253
Aanpassen watergangen Tholen & St. Philipsland, projectalternatief C	9,103	0,054
Aanpassen watergangen Tholen & St. Philipsland, projectalternatief B	3,515	0,020
Aanpassen infrastructuur Reigersbergsche Polder	1,363	0,004
Gebruik effluent RWZI Bath	0,250	0,015

5.2.5 Kosten voor vereiste maatregelen met betrekking tot Kaderrichtlijn Water en Natura2000

Het is op dit moment niet goed in te schatten welke beheermaatregelen er nodig zijn indien het Volkerak-Zoommeer zoet blijft omdat dit afhankelijk is van het doorzetten van de recente kwaliteitsverbetering van het water. Wel kan worden gesteld dat de kans op extra beheermaatregelen groter is bij een zoet dan bij een zout Volkerak-Zoommeer. Gezien de onzekerheden en het ontbreken van kosteninformatie voor de benodigde beheermaatregelen is deze waarschijnlijke kostenbesparing bij de projectalternatieven niet gemonetariseerd, maar als pro memorie-post opgenomen.

5.3 DIRECTE EFFECTEN

5.3.1 Inleiding

De effecten van de projectalternatieven zijn verdeeld in directe, indirecte en externe effecten. De directe effecten worden hieronder beschreven en gemonetariseerd.

5.3.2 Effecten op de landbouwsector

De effecten op de landbouwsector van een zout Volkerak-Zoommeer al dan niet met mitigerende maatregelen zijn door het LEI onderzocht (LEI, 2009)(LEI, 2010). Deze effecten vallen uiteen in gevolgen voor de jaarlijkse inkomens en voor de waarde van activa.

De afname van de beschikbaarheid van zoetwater in alternatief A en de toename hiervan in alternatieven B en C doordat geen innamestop meer bestaat, leiden tot een eenmalige waardeverandering van de grond. Het minder kunnen beregenen (projectalternatief A) of meer kunnen beregenen (projectalternatieven B en C) heeft ook tot gevolg dat de waarde van de beregeningsapparatuur eenmalig verandert. Ten slotte is er voor Tholen-St. Philipsland en de

Reigersbergsche Polder een specifiek nadeel bij projectalternatief A, omdat door onvoldoende beschikbaarheid van zoetwater de sloten in deze gebieden niet meer op peil kunnen worden gehouden. Samengevat gaat het om vier soorten effecten op de landbouw:

- Jaarlijkse inkomensverandering;
- Eenmalige waardeverandering van de grond;
- Eenmalige waardeverandering van de beregeningsapparatuur;
- Specifieke effecten voor Tholen-St. Philipsland en Reigersbergsche Polder in projectalternatief A.

In de volgende paragrafen worden deze effecten voor de verschillende projectalternatieven in meer detail beschreven en gemonetariseerd. De berekende effecten zijn gebaseerd op de huidige klimatologische omstandigheden. Door de verwachte toename van droogteschade en verzilting bij klimaatverandering zullen deze jaarlijkse effecten toenemen, tenzij boeren hun teelten hierop aanpassen of andere maatregelen nemen. Dit effect is niet meegenomen.

Jaarlijkse inkomensverandering

Er wordt bij de projectalternatieven een jaarlijkse inkomensverandering voor de landbouwsector voorzien voor de gebieden die rechtstreeks afhankelijk zijn van het zoete water in het Volkerak-Zoommeer: Noordwest-Brabant, Tholen-St. Philipsland, de Reigersbergsche Polder en Oostflakkee.

Bij projectalternatief A is er een negatief effect op de inkomsten van de land- en tuinbouw doordat beregenen niet meer mogelijk is. Bij de projectalternatieven B en C is er een positief effect op de inkomsten van de land- en tuinbouw. Bij projectalternatieven B en C is het immers mogelijk het land het hele jaar door te beregenen via de alternatieve zoetwatervoorziening. Dit levert een baat op ten opzichte van het referentiaalternatief, waar beregenen in de zomer vaak niet mogelijk is door de aanwezigheid van blauwalg in het Volkerak-Zoommeer. Na 20 juli wordt er in de huidige situatie geen water uit het Volkerak-Zoommeer meer ingelaten voor peilbeheer en beregening. Momenteel zijn er 111 potentiële beregeningsdagen (periode 1 april tot 20 juli). Dit aantal neemt met 65 dagen toe bij een alternatieve zoetwatervoorziening in projectalternatieven B en C.

In 2010 heeft het LEI de inkomstenverandering¹⁷ voor Noordwest-Brabant en Tholen-St. Philipsland bij verschillende combinaties van maatregelen berekend om de effecten van alternatieve zoetwatervoorziening op de landbouw voor deze gebieden inzichtelijk te maken (LEI, 2010). Deze combinaties van maatregelen komen voor een groot deel overeen met de projectalternatieven A en B in dit rapport.

Voor het gebied Tholen-St. Philipsland is er een verschil in zoetwateraanvoer tussen projectalternatieven B en C. De jaarlijkse inkomensstijging voor Tholen-St. Philipsland bij

¹⁷ Hierbij is uitgegaan van brutogeldopbrengsten. Voor projectalternatieven B en C dienen de extra kosten die gepaard gaan met de verhoogde opbrengst hierop in mindering gebracht te worden. Dit betreft de kosten voor het langer kunnen beregenen en kosten die samenhangen met een hogere opbrengst. Na raadpleging van deskundigen schatten wij de hoogte van deze kosten op 5% van de extra brutogeldopbrengsten. In lijn hiermee wordt de opbrengstderving bij projectalternatief A met 5% verminderd. In het LEI-rapport uit 2009 dat gebruikt is voor de gebieden Reigersbergsche Polder en Oostflakkee, wordt wel rekening gehouden met veranderde kosten.

projectalternatief C (22,5 m³/s in plaats van 20 m³/s zoetwateraanvoer) is geschat door interpolatie van de inkomensverandering voor dit gebied bij een totale zoetwatervoorziening op het huidige niveau (20 m³/s) en op het niveau van 30 m³/s een maximum dat in de LEI-studie is onderzocht (LEI, 2010). Dit zou een overschatting kunnen zijn, aangezien de inkomsten bij 30 m³/s zoetwateraanvoer door het LEI zijn geschat uitgaande van intensivering van de landbouw in Tholen-St. Philipsland (LEI, 2010). Voor de Reigersbergse Polder en Oostflakkee is de inkomensverandering bij projectalternatief A overgenomen uit de LEI-studie uit 2009¹⁸. De inkomstenverandering bij projectalternatief B is op dezelfde wijze berekend als het LEI dit in 2010 heeft gedaan voor het gebied Tholen-St. Philipsland. Aangenomen wordt dat het voordeel van langer kunnen beregenen in het groeiseizoen na 20 juli eenzelfde voordeel in bruto-opbrengst per dag oplevert als in de periode ervoor:

$$\text{Voordeel projectalternatief B} = \frac{\text{beregengbare dagen na 20 juli}}{\text{beregengbare dagen voor 20 juli}} \times \text{waarde beregening voor 20 juli}$$

$$\text{Voordeel Reigersbergsepolder in projectalternatief B} = \frac{65 \text{ dagen}}{111 \text{ dagen}} \times \text{€ 0.8 mln} = \text{€ 0.5 mln}$$

De zoetwatertoevoer en dus de inkomensverandering in de Reigersbergse polder en Oostflakkee is bij projectalternatief C gelijk aan dat bij projectalternatief B.

Het saldo voor de landbouw (exclusief BTW) moet voor de vergelijkbaarheid in deze MKBA nog worden omgerekend naar 'besteedbaar inkomen' inclusief BTW-effecten. De voorgeschreven omrekeningsfactor hiervoor bedraagt 1,166.

In Tabel 16 is de jaarlijkse inkomensverandering weergegeven.

Tabel 16: Inkomensverandering land- en tuinbouw

Gebied	Jaarlijkse verandering (mln €/jaar)		
	A	B	C
Noordwest-Brabant	-6,092	1,662	1,662
Tholen-St.Philipsland	-5,649	2,548	5,649
Reigersbergse Polder	-0,816	0,466	0,466
Oostflakkee	-0,583	0,350	0,350
Totaal	-13,141	5,025	8,127

Verandering grondwaarde

Voor Noordwest-Brabant en Tholen-St. Philipsland heeft het LEI in 2010 de eenmalige waardeverandering van de grond berekend voor combinaties van maatregelen die grotendeels overeenkomen met projectalternatieven A en B. Voor projectalternatief C heeft het LEI dit niet

¹⁸ Dit is waarschijnlijk een onderschatting. Deze LEI-studie gaat voor Oostflakkee uit van verplaatste inlaatpunten voor zoetwater naar het Haringvliet (zowel in de referentie als bij een zout Volkerak-Zoommeer) in plaats van inlaat direct uit het Volkerak-Zoommeer. Bij een zout Volkerak-Zoommeer en inname vanuit het Haringvliet veroorzaakt het zoutlek door de Volkeraksluizen (destijds geschat op 120 kg/s) in droge periodes regelmatig te hoge zoutconcentraties voor beregening. In deze MKBA is aangenomen dat de afname van het aantal beregeningsdagen in de LEI-studie door te hoge zoutconcentraties gelijk is aan de afname bij projectalternatief A waarbij de mogelijkheid voor beregenen geheel vervalt doordat het Volkerak-Zoommeer zout wordt (111 dagen). Vermoedelijk is de afname bij een zout Volkerak-Zoommeer in de LEI-studie kleiner dan 111 dagen. In dat geval wordt de schade per gemiste beregeningsdag onderschat. Hierdoor is zowel de schatting van de inkomensafname bij projectalternatief A als de inkomensstijging bij projectalternatieven B en C te laag.

berekend, maar wel voor een alternatief met een grotere zoetwateraanvoer (30 m³/s). De eenmalige waardeverandering van de grond voor Tholen-St. Philipsland bij projectalternatief C is geschat door interpolatie van de waardeverandering bij een totale zoetwatervoorziening op het huidige niveau (20 m³/s) en op het niveau van 30 m³/s (LEI, 2010). Voor Noordwest-Brabant is er geen verschil tussen projectalternatieven B en C.

Omdat bij projectalternatieven B en C gedurende het hele jaar zoetwater beschikbaar zal zijn voor beregning in de Reigersbergsche Polder en Oostflakkee, stijgt de grondwaarde in deze gebieden. Voor de Reigersbergsche Polder is de grondwaardestijging bij projectalternatieven B en C bepaald op dezelfde wijze als het LEI de grondwaardedaling heeft bepaald bij projectalternatief A (LEI, 2009). Hiervoor wordt aangenomen dat de grondwaarde per ha gelijk zal worden aan de gemiddelde grondwaarde in het noordwesten van Noord-Brabant waar gedurende het hele jaar zoetwater beschikbaar is. Voor Oostflakkee is de gemiddelde grondwaarde niet bekend. Aangezien het oppervlak van beregende landbouwgrond op Oostflakkee ongeveer gelijk is aan dat van de Reigersbergsche polder, wordt de waardeverandering bij projectalternatieven B en C voor Oostflakkee gelijk geschat aan dat van de Reigersbergsche polder (LEI, 2009). In Tabel 17 zijn deze waardeveranderingen weergegeven.

Omdat de veranderende opbrengstenstroom van de landbouwproductie de hoofdoorzaak is van de verandering in de grondwaarde, moet dubbeltelling worden voorkomen door deze waardeverandering niet mee te nemen in de NCW-berekeningen.

Tabel 17: Verandering grondwaarde

Gebied	Eenmalige verandering grondwaarde grond (mln €)		
	A	B	C
NW-Brabant	-35,0	9,5	9,5
Tholen-St. Philipsland	-21,9	12,9	23,6
Reigersbergsche polder	-4,0	4,0	4,0
Oostflakkee	-3,0	4,0	4,0
Totaal	-63,9	30,4	41,1

Waardeverandering beregeningsapparatuur

Door het niet meer kunnen beregenen bij projectalternatief A vermindert de waarde van beregeningsapparatuur. Het gaat eenmalig om € 1,8 miljoen (LEI, 2009)(LEI, 2010). Bij de projectalternatieven B en C kan er het hele jaar beregend worden. Dit levert een baat op ten opzichte van het referentiealternatief waarbij er in de zomer regelmatig een periode niet kan worden beregend door blauwalg. Hierdoor stijgt de waarde van beregeningsapparatuur bij deze projectalternatieven. Het LEI heeft dit berekend voor de gebieden Noordwest-Brabant en Tholen-St. Philipsland (LEI, 2010). De waardeverandering bij projectalternatief C wordt gelijk geschat aan dat bij projectalternatief B. In Tabel 18 is de regionale verdeling vermeld. Voor de Reigersbergsche Polder en Oostflakkee is geen schatting van de waardeverandering bij projectalternatieven B en C beschikbaar.

Omdat de veranderende opbrengstenstroom van de landbouwproductie de hoofdoorzaak is van de waardeverandering van beregeningsapparatuur, moet dubbeltelling worden voorkomen door deze waardeverandering niet mee te nemen in de NCW-berekeningen

Tabel 18: Waardeverandering beregeningsapparatuur

Gebied	Eenmalige waardeverandering beregeningsapparatuur (mln €)		
	A	B	C
NW-Brabant	-1,0	0,1	0,1
Tholen-St. Philipsland	-0,5	0,3	0,3
Reigersbergsche Polder	-0,1	pm	pm
Oostflakkee	-0,2	pm	pm
Totaal	-1,8	0,4	0,4

Schade door ander peilbeheer bij projectalternatief A

Bij projectalternatief A is sprake van schade op Tholen-St. Philipsland (LEI, 2010) en de Reigersbergsche Polder (LEI, 2009) als gevolg van een ander peilbeheer. Deze gebieden zijn volledig afhankelijk van water uit het Volkerak-Zoommeer om de sloten op peil te houden. Dit is niet meer mogelijk bij een zout Volkerak-Zoommeer zonder additionele zoetwatermaatregelen. De schade wordt veroorzaakt door een hogere gevoeligheid voor droogteschade door een lager slootpeil en het ontstaan van irreversibele inklinking van klei en veen. Bij projectalternatieven B en C is geen sprake van deze effecten van aangepast peilbeheer vanwege de alternatieve zoetwatervoorziening.

De verhoogde gevoeligheid voor droogteschade en irreversibele inklinking van klei en veen veroorzaken bij projectalternatief A voor alle gewassen een lagere opbrengst. In de LEI-rapporten wordt deze extra schade geraamd op jaarlijks € 1,9 miljoen voor Tholen-St. Philipsland en € 0,7 miljoen voor de Reigersbergsche Polder. Na vermindering met 5% wegens kostencorrectie voor Tholen-St. Philipsland en correctie naar 'bestedbaar inkomen' (verhoging met 16,6%) komt dit uit op jaarlijks € 2,1 miljoen voor Tholen-St. Philipsland en € 0,8 miljoen voor de Reigersbergsche Polder. Daarnaast wordt een extra waardedaling van de grond van € 23 miljoen op Tholen-St. Philipsland en € 2,5 miljoen in de Reigersbergsche Polder geraamd (zie Tabel 19).

In de NCW-berekeningen wordt van deze effecten alleen het effect op de inkomensverandering meegenomen.

Tabel 19: Inkomensderving en extra grondprijzdaling door veranderd peilbeheer bij projectalternatief A

Gebied	Jaarlijkse inkomensderving (mln €/jaar)	Eenmalige waardedaling grond (mln €)
Tholen-St. Philipsland	-2,105	-23,000
Reigersbergsche Polder	-0,816	-2,500
Totaal	-2,921	-25,500

5.3.3 Effecten op de visserij

Wanneer het Volkerak-Zoommeer zout wordt, heeft dit gevolgen voor de visstand en de visserij. Op dit moment is het vijf bedrijven toegestaan te vissen in het Volkerak-Zoommeer. De palingvisserij is in het Volkerak sinds 2011 niet meer toegestaan, waardoor de jaaromzet op ca. € 231.000 komt (zie Paragraaf 4.4.1). De verwachting is dat het zout maken van het Volkerak-Zoommeer leidt tot het volledig verdwijnen van de zoetwatervisserij.

Tegenover dit verlies staat echter dat in de projectalternatieven goede omstandigheden ontstaan voor commerciële zoutwatervisserij. Gebaseerd op een quickscan van Deltares en Imares naar de draagkracht van een zout Volkerak-Zoommeer voor schelpdierkweek (Deltares/Imares, 2008) biedt de overgang naar zout water in het bijzonder goede perspectieven voor mosselbodencultures, hangcultures en mosselzaad. Het Volkerak-Zoommeer is van oudsher een gebied waar mosselteelt voorkwam. Verder worden kansen gezien voor oesters en kreeften, zij het op relatief beperkte schaal.

Om de economische waarde te bepalen van de ontwikkelingsmogelijkheden voor mosselkweek die ontstaan bij een zout Volkerak-Zoommeer, is eerst de potentiële omvang van de mosselproductie bepaald. Daartoe is een schatting gemaakt van het totale areaal aan mosselbanken, het deel van het areaal dat bedekt is met mosselen en het gewicht aan mosselen per m². Wat betreft het areaal is de historische situatie met 622 hectare aan mosselpercelen als vertrekpunt genomen. Bij een bedekkingsgraad van 15% en een opbrengst van 10 kg per m² gaat het dan om een potentieel van ruim 9 miljoen kg op jaarbasis (Deltares, 2008). Met een gemiddelde marktprijs van € 1,32 per kg mosselen (gemiddelde van periode 2003-2009, exclusief BTW) is de potentiële opbrengst € 11,9 miljoen (LEI, 2010).

Binnen een MKBA moeten de kosten op de opbrengsten in mindering worden gebracht. In dit geval hebben we het welvaartseffect van het vervangen van de zoetwatervisserij door mosselcultuur bepaald door het verschil in winst te ramen. De zee- en kustvisserij (zonder mosselcultuur) heeft over de periode van 2003 t/m 2009 gemiddeld geen winst gemaakt, terwijl de mosselcultuur in dezelfde periode een gemiddeld winstpercentage van 41% had, zie Tabel 20 (LEI, 2010). Het welvaartseffect van het vervangen van zoetwatervisserij door mosselcultuur is daarom 41% van de omzet van de mosselcultuur. Dit bedraagt jaarlijks € 4,9 miljoen. De behaalde winst dient omgerekend te worden naar 'besteedbaar inkomen' door vermenigvuldiging met een factor 1,166. Deze baat komt daarmee uit op € 5,7 miljoen.

Bovendien is er een baat door toegenomen werkgelegenheid en indirecte effecten. De baat van de directe toegenomen werkgelegenheid is opgenomen in paragraaf 5.4.3. De baat van de indirecte effecten op de keten is in deze MKBA niet gekwantificeerd.

Tabel 20: Opbrengst en winst voor mosselcultuur en visserij (mln €)

		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	gemiddeld winstpercentage 2003-2009
Mossel- cultuur	Opbrengst	66	60	56	46	66	66	56	
	Winst	35	28	22	10	27	29	23	
	Winst- percentage	53%	47%	39%	22%	41%	44%	41%	41%
Zee- en kustvisserij (zonder mossel- cultuur)	Opbrengst	420	377	383	380	411	407	330	
	Winst	-4	-16	-12	-3	11	-1	-1	
	Winst- percentage	-1%	-4%	-3%	-1%	3%	0%	0%	-1%

Tot slot een aantal overwegingen bij de raming (Deltares/Imares, 2008):

- Door een veel grotere voedselbeschikbaarheid (van met name stikstof) dan in de Oosterschelde (waar de raming van het opbrengstpotentieel mede op is gebaseerd) is de

draagkracht voor mosselen in het Volkerak-Zoommeer hoger. In die zin is sprake van een minimumschatting.

- Een belangrijk verschil met de Oosterschelde is dat bij de projectalternatieven in het Volkerak-Zoommeer overwegend windgeïnduceerde stroming optreedt. Hierdoor leent het Volkerak-Zoommeer zich naar verwachting beter voor hangcultures dan bodemcultures (gelijke opbrengst per bruto oppervlak).
- Naast de mogelijkheden voor mosselcultures in het Volkerak-Zoommeer is er een breder uitstralingseffect, in de zin dat aquaculturen op de Oosterschelde (mosselen en oesters) positieve effecten kunnen ondervinden wanneer er voedselrijk water op de Oosterschelde gespuid wordt. Deze effecten zijn in deze studie niet gekwantificeerd.

Momenteel is de beschikbaarheid van mosselzaad een belangrijke beperkende factor in de mosselcultuur (Probus/Imares, 2007)(Deltares/Imares, 2008). Dat biedt kansen voor de mosselcultuur in het Volkerak-Zoommeer, aangezien een zout Volkerak-Zoommeer bij uitstek geschikt lijkt voor mosselzaadinvang vanwege de aanvoer van voedselrijk water vanuit Brabant en het Hollandsch Diep (Deltares/Imares, 2008). Bij een overschot aan mosselzaadproductie kan dit worden gebruikt in andere gebieden. Vanwege de onzekerheid wordt deze mogelijke extra baat niet in de MKBA meegenomen.

In de Grevelingen zijn ook plannen om getij te herstellen, wat het geschikt maakt voor mosselcultures. In de MIRT-verkenning Grevelingen is berekend dat de mosselopbrengst voor Grevelingen rond de 10 miljoen kg per jaar kan liggen (Witteveen en Bos, 2011).

5.3.4 Effecten op de woningwaarde

Achtergrond

De blauwalgen zorgen in de zomer en nazomer op een aantal locaties voor stankoverlast. De overlast concentreert zich voornamelijk op de havenkommen van Ooltgensplaat, Tholen en Steenberg. Om de stankoverlast tegen te gaan, zijn in de haven van Tholen onder meer ultrasone geluidszenders uitgetest. Een andere maatregel is de aanleg van menginstallaties met luchtbellen. Dit blijkt niet voldoende te zijn om de effecten te laten verdwijnen.

In de projectalternatieven zal de stankoverlast en de troebelheid van het water als gevolg van blauwalgen verdwijnen. Hierdoor verbetert het woon- en leefklimaat in de regio. Dit komt tot uitdrukking in een stijging van het woongenot voor zowel bestaande als toekomstige omwonenden van het Volkerak-Zoommeer. Het beschreven voordeel voor de woonconsument komt uiteindelijk tot uitdrukking in de huizenprijzen. Een stijging van de huizenprijzen is een maatstaf voor de betalingsbereidheid c.q. de waarde die omwonenden toekennen aan een Volkerak-Zoommeer zonder blauwalgen. Voor de waardering van het woongenot is bepaald in welke mate het doorzicht in de projectalternatieven door terugdringing van het teveel aan nutriënten in het oppervlaktewater verbetert en in welke mate de stankoverlast vermindert ten opzichte van het referentiealternatief. De verandering in het doorzicht en stankvermindering bepalen samen met het aantal woningen dat binnen het invloedsgebied ligt van het Volkerak-Zoommeer de omvang van de baat.

Woningen binnen invloedsgebied

In het rapport *Regionale baten van een schoon en zout Volkerak-Zoommeer* (Ecorys, 2008) wordt verondersteld dat een belangrijk deel van de doorzichtverbetering en stankvermindering al

optreden in het referentiaalalternatief. Dit wordt gebaseerd op de mogelijkheid die gemeente Bergen op Zoom door middel van een quickscan heeft laten onderzoeken, om via een buisleiding naar de Oosterschelde, het water van de Binnenschelde zout te maken en te verversen en zodoende de kwaliteit te verbeteren. Het effect van een verbeterde waterkwaliteit voor Bergen op Zoom zou dan niet aan een zout Volkerak-Zoommeer mogen worden toegerekend. Tot nu toe zijn over deze verwachte autonome ontwikkeling geen besluiten genomen of voorbereidende stappen gezet en is doorgang ervan onzeker. Om deze redenen wordt in het kader van de planstudie/MER Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer geen rekening gehouden met de kwaliteitsverbetering van het water van de Binnenschelde als autonome ontwikkeling binnen het referentiaalalternatief. Ook in de projectalternatieven treedt geen kwaliteitsverbetering op, zonder dat hiervoor aanvullende maatregelen worden uitgevoerd. Het waterniveau van de Binnenschelde ligt immers hoger dan het Volkerak-Zoommeer. De kosten van deze maatregelen zijn nu niet bekend, maar worden niet erg hoog geschat. In de baten van waterkwaliteitsverbetering op de woningwaarde nemen we door het gebrek aan inzicht in de daadwerkelijke kosten van maatregelen het effect voor Bergen op Zoom niet mee. In de gevoeligheidsanalyse zal wel getoond worden wat het mogelijke effect is. De totale WOZ-waarde van de beïnvloede woningen die binnen een straal van circa 500 meter van het Volkerak-Zoommeer liggen of water dat daar direct door beïnvloed wordt, Bergen op Zoom uitgezonderd, is geschat op € 0,8 miljoen (Ecorys, 2008).

Doorzichtverbetering

Op basis van de huidige inzichten zal bij het zout maken van het Volkerak-Zoommeer het doorzicht in de orde van meters komen te liggen (zie MER-Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer (Bestuurlijk Overleg Krammer-Volkerak (initiatiefnemer), 2012), paragraaf 6.2.2). Als maximumschatting is uitgegaan van een doorzicht van anderhalve meter. Dit maximum is gebaseerd op de situatie in het Veerse Meer, waar na ingebruikname van het doorlaatmiddel het doorzicht sterk is verbeterd van niet meer dan één meter in de oude situatie tot gemiddeld anderhalve meter in het jaar nadat het doorlaatmiddel in gebruik is genomen.

Eén meter doorzicht komt nagenoeg overeen met het doorzicht zoals vastgesteld op het meetpunt Steenbergse Vliet. Gebaseerd op dit meetpunt bedraagt de verandering in doorzicht 0 tot maximaal 50 cm. Op sommige plaatsen langs het Volkerak-Zoommeer is het doorzicht nu echter aanzienlijk minder. Zo bedraagt het doorzicht in de Binnenschelde circa 30 cm en voor Tholen ongeveer 15 cm (Waterschap Zeeuwse Eilanden, 2007). Voor deze locaties is een forse verbetering van het doorzicht te verwachten. De laatste jaren lijkt sprake te zijn van een autonome doorzichtverbetering (zie 3.2.3). Hoewel onzeker is of deze doorzichtverbetering doorzet, is ervoor gekozen de baat van doorzichtverbetering niet aan de projectalternatieven toe te rekenen.

Stankvermindering

Over de omvang van het effect van een verbeterde waterkwaliteit op de huizenprijzen bestaat nogal wat onzekerheid. Makelaars in de regio signaleren geen negatief effect van de aanwezigheid van blauwalg op de huizenprijzen. Daar staat tegenover dat diverse studies¹⁹wijzen op een negatief verband tussen stankhinder en de waarde van het omliggende vastgoed.

¹⁹ O.a. Palmquist (1997), Abeles-Allison en Connor (1990), Ready and Abdalla (2003).

Aangenomen wordt dat het drukkend effect op de woningprijzen in de maanden dat er sprake is van stankoverlast net zo groot is als het effect van verminderd doorzicht in die periode. Omdat dit effect slechts een beperkt aantal maanden per jaar optreedt (3 van 12 maanden), achten wij het redelijk 25% van de baten bij doorzichtverbetering mee te nemen.

De eenmalige baat voor woongenot bedraagt daarmee € 0,5 tot € 2,6 miljoen. Dit is weergegeven in Tabel 21. Omgerekend naar het prijspeil van 2011 komt dit uit op € 0,6 tot € 3,1 miljoen.

Deze verbetering van woningwaarde is ook van toepassing op nieuw te bouwen woningen. Gezien de onzekerheid over het doorgaan van nieuwbouwprojecten zijn de effecten hierop niet meegenomen.

Tabel 21: Waardestijging woningen rondom Volkerak-Zoommeer

	WOZ waarde(x €1000)*	Verbetering doorzicht (centimeter)		Prijseffect (% woningwaarde)		Meerwaarde (mln €)	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max
Moerdijk	35.860	0	50	0,3	0,9	0,0	0,3
Oostflakkee	195.473	0	50	0,3	0,9	0,0	1,7
Reimerswaal	60.790	0	50	0,3	0,9	0,0	0,5
Steenbergen	224.605	0	50	0,3	0,9	0,0	1,9
Tholen	251.455	85	135	0,8	2,4	2,1	6,0
Totaal	768.183					2,1	10,4
Na correctie (25%)						0,5	2,6

5.3.5 Effecten op beroepsvaart

Het uitvoeren van één van de projectalternatieven betekent het verdwijnen van de zoet-zoutscheidingen bij de Krammer- en de Bergsediepsluizen. Dit heeft een positief effect op de passageduur van de beroeps- en recreatiescheepvaart. De nieuw aan te leggen zoet-zoutscheidingen bij de Volkeraksluizen en de Brabantse rivieren leiden niet tot langere passageduur en extra wachttijden (DHV, 2012). In de Volkeraksluizen zal een bellenscherm worden geplaatst als zoet-zoutscheiding. Passage van een bellenscherm levert geen vertraging op. De schutsluizen in de monding van de Brabantse rivieren zullen in het zoute alternatief wel het gehele jaar in bedrijf zijn, maar aangezien de beroepsvaart heel weinig gebruik maakt van deze sluizen, zal dit een gering effect hebben.

De huidige schutcyclus van de Krammersluizen voor beroepsvaart duurt gemiddeld 90 minuten, waarvan 23 minuten worden besteed aan het uitwisselen van water²⁰. Als de zoet-zoutscheiding in de Krammersluizen vervalt, zal het uitwisselen van water tijdens de schutcyclus niet meer nodig zijn. Dit levert een tijdswinst op van 23 minuten per schutcyclus en gemiddeld 11,5 minuten per passage. De tijdswinst die hierdoor ontstaat, is gemonetariseerd in lijn met onderstaande formule.

²⁰ Op basis van registraties van het schutproces. Bron: Rijkswaterstaat, 2012

Jaarlijkse baat = aantal passages x afname gemiddelde passageduur x tijdswaarde binnenvaart

Het rapport *Verkeer- en vervoersprognoses binnenvaart Scheldegebied Situatie 2007 en prognoses 2020/2040* (Ecorys, 2009) laat de prognose van het aantal passages bij de Krammersluizen voor vier veelgebruikte WLO-scenario's zien. Voor de Krammersluizen zal tot 2020 het aantal passages van schepen (zonder recreatievaart) afnemen met 0.4% (TM) per jaar tot 2.5% per jaar (GE). Tussen 2020 en 2040 zal er een jaarlijkse toename zijn van 0,8% per jaar (TM) tot een afname van 1,3% (GE) per jaar. Na 2040 is aangenomen dat het aantal passages gelijk blijft. Uitgaande van het verwachte aantal beroepsvaartpassages door de Krammersluizen levert dit bijvoorbeeld in 2021 een tijdsbesparing op tussen de zes duizend uur (GE) en acht duizend uur (TM). Voor de berekeningen van de effecten in de toekomst is gekozen voor het scenario TM, het scenario GE vormt onderdeel van de gevoeligheidsanalyse.

Tabel 22: Passages beroepsvaart Krammersluizen

Jaartal	TM	GE
2007	43.059	43.059
2020	40.969 (-0.4% tot 2020)	31.140 (-2.5% tot 2020)
2040	48.211 (0.8% tot 2040)	24.061 (-1.3% tot 2040)
Na 2040	48.211	24.061

Ondanks dat het aantal sluispassages in sommige periodes afneemt, is door toenemende capaciteit van schepen een groei verwacht in de totale vervoerde lading. Deze ontwikkeling wordt meegenomen in de berekende tijdswaarde voor de scheepvaart (Rijkswaterstaat, 2006). De financiële gevolgen van extra wachttijden op de transportkosten kunnen worden berekend aan de hand van de omzetsderving per extra wachttijd. Het kengetal voor de tijdswaarde van de binnenvaart bedraagt tussen de € 117 en € 119 per uur (inclusief BTW²¹) afhankelijk van het gebruikte WLO-scenario.

Op basis van voorgaande cijfers levert het wegvallen van de zoet-zoutscheiding de Nederlandse scheepvaartsector een jaarlijkse baat op van ongeveer € 0,9 miljoen door de vermindering van de schuttijden. Op termijn zal de sluis vervangen moeten worden, daarom wordt deze baat voor de NCW-berekening meegenomen tot en met 2050.

Daarnaast zal door de afname van de doorlooptijd voor het schutten de capaciteit van de Krammersluizen met ongeveer 34% toenemen, zoals hieronder berekend:

$$\frac{\text{nieuwe capaciteit}}{\text{huidige capaciteit}} = \frac{\text{huidige schutcyclus}}{\text{verkorte schutcyclus}} = \frac{90 \text{ minuten}}{90-23 \text{ minuten}} = 134\%$$

De capaciteit van de Krammersluizen is momenteel onvoldoende om lange wachttijden te voorkomen. Zoals blijkt uit Tabel 10 zijn de wachttijden gemiddeld 45 minuten en dus boven de norm die hiervoor gesteld is (30 minuten). Een capaciteitsverhoging leidt dan ook tot een verkorting van de wachttijden voor de sluis en/of tot uitstel van capaciteitsuitbreiding die nodig is om aan de normen te voldoen. Omdat geen inzicht bestaat in de kosten van capaciteitsuitbreiding en het aantal jaren uitstel wordt dit effect als p.m. post meegenomen.

²¹ Hiervoor is een correctiefactor van 1,166 gebruikt. Dit is een schatting van Rijkswaterstaat, aangezien de hoogte van deze correctiefactor nog niet definitief is vastgesteld.

Wanneer geen capaciteitsuitbreiding plaatsvindt, levert de vermindering van de schuttijd een vermindering van de wachttijden op. Vanwege het feit dat de gemiddelde wachttijd nu gelijk is aan een halve schutcyclus, kan aangenomen worden dat de wachttijd afneemt met 11,5 minuten (de helft van 23 minuten). Dit zou de jaarlijkse baat voor de scheepvaart verdubbelen.

Tabel 23: Effecten voor de beroepsvaart

Kunstwerk	Beschrijving	Jaarlijkse effecten (mln €/jaar)
Krammersluizen	Verdwijnen van zoet-zoutscheidingsstelsel Tijdwinst 11,5 minuten per passage	0,9
Krammersluizen	Vergroten schutcapaciteit leidt of tot uitstel fysieke capaciteitsuitbreiding of tot vermindering wachttijden.	p.m.
Volkeraksluizen	Aanleg zoet-zoutscheidingen; leidt niet tot extra doorvaarttijd	0
Sluizen in Brabantse rivieren	Aanleg zoet-zoutscheidingen; geen effect op doorvaarttijd; Permanent schutbedrijf, maar door weinig beroepsvaart een verwaarloosbaar effect	0

5.3.6 Effecten op de recreatievaart

Het vervallen van de zoet-zoutscheiding in de Krammersluizen zal de passageduur voor recreatievaart gemiddeld met 5 minuten bekorten²⁰. Bij de sluizen in de Brabantse rivieren zal de passageduur juist langer worden door de noodzaak om continu te schutten. Deze effecten voor de recreatievaart zullen elkaar deels compenseren.

Uit onderzoek (Vrolijk, 1999) komt naar voren dat voor een recreatievaarder het vaarwater in al zijn facetten (uiterlijk, bevaarbaarheid), rust en natuurschoon en het aantal overnachtingsmogelijkheden in een gebied zowel binnen als buiten de jachthaven belangrijke overwegingen om te kiezen voor een bepaald vaargebied zijn. De bedieningstijden van zowel bruggen als sluizen en het aantal brandstofpompstations in een vaargebied zijn veruit het minst van invloed. Op basis hiervan kan worden aangenomen dat de tijdschaarste voor de recreatievaart gering is. Het effect van een eventueel verschil in schuttijden wordt daarom verwaarloosd.

5.3.7 Effecten op recreatie

Het Volkerak-Zoommeer is maatschappelijk gezien onder meer van waarde omdat recreanten en recreatieondernemers hier baten aan kunnen ontleen. In de huidige situatie wordt de recreatieve waarde vanwege de problemen die optreden met de waterkwaliteit nauwelijks benut. Voor bestaande exploitanten in het gebied betekent dit dat zij niet het maximale rendement uit hun investeringen halen. Door de overgang van zoet naar zout vervalt deze belemmering.

Verblijfsrecreatie

Door een verbeterde waterkwaliteit wordt het Volkerak-Zoommeer aantrekkelijker voor toeristen. Een manier om deze meerwaarde te realiseren is het laten toenemen van de recreatieve bestedingen. Deze bestedingen per persoon per overnachting waren in 2009 in Zeeland (€27) en Noord-Brabant (€ 27) een stuk lager dan in een vergelijkbare regio als de provincie Friesland (€ 35) (Kenniscentrum (kust)toerisme, 2010). Voor Zeeland is bekend dat dit te maken heeft met het aanbod aan overnachtingvoorzieningen. Er zijn in Zeeland relatief veel 'goedkope'

kampeervoorzieningen en vaste standplaatsen (Horwath, 2010). Als de nieuw te realiseren overnachtingvoorzieningen met name hotels en bungalows zijn, zal dit een manier zijn om de meerwaarde van het gebied met een gezond Volkerak-Zoommeer te kunnen verzilveren. Een inventarisatie onder recreatieondernemers in de omgeving van Grevelingen, dat net als het Volkerak-Zoommeer te kampen heeft met een slechte waterkwaliteit, maakt duidelijk dat ondernemers pas willen investeren in de regio als de waterkwaliteit goed is (Witteveen en Bos, 2011).

De groei in overnachtingplaatsen in hotels is voor Zeeland tot 2020 geschat op 1200 (Horwath, 2010). Er zijn geen gegevens beschikbaar voor de verwachte groei aan overnachtingplaatsen op Goeree-Overflakkee of West-Brabant. Voor de omgeving van Grevelingen is een inschatting gemaakt van het aantal te verwachten hotels in de omgeving (Witteveen en Bos, 2011).

Het oppervlak van het Volkerak-Zoommeer is ca. 0,6 maal zo groot als dat van Grevelingen. Als op grond hiervan wordt aangenomen dat de groei aan overnachtingplaatsen rond het Volkerak-Zoommeer 60% bedraagt van de toename rond Grevelingen, bedraagt deze ca. 200 nieuwe overnachtingplaatsen (60% van 330). Bij een verwachte bezetting van 67,5% (Horwath, 2010) levert dit jaarlijks ruim 49.000 extra hotelovernachtingen. De gemiddelde besteding per persoon per dag bij hotelverblijf bedraagt € 56 (Kenniscentrum (kust)toerisme, 2010), waardoor een jaarlijkse extra besteding van € 2,8 miljoen wordt geraamd²². Omdat de betere waterkwaliteit van het Volkerak-Zoommeer de aantrekkelijkheid van de provincie Zeeland en Noord-Brabant voor toeristen zal verhogen, nemen we aan dat er geen sprake is van verdringing maar van extra overnachtingen. Binnen de MKBA moeten de kosten op de bestedingen in mindering gebracht worden en mag alleen de winst opgevoerd worden. Voor de recreatiesector is het gemiddelde winstpercentage 10% (Witteveen en Bos, 2006). De jaarlijkse baat aan extra recreatieve bestedingen komt daarmee op € 0,28 miljoen.

Recreatievaart

Als gevolg van de verbeterde waterkwaliteit bij een zout Volkerak-Zoommeer zal de recreatievaart toenemen. Indirect is via de bestedingen van recreanten ook sprake van een uitstralingseffect bij bijvoorbeeld de horeca en detailhandel in het gebied. Om deze baat te waarderen is een vergelijking gemaakt met het aantal passanten dat de omliggende wateren bezoekt (Ecorys, 2008). Zo kan worden vastgesteld dat gemiddeld in het Deltagebied per ligplaats jaarlijks 7,5 overnachtingen van passanten worden gerealiseerd. In het Volkerak-Zoommeer bedraagt dit 3,1 overnachtingen. Deze ligt voor het Volkerak-Zoommeer dus ver beneden het regionale gemiddelde. Dit bevestigt het beeld dat uit de interviews met de sector naar voren is gekomen, namelijk dat passanten wegblijven en havens in de zomerperiode wanneer de problemen met blauwalg zich voordoen er enigszins verlaten bijliggen. Wanneer bij een zout Volkerak-Zoommeer het aantal passanten het niveau bereikt zoals dat gemiddeld ook in de omliggende wateren wordt gerealiseerd, kan de (maximale) toename in het aantal passantenovernachtingen grofweg becijferd worden op circa 8.500 (bij ruim 1800 ligplaatsen). Uitgaande van een gemiddelde besteding van € 75 per passant per dag (BBT, 2007), resulteert dit in een bestedingseffect van ongeveer € 0,6 miljoen per jaar²². Om de toegevoegde waarde

²² De meest recente beschikbare cijfers zijn gebruikt zonder deze te corrigeren naar 2011, omdat onzeker is hoe de ontwikkeling sindsdien verlopen is.

hiervan te bepalen, dienen op dit bedrag nog de kosten in mindering gebracht te worden. Uitgaande van een gemiddeld winstpercentage van 10% voor de recreatiesector worden de jaarlijkse baten voor toegenomen recreatievaart becijferd op € 0,06 miljoen.

In een aantal gemeenten leven plannen voor uitbreiding van de huidige ligplaatscapaciteit (o.a. van jachthavens in Tholen). Hoewel het doorgang vinden van deze projecten niet direct gekoppeld is aan een zout Volkerak-Zoommeer, beïnvloedt dit naar verwachting wel de levensvatbaarheid van dit soort initiatieven. Daarnaast dreigt bij aanhoudende problemen met blauwalgen het gevaar dat investeringen uitblijven. Dit kan op termijn ten koste gaan van de kwaliteit van de voorzieningen of (wanneer de exploitatie niet meer loont) zelfs leiden tot aanboduitval. Dit effect beperkt zich niet alleen tot de jachthavens zelf, maar via de bestedingen van watersporters heeft dit ook uitstraling naar recreatieve bedrijven meer landinwaarts. Bovengenoemde effecten laten zich niet eenduidig kwantificeren. In dit kader is daar dan ook van afgezien.

Strand- en oeverrecreatie

In het Volkerak-Zoommeer liggen drie meetpunten voor zwemwaterkwaliteit, bij het badstrand Oude Tonge en Ooltgensplaat (Zuid-Holland) en bij de Speelmansplaten (Zeeland). Vanaf 2000 hebben de provincies een protocol afgesproken voor het afgeven van waarschuwingen en zwemverboden. De afgelopen jaren, bij de Speelmansplaten al vanaf 1998, is steeds sprake geweest van één of meerdere zwemverboden.

Tabel 24 geeft inzicht in het aantal bezoekers aan de strandjes langs het Volkerak-Zoommeer op een topdag. Doordat de blauwalgenbloei in het hoogseizoen voorkomt, meestal rond juli of augustus, wordt dit aantal lang niet gehaald. Doordat het niet veilig is om te zwemmen in het water, zal een deel van de bezoekers aan de stranden uitwijken naar een andere locatie of afzien van waterrecreatie.

Tabel 24: Maximaal bezoekersaantal strandjes langs Volkerak-Zoommeer op topdag

Maximum bezoekers op een topdag	
Binnenschelde	2.000
Oostflakkee	800
Speelmansplaten	600
Totaal	3.400

Een verbeterde waterkwaliteit zal regionaal tot een verhoging van recreatieve uitgaven leiden. In Zeeland en Noord-Brabant is geen tekort aan recreatiemogelijkheden, daarom zal op nationaal niveau grotendeels sprake zijn van herverdeling. Dit effect zal daarom verder niet worden meegenomen.

Het totaal aan jaarlijkse baten voor de recreatiesector wordt geraamd op € 0,36 miljoen (zie Tabel 25). Bij de bepaling van deze baat kan worden opgemerkt dat er enerzijds mogelijk sprake is van overschattingen (in verband met herverdeling van recreatie) en anderzijds van onderschattingen (niet meegenomen zijn toename in belevingswaarde en de indirecte recreatieomzet).

Tabel 25: Effecten op recreatieve bestedingen

Recreatie	Jaarlijkse effecten (mln €/jaar)
Verblijfsrecreatie	0,276
Recreatievaart	0,064
Strand- en oeverrecreatie	p.m.
Totaal	0,340

5.3.8 Effecten op energie

Herstel van estuariene dynamiek in het Volkerak-Zoommeer schept in potentie mogelijkheden voor de productie van duurzame energie. Daarbij moet gedacht worden aan het winnen van energie uit zoet-zoutovergangen en getijdenenergie.

Energiewinning uit getijdenstroming is interessant bij hoogteverschillen van 1 meter en/of stroomsnelheden van 2 m/s. Daarbij worden laagverval-turbines toegepast. Om het economische potentieel van deze vorm van getijdenenergie voor de regio bij de projectalternatieven te bepalen, is een vergelijking gemaakt met de in 2008 door Delta overwogen getijdencentrale in de Grevelingendam. Destijds werd geschat dat deze getijdencentrale een maximaal vermogen van 500 kW zou hebben. Wanneer ervan uitgegaan wordt dat in het Volkerak-Zoommeer een vergelijkbaar vermogen opgesteld wordt, bedraagt de elektriciteitsproductie jaarlijks circa 1,1 GWh²³. Dit is genoeg om circa 330 huishoudens van elektriciteit te voorzien bij een gemiddeld verbruik van 3.300 kWh per huishouden (Nibud 2012). Dit is mogelijk een overschatting aangezien een zout Volkerak-Zoommeer minder getij zal hebben. Als indicatie van de energieprijzen wordt het tarief voor grootverbruikers gehanteerd (7,9 cent per kWh, inclusief BTW) (Hoefsloot en De Pater, 2010). Bij deze prijs heeft de productie een marktwaarde van circa € 0,09 miljoen.

Opgemerkt dient te worden dat de constructiekosten op dit moment nog hoog zijn en rekening dient te worden met een kostprijs van rond de 20 cent/kWh. Dit is nog te hoog om kostendekkend getijdenenergie te kunnen winnen (Ecorys, 2008). Uitgaande van succesvolle technologische ontwikkeling en oplopende brandstofprijzen mag verwacht worden dat het verschil in kosten op termijn nivelleert. Een belangrijk voordeel van getijdenenergie ten opzichte van conventionele elektriciteitsopwekking is bovendien dat de energie schoon (en onuitputtelijk) is. Dit betekent dat geen sprake is van hoge maatschappelijke kosten in termen van de milieuschade zoals bij conventionele elektriciteitsopwekking. Zo levert iedere miljoen conventioneel opgewekte kWh in Nederland 580 ton aan CO₂ uitstoot. Bij een CO₂-prijs van rond de € 23 per ton is dit omgerekend iets meer dan 1 cent per kWh.

Een studie van de Europese Commissie berekent de externe kosten voor Nederland voor kolen 3 á 4 cent / kWh en voor gas 1 á 2 cent / kWh (Externalities of Energy, EC, 2005). Deze externe kosten komen niet tot uitdrukking in de kostprijs voor conventionele energieopwekking. Maar, ook wanneer deze worden meegenomen in de kostprijsberekening is

²³ Productie = vermogen x uren per jaar x load factor = 500 x 8760 x 25%. Load factor is gerealiseerd deel van het maximale vermogen

getijdenenergie op dit moment nog fors duurder dan conventionele energie en zal de kostprijs per kWh nog aanzienlijk moeten dalen om concurrerend te kunnen zijn.

Gezien de onzekerheden is het niet verantwoord hiervoor baten op te nemen.

5.3.9 Effecten op de afvoer bij wateroverlast

De aanleg van een doorlaatmiddel in de Philipsdam biedt in principe de mogelijkheid tot een snelle afvoer richting de Oosterschelde in geval van extreme wateroverlast. Dit als alternatief voor de combinatie Bathse Spuisluis en Krammersluizen. Deze optie kan de waterschade in West-Brabant beperken. Dit zal naar verwachting gemiddeld eens in de 15 jaar gewenst zijn. In de huidige situatie kan één kolk van de Krammersluizen worden gebruikt voor dit doel. Gezien de beperkte inzet van de mogelijkheid van extra afvoer, en de huidige mogelijkheden via bestaande sluisen, zal het effect op wateroverlast van een doorlaatmiddel in de Philipsdam niet worden gekwantificeerd in de MKBA.

5.4 INDIRECTE EFFECTEN

5.4.1 Inleiding

Indirecte effecten vloeien voort uit de directe effecten. Een indirect effect van een toename van de landbouwproductie (het directe effect) is dat toeleveranciers (onder meer grondstoffen en energie) en afnemers (verwerkende industrie zoals producenten van vlees en melkproducten) hun omzet zien stijgen. Een toename van werkgelegenheid is ook een indirect effect. In deze MKBA zijn de indirecte effecten op landbouw en werkgelegenheid in beschouwing genomen.

5.4.2 Effecten op de landbouwsector

De indirecte effecten voor de landbouw zijn gebaseerd op een tweetal studies van het LEI. Daarin worden indirecte effecten op het agrocomplex geschat op basis van de hoogte van de directe effecten en een factor voor het berekenen van de waarde van het agrocomplex (zonder primaire land- en tuinbouw) (LEI, 2007). Deze factor is bepaald op 2,2 maal de waarde van de primaire land- en tuinbouw²⁴. Een overzicht van de indirecte effecten op de landbouw staan weergegeven in Tabel 26.

Tabel 26: Indirecte effecten land- en tuinbouw

Gebied	Jaarlijkse afname van opbrengsten agrocomplex (exclusief primaire land- en tuinbouw) (mln €/jaar)		
	A	B	C
Noordwest-Brabant	-13,514	3,655	3,655
Tholen-St.Philipsland	-12,628	5,649	12,545
Reigersbergsche Polder	-1,796	1,026	1,026
Oostflakkee	-1,283	0,770	0,770
Totaal	-29,220	11,100	17,996

²⁴ Dit is een gemiddelde voor heel Nederland. In het studiegebied komt relatief veel akkerbouw voor. De gemiddelde multiplier voor akkerbouw ligt hoger dan 2,2.

Niet alle indirecte effecten zijn blijvend of zullen volledig worden gerealiseerd. Toeleveranciers en verwerkende industrieën zullen zich aanpassen en anticiperen op ontwikkelingen, dat wil zeggen dat ze andere producenten zoeken in geval van krimp of hun capaciteit zullen verhogen bij uitbreiding van de productie. Dit levert in een gesloten markt waarin de vraag gelijk blijft een verschuiving tussen aanbieders op maar geen blijvend indirect effect.

Daartegenover staat dat de waarde van de Nederlandse landbouwexport stijgt en de landbouw goed is voor tweederde van het totale Nederlandse handelsoverschot.²⁵ Er is dus geen sprake van een gesloten markt voor Nederland met een vaste vraag naar Nederlandse landbouwproducten. Vergroting van de opbrengst per hectare en daardoor verbetering van de Nederlandse concurrentiepositie kan dan wel leiden tot een blijvend indirect effect.

Om een overschatting van het indirecte landbouweffect te voorkomen, wordt deze baat voor 50% meegenomen bij het berekenen van de NCW.

5.4.3 Effecten op werkgelegenheid

De baat van toegenomen werkgelegenheid kan alleen worden opgevoerd als er in de huidige situatie sprake is van werkloosheid in de betreffende sector. Uit werkloosheidsgegevens van het UWV blijkt dat dit voor gemeenten rond het Volkerak-Zoommeer het geval is. Er zijn in de gemeenten Schouwen-Duivenland, Tholen, Cromstrijen, Korendijk, Oostflakkee, Bergen op Zoom, Moerdijk en Steenbergen bij elkaar ruim 5900 niet-werkende werkzoekenden geregistreerd, waarvan 1103 voor de beroepsgroep Verzorgend en Dienstverlenend (UWV, 2011). Werkzoekenden in de visserijsector maken in de UWV-rapporten onderdeel uit van de categorie Overig, waarvoor 800 niet-werkende werkzoekenden in bovenstaande gemeenten geregistreerd staan. Dit is een indicatie dat de werkgelegenheid die in deze sectoren wordt gecreëerd ook daadwerkelijk kan worden opgevuld, met daling van de werkloosheid tot gevolg.

Werkgelegenheid mosselcultuur en visserij

Het totaal aantal banen in de visserijsector betrokken bij de aanvoer van vis en schelpdieren in Nederland bedroeg 2191 vol- en deeltijdbanen bij een omzet van € 432 miljoen in 2008 (LEI, 2010), wat neerkomt op een gemiddelde omzet van ca. € 200 duizend per baan. Op basis hiervan kan het aantal nieuwe banen dat gecreëerd wordt door mosselkweek in het Volkerak-Zoommeer worden geschat door de omzet van € 9,5 miljoen (mosselvisserij) minus € 0,23 miljoen (huidige zoetwatervisserij) te delen door € 200 duizend, waaruit volgt dat dit ca. 59 nieuwe banen oplevert.

De uitkering die werklozen krijgen, wordt voor 59 fte's uitgespaard. Ook ontvangt de overheid extra inkomstenbelasting en neemt het besteedbaar inkomen van de nieuwe werknemers toe. Deze baten bij elkaar opgeteld (uitgespaarde uitkering plus verschil tussen nieuw verdiende loon en uitkering) komt neer op het nieuw te verdienen bruto loon horend bij de nieuwe banen.

Het gemiddelde jaarloon in de sectoren landbouw, bosbouw en visserij bedroeg in 2009 € 20.250 (CBS Statline)²⁶. De totale baat voor de toegenomen werkgelegenheid bij een zout

²⁵ Bron: www.cbs.nl

²⁶ De meest recente beschikbare cijfers van het CBS zijn gebruikt zonder deze te corrigeren naar 2011, omdat onzeker is hoe de ontwikkeling sindsdien verlopen is.

Volkerak-Zoommeer door werkgelegenheid in de mosselcultuur komt uit op jaarlijks ca. € 1,2 miljoen.

Werkgelegenheid recreatie

Bij de projectalternatieven nemen recreatieve bestedingen toe met € 3,4 miljoen per jaar (zie paragraaf 5.3.7). Deze bestedingen geven een impuls aan de werkgelegenheid in de regio rond het Volkerak-Zoommeer. De recreatieve bestedingen in de toeristische sector worden geschat op € 63.000 per fte (de Boer 2004). Dit zou betekenen dat er door de extra bestedingen ca. 54 fte's in de toeristische sector bij komen.

Het bruto loon in de horeca bedroeg gemiddeld € 25.600 per jaar in 2008 (CBS 2008)²⁶. Zoals in de vorige paragraaf beschreven, kan de totale baat van toegenomen werkgelegenheid worden gesteld op de nieuw te verdienen bruto lonen. Het aantal nieuwe banen vermenigvuldigd met het gemiddelde jaarloon levert een jaarlijkse baat op van € 1,4 miljoen.

De totale baat van toegenomen werkgelegenheid bedraagt € 2,6 miljoen (zie Tabel 27). Hierbij dient te worden opgemerkt dat alleen de toegenomen werkgelegenheid als gevolg van directe effecten is meegenomen. Toename van werkgelegenheid als gevolg van het doorwerken van directe effecten (zoals bij de visafslag) zijn niet meegenomen.

Tabel 27: Toegenomen werkgelegenheid

Sector	Jaarlijkse effecten (mln €/jaar)
Recreatie	1,4
Mosselcultuur/visserij	1,2
Totaal	2,6

5.5 EXTERNE EFFECTEN

Het ecosysteem Volkerak-Zoommeer is momenteel ecologisch kwetsbaar. De zoute projectalternatieven openen de deur voor een meer duurzaam functionerend ecosysteem. Het zoute water en het gedeeltelijke herstel van getijdendynamiek worden verwacht samen te gaan met het terugkeren van de voor het gebied kenmerkende flora en fauna en het ontstaan van aantrekkelijke en gevarieerde natuur langs de oevers en op bij eb droogvallende stukken.

Het ontstaan van interessante natuur (bijvoorbeeld binnendijks op plaatsen met zoute kwel) verhoogt de belevingswaarde van het landschap voor recreanten zoals wandelaars en fietsers. In die zin wordt in de projectalternatieven indirect een impuls gegeven aan het toeristisch-recreatief verblijfsklimaat in de regio. Een belangrijke randvoorwaarde is dan wel dat de nieuwe natuur ook echt toegankelijk is voor de recreant. Door de hoge mate van onzekerheid over welke natuurwaarden langs het Volkerak-Zoommeer ontstaan en op welke locatie, is deze potentiële baat verder niet gewaardeerd.

5.6 SAMENVATTING VAN KOSTEN EN EFFECTEN

De totale kosten voor de bouwstenen van de projectalternatieven staan per hoofddoel (zout maken Volkerak-Zoommeer, bestrijden zoutindringing en zoetwatervoorziening) weergegeven in Tabel 28.

Tabel 28: Totale kosten bouwstenen per projectalternatief

	A		B		C	
	Eenmalig (mln €)	Jaarlijks (mln €/jaar)	Eenmalig (mln €)	Jaarlijks (mln €/jaar)	Eenmalig (mln €)	Jaarlijks (mln €/jaar)
Zout maken VZM	42,537	0,512	42,537	0,512	42,537	0,512
Bestrijden zoutindringing	28,587	-1,987	47,733	-1,457	65,558	-0,573
Zoetwatervoorziening	0,000	0,000	100,139	1,266	121,608	1,770
Totaal	71,123	-1,475	190,408	0,320	229,703	1,710

Een overzicht van de effecten bij de verschillende projectalternatieven die meegenomen worden bij de NCW-berekening is weergegeven in Tabel 29.

Tabel 29: Overzicht directe effecten per projectalternatief

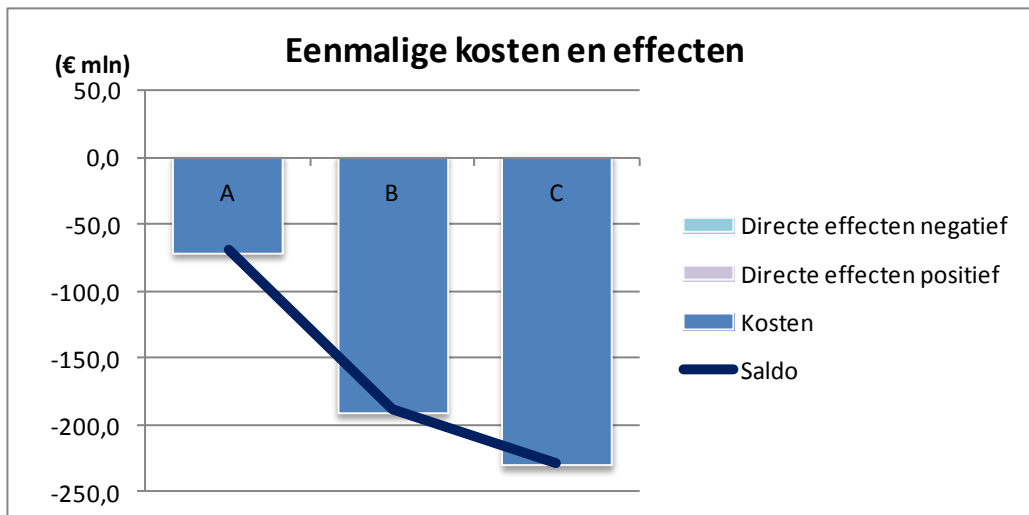
	A		B		C	
	Eenmalig (mln €)	Jaarlijks (mln €/jaar)	Eenmalig (mln €)	Jaarlijks (mln €/jaar)	Eenmalig (mln €)	Jaarlijks (mln €/jaar)
Land- en tuinbouw: inkomensverandering	0	-13,141	0	5,025	0	8,127
Land- en tuinbouw: inkomensverandering door veranderd peilbeheer	0	-2,921	0	0	0	0
Visserij	0	5,677	0	5,677	0	5,677
Woningwaarde	1,856	0	1,856	0	1,856	0
Scheepvaart	0	0,947	0	0,947	0	0,947
Recreatie	0	0,340	0	0,340	0	0,340
Energie	0	+pm	0	+pm	0	+pm
Wateroverlast	0	+pm	0	+pm	0	+pm
Totaal	1,856	-9,099	1,856	11,989	1,856	15,090

De indirecte effecten van de projectalternatieven op het agrocomplex en werkgelegenheid staan weergegeven in Tabel 30.

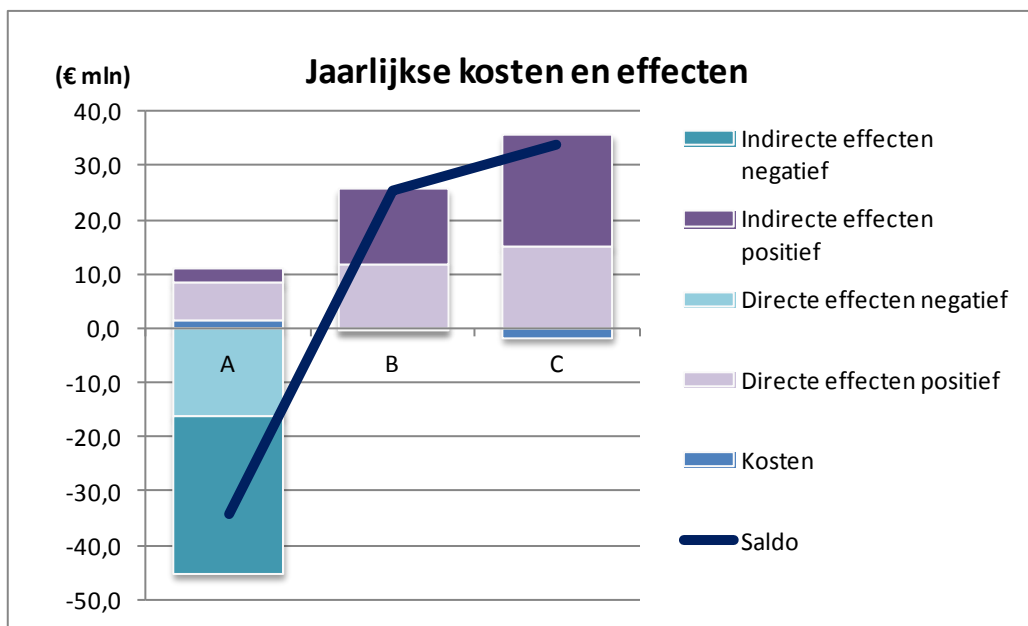
Tabel 30: Overzicht indirecte effecten per projectalternatief

	A	B	C
	Jaarlijks (mln €/jaar)	Jaarlijks (mln €/jaar)	Jaarlijks (mln €/jaar)
Agrocomplex land- en tuinbouw	-29,220	11,100	17,996
Werkgelegenheid	2,577	2,577	2,577
Totaal	-26,643	13,677	20,572

Grafische weergaven van alle kosten en effecten staan in Figuur 10 en Figuur 11.



Figuur 10: Totaal van eenmalige kosten en baten



Figuur 11: Totaal van jaarlijkse kosten en baten

6.1 INLEIDING

In de voorgaande hoofdstukken zijn de kosten en effecten weergegeven van de projectalternatieven ten opzichte van het referentiealternatief. In dit hoofdstuk wordt de Netto Contante Waarde (NCW) van de kosten en effecten gepresenteerd. De uitgangspunten die hierbij gehanteerd zijn, staan vermeld in Tabel 31.

Tabel 31 Uitgangspunten bij berekening NCW

Thema	Uitgangspunt	Toelichting
Tijdshorizon/-analyseperiode	100 jaar ²⁷	Hiervoor is gekozen omdat de investeringen een gemiddelde levensduur hebben van 100 jaar.
Prijsniveau	2011	Gezien de vele berekeningen van investeringen en andere kosten die in de afgelopen jaren zijn uitgevoerd liep het prijspeil nogal uiteen. Besloten is alle kosten en effecten met behulp van de GWW index op prijspeil 2011 te brengen. De kosten van investeringen en onderhoud in dit hoofdstuk zijn alle op prijspeil 2011 gebracht.
Basisjaar	2012	De kosten en effecten zijn teruggerekend naar het jaar 2012 (basisjaar).
Discontovoet	5,5% (2,5% + 3,0%)	De wettelijk vastgestelde discontovoet bestaat uit een reële risicovrije discontovoet van 2,5% en een risico-opslag van 3% en is centraal vastgesteld (Kabinetsbesluit).
Startjaar en verloop investeringen	Uiterst jaar investering is 2020 om Volkerak-Zoommeer in 2021 zout te maken en 2013 in gevoeligheidsanalyse. Startjaar hangt af van doorlooptijd aanleg.	In overleg met de opdrachtgever is besloten om voor het laatste jaar van investeringen 2020 te nemen. De doorlooptijden van de investeringen zijn overgenomen van de Projectnota (DHV, 2012) en zo in de tijd geplaatst dat 2021 het eerste jaar is zonder investeringen. De uitgaven zijn gelijk verdeeld over de doorlooptijd per maatregel. In de gevoeligheidsanalyse wordt geanalyseerd wat het effect is van clustering van investeringen in 2013 en directe start van jaarlijkse kosten en baten.
Startjaar kosten en effecten	Jaar na oplevering of ingebruikname van een maatregel. Dat wil zeggen hoofdzakelijk 2021 en in gevoeligheidsanalyse 2014.	Beheer- en onderhoudskosten en de effecten starten in het eerste jaar na oplevering van een maatregel, namelijk 2021. In de gevoeligheidsanalyse wordt geanalyseerd wat het effect is bij start van de jaarlijkse kosten en effecten in 2014.

²⁷ Dit wijkt af van de aanbevelingen in de OEI leidraad waar uitgegaan wordt van een oneindige periode.

6.2 BEREKENING NETTO CONTANTE WAARDE

De NCW is berekend voor de te moneteriseren kosten van maatregelen, directe effecten en indirecte effecten. Deze worden in de volgende paragrafen besproken. De externe effecten zijn voor deze studie niet in geld uit te drukken.

6.2.1 Netto contante waarde van kosten van individuele maatregelen

De NCW van de kosten van de maatregelen staan weergegeven in Tabel 33. De uitgangspunten met betrekking tot de start van de aanleg en de looptijd staan vermeld in Tabel 32.

Tabel 32: Start aanleg en doorlooptijd per maatregel

Kosten (bouwstenen)	Start aanleg	Oplevering
Doorlaatmiddel Philipsdam	2016	2020
Aanpassing Bathse Spuisluis	n.v.t.	n.v.t.
Zoutbestrijding Volkeraksluizen	2018	2020
Aanvullende zoutafvang Volkeraksluizen	2018	2020
Zoutbestrijding sluis Dintelsas	2020	2020
Zoutbestrijding sluis Benedensas	2020	2020
Ontmanteling zoet-zoutscheiding Krammersluizen	2021	2023
Ontmanteling zoet-zoutscheiding Bergsediepsuis	2021	2022
Ontmanteling 6 bestaande inlaatpunten St. Philipsland & Tholen	2021	2023
Ontmanteling 6 bestaande inlaatpunten in West-Brabant	2021	2022
Extra ontziltingsstap drinkwaterzuivering Ouddorp (AiRO)	2019	2020
Extra ontziltingsstap drinkwaterzuivering Ouddorp (EDR)	2019	2020
Inrichting kwelsloten langs Volkerak-Zoommeer	2014	2020
Doorvoer Krimpenerwaard	2019	2020
Bellenscherm Nieuwe Waterweg	2019	2020
Gemaal Roode Vaart	2018	2020
Verplaatsing inlaatpunten Oostflakkee en nieuwe aanvoerroute	2017	2020
Aanpassing Roode Vaart, Zevenbergen-Oost 20 m ³ /s	2013	2020
Aanpassing Roode Vaart, Centrumvariant gemeente 12,5 m ³ /s	2013	2020
Aanpassing inlaat Oosterhout	2020	2020
Verplaatsing inlaatpunten Dintel en Steenbergse Vliet	2015	2020
Watergangen Vossemeer en Auvergnepolder, projectalternatief C	2014	2020
Watergangen Vossemeer en Auvergnepolder, projectalternatief B	2014	2020
Kruising Eendracht op 3 locaties, projectalternatief C	2019	2020
Kruising Eendracht op 3 locaties, projectalternatief B	2019	2020
Aanpassen watergangen Tholen & St. Philipsland, projectalternatief C	2018	2020
Aanpassen watergangen Tholen & St. Philipsland, projectalternatief B	2018	2020
Aanpassen infrastructuur Reigersbergsche Polder	2019	2020
Gebruik effluent RWZI Bath	2020	2020

Tabel 33: NCW-kosten per projectalternatief

Kosten (bouwstenen)	Alternatief A	Alternatief B	Alternatief C
	NCW (mln €)	NCW (mln €)	NCW (mln €)
Doorlaatmiddel Philipsdam	36,962	36,962	36,962
Aanpassing Bathse Spuisluis	0,000	0,000	0,000
Zoutbestrijding Volkeraksluizen	33,990	33,990	33,990
Aanvullende zoutafvang Volkeraksluizen	1,238	1,238	1,238
Zoutbestrijding sluis Dintelsas	1,567	1,567	1,567
Zoutbestrijding sluis Benedensas	1,679	1,679	1,679
Ontmanteling zoet-zoutscheiding Krammersluizen	-23,939	-23,939	-23,939
Ontmanteling zoet-zoutscheiding Bergsediepsluis	-5,097	-5,097	-5,097
Ontmanteling 6 bestaande inlaatpunten St. Philipsland & Tholen	0,271	0,271	0,271
Ontmanteling 6 bestaande inlaatpunten in West-Brabant	0,045	0,045	0,045
Extra ontziltingsstap drinkwaterzuivering Ouddorp (AiRO)	0,000	0,000	20,504
Extra ontziltingsstap drinkwaterzuivering Ouddorp (EDR)	0,000	15,673	0,000
Inrichting kwelsloten langs Volkerak-Zoommeer	0,000	2,112	2,112
Doorvoer Krimpenerwaard	0,000	1,533	0,000
Bellenscherm Nieuwe Waterweg	0,000	0,000	19,044
Gemaal Roode Vaart 12,5 m ³ /s	0,000	14,981	0,000
Gemaal Roode Vaart 20,0 m ³ /s	0,000	0,000	19,648
Verplaatsing inlaatpunten Oostflakkee en nieuwe aanvoerrote	0,000	8,717	8,717
Aanpassing Roode Vaart, Centrumvariant-gemeente 12,5 m ³ /s	0,000	25,852	0,000
Aanpassing Roode Vaart, Zevenbergen-Oost 20 m ³ /s	0,000	0,000	29,114
Aanpassing inlaat Oosterhout	0,000	0,015	0,015
Verplaatsing inlaatpunten Dintel en Steenbergse Vliet	0,000	4,264	4,264
Watergangen Vossemeer en Auvergnepolder, projectalternatief C	0,000	0,000	27,671
Watergangen Vossemeer en Auvergnepolder, projectalternatief B	0,000	22,003	0,000
Kruising Eendracht op 3 locaties, projectalternatief C	0,000	0,000	13,120
Kruising Eendracht op 3 locaties, projectalternatief B	0,000	9,501	0,000
Aanpassen watergangen Tholen & St. Philipsland, projectalternatief C	0,000	0,000	6,893
Aanpassen watergangen Tholen & St. Philipsland, projectalternatief B	0,000	2,656	0,000
Aanpassen infrastructuur Reigersbergsche Polder	0,000	0,955	0,955
Gebruik effluent RWZI Bath	0,000	0,335	0,335
Totaal	46,718	155,314	199,110

6.2.2 Netto contante waarde van effecten van maatregelen

De effecten zijn eveneens contant gemaakt. Aangenomen is dat een effect begint op te treden zodra de maatregelen tegen zoutindringing, met uitzondering van de ontmantelingen, en voor de alternatieve zoetwatervoorziening opgeleverd zijn. Dat wil zeggen in 2021.

6.2.3 Samenvatting netto contante waarde kosten en effecten

Een overzicht van de NCW van alle kosten en effecten staat weergegeven in Tabel 34. Deze tabel vat de uitkomsten van de MKBA samen.

Tabel 34: Samenvatting resultaten MKBA

	Alternatief A NCW (mln €)	Alternatief B NCW (mln €)	Alternatief C NCW (mln €)
Kosten (bouwstenen)			
Zout maken Volkerak-Zoommeer	36,962	36,962	36,962
Bestrijden zoutindringing	9,756	29,074	51,415
Zoetwatervoorziening	0,000	89,278	110,733
Besparing kosten beheermaatregelen	-pm	-pm	-pm
Totale kosten	46,718	155,314	199,110
Directe effecten (positief en negatief)			
Landbouw	-154,612	59,128	95,621
Landbouwschade door veranderd peilbeheer	-34,366	0,000	0,000
Visserij	66,790	66,790	66,790
Woningwaarde	1,146	1,146	1,146
Scheepvaart	10,806	10,806	10,806
Recreatie	3,997	3,997	3,997
Energie	+pm	+pm	+pm
Wateroverlast	+pm	+pm	+pm
Totaal directe effecten	-106,239	141,867	178,359
Indirecte effecten			
Landbouw	-171,897	65,302	105,867
Werkgelegenheid	30,317	30,317	30,317
Totaal indirecte effecten	-141,580	95,619	136,184
Externe effecten			
Herstel estuariene natuur	+pm	+pm	+pm
Saldo	-294,537	82,172	115,433

6.3 GEVOELIGHEIDSANALYSE

In een gevoeligheidsanalyse wordt nagegaan in welke mate de uitkomsten van de MKBA afhankelijk zijn van een verandering van één of meerdere aannames. De invloed van de volgende veranderingen is onderzocht:

1. Effect op woningwaardestijging indien waterkwaliteit Binnenschelde verbetert (Bergen op Zoom profiteert ook);
2. Effect op de scheepvaart bij het welvaart- en leefomgevingsscenario Global Economy (GE);
3. Effect op netto contante waarde bij andere timing van maatregelen (alle investeringen in 2013 en start jaarlijkse kosten en baten in 2014);
4. Effect bij vervanging zoet-zoutscheiding Krammersluizen door innovatief bellenscherm.

De conclusies van de gevoeligheidsanalyses worden in de laatste paragraaf samengevat.

6.3.1 Effect op woningwaardestijging inclusief Bergen op Zoom

Bij het bepalen van de baat van de woningwaardestijging van woningen rondom het Volkerak-Zoommeer is Bergen op Zoom niet meegenomen. De reden hiervoor is, dat een verbeterde waterkwaliteit in het Volkerak-Zoommeer niet automatisch leidt tot een betere waterkwaliteit van de Binnenschelde. De kosten van de maatregelen om de Binnenschelde te doorspoelen met

water uit het Volkerak-Zoommeer zijn niet bekend, maar worden niet hoog geschat. Als wordt uitgegaan van een verbeterde waterkwaliteit in de Binnenschelde kan de waarde stijging van woningen in Bergen op Zoom worden meegenomen in de MKBA.

Op basis van het rapport *De regionale baten van een schoon en zout Volkerak-Zoommeer* (Ecorys, 2008) en persoonlijke communicatie met de auteur hiervan is de woonwaarde stijging van woningen in Bergen op Zoom vastgesteld. Hierbij wordt ook waardeverandering van geplande nieuwbouw meegenomen. Dit betreft het project Scheldevesting (zie Tabel 35).

Tabel 35: Waarde stijging woningen rondom Volkerak-Zoommeer inclusief Bergen op Zoom

	Aantal woningen	WOZ waarde (mln €)	Verbetering doorzicht (centimeter)		Prijseffect (% woningwaarde)		Meerwaarde (mln €)	
			Min	Max	Min	Max	Min	Max
Bergen op Zoom	3262	633	70.0	120.0	0,8%	2,4%	5.3	15.0
Bergen op Zoom nieuwbouw Scheldevesting	1300	385	70.0	120.0	0,8%	2,4%	3.1	8.8
Moerdijk	160	36	0.0	50.0	0,3%	0,9%	0.0	0.3
Oostflakkee	1040	195	0.0	50.0	0,3%	0,9%	0.0	1.7
Reimerswaal	330	61	0.0	50.0	0,3%	0,9%	0.0	0.5
Steenbergen	1030	225	0.0	50.0	0,3%	0,9%	0.0	1.9
Tholen	1389	251	85.0	135.0	0,8%	2,4%	2.1	6.0
Totaal	8511	1786					10.5	34.2
Totaal na correctie (2006)							2.6	8.5

Hierdoor stijgt de baat van woningwaarde stijging van € 0,5 tot 2,6 miljoen naar € 2,6 tot 8,5 miljoen (prijsspeil 2006). Uitgaande van gemiddelden en prijspeil 2011 levert dit een NCW op van € 6,7 miljoen of een toename van de NCW van € 4,8 miljoen. Als deze stijging pas tot uiting komt in 2021 is de NCW in 2012 hiervan € 3,0 miljoen.

6.3.2 Effect op de scheepvaart bij alternatief WLO-scenario

In de MKBA is bij het bepalen van effecten op de scheepvaart uitgegaan van economische ontwikkeling volgens het WLO-scenario Transatlantic Market. In deze gevoeligheidsanalyse wordt de baat voor de scheepvaart bij het scenario Global Economy doorgerekend. De NCW van de baat voor de scheepvaart is bij dit scenario afgenomen met € 4,1 miljoen tot € 6,7 miljoen door een grotere afname van het aantal passages ten opzichte van het TM-scenario. Uitgangspunt hierbij is dat de baat van 2021 (bij zout worden Volkerak-Zoommeer) tot 2050 meetelt, in verband met de levensduur van de bestaande zoet-zoutscheiding in de Krammersluizen.

6.3.3 Effect op netto contante waarde bij andere timing van maatregelen

Om de gevoeligheid van de MKBA-uitkomst voor de hoogte van de discontovoet inzichtelijk te maken, zijn de berekeningen ook uitgevoerd met de aanname dat alle investeringen in 2013 en alle jaarlijkse kosten en effecten vanaf 2014 plaatsvinden. De hoogte van zowel de kosten als de baten zijn hierbij toegenomen. De hoofdresultaten van deze analyse staan weergegeven in Tabel 36.

Tabel 36: Investerings in 2013 en jaarlijkse kosten en baten vanaf 2014

	Alternatief A NCW (mln €)	Alternatief B NCW (mln €)	Alternatief C NCW (mln €)
Totale kosten	-49,625	-193,486	-254,558
Totaal directe effecten	-159,664	202,031	255,231
Totaal indirecte effecten	-206,400	139,396	198,533
Externe effecten	+pm	+pm	+pm
Saldo	-415,689	147,941	199,205

6.3.4 Effect bij vervanging zoet-zoutscheiding Krammersluizen door innovatief bellenscherm

Momenteel wordt de mogelijkheid verkend om de huidige zoet-zoutscheiding in de Krammersluizen te vervangen door bellenschermen. De verwachting is dat het gehele sluiscomplex eind 2016 met de bellenschermen kan zijn uitgerust. De hiervoor benodigde investering van € 12,5 miljoen (€ 10-15 miljoen) wordt verspreid over 2014-2016.

Met het plaatsen van bellenschermen als zoet-zoutscheiding wordt er vanaf 2017 jaarlijks € 2,5 miljoen bespaard op energie- en onderhoudskosten ten opzichte van de huidige situatie (R. Boeters en K. Meeuse, 2012)(DHV, 2012). Ook wordt door deze maatregel € 3 miljoen bespaard op groot onderhoud in de periode 2014-2020. Daarbij zal de gemiddelde schuttijd al vanaf 2017 met 11,5 minuten worden verkort, met baten voor de scheepvaart tot gevolg.

Het zout maken van het Volkerak-Zoommeer zal in 2021 plaatsvinden. Hierdoor kunnen de baten voor vier jaar worden meegeteld. Bij een blijvend zoet Volkerak-Zoommeer zal de baat van de bellenschermen hoger zijn omdat de baten voor de scheepvaart en de besparingen om onderhouds- en energiekosten over een langere periode doortellen.

Een overzicht van de kosten is weergegeven in Tabel 37.

Tabel 37: Kosten bij invoering van bellenschermen in Krammersluizen

	Kosten bij huidige zoet-zoutscheiding (mln €)	Kosten in geval van bellen- schermen (mln €)
Groot onderhoud aan Krammersluizen (deel 1: 2014-2020)	11,0	8,0
Jaarlijks onderhoud en energie aan zoet-zoutscheiding	3,3	0,8
Investering bellenscherm	-	12,5

De saldi van de projectalternatieven is door het invoeren van bellenschermen in de Krammersluizen toegenomen met € 6,9 miljoen (zie Tabel 38).

Tabel 38: Innovatieve bellenschermen als zoet-zoutscheiding in Krammersluizen

	NCW huidige zoet- zoutscheiding (mln €)	NCW bellen- schermen (mln €)	Vershil
Besparing op kosten aanleg, onderhoud en energie t.o.v. referentie bij zout worden	23,9	28,2	4,2
Baten scheepvaart	10,8	13,5	2,7
Totaal			6,9

Uit deze resultaten blijkt dat het vervangen van de huidige zoet-zoutscheidingen in de Krammersluizen door innovatieve bellenschermen gunstig is. Mocht het Volkerak-Zoommeer pas na 2021 zout gemaakt worden dan zal het voordeel van de bellenschermen toenemen.

6.3.5 Samenvatting resultaten gevoeligheidsanalyses

De verschillende gevoeligheidsanalyses hebben op hoofdlijnen niet geleid tot een andere uitkomst van de MKBA (zie Tabel 39). Projectalternatief A heeft een negatief saldo. Projectalternatieven B en C hebben een positief saldo, waarbij projectalternatief C het meest positief is. De vervanging van de huidige zoet-zoutscheiding in de Krammersluizen door bellenschermen is een gunstige maatregel die kosten bespaard, zowel bij een blijvend zoet, als bij een zout Volkerak-Zoommeer.

Tabel 39: Uitkomsten gevoeligheidsanalyses (saldi)

	Alternatief A NCW (mln €)	Alternatief B NCW (mln €)	Alternatief C NCW (mln €)
Hoofdanalyse	-294,5	82,2	115,4
Woningwaardestijging inclusief Bergen op Zoom	-291,6 (+3,0)	85,2 (+3,0)	118,4 (+3,0)
Effecten op scheepvaart bij het WLO scenario Global Economy	-298,7 (-4,1)	78,0 (-4,1)	111,3 (-4,1)
Alle investeringen in 2013 en start jaarlijkse kosten en baten in 2014	-415,7 (-121,2)	147,9 (+65,8)	199,2 (+83,8)
Effect bij vervanging zoet-zoutscheiding Krammersluizen door innovatief bellenscherm	-287,6 (+6,9)	89,1 (+6,9)	122,4 (+6,9)

6.4 CONCLUSIES

Projectalternatief C heeft met € 115 miljoen het hoogste saldo en is vanuit nationaal oogpunt het meest gunstige projectalternatief (zie Tabel 40). Het saldo van projectalternatief B is € 82 miljoen. Projectalternatief A is ongunstig met een negatief saldo van € 295 miljoen. Deze saldi zijn exclusief de baat voor natuurherstel en enkele overige baten, die niet in geld zijn uitgedrukt. Een schematische weergave van de kosten, effecten en saldi staat weergegeven in Figuur 12.

Tabel 40: Afweging gemonetariseerde elementen versus niet gemonetariseerde elementen

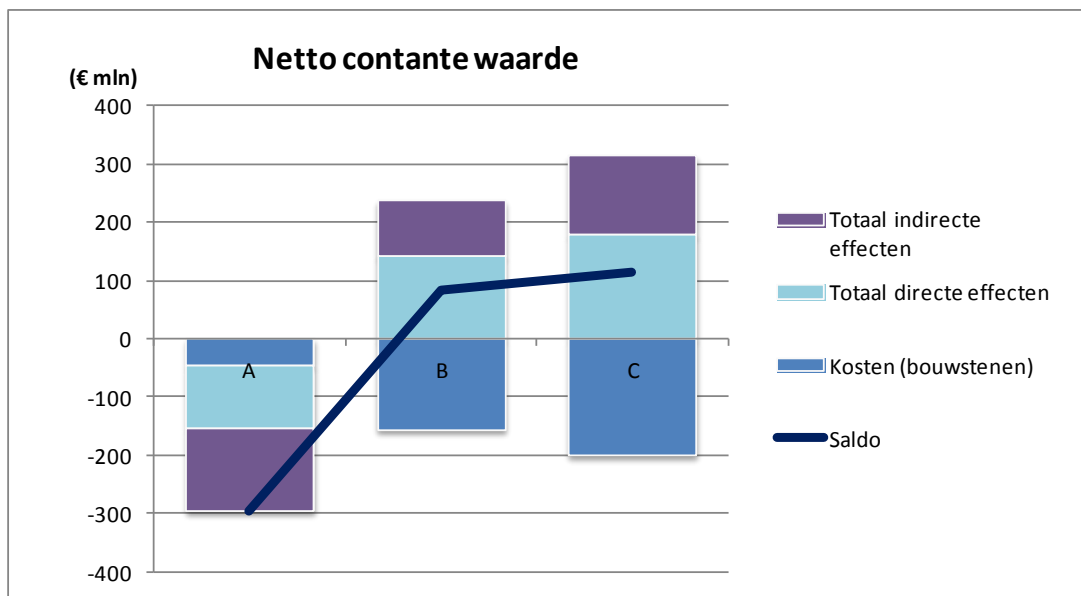
	Alternatief A NCW (mln €)	Alternatief B NCW (mln €)	Alternatief C NCW (mln €)
Totale kosten	-46,7	-155,3	-199,1
Totaal directe effecten	-106,2	141,9	178,4
Totaal indirecte effecten	-141,6	95,6	136,2
Saldo gemonetariseerde kosten en effecten	-294,5	82,2	115,4
Besparing kosten beheermaatregelen	+pm	+pm	+pm
Energie	+pm	+pm	+pm
Vermindering wateroverlast	+pm	+pm	+pm
Herstel estuariene natuur	+pm	+pm	+pm

Veel van de berekende effecten zijn gelijk voor de drie projectalternatieven. Het verschil in saldi wordt volledig bepaald door de kosten van de maatregelen en de effecten op de landbouw (zie Tabel 41). De extra kosten bij projectalternatieven B en C (voor de aanleg van alternatieve zoetwatervoorziening en uitgebreidere maatregelen tegen zoutindringing) worden ruimschoots terugverdiend met de baten voor de landbouw. De extra kosten hiervoor zijn bij projectalternatief B € 109 miljoen. Dit levert positieve landbouweffecten op van € 124 miljoen,

terwijl zonder deze maatregelen de landbouweffecten € 361 miljoen negatief zouden zijn. De uitgebreidere zoetwatervoorzieningen en maatregelen tegen zoutindringing in projectalternatief C kosten minder dan de verwachte baten. Ten opzichte van projectalternatief B zijn de extra kosten hiervoor € 21 miljoen voor zoetwatermaatregelen en € 22 miljoen ter voorkoming van zoutindringing, waarbij de baten toenemen met € 77 miljoen.

Tabel 41: Splitsing kosten en effecten zoetwatermaatregelen van andere kosten en effecten

	Alternatief A NCW (mln €)	Alternatief B NCW (mln €)	Alternatief C NCW (mln €)
Totale kosten zout maken en voorkomen zoutindringing	-46,7	-66,0	-88,4
Totaal (in)directe effecten excl. landbouw	113,1	113,1	113,1
Saldo gemonetariseerde kosten en effecten	66,3	47,0	24,7
Totale kosten zoetwatermaatregelen	0,0	-89,3	-110,7
Totaal (in)directe effecten landbouw	-360,9	124,4	201,5
Saldo gemonetariseerde kosten en effecten	-360,9	35,2	90,8



Figuur 12: Vergelijking netto contante waarde projectalternatieven

6.5 KENNISLEEMTEN

Niet alle effecten van de projectalternatieven kunnen volledig in beeld gebracht worden. Dit komt doordat kennis over sommige effecten niet volledig is. Mogelijk leidt dit tot een onderschatting van het projectrendement.

Kennis over de verplichtingen vanwege de Europese Kaderrichtlijn Water ontbreekt. Het Volkerak-Zoommeer is aangemerkt als sterk veranderd waterlichaam. Dit vereist dat Nederland inspanningen verricht om zoveel mogelijk mitigerende maatregelen te treffen om dit meer terug te brengen naar een natuurlijker toestand; dit kan zowel een zoet als een zout meer zijn. Hierbij staat verbetering van de waterkwaliteit centraal. Gelet op de resultaten van de Planstudie/MER ligt het voor de hand dat bij het ontwikkelen van maatregelenpakketten voor de KRW ervan

uitgegaan wordt dat het Volkerak-Zoommeer een zout meer zal worden; dit biedt voor het behalen van de KRW-doelstellingen de beste mogelijkheden. De exacte ingrepen in het kader van de KRW zijn echter nog niet bekend, maar er zullen waarschijnlijk goede meekoppelmogelijkheden zijn, die efficiëntievoordelen en kostenbesparingen voor het Rijk zullen opleveren.

De effecten van de projectalternatieven op de natuur en de belevingswaarde hiervan zijn voor dit onderzoek niet gekwantificeerd en gemonetariseerd. Dit effect is daarom vooralsnog kwalitatief beschreven en als pro memorie-post opgenomen in de analyses.

COLOFON

Geactualiseerde Kosten-Batenanalyse Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer
April 2012

De opdrachtgever en initiatiefnemer voor het opstellen van de kosten-batenanalyse is het Bestuurlijk Overleg Krammer-Volkerak. De basis is gelegd door Arcadis in 2009. Belangrijke aanpassingen en aanvullingen zijn gedaan door Stratelligence in 2012. Stratelligence heeft tevens de redactionele opzet gemaakt.



Dit rapport wordt ter beschikking gesteld overeenkomstig de voorwaarden van de Creative Commons publieke licentie ('ccpl' of 'licentie'). Het werk wordt beschermd op grond van het auteursrecht, naburige rechten, het databankenrecht en/of enige andere toepasselijke rechten. Met uitzondering van het in deze licentie omschreven toegestane gebruik van het werk is enig ander gebruik van het werk niet toegestaan. Door het uitoefenen van de in deze licentie verleende rechten met betrekking tot het werk aanvaardt en gaat de gebruiker akkoord met de voorwaarden van deze licentie. De licentiegever verleent de gebruiker de in deze licentie omschreven rechten met inachtneming van de desbetreffende voorwaarden.

LIJST VAN REFERENTIES

- Alterra. (2006). *Transitie en toekomst van Deltalandbouw*.
- Arcadis. (2008). *Telefonisch interview dhr. P. Kooistra, Kooistra Schot Binnenvisserij*.
- BBT. (2007). *Themarapport watersport Brabant*.
- Bestuurlijk Overleg Krammer-Volkerak (initiatiefnemer). (2012). *Ontwerp-milieueffectrapport waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer*.
- CBS en Planbureau voor de Leefomgeving. (2011). *Regionale bevolkings- en huishoudensprognose 2011-2040*.
- CPB. (2011). *De btw in kosten-batenanalyses*.
- CPB. (2006). *Welvaart en Leefomgeving*.
- De Vries et al. (2011). *Waterkwaliteit en water- en nutriëntenbalansen Volkerak-Zoommeer 1996-2009, Deltares rapport 1203266-000*.
- Deltaprogramma Zoetwater, ism Royal Haskoning en Blueconomy. (2011). *Houdbaarheid huidig beleid voor zoetwater - concept*.
- Deltares. (2008). *Memo: Quick scan naar de draagkracht van een toekomstig zout VZM voor Schelpdierweek*.
- Deltares. (2011). *Ontwerpstudie en Praktijkproef Zoutlekbeperking Volkeraksluizen; Eindrapport van het onderzoek naar mogelijkheden voor zoutlekbeperking Volkeraksluizen na verzilting van het Volkerak-Zoommeer. Rapport 1201226-015-ZKS-0002*.
- Deltares. (2008). *Waterkwaliteit en ecotopen in een zout Volkerak-Zoommeer*.
- Deltares. (2012). *Zoutlekbeperking Volkeraksluizen – Verdere reductie van de zoutlek middels een zoutvang. Deltares rapport 1204948-000-ZKS-0013*.
- Deltares/Imares. (2008). *Memo: draagkracht van toekomstig zout VZM voor schepdierweek*.
- DHV. (2012). *Projectnota Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer*.
- Ecorys. (2009). *Capaciteitsanalyse binnenvaart Scheldegebied*.
- Ecorys. (2008). *De regionale baten van een schoon en zout Volkerak-Zoommeer*.
- Ecorys. (2009). *Verkeer- en vervoersprognoses binnenvaart Scheldegebied Situatie 2007 en prognoses 2020/2040*.
- Gemeente Bergen op Zoom. (2011). *Beleidsplan Wonen*.
- Gemeente Steenberg. (2007). *Woonvisie Steenberg*.
- Gemeente Tholen. (2006). *Woonvisie 2006-2015*.

- Horwath. (2010). *Hotelsector Provincie Zeeland*.
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007*.
- Kenniscentrum (kust)toerisme. (2010). *Toeristische Trendrapportage, Zeeland in cijfers*.
- Kernteam OEI. (2011). *Praktische werkinstructie ten behoeve van het werken met consistente prijzen bij MKBA's*.
- KNMI. (2009). *Klimaatschetsboek Nederland*.
- LEI. (2010). *Alternatieve zoetwatervoorziening in Noordwest-Brabant en Tholen-St. Philipsland - Effecten of de land- en tuinbouw*.
- LEI. (2007). *Evaluatie van de landbouwregeling in de omzetbelasting*.
- LEI. (2007). *Het Nederlandse agrocomplex 2007*.
- LEI. (2011). *Houdbaarheid huidig beleid voor zoetwater - conceptversie*.
- LEI. (2011). *In perspectief, over de toekomst van de Nederlandse agrosector*.
- LEI. (2009). *Indicatie van inkomens- en vermogensdervingen van de land- en tuinbouwsector in de Zuidwestelijke Delta ten gevolge van het niet meer kunnen beregenen door een zout Volkerak-Zoommeer*.
- LEI. (2010). *Is de tuinbouwsector klaar voor een paar graden meer?*
- LEI. (2012). *Landbouw in een veranderende delta: toekomstscenario's voor zoetwatergebruik - concept*.
- LEI. (2010). *Visserij in cijfers 2010*.
- LEI/Alterra. (2012). *Landbouw in een veranderende delta: toekomstscenario's voor zoetwatergebruik - concept*.
- Louise Consulting. (2005). *Indicatie Baten Delta in Zicht*.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2009). *Nationaal Waterplan 2009-2015*.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat / VROM. (2011). *Nota Mobiliteit*.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Economische Zaken. (2000). *Evaluatie van Infrastructuurprojecten, leidraad voor Kosten-Batenanalyses*.
- Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij. (2004). *Jaarverslag 2003*.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2010). *Climate Change and Agriculture*.
- Planbureau voor de Leefomgeving. (2010). *Van bestrijden naar begeleiden: demografische krimp in Nederland*.
- Proodus/Imares. (2007). *Project onderzoek duurzame schelpdiersector*.
- Projectgroep WB21 Zeeland. (2004). *Deelstroomgebiedsvisie Zeeland*.
- Provincie Zeeland. (2005). *Provinciaal sociaal-economisch beleidsplan 2005-2008*.
- Provincie Zuid-Holland. (2007). *Besluit visserijvergunning Volkerak-Zoommeer*.

- R. Boeters en K. Meeuse. (2012). *Scope/Projectplan Implementatiepilot ZZS Krammerjachtensluis*.
- Rijkswaterstaat Bouwdienst. (2008). *Maatregelen tegen zoutindringing bij schutsluizen*.
- Rijkswaterstaat. (2006). *Goederenvervoer: groei reistijdwaardering in de tijd*.
- Rijkswaterstaat. (2009). *Kanttekeningen bij de LEI-rapportage over inkomens- en vermogensdervingen van de land- en tuinbouwsector in de zuidwestelijke delta bij een zout Volkerak-Zoommeer, memo*.
- Rijkswaterstaat. (2011). *KMBA-kengetallen voor omgevingskwaliteiten: aanvulling en actualisering 2011*.
- Rijkswaterstaat. (2004). *Korte Verkenning Binnenvaart in Dynamisch Volkerak*.
- Rijkswaterstaat. (2009). *Scheepvaartinformatie hoofdvaarwegen editie 2009*.
- Rijkswaterstaat. (2004). *Verkeers- en vervoersgegevens hoofdvaarwegennet Zuid-Holland*.
- RWS RIZA/Witteveen en Bos. (2003). *Baseline scenario's voor het Scheldegebied*.
- Sliepen, H. e. (2003). *Verkenning Oplossingsrichtingen Volkerak-Zoommeer*.
- Spring, centrum voor duurzaamheid en water. (2005). *Kansen en bedreigingen voor de visserij en recreatie op het Volkerak-Zoommeer, aanvulling op de MER Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer*.
- Strayer & Malcom. (2006). *Long-term demography of a zebra mussel (Dreissena polymorpha) population*.
- TNO Milieu- en Energietechnologie. (1995). *Sectorstudie landbouw en visserij*.
- UWV. (2011). *Basiscijfers gemeenten januari 2011*.
- Vrolijk. (1999). *Consumentenonderzoek naar gedrag en voorzieningengebruik toervaarders*.
- Waterrecreatie Advies. (2005). *Onderzoek aantal recreatievaartuigen in Nederland*.
- Waterschap Zeeuwse Eilanden. (2007). *Helpdesk Water, Rapportage waterkwaliteitsgegevens 2005*.
- Witteveen en Bos. (2006). *Kengetallen waardering natuur, water, bodem en landschap, hulpmiddel bij MKBA's*.
- Witteveen en Bos. (2011). *MKBA verkenning Grevelingen*.
- Witteveen en Bos. (2008). *Quick-scan nautische mogelijkheden en waterkwaliteit Binnenschelde*.