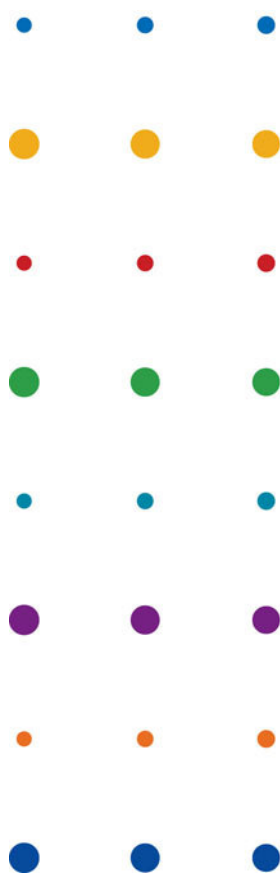


# Samenvatting Plan- en Besluit-Milieueffectrapport Waterberging Volkerak-Zoommeer



definitief

Projectbureau Waterberging Volkerak-Zoommeer

december 2011  
definitief



# Samenvatting Plan- en Besluit-Milieueffectrapport Waterberging Volkerak-Zoommeer

## definitief

dossier : BA1030.102.102

registratienummer : LW-AF20110198

versie : definitief

Projectbureau Waterberging Volkerak-Zoommeer

december 2011

definitief



<b>INHOUD</b>	<b>BLAD</b>	
1	WAAROM DIT MILIEUEFFECTRAPPORT?	3
2	WAAROM DIT PROJECT?	5
2.1	Probleem en doel	5
2.2	Het voornemen	8
3	WELKE ALTERNATIEVEN ZIJN ONDERZOCHT?	11
3.1	Alternatieven voor de waterberging	11
3.2	Alternatieven voor de aanpassingswerken	13
3.3	Meest milieuvriendelijk alternatief	15
4	WELKE EFFECTEN ZIJN TE VERWACHTEN?	17
4.1	Vooraf	17
4.2	Wat draagt het project bij aan de projectdoelen?	17
4.3	Wat zijn de milieueffecten?	18
5	VOORKEURSALTERNATIEF	25
5.1	Welke overwegingen hebben geleid tot de keuze van het voorkeursalternatief?	25
5.2	Effecten	30
6	VOORUITBLIK	31
7	LEEMTEN IN KENNIS, EVALUATIE	33
8	LITERATUUR	35
9	COLOFON	37



## 1 WAAROM DIT MILIEUEFFECTRAPPORT?

U heeft in handen de samenvatting van het Milieueffectrapport (MER) voor de Waterberging Volkerak-Zoommeer, één van de projecten uit het Programma Ruimte voor de Rivier. Dat MER is gemaakt om een besluit te kunnen nemen over het Rijksinpassingsplan en daarbij het milieubelang te kunnen meewegen. Een Rijksinpassingsplan is vergelijkbaar met een bestemmingsplan, maar in dit geval wordt het plan vastgesteld door de minister van Infrastructuur en Milieu. De waterberging is namelijk van nationaal belang en beslaat bovendien het grondgebied van drie provincies en acht gemeenten.

De plicht tot het maken van een MER volgt uit het Besluit milieueffectrapportage zoals dat geldt vanaf 1 april 2011, rekening houdend met het overgangsrecht. Het maken van een MER voor dit project is verplicht, omdat:

- het Volkerak-Zoommeer is aangewezen en aangemeld in het kader van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn (Natura 2000) en significante effecten op de beschermde natuurwaarden niet op voorhand zijn uit te sluiten (plan-m.e.r.-plicht);
- de waterberging valt onder de volgende activiteiten waarvoor de plicht tot het opstellen van een MER geldt (besluit-m.e.r.-plicht):
  - aanleg van een waterweg ter beperking van overstromingen (categorie 10f, bijlage II EU-richtlijn 91/11/EG betreffende de milieueffectbeoordeling van openbare en publieke werken);
  - inrichting van het landelijk gebied (Besluit m.e.r., categorie C9);
  - wijziging of uitbreiding van een zee- of deltadijk (Besluit m.e.r., categorie D12.1);
  - uitvoering van werken voor overbrenging van water tussen stroomgebieden die niet tot doel heeft eventuele waterschaarste te voorkomen (Besluit m.e.r., categorie D19.2).

Het plan- en besluit-milieueffectrapport is voor dit project gecombineerd in één rapport, het MER.

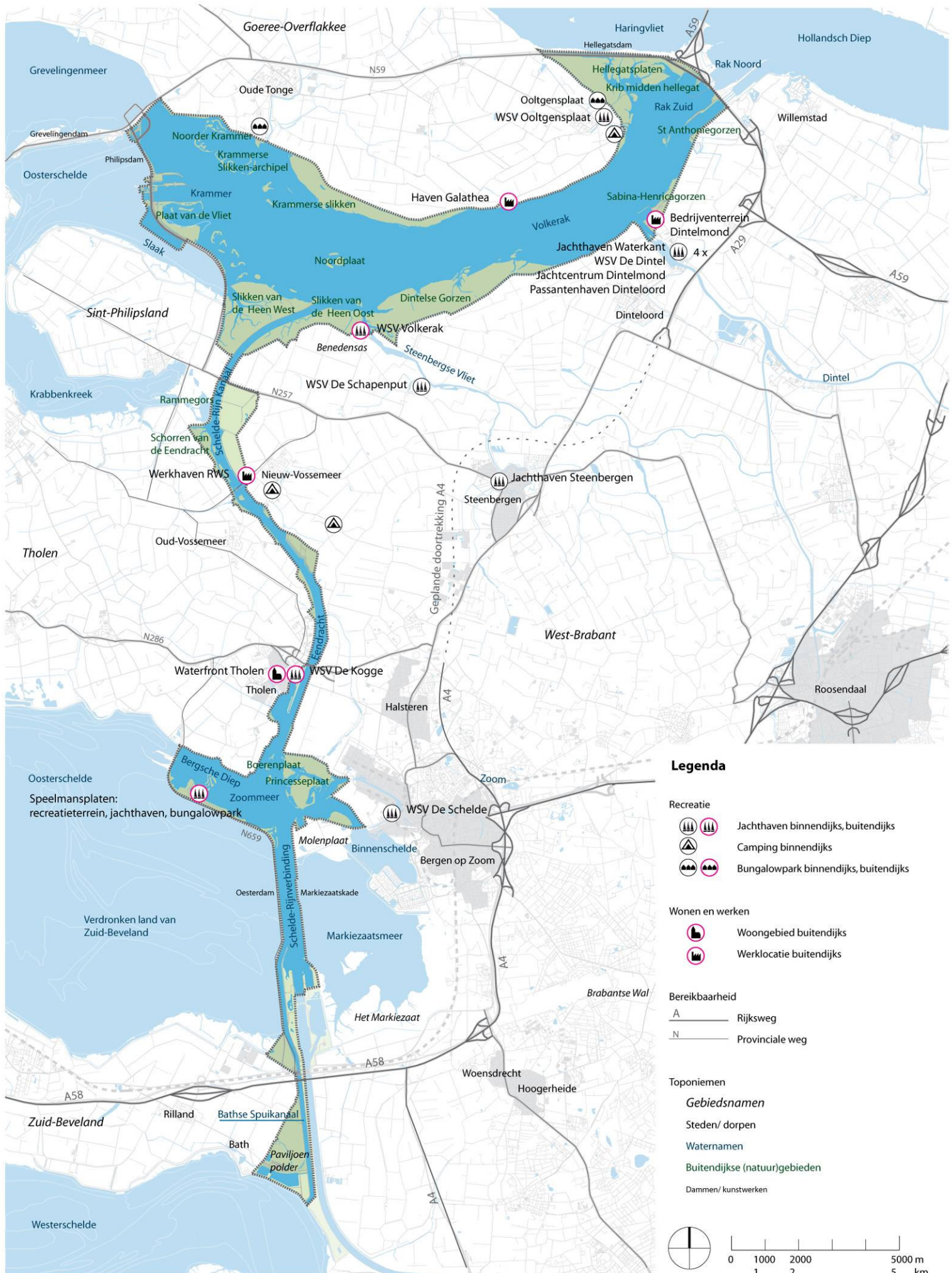
Verder wordt de milieu-informatie uit het MER gebruikt bij het nemen van een aantal andere besluiten, namelijk:

- Vergunning Natuurbeschermingswet;
- Besluit tot wijziging van het Peilbesluit.

Figuur 1-1 geeft een overzicht van het Volkerak-Zoommeer gebied, met de infrastructuur en natuurgebieden in en langs het Volkerak-Zoommeer.

Deze samenvatting maakt onderdeel uit van het MER Waterberging Volkerak-Zoommeer.

### **Figuur 1-1 Overzichtskaat Volkerak-Zoommeergebied**



Overzichtskartaal plangebied  
**Waterberging Volkerak-Zoommeer**



## 2 WAAROM DIT PROJECT?

### 2.1 Probleem en doel

#### Probleem

Onder normale omstandigheden kan het rivierwater van Maas, Waal en Lek via de Nieuwe Waterweg en het Haringvliet vrij afstromen naar zee. Dit kan ook als de rivierafvoeren extreem hoog zijn.

Maar, wanneer én de rivierafvoeren hoog zijn én de Haringvlietsluizen, de Maeslantkering in de Nieuwe Waterweg en de Hartelkering in het Hartelkanaal (samen de Europoortkering) moeten sluiten omdat het stormt op zee, kan het rivierwater niet weg. Het Benedenrivierengebied loopt dan vol 'als een badkuip met een stop in de afvoer en de kraan open'. De waterstanden kunnen daar dan hoger worden dan waar de dijken tegen bestand zijn. Die situatie kan ontstaan zonder dat de stormcondities uitzonderlijk zijn, windkracht 10 kan al genoeg zijn. Het gaat ook niet om extreem hoge rivierafvoeren, 7000 á 8000 m<sup>3</sup>/s afvoer van de Rijn bij Lobith kan al genoeg zijn. De combinatie van beide maakt dat de waterstanden extreem hoog kunnen oplopen. De kans dat dit gebeurt, is echter zeer klein.

Vanwege verhoging van de maatgevende rivierafvoeren van de Rijn en de Maas zijn in het Benedenrivierengebied maatregelen nodig. In de Planologische Kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier (Ministeries van V&W, VROM, LNV, 2006) is afgesproken dat het overtollige water uit het Benedenrivierengebied in de hierboven beschreven situatie tijdelijk wordt 'geparkeerd' op het Volkerak-Zoommeer: de waterberging.

In de PKB is een afweging gemaakt tussen verschillende typen maatregelen in het Benedenrivierengebied: rivierverruiming, dijkversterking, berging van water op het Volkerak-Zoommeer en een ander beheer van de stormvloedkeringen (Maeslantkering, Hartelkering, Haringvlietsluizen). Om de volgende redenen is voor de waterberging gekozen. Door het afleiden van een deel van het water naar het Volkerak-Zoommeer kan 1) de verlaging van de extreme hoogwaterstanden op het Hollandsch Diep, Haringvliet en Spui, zoals voor de korte termijn ten doel gesteld in de PKB, geheel worden gehaald, en 2) in de PKB is voorzien dat op het Volkerak-Zoommeer zelf slechts beperkte maatregelen nodig zijn. Daarmee is de waterberging in de PKB als een goed uitvoerbare en zeer kosteneffectieve maatregel beschouwd.

Toepassing van de waterberging leidt weer tot andere problemen. De dijken en kunstwerken rond het Volkerak-Zoommeer zijn niet overal tegen een hoger waterpeil bestand. Buitendijks gaan bepaalde objecten last krijgen van hoger water, o.a. de woonwijk Waterfront Tholen. De runderen en paarden die jaarrond de buitendijkse gorzen begrazen kunnen niet zomaar een veilig heenkomen zoeken. West-Brabant, Tholen en Oostflakkee kunnen tijdelijk het water uit de polders en regionale rivieren niet lozen naar het Volkerak-Zoommeer met kans op wateroverlast in de binnendijkse gebieden.

#### Doel

In lijn met de PKB Ruimte voor de Rivier heeft de waterberging twee doelstellingen:

1. *Bijdragen aan de bescherming tegen overstromingen van het Benedenrivierengebied*

Dit eerste doel is vertaald in de zogenaamde hydraulische taakstelling voor de waterberging: de maatgevende hoogwaterstand (MHW) moet op twee riviertrajecten in het Benedenrivierengebied worden verlaagd met het aantal centimeters in Tabel 2-1 (laatste kolom).

Tabel 2-1 Hydraulische taakstelling Waterberging Volkerak-Zoommeer

Omgeving	Riviertak	Locatie [rivierkm]	Minimale MHW-daling
Dordrecht	Oude Maas / Beneden Merwede	976,0 - 978,0	-0,03 m
Middelharnis	Haringvliet	1015,0	-0,10 m

**Maatgevende hoogwaterstand (MHW)**

Centraal bij de bescherming tegen overstromingen staat het werken met kansen. Rivierafvoeren, stormen en waterstanden worden gemeten. Op basis van hoe vaak en met welke ernst die zich in het verleden hebben voorgedaan, wordt een extrapolatie gemaakt naar nog extremere situaties. Aan die extremere situaties wordt een kans gekoppeld. Een Maatgevende Hoogwaterstand (MHW) is een waterstand – op de rivier, meer of zee – die met een bepaalde kans wordt *overschreden*<sup>1</sup> (de overschrijdingskans). Hoe kleiner de kans, hoe hoger de MHW. Alle dijken in Nederland moeten bestand zijn tegen een bepaalde MHW.

De waterstanden in het Benedenrivierengebied worden niet alleen bepaald door de rivierafvoer maar door een *combinatie* van de waterstand op zee (veroorzaakt door het getij en de wind), de rivierafvoer en het wel of niet sluiten van de stormvloedkeringen. Iedere specifieke combinatie veroorzaakt zijn eigen waterstand. Niet iedere combinatie heeft dezelfde kans om voor te komen. Bij het berekenen van de MHW wordt gekeken naar alle combinaties die leiden tot overschrijding van een bepaalde waterstand. De waterstand waarvoor geldt dat de *gezamenlijke* kans van al deze combinaties gemiddeld eens per 2000 jaar is, is de MHW die van belang is voor de waterberging. Die MHW moet door de waterberging worden verlaagd.

2. *Verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit*

Ook het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit is een doel van dit project. Voor dit project is een visie op de ruimtelijke kwaliteit van het gebied geformuleerd (Bureau Strooming, 2008). Omdat verbetering van de ruimtelijke kwaliteit in dit project alleen goed mogelijk is bij de aanpassingswerken, ligt hier de focus op. Een aanvullende visie hierop (Bureau Plano & Robbert de Koning, 2011) bevat zes kernkwaliteiten die zijn gebruikt om de benodigde maatregelen in en rond het Volkerak-Zoommeer vorm te geven. De oude zeekarakteristieken van het gebied en de kenmerkende waterstaatswerken uit verschillende tijdsperiodes die daarbij horen, moeten behouden blijven. Ook de openheid en grootsheid van het landschap zijn belangrijk. Het zou goed zijn om meer mogelijkheden te creëren om het eigen karakter van het gebied te kunnen beleven, bijvoorbeeld door fiets- of wandelroutes. Ook natuurontwikkeling kan de kwaliteit van het gebied verbeteren.

Met de waterberging zelf is het niet mogelijk de ruimtelijke kwaliteit van het gebied te verbeteren, omdat de waterberging zelden wordt ingezet.

<sup>1</sup> Zoals u de snelheidslimiet van 100 km per uur op de snelweg kunt overschrijden. Rijdt u harder dan 100 km per uur, dan is dat een overschrijding, of het nou 110 of 160 km per uur is. De kans dat u 110 rijdt is groter dan dat u 160 km per uur rijdt.



Figuur 2-1 Volkerak-Zoommeer als waterbergingsgebied, bij gesloten stormvloedkeringen en hoge rivierafvoeren



Figuur 2-2 Mogelijkheden voor het afvoeren van water na de waterberging

## 2.2 Het voornemen

### Waterberging

Als wordt verwacht dat de waterstand op het Hollandsch Diep bij Rak-Noord (in de omgeving van Willemstad) hoger dreigt te worden dan NAP +2,6 m en de Maeslantkering en Hartelkering vanwege storm moeten worden gesloten, wordt het overtollige water uit het Benedenrivierengebied naar het Volkerak-Zoommeer geloosd (Figuur 2-1). Zodra beide keringen dichtgaan, worden de Volkerakspuisluizen open gezet; en die blijven open staan totdat de waterberging voorbij is. De Haringvlietsluizen zijn in dat geval ook gesloten.

Alle sluisen rond het Volkerak-Zoommeer zijn dan dicht, zodat het water niet het binnenland in kan lopen. Ook de Krammersluizen en Bathse Spuisluis zijn dan dicht.

Voorafgaand aan de waterberging kan de waterstand op het Volkerak-Zoommeer gedurende één dag een beetje omlaag worden gebracht ten opzichte van het normale streefpeil, door water tijdens de laagwaterperiode te lozen naar de Oosterschelde en de Westerschelde (voorspuien). Het heeft geen zin langer dan één dag voor te spuien; het is dan nog te onzeker of de storm wel echt over het Benedenrivierengebied komt en of de stormvloedkeringen wel dicht moeten.

Als de storm is geluwd, kunnen de Haringvlietsluizen, de Maeslantkering en Hartelkering weer open. Al het water in het Benedenrivierengebied kan dan weer vrij naar zee stromen. Zodra de waterstand op het Hollandsch Diep/Haringvliet laag genoeg is, kan ook het water uit het Volkerak-Zoommeer via het Hollandsch Diep/Haringvliet naar zee stromen. Daarnaast wordt ook, tijdens de laagwaterperiode, water uit het Volkerak-Zoommeer afgevoerd naar de Oosterschelde en de Westerschelde (Figuur 2-2).

De waterberging is een gebeurtenis met een kleine kans van voorkomen. Er kan wel worden voorspeld onder welke omstandigheden de waterberging nodig is, maar niet wanneer die omstandigheden zich voordoen. Op grond van stormen en rivierafvoeren uit het verleden en de verwachte klimaatverandering wordt verwacht dat het gemiddeld eens in de 1430 jaar nodig is om de waterberging in te zetten. Ook is het het meest waarschijnlijk dat het in de winterperiode (oktober-maart) nodig is.

Het voorspuien gebeurt vaker, namelijk als je verwacht de waterberging nodig te gaan hebben. Maar die verwachting wordt niet altijd werkelijkheid. De storm kan toch minder hard blijken of een andere baan volgen; weersverwachtingen zijn wispelturig. Het voorspuien is naar verwachting gemiddeld eens in de 70 jaar nodig; soms dus voor niets.

### Aanpassingswerken

Om het gebied van het Volkerak-Zoommeer klaar te maken voor de waterberging worden aanpassingen uitgevoerd aan de dijken, deltadammen, kunstwerken (zoals sluisen, gemalen) en enkele buitendijkse objecten. Vóór 1987 was het Volkerak-Zoommeer nog een open zeearm. Omdat alle dijken daarom voormalige zeedijken zijn, hoeft er lang niet overal wat te gebeuren. De dijken zijn in ieder geval overal hoog genoeg, maar ze zijn niet overal stevig genoeg. Een groot deel van de dijken is al wel geschikt voor de waterberging. Hetzelfde geldt voor de kunstwerken. Van de ruim veertig kunstwerken rond het Volkerak-Zoommeer hoeven er minder dan tien te worden aangepast. Bij de meeste kunstwerken gaat het ook om betrekkelijk kleine ingrepen (zie ook Figuur 2-3).

In het MER is inzichtelijk gemaakt welke buitendijkse objecten schade van de waterberging ondervinden. In het voorkeursalternatief worden daarom bij een aantal buitendijkse objecten en voorzieningen in de periode tot en met 2015 aanpassingen getroffen zodat de waterberging niet meer tot schade leidt. Uitgangspunt daarbij is dat de kosten van de aanpassingen opwegen tegen de schade van de

wateroverlast. Er wordt voor gezorgd dat bij géén van de buitendijkse objecten de veiligheid in het geding is.

Ook de gevolgen van de stremming van de waterafvoer uit Tholen, Oostflakkee en West-Brabant tijdens de waterberging zijn in het MER in beeld gebracht. Ook hiervoor geldt dat in het voorkeursalternatief bepaalde aanpassingen worden gedaan. Op de locaties waar het afgesproken veiligheidsniveau niet meer kan worden gegarandeerd, wordt ervoor gezorgd dat dit wel weer het geval is, met name door het verhogen van de keringen langs de regionale rivieren. Op de meeste locaties waar wateroverlast (natte voeten) kan ontstaan, worden tijdens de waterberging maatregelen getroffen, zoals de inzet van mobiele pompen, tijdelijke afsluitingen en de inzet van mobiele keringen.

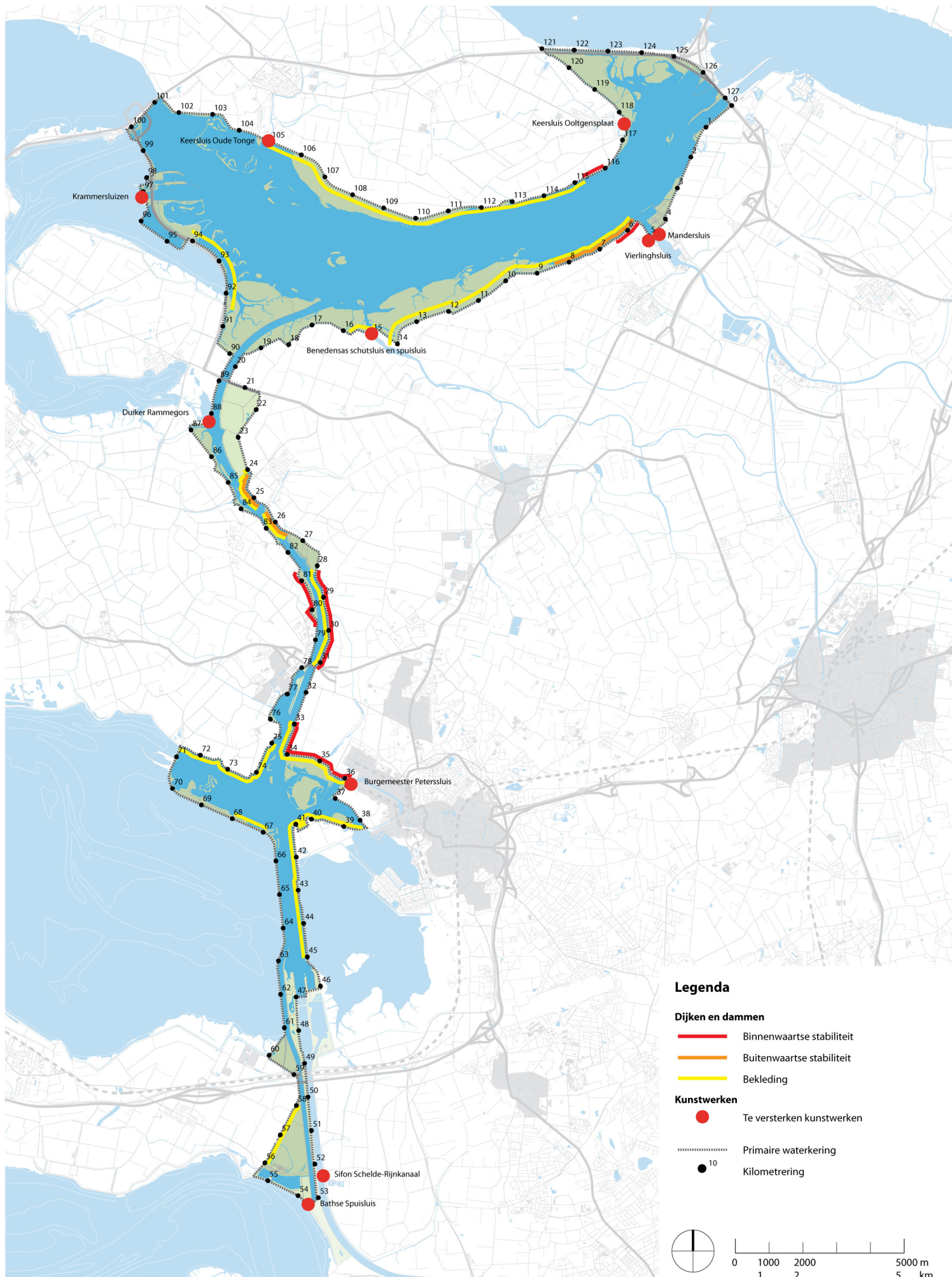
#### **Zoet en zout**

Het is nu onzeker in wat voor systeem het water straks geborgen moet worden. Het water in het Volkerak-Zoommeer is nu zoet. Er is een plan gemaakt om het water van het Volkerak-Zoommeer zout te maken, met een beetje getij (BOKV, 2009). Dat betekent dus een grote verandering ten opzichte van nu. Over dit plan bestaat bestuurlijke overeenstemming. Er is echter nog geen formeel besluit genomen. Ongeacht wat het wordt, bij het besluit over de waterberging wordt niet besloten over zout en zoet. Voor de inrichting van de waterberging zelf, maar ook voor het voorspellen van effecten is wel met beide scenario's rekening gehouden. In het MER is verkend hoe waterberging in het zoete, getijdenloze watersysteem van nu eruit ziet en hoe de effecten daarvan uitpakken (zoete scenario). Daarnaast is bekeken hoe de waterberging in een zout watersysteem met getijde eruit ziet en zijn ook de effecten van de waterberging verkend in een context van een zout watersysteem (zoute scenario).

In het MER is geconcludeerd dat de waterberging in het huidige zoete watersysteem een no regret beslissing is. Dat wil zeggen, dat als het Volkerak-Zoommeer op termijn zout wordt gemaakt, de waterberging mogelijk blijft.

### **Figuur 2-3 Aandachtslocaties veiligheid waterkeringen**





**Waterkering onvoldoende veilig**  
**Waterberging Volkerak-Zoommeer**

### 3 WELKE ALTERNATIEVEN ZIJN ONDERZocht?

In het MER zijn verschillende alternatieven onderzocht. Het gaat om alternatieven voor de manier van water bergen en water afvoeren én om de invulling van de verschillende aanpassingswerken.

#### 3.1 Alternatieven voor de waterberging

Het regime van de waterberging kan in principe op verschillende manieren worden ingevuld. Er kan worden gevarieerd in:

1. het waterpeil op het Hollandsch Diep waarbij de waterberging wordt ingezet (inzetpeil). De frequentie van inzetten van de waterberging is daar direct aan gekoppeld;
2. de inlaat- en afvoerwegen van het water, het Volkerak-Zoommeer in en het Volkerak-Zoommeer weer uit;
3. de hoogte van het waterpeil op het Volkerak-Zoommeer tijdens de waterberging;
4. het al of niet gebruiken van voorspuien.

##### *ad 1: inzetpeil en inzetfrequentie*

Er is voor gekozen om zo dicht mogelijk bij de uitgangspunten in de PKB Ruimte voor de Rivier te blijven. Om die reden wordt bij alle waterbergingsalternatieven de waterberging ingezet bij een verwacht peil op het Hollandsch Diep (bij Rak Noord) van NAP +2,6 m. Daar hoort bij dat de waterberging gemiddeld eens per 1430 jaar wordt ingezet.

Een iets lager inzetpeil (zo'n 0,3 m lager) is wel mogelijk, maar de frequentie van waterberging neemt dan ook behoorlijk toe (gemiddeld eens per 250 jaar). Daardoor worden de effecten voor het gebied en de aanwezige belangen ongunstiger. Bovendien wordt daarmee (te) sterk afgeweken van het uitgangspunt in de PKB wat betreft inzetpeil en inzetfrequentie. Om die reden zijn alternatieven met een inzetpeil lager dan NAP +2,6 m en hun bijbehorende effecten niet nader verkend in het MER.

##### **Waterberging na 2015**

Hoewel de PKB geen uitspraak doet over de wijze van inzetten van de waterberging in de toekomst, is in de alternatieven aangenomen dat het inzetpeil in de toekomst gehandhaafd blijft. Omdat de zeespiegel stijgt en de extreme rivierafvoeren naar verwachting in de toekomst toenemen, nemen op het Hollandsch Diep de extreme waterstanden in de toekomst ook toe. Dat betekent dat het inzetpeil van NAP +2,60 m in de toekomst vaker zal voorkomen. Naar verwachting zal de frequentie van inzetten van de waterberging in 2050 zijn opgelopen naar gemiddeld eens per 550 jaar.

##### *ad 2: de inlaat- en afvoerwegen van het water*

Het water kan vanuit het Benedenrivierengebied maar op één manier in het Volkerak-Zoommeer komen, namelijk via de Volkerakspuisluizen. Dat geldt dus voor alle waterbergingsalternatieven. Het duurt bijna 1 etmaal voordat de waterstand op het Volkerak-Zoommeer op z'n hoogst staat.

Bij het afvoeren van het water, nadat de storm is geluwd, valt er iets te kiezen. Het water kan terug naar het Hollandsch Diep, als de waterstand daar voldoende is gedaald. Of het kan naar de Oosterschelde en de Westerschelde tijdens de laagwaterperiode. In het zoute scenario kan het (nog te bouwen) doorlaatmiddel in de Philipsdam (P300) als extra afvoerweg naar de Oosterschelde worden gebruikt.

In het zoute scenario zijn er 2 opties verkend. Het terugspuien naar het zoete Hollandsch Diep geeft misschien verziltingsrisico's, hoewel het Volkerak-Zoommeer dan wel zo snel mogelijk kan terugkeren naar het normale eb- en vloedregime. Om de voor- en nadelen te verkennen, is het wel of niet terugspuien in het zoute scenario als alternatief meegenomen in het MER. In het zoete scenario maakt het weinig uit;

daarin worden alle uitwegen gebruikt, om ervoor te zorgen dat de normale situatie op het Volkerak-Zoommeer zo snel mogelijk is hersteld. Op dit punt is er in het zoete scenario geen keuze aan de orde. Het afvoeren van het water na de piek duurt ongeveer 1,5 à 2,5 etmaal.

*ad 3: hoogte van waterpeil op het Volkerak-Zoommeer tijdens waterberging*

In de barre omstandigheden waarin de waterberging wordt ingezet, is het moeilijk uit te leggen om het bergen van water op het Volkerak-Zoommeer niet maximaal te benutten. Het waterpeil op het Volkerak-Zoommeer loopt mee op met het waterpeil op het Hollandsch Diep en wordt niet beperkt tot een bepaald maximum. De specifieke combinatie van storm en rivierafvoer bepaalt hoe hoog het water maximaal komt. Ook voor het Volkerak-Zoommeer is zo'n maatgevende hoogwaterstand (MHW) berekend: NAP +2,3 m. Misschien dat het 10 à 15 cm hoger komt, maar dan zijn de omstandigheden in het Benedenrivierengebied al zo extreem dat daar dijken zullen doorbreken en polders overstromen. Het water komt dan niet meer verder in het Volkerak-Zoommeer.

*ad 4: voorspuien*

Door het voorspuien wordt meer ruimte gecreëerd voor het bergen van water. In het zoete scenario is het voorspuien noodzakelijk om de taakstelling te halen. In het zoute scenario is dat niet zo; de normale waterstand is namelijk lager dan in het zoete scenario, zodat ook zonder voorspuien al voldoende ruimte is om de taakstelling te halen. Daarom is in het zoute scenario het voorspuien als alternatief verkend.

**Tabel 3-1 Kenmerken alternatieven**

Alternatief		Zoete scenario	Zoute scenario	
		A	B1	B2
Water inlaten via		Volkerakspuisluizen	Volkerakspuisluizen	Volkerakspuisluizen
Water afvoeren via		Volkerakspuisluizen Krammersluizen Bathse spuisluis	Volkerakspuisluizen P300 Krammersluizen Bathse spuisluis	P300 Krammersluizen Bathse spuisluis
Inzet	inzetpeil korte termijn (2006)	NAP +2,60 m	NAP +2,60 m	NAP +2,60 m
	inzetpeil middellange termijn (2050)	NAP +2,60 m	NAP +2,60 m	NAP +2,60 m
	inzetfrequentie korte termijn (2006)	gemiddeld eens per 1430 jaar	gemiddeld eens per 1430 jaar	gemiddeld eens per 1430 jaar
	inzetfrequentie middellange termijn (2050)	gemiddeld eens per 550 jaar	gemiddeld eens per 550 jaar	gemiddeld eens per 550 jaar
Maatgevend hoogwater op Volkerak-Zoommeer		NAP +2,3 m	NAP +2,3 m	NAP +2,3 m
Voorspuien	inzet	met voorspuien	met én zonder voorspuien	met én zonder voorspuien
	frequentie	gemiddeld eens per 70 jaar	gemiddeld eens per 70 jaar	gemiddeld eens per 70 jaar

Tabel 3-1 geeft een overzicht van de kenmerken van de onderzochte waterbergingsalternatieven. In het zoete scenario blijven er in feite geen keuzes over. In het zoute scenario kan nog worden gekozen uit het wel of niet terugspuien, en het wel of niet voorspuien. Tussen het zoete en zoute scenario wordt in dit project niet gekozen.



**Alternatieven die niet in het MER zijn meegenomen**

De omgeving heeft gevraagd om te kijken naar nog enkele andere alternatieven. Met redenen zijn deze in het MER niet nader verkend.

- a. Om de huizen van Waterfront Tholen te vrijwaren van de hoge waterstand, zou waterberging alleen op het Volkerak moeten plaatsvinden. Met een keermiddel in de drukbevaren Schelde-Rijnverbinding (Eendracht) kan het zuidelijk deel van het Volkerak-Zoommeer worden afgekoppeld. In de Eendracht is weinig ruimte voor zo'n keermiddel, het keermiddel is kostbaar en de vaarroute is tijdens de waterberging volledig geblokkeerd. En belangrijker nog, de taakstelling kan niet worden gehaald.
- b. Voor het aankoppelen van de Grevelingen zijn omvangrijke, dure aanpassingen nodig in de Grevelingendam en rond de Grevelingen (Rijkswaterstaat, DHV, HKV Lijn in Water, 2010). Maar belangrijker is nog wel dat er geen 'no regret' beslissing kan worden genomen over waterberging op Volkerak-Zoommeer én Grevelingen samen zolang niet is besloten wat de toekomst is van de Grevelingen en het Volkerak-Zoommeer: zoet of zout; wel of geen getij.
- c. Om de Oosterschelde als waterbergingsgebied te kunnen gebruiken, is aanpassing van het sluitregime van de Oosterschelde stormvloedkering nodig. Dat veroorzaakt negatieve effecten op de Oosterschelde, die onwenselijk zijn. Het positieve effect voor de taakstelling is twijfelachtig.

### 3.2 Alternatieven voor de aanpassingswerken

Voor alle waterbergingsalternatieven zijn de aanpassingswerken hetzelfde. De belangrijkste factor die de omvang van de werken namelijk bepaalt, is de maatgevende hoogwaterstand op het Volkerak-Zoommeer, en die is voor alle waterbergingsalternatieven hetzelfde.

#### Dijken en deltdammen

Voor de aanpassingen aan de dijken en dammen zijn twee zaken aan de orde: 1) verbetering van de stabiliteit van het dijklichaam en 2) vervanging van de bekleding van de dijk zodat deze beter bestand is tegen golven. De verbetering van de stabiliteit gebeurt door een grondlichaam tegen de dijk aan te leggen (berm) of door het talud van de dijk flauwer te maken. Het vervangen van de bekleding is overal alleen aan de waterzijde van de dijk nodig. De hoogte van de dijken en dammen is overal (ruim) voldoende. De dijktrajecten die moeten worden verbeterd liggen verspreid rond het Volkerak-Zoommeer. Tabel 3-2 geeft een overzicht van de aanpassingen.

Voor eenderde van de dijktrajecten zijn de voorziene aanpassingen zo omvangrijk dat twee varianten zijn onderzocht. Een technische basisvariant waarin de aanpassing vooral functioneel is: de kosten en tegelijkertijd ook het ruimtebeslag in Natura 2000 gebied worden zo beperkt. Bij het vervangen van de dijkbeekleding is wél rekening is gehouden met de aanwezige natuurwaarden. Daarnaast is een integrale variant verkend. Deze sluit aan op de ruimtelijke kernkwaliteiten van het gebied: de zeekarakteristiek, de lokale natuurwaarden en de mogelijkheden voor recreatief medegebruik.

Voor de andere tweederde van de dijktrajecten zijn de benodigde aanpassingen klein van omvang en ligt de aanpassing eenduidig voor de hand. In dat geval is alleen een technische basisvariant uitgewerkt.

Uit voortgaand onderzoek tijdens de planstudie is uiteindelijk gebleken dat aanzienlijk minder aanpassingen aan de dijken en dammen nodig zijn. Dit komt vooral door nader grondonderzoek en afspraken met de waterkeringbeheerders. In paragraaf 5.1, bij het voorkeursalternatief, is beschreven welke aanpassingen daadwerkelijk nodig zijn.

**Tabel 3-2 Varianten voor aanpassingen aan dijken en dammen**

Traject	Varianten	
	Technische basisvariant	Integrale variant
km 5,8-6,5 <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aanleg buitenberm</li> <li>• aanleg binnenberm i.c.m. verleggen sloot</li> <li>• nieuwe bekleding: stortsteen en asfalt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aanleg buitenberm met flauw talud</li> <li>• aanleg binnenberm i.c.m. verleggen sloot met plas-drasberm</li> <li>• nieuwe bekleding: stortsteen en asfalt</li> </ul>
km 6,5-8,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aanbrengen buitenberm</li> <li>• nieuwe bekleding: stortsteen en asfalt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aanleg buitenberm met flauw talud</li> <li>• nieuwe bekleding: stortsteen en asfalt</li> </ul>
km 8,5-14,0 km 14,8-15,8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nieuwe bekleding: elastocoast; daaronder een strook van stortsteen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nieuwe bekleding: elastocoast; verbreden greppel onderaan de dijk;</li> <li>• aanleg kleine berm voor aansluiting op de dijkvorm van het naastliggende dijktraject</li> </ul>
km 24,0-24,1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nieuwe bekleding: asfalt</li> </ul>	n.v.t.
km 24,1-25,2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• inbrengen damwand in buitentalud</li> <li>• nieuwe bekleding: asfalt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gehele binnenwaartse dijkverlegging</li> <li>• nieuwe bekleding: asfalt</li> </ul>
km 25,7-26,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• inbrengen damwand in buitentalud</li> <li>• nieuwe bekleding: asfalt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aanleg buitenberm i.c.m. binnenwaartse dijkverlegging</li> <li>• nieuwe bekleding: asfalt</li> </ul>
km 28,2-31,2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verleggen sloot binnenzijde met plas-drasberm, nieuwe berm tussen dijk en sloot</li> <li>• nieuwe bekleding: asfalt</li> </ul>	n.v.t.
km 33,0-33,9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verleggen sloot binnenzijde met plas-drasberm, nieuwe berm tussen dijk en sloot</li> <li>• nieuwe bekleding: asfalt</li> </ul>	n.v.t.
km 33,9-35,6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verleggen sloot binnenzijde met plas-drasberm, nieuwe berm tussen dijk en sloot</li> <li>• nieuwe bekleding: betonzuilen</li> </ul>	n.v.t.
km 35,6-36,07	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aanbrengen damwand</li> <li>• nieuwe bekleding: betonzuilen</li> </ul>	n.v.t.
km 38,2-45,0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nieuwe bekleding: stortsteen</li> </ul>	n.v.t.
km 56-58	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verwijderen begroeiing</li> </ul>	n.v.t.
km 67-68	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nieuwe bekleding: stortsteen</li> </ul>	n.v.t.
km 71-75	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verwijderen begroeiing</li> </ul>	n.v.t.
km 79,5-81,3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aanleg binnenberm; gedeeltelijk dempen sloot</li> </ul>	n.v.t.
km 91,5-94,1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nieuwe bekleding: stortsteen</li> </ul>	n.v.t.
km 105-115,3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• repareren scheuren in asfaltbekleding</li> </ul>	n.v.t.
km 115,3-116,0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verleggen sloot met plas-drasberm.</li> <li>• aanbrengen berm tussen dijk en nieuwe sloot</li> </ul>	n.v.t.

<sup>2</sup> De kilometernummers zijn opgenomen in Figuur 2-3.

### Kunstwerken

Rond het Volkerak-Zoommeer zijn voor een beperkt aantal kunstwerken fysieke aanpassingen nodig in verband met de veiligheid:

- Manderssluis (bij Dintelmond): ophogen beide bestaande sectordeuren
- Burgemeester Peterssluis (Bergen op Zoom): operationeel maken sluisdeuren in benedenhoofd
- Keersluizen Oude Tonge en Ooltgensplaat: vervangen houten sluisdeuren
- Sifon Bath (onder Schelde-Rijnkanaal door): vervangen houten balken in zuidelijke koker
- Duiker Rammegors: permanent afsluiten
- Krammersluizen: verlengen bodembescherming aan Oosterscheldezijde
- Schutsluis Benedensas: maken opslag voor tijdelijke tweede kering met stalen schotten
- Spuisluis Benedensas: aanbrengen permanente tweede kering met houten schuiven
- Bathse spuisluis (bij Bath): verstevigen bestaande bodembescherming aan Westerscheldezijde.

## 3.3 Meest milieuvriendelijk alternatief

In het MER is ook een MMA verkend, met als doel om te zien wat de meest milieuvriendelijke oplossing voor de waterberging en de inpassing kan zijn. Het MMA is niet vooraf opgezet, het is ontwikkeld als uitkomst van de beschrijving van de effecten. Kort samengevat komt het MMA neer op de volgende aanpassingen van het voornemen:

- de waterberging en het MMA, meest milieuvriendelijk in het zoete en zoute scenario
- de aanpassingswerken en het MMA, meest milieuvriendelijk in het zoute scenario

### Waterberging

#### *Zoete scenario – maximaal afvoeren na waterberging via het Haringvliet*

In het MMA voor het zoete scenario wordt zo min mogelijk schade berokkend aan het zoute systeem van de Oosterschelde en de Westerschelde. Dat gebeurt door, na de piek van de waterberging, eerst zoveel mogelijk water terug te spuien naar het Hollandsch Diep en Haringvliet. Zolang het kan, worden de Krammersluizen niet gebruikt om te spuien en blijft ook de Bathse Spuisluis dicht.

Het is niet mogelijk ál het water terug te spuien naar het Haringvliet. Op een gegeven moment is de waterstand op het Volkerak-Zoommeer zover gedaald dat deze onder de waterstand op het Hollandsch Diep komt. De resterende hoeveelheid water kan alleen 'weggewerkt' worden door met laagwater te spuien naar de Oosterschelde en/of Westerschelde.

#### *Zoute scenario – beperken brak/zout water naar Hollandsch Diep en Haringvliet*

In het MMA voor het zoute scenario wordt, na de piek van de waterberging, geen water wordt teruggespuid naar het Hollandsch Diep, maar al het water wordt afgevoerd via de Oosterschelde en Westerschelde. Hiermee wordt voorkomen dat mogelijk negatieve effecten op de waterkwaliteit en natuur van het zoete Hollandsch Diep en Haringvliet kunnen optreden door het terugspuien van brak tot zout water. Daarmee komt het MMA in het zoute scenario overeen met alternatief B2.

### Aanpassingswerken

Bij de aanpassingswerken is het MMA gericht op het versterken van de landschappelijke kwaliteit van het gebied en behoud van de cultuurhistorische waarden. Vooral de aanpassingen aan de dijken en deltadammen bieden mogelijkheden voor het MMA.

In het zoete scenario is hier al invulling aan gegeven door voor een aantal dijktrajecten een integrale variant uit te werken. De integrale variant is daarmee tegelijkertijd het MMA.

In het zoute scenario is sprake van getij op het Volkerak-Zoommeer. De (toekomstige) zoute natuurwaarden onderop de dijken kunnen nog meer worden ontwikkeld door bij de keuze van de nieuwe

**DHV B.V.**

bekleding een type te kiezen dat gunstig is voor die zoute natuurwaarden. Stortsteen biedt daar al goede mogelijkheden voor. Nog beter zouden betonzuilen met een ecotoplaag zijn. Vanwege de golfslag die wordt veroorzaakt door de drukke scheepvaart op het Volkerak-Zoommeer, is het niet mogelijk overal die betonzuilen aan te leggen; op de onderste gedeelten van de dijktaluds die direct aan open water grenzen is de bescherming met stortsteen nodig.

## 4 WELKE EFFECTEN ZIJN TE VERWACHTEN?

### 4.1 Vooraf

De effecten van de waterberging en van de aanpassingswerken hebben een uiteenlopend karakter. De waterberging zelf is een gebeurtenis met een kleine kans op voorkomen. Dus de effecten ervan zullen ook maar heel zelden, en dan tijdelijk optreden. Wanneer het precies gebeurt, kan niet nu worden voorspeld. De effecten van de aanpassingen daarentegen doen zich zeker voor en zullen al bij de uitvoering, dus vóór 2016 merkbaar zijn.

In dit hoofdstuk komen eerste de gevolgen voor de projectdoelen (veiligheid en ruimtelijke kwaliteit) in beeld. Daarna wordt ingegaan op de overige milieueffecten.

Verder is het zo, dat de effecten voor verschillende milieuaspecten anders uitpakken in een zoet en een zout Volkerak-Zoommeer. Dat geldt bijvoorbeeld voor de gevolgen voor waterkwaliteit en de gevolgen voor natuur. Voor andere aspecten zijn de effecten in een zoete en zoute situatie vrijwel hetzelfde. Waar dat aan de orde is, komen de verschillen in milieueffecten van waterberging en aanpassingswerken in 'zout' en 'zoet' apart aan de orde.

### 4.2 Wat draagt het project bij aan de projectdoelen?

#### Veiligheid

Alle waterbergingsalternatieven halen de taakstelling; ook het MMA in het zoete scenario. De alternatieven in het zoute scenario (B1 en B2) halen de taakstelling wel iets ruimer dan het alternatief in het zoete scenario (A).

Alle aanpassingen aan de waterkeringen zijn zodanig ontworpen dat daarmee wordt voldaan aan de veiligheidsnormen die gelden voor de diverse dijktrajecten. In de technische basisvariant en de integrale variant gebeurt dat weliswaar op verschillende manieren, maar de ene variant waarborgt de veiligheid niet beter dan de andere.

#### Ruimtelijke kwaliteit

De waterbergingsalternatieven hebben geen effect op de belevingswaarde en gebruikswaarde van het gebied, zeker in het licht van de lage frequentie van inzetten van de waterberging. De effecten zijn als neutraal beoordeeld. De waterberging leidt wel tot enige vermindering van de toekomstwaarde. De mogelijkheid van inzet van de waterberging kan zorgen voor beperking van de ruimtelijke ontwikkelingen in het buitendijkse gebied van het Volkerak-Zoommeer. Ondanks het feit dat het Rijksinpassingsplan geen formele (nieuwe) belemmeringen stelt aan ontwikkelingen in het plangebied, kan de mogelijkheid van inzet van de waterberging met de daarbij optredende hoge waterstanden wel tot gevolg hebben dat bepaalde ruimtelijke ontwikkelingen niet plaatsvinden in het plangebied. De mogelijke gevolgen van waterberging zullen als een risico moeten worden geaccepteerd. De effecten op de toekomstwaarde zijn daarom als licht negatief beoordeeld.

Wat betreft de aanpassingen aan de dijken en deltadammen wordt de openheid van het gebied niet aangetast. In de technische basisvariant hangen de licht positieve effecten vooral samen met de mogelijkheden voor ontwikkeling van natuur, daar waar de sloot aan de binnenzijde van de dijk moet worden verlegd. De licht negatieve effecten hangen vooral samen met een, vanuit ruimtelijke kwaliteit, onlogisch vormgegeven buitenberm op het traject direct tussen Dintelmond en de Dintelse gorzen. Ook het aanbrengen van stortsteen op het buitentalud van gedeeltes van de dammen geeft een licht negatief effect, omdat het uniforme karakter wordt aangetast.

In de integrale variant voor de aanpassingen van dijken en dammen zijn de effecten op een aantal trajecten positiever. Daar waar aan de buitenzijde van de dijk een berm wordt aangebracht, komt het nieuwe profiel beter overeen met het klassieke profiel van een zeedijk en is in lengterichting ook meer sprake van een doorgaande lijn. De berm maakt tegelijkertijd het buitentalud beter toegankelijk voor recreatief medegebruik. De mogelijkheden voor de ontwikkeling van natuur zijn iets groter doordat op meer trajecten in de integrale variant de sloot aan de binnenzijde van de dijk moet worden verlegd, zodat combinatie met een plas-drasberm voor natuurontwikkeling mogelijk wordt gemaakt.

### 4.3 Wat zijn de milieueffecten?

#### Water

De effecten van de berging van water op de waterkwaliteit zijn in het **zoete scenario** (alternatief A) als neutraal beoordeeld.

De effecten op de waterkwaliteit van het Volkerak-Zoommeer zijn beperkt. Het zwevend stofgehalte in het water is tijdens de waterberging en maximaal enkele weken daarna verhoogd waardoor het doorzicht is verminderd. Van de verhoogde nutriëntenlast vanuit het Hollandsch Diep worden geen permanent negatieve effecten verwacht omdat de nutriëntenconcentraties in het Volkerak-Zoommeer al hoog zijn. Verwacht wordt dat de concentratie PCB's en PAK's in het Volkerak-Zoommeer als gevolg van de waterberging tijdelijk en lokaal toenemen en de norm overschrijden. Door de mate van verdunning en het tijdelijke karakter van de verhoging worden geen problemen verwacht. De doelen uit de Kaderrichtlijn Water, zoals die gesteld zijn voor de diverse biologische kwaliteitskenmerken, worden niet gefrustreerd als gevolg van de waterberging.

Op de noordtak van de Oosterschelde zorgt het spuien van zoet water voor een verlaging van het chloridegehalte gedurende 5 tot 10 dagen; het grote bekken van de Oosterschelde merkt er niets van. Ook zorgt het spuien voor een extra toevoer van nutriënten. Omdat het maar zeer zelden optreedt, zijn de effecten zeer beperkt. Ook op de Westerschelde zal ter hoogte van Bath het chloridegehalte tijdelijk dalen, maar dit past in de schommelingen die zich hier normaal ook al voordoen door de wisselingen in de rivierafvoer van de Schelde. In het MMA zijn deze effecten nog minder, omdat er aanzienlijk minder zoet water naar de Oosterschelde en Westerschelde wordt gespuid.

Het voorspuien betekent dat er voorafgaand aan de waterberging ook al één etmaal zoet water naar de Oosterschelde en Westerschelde wordt gespuid. Door het voorspuien zal de verzoeting van de noordelijke tak van de Oosterschelde ongeveer 2 dagen langer optreden dan zonder voorspuien; de verzoeting is tijdens het voorspuien wel beduidend minder. Het voorspuien verlengt ook op de Westerschelde de periode dat er zoet water wordt gespuid. Ook hier zijn de hoeveelheden beduidend minder dan wat er wordt gespuid na afloop van de waterberging. Door het voorspuien zullen geen effecten optreden op de Oosterschelde en Westerschelde.

In het **zoete scenario** (alternatieven B1 en B2) zijn de effecten op de waterkwaliteit als licht negatief beoordeeld.

Tijdens de waterberging wordt een grote hoeveelheid zoet water ingelaten op een zout meer. Vooral de verlaging van het zoutgehalte (de chlorideconcentratie) kan (grote) effecten hebben op de aanwezige flora en fauna in het systeem. Omdat de chlorideconcentratie vooral aanzienlijk daalt in de omgeving van de Volkeraksluizen en de daling in westelijke richting afneemt en ook minder lang duurt, nemen de effecten ook in die richting af. In het Zoommeer is de verlaging van de chlorideconcentratie veel minder en treden er nauwelijks gevolgen op voor de aanwezige flora en fauna.

Sterfte onder fytoplankton, macrofauna en vissen is zeker niet uit te sluiten. Wel is herkolonisatie via het (nog te bouwen) doorlaatmiddel in de Philipsdam goed mogelijk. Op de langere termijn valt niet te

verwachten dat het behalen van de Kaderrichtlijn Water doelen voor een zout Volkerak-Zoommeer in gevaar komt.

In het zoute scenario zal de waterkwaliteit binnen enkele weken weer de (toekomstige) normale zoute kwaliteit hebben. Van veel stoffen en parameters kan, gezien de concentratie in het Hollandsch Diep, niet op voorhand uitgesloten worden dat er negatieve effecten optreden als gevolg van de waterberging. Hierbij gaat het om de concentratie chloride, koper, PCB's en de biologische kwaliteitselementen. Gezien de beperkte tijd dat de waterkwaliteit beïnvloed wordt en de verdunning die optreedt door het mengen van het te bergen water met het water in het Volkerak-Zoommeer is de verwachting dat er weinig problemen zullen optreden.

Met inzet van het voorspuien worden de effecten die het gevolg zijn van het instromen van water uit het Hollandsch Diep enigszins versterkt. Het inkomende water wordt namelijk iets minder verdund. Dat is vooral in het zoute scenario van belang.

De waterberging heeft nauwelijks merkbare effecten op de grondwaterstand in het binnendijkse gebied. De waterberging duurt daarvoor te kort. De grondwaterkwaliteit wordt zeker niet negatief beïnvloed, ook niet in het zoute scenario.

De aanpassingswerken hebben geen effect op de waterkwaliteit of het grondwater.

### **Natuur en ecologie**

Alle buitendijkse wateren in het Deltagebied zijn Europees gezien waardevol en daarom onderdeel van het netwerk van Natura 2000-gebieden. Omdat niet vooraf uitgesloten kon worden dat de waterberging géén significante gevolgen heeft voor deze gebieden, is voor de waterberging een passende beoordeling uitgevoerd. De belangrijkste conclusie is, dat de waterberging op verschillende soorten en habitats effecten kan hebben, maar dat deze effecten niet significant zijn.

De kans dat de waterberging wordt ingezet is klein. Voorspuien zal wel relatief vaker voorkomen. De kans dat de hieronder weergegeven effecten van deze activiteiten zich zullen voordoen is dus ook klein.

Het belangrijkste effect is dat de buitendijkse gebieden in Volkerak-Zoommeer bij inzet van de waterberging overstroomd. Als dat gebeurt, betekent dit dat soorten die niet goed kunnen vluchten voor het opkomende water verdrinken. De meest in het oog lopende soort die hiervan last heeft is de noordse woelmuis. Deze soort is wettelijk beschermd. De noordse woelmuis is echter wel een soort die snel nieuw terrein kan koloniseren. De verwachting is daarom dat de populatie van deze soort enige tijd na de waterberging weer op peil is en de staat van instandhouding van de soort niet verslechtert. Deze conclusie is in het MER ook voor andere soorten getrokken. Effecten op de natuur van het Volkerak-Zoommeer zijn wat groter, wanneer het systeem zout is. Het instromende zoete water zorgt er dan namelijk voor dat de beschikbaarheid van voedsel voor vogels tijdelijk afneemt.

Inzet van de waterberging (zowel voorspuien als het terugspuien) kan ook gevolgen hebben voor aanliggende watersystemen. Wanneer vanuit een zoet Volkerak-Zoommeer wordt gespuid naar de Oosterschelde, zorgt de hierdoor optredende verzoeting van het noordelijk deel van de Oosterschelde ervoor dat de beschikbaarheid van voedsel voor vogels tijdelijk afneemt. In het Meest Milieuvriendelijk Alternatief is daarom onderzocht of dit effect beperkt kan blijven. Het blijkt niet mogelijk te zijn om vanuit een zoet Volkerak-Zoommeer minder voor te spuien op Ooster- en Westerschelde. Maar het terugspuien van zoet water op deze zoute systemen kan wel aanzienlijk worden beperkt. Daar staat dan tegenover dat het peil na de waterberging in het Volkerak-Zoommeer langzamer zakt, omdat het terugspuien naar het Haringvliet meer tijd vraagt. De gevolgen daarvan voor de natuur zijn echter beperkt.

Het aanpassen van dijken en dammen zorgt voor verstoring van beschermde soorten, zoals noordse woelmuis, waterspitsmuis, rivierdonderpad, rugstreeppad, beschermde planten en vogels, binnen een zekere afstand van de dijk. Op trajecten waar niets aan de dijk wordt gedaan, blijven deze effecten uiteraard achterwege. Verstoring door werkzaamheden stopt wanneer het werk klaar is. Dat geldt niet voor verstoring door recreatie, wanneer onderhoudspaden worden opengesteld en gebruikt. In dat geval kunnen broedende of rustende vogels worden verstoord.

Maar aanpassing van dijken en dammen kan ook leiden tot permanent verlies aan natuur. Dat is het geval waar de bestaande grasbekleding van dijk wordt vervangen door een harde bekleding, en waar tegen de dijk nieuwe bermen worden aangelegd. In dat geval verdwijnt leefgebied van beschermde planten en dieren. Dit effect is het grootst bij buitendijkse aanpassingen. Het buitendijkse gebied – dus ook de delen langs de dijken – is onderdeel van de Ecologische Hoofdstructuur – in tegenstelling tot bijna het hele binnendijkse gebied – en bovendien zijn de natuurwaarden op de overgangen van de drogere dijk naar de nattere buitendijkse gronden groot.

Voor de natuur is het daarom het beste, als de aanpassing van de dijk zoveel mogelijk gebeurt binnen het bestaande profiel. In de integrale variant en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief, waarin bijzondere aandacht is voor de ruimtelijke kwaliteit, neemt de nieuwe dijk doorgaans meer ruimte in. Dat gaat ten koste van de nu aanwezige natuur.

Van de grote grazers op de Hellegatsplaten en Dintelse gorzen zullen, omdat wordt uitgegaan van de zelfredzaamheid van de dieren, tientallen verdrinken, bij gebrek aan voldoende hoog gelegen delen in het terrein of doordat dieren worden ingesloten door het water.

#### **Landschap, cultuurhistorie en archeologie**

De effecten van de waterberging op landschap en cultuurhistorie zijn klein in het zoete scenario (alternatief A) als neutraal beoordeeld. Landschappelijk verandert het aanzicht van het gebied tijdens de waterberging aanzienlijk, maar wezenlijke landschappelijke en cultuurhistorische waarden worden niet aangetast. In het zoute scenario (alternatieven B1 en B2) kan, vanwege het onderlopen met zoet tot brak water, afsterving van (een deel van) de boomvegetatie op de voormalige schorren en slikken optreden. Dit heeft een negatief effect op het landschap. Omdat de boomvegetatie zich weer zal herstellen en het effect daarmee van tijdelijke aard is en daarnaast een zeer lage frequentie van optreden heeft, is het effect beperkt negatief beoordeeld.

Op enkele plaatsen in het Volkerak-Zoommeer is bekend dat zich archeologische resten in de ondergrond bevinden (bewoning, scheepswrakken). De aantasting van deze resten ten gevolge van de waterberging is niet te verwachten, maar aantasting kan niet worden uitgesloten. Dat geldt voor beide scenario's.

De effecten van de aanpassingen aan de waterkeringen op de landschappelijke patronen, structuren en lokale elementen wisselen. Alleen het vervangen of overlagen van de bestaande bekleding heeft geen effect op het landschap. Daar waar bermen worden aangebracht of zeer flauwe taluds (al of niet in combinatie met dijkverlegging), wordt het historisch landschappelijke beeld veranderd. Zeker wanneer dit onlogische knikken aan het dijkprofiel toevoegt, heeft dit een negatief effect.

Op de trajecten waar de begroeiing van de dijk wordt gehaald, komt straks het dijkprofiel weer duidelijk naar voren. Dit is een licht positief effect.

De deltadammen kunnen worden beschouwd als een recent aangelegde nieuwe cultuurhistorische 'laag' in het landschap. Ze hebben een zeer uniform karakter. Het vervangen van de bekleding door een duidelijk ander type onderbreekt dit uniforme karakter en heeft een negatief effect. Ook de aanpassingen aan de cultuurhistorisch hoog gewaardeerde dijk tussen Dinteloord en Benedensas zijn negatief. Aardkundige waarden zijn alleen in het geding bij het verbreden en verdiepen van de greppel langs de dijk die achterlangs de Dintelse gorzen loopt. Dit is een beperkt negatief effect.



Enkele plaatsen waar aan de binnenzijde van de dijk de sloot moet worden verlegd, hebben (middel)hoge archeologische verwachtingswaarden. De effecten van de aanpassingen zijn negatief. De in het gebied archeologische monumenten zijn niet in het geding.

### **Recreatie, wonen en werken, bereikbaarheid**

De effecten op **recreatie** hebben te maken met de tijdelijke aanzienlijke verhoging van het waterpeil.

Door inzet van de waterberging zal er schade ontstaan aan een deel van de buitendijks gelegen jachthavens en aan de pleziervaartuigen die vastliggen aan steigers die onvoldoende kunnen meebewegen met het waterstandsverloop tijdens de waterberging. Omdat de waterberging naar verwachting buiten het watersportseizoen moet worden ingezet, zal een deel van de jachten in winterstalling liggen en dus geen schade ondervinden. Jachten die zich op moment van voorspuien of inzet van de waterberging op het Volkerak-Zoommeer bevinden, kunnen de binnendijks gelegen havens niet meer bereiken omdat de sluisen dan gesloten zijn. Omdat de weersvoorspellingen storm zullen afgeven, zullen zich echter geen tot zeer weinig jachten op het Volkerak-Zoommeer bevinden.

De Speelmansplaten, inclusief recreatieve voorzieningen, zullen overstromen. Indien bij de geplande uitbreiding van de voorzieningen onvoldoende rekening wordt gehouden met de waterberging, zullen deze ook (deels) onder water komen te staan. Overstroming met zout water (alternatieven B1 en B2) zal de effecten deels verergeren. Door tijdig te waarschuwen kunnen recreanten op tijd worden geëvacueerd.

De effecten voor de dagrecreatie zijn verwaarloosbaar omdat deze van korte duur zijn en alleen belemmeren in de uitvoering van een hobby.

Wat betreft de aanpassingswerken biedt in de integrale variant de toevoeging van een buitenberm in combinatie met een beheerpad op verschillende trajecten mogelijkheden voor recreatief medegebruik. De technische basisvariant heeft dat voordeel niet.

Wat betreft het thema **wonen en werken** zijn de voornaamste effecten dat door de waterberging ca. 40 woningen van het Waterfront Tholen (incl. voorzieningen) te maken krijgen met wateroverlast, dat sommige voorzieningen in buitendijkse werklocaties, o.a. bij Dintelmond en Galathea, onder water zullen lopen en dat schade zal optreden bij twee energievoorzieningen in de Paviljoenpolder. Ook al wordt de waterberging maar zelden ingezet, de effecten zijn beperkt negatief.

Op vier trajecten heeft in de technische basisvariant het verleggen van de sloot en het aanleggen van een binnendijkse berm een beperkt negatief effect op de aanwezige werklocaties. Het betreft de RWZI bij Dinteloord en de benodigde aankoop van landbouwgrond.

Het verleggen van de sloot aan de binnenzijde van de dijk of een algehele binnenwaartse dijkverlegging in de integrale variant maken dat meer landbouwgrond verloren gaat en op een enkele locatie bebouwing moet verdwijnen of verplaatst moet worden. Dit heeft, afhankelijk van het traject en de specifieke situatie, een (beperkt) negatief effect.

Wat betreft de **bereikbaarheid** lopen van de wegverbindingen, die op regionaal of lokaal niveau van belang zijn, een beperkt traject op de Oesterdam en de Westelijke en Oostelijke Spuikanaalweg nabij de Bathse Spuisluis onder water tijdens de waterberging. Er zijn geen routes voor hulpdiensten bij betrokken. Voor de bereikbaarheid geldt dat het onderlopen van een deel van de Oesterdam een aandachtspunt is. De bereikbaarheid van de Speelmansplaten via de weg wordt hiermee tijdelijk geblokkeerd. De inzet van de waterberging is echter goed te voorspellen waardoor de bezoekers tijdig gewaarschuwd kunnen worden. Gezien de frequentie van inzet van de waterberging en het beperkte aantal wegen wat onderloopt, zijn de effecten neutraal.

De aanpassingswerken hebben geen effect op de bereikbaarheid. Misschien moeten tijdens de uitvoering bepaalde lokale wegen tijdelijk worden afgesloten. Dan wordt voor een omleiding gezorgd.

### **Bodem, erosie en sedimentatie**

De effecten zijn voor het zoete en zoute scenario hetzelfde. Het slib dat tijdens de inzet van de waterberging mee het Volkerak-Zoommeer instroomt, zal vooral in het Volkerak tot bezinking komen. Het is niet goed te voorspellen waar het slib precies zal neerslaan. Als al het ingestroomde slib gelijkmatig verdeeld bezinkt, zal zich op de bodem van het Volkerak een sliblaag van minder dan 0,5 mm dikte vormen. Als dit slib, bij een zeer ongunstige benadering, bezinkt over slechts 10% van het meeroppervlak, is dit nog steeds minder dan 5 mm. Gezien de zeer geringe (in dikte niet meetbare) aanvulling van de toplaag van de bodem is dit effect neutraal, zeker gezien in het licht van de lage frequentie van optreden. Het bij hoogwater vanuit het Hollandsch Diep aangevoerde slib heeft een slechtere kwaliteit dan het slib in het Volkerak-Zoommeer. De invloed daarvan op de kwaliteit van het bodemsediment is echter klein (een toename van concentraties met minder dan 5%). Een overschrijding van de slibkwaliteitsklasse A als gevolg van inzet van de waterberging wordt niet voorzien. De geconstateerde toename van concentraties is niet significant. Daarnaast zal door de sanering van de waterbodem van het Hollandsch Diep, die inmiddels afgerond is, een positief hebben op de slibkwaliteit van bodem en zwevend stof op het Hollandsch Diep. Als daarnaast de inzetfrequentie beschouwd wordt, kan gesteld worden dat de huidige situatie in het Volkerak-Zoommeer niet verslechtert door waterberging.

Ook qua erosie worden geen effecten verwacht. De stroomsnelheden worden niet dermate hoog dat sprake zal zijn van erosie. In de Eendracht zullen de hoogste stroomsnelheden optreden, maar ook deze zijn nog relatief laag en zorgen niet voor onacceptabele erosie.

### **Scheepvaart, landbouw en visserij**

Wat betreft de scheepvaart zorgt de waterberging voor kortdurende effecten op de bevaarbaarheid van de Eendracht door beperking van de doorvaarthoogte, de bereikbaarheid van de havens in het achterland, het gebruik van bepaalde afmeervoorzieningen en de hogere stroomsnelheden bij de Krammersluizen. Maar door de lage inzetfrequentie van de waterberging doen de effecten zich zo sporadisch voor dat de effecten neutraal zijn. De effecten doen zich in het zoete scenario (alternatief A) ongeveer een tot anderhalf etmaal langer voor dan in het zoute scenario (alternatieven B1 en B2), maar dit onderscheid wordt niet als significant beschouwd. In het MMA voor het zoete scenario duurt het effect nog iets langer, omdat de waterstand op het Volkerak-Zoommeer langer boven het normale peil zal staan.

Bij tijdige waarschuwing voorafgaand aan de waterberging is de beroepsvaart voldoende in staat om zelf maatregelen te nemen en keuzes te maken over wel of niet gebruik maken van de Schelde-Rijnverbinding tijdens de waterberging.

In het buitendijkse gebied van het Volkerak-Zoommeer ligt een relatief klein landbouwgebied in de Paviljoenpolder. Dit loopt grotendeels onder tijdens de waterberging. In het zoete scenario (alternatief A) wordt niet verwacht dat dit langdurige gevolgen heeft voor het verbouwen van gewassen en de opbrengsten ervan. Indien in de toekomst wordt overgestapt op fruitteelt (peren) is de schade vermoedelijk groter. De effecten zijn neutraal in het licht van de lage frequentie van optreden. In het zoute scenario (alternatieven B1 en B2) zullen door de overstroming met brak tot zout water de gevolgen voor meerdere jaren merkbaar zijn. Hoewel ook hier de frequentie van optreden zeer laag is, zijn de effecten beperkt negatief.

In het zoete scenario kan de hinder voor de commerciële visserij op het Volkerak-Zoommeer, afgezet tegen de verwachte lage inzetfrequentie, als verwaarloosbaar worden beschouwd. In het zoute scenario is het de vraag in hoeverre de commerciële visserij in stand blijft.

De schelpdiervisserij/aquacultuur op de Oosterschelde ondervindt alleen tijdelijk beperkte effecten. Dat geldt voor het zoete scenario, omdat er dan zoet water naar de Oosterschelde wordt gespuid. Door de zouttolerantie van de schelpdieren en kreeften wordt geen grootschalige sterfte verwacht. Mogelijk dat oogsten kort na inzet van de waterberging minder zijn. In het licht van de frequentie zijn de effecten neutraal. De aanvoer van extra voedingsstoffen vanuit het Volkerak-Zoommeer kan mogelijk een kortdurende positieve impuls geven aan de voedselbeschikbaarheid voor schelpdieren. In het MMA kunnen de effecten nog verder worden beperkt doordat er aanzienlijk minder zoet water naar de Oosterschelde wordt gespuid.

### **Binnendijkse wateroverlast**

Bij het bepalen van de wateroverlasteffecten voor de binnendijkse gebieden is het zoete scenario als uitgangspunt genomen, omdat het 't langst duurt voordat het waterpeil van het Volkerak-Zoommeer weer op het normale niveau is. Hiermee is dus de meest ongunstige situatie in beschouwing genomen.

#### *Zeeland*

In Zeeland heeft alleen het voormalige eiland Tholen polders die rechtstreeks afwateren op het Volkerak-Zoommeer/de Eendracht. Tijdens de waterberging kunnen de gemalen tijdelijk geen water uitslaan. In bemalingsgebied Drie Grote Polders wordt aan de afgesproken normen voor wateroverlast voldaan, ook bij inzet van de waterberging. In de bemalingsgebieden Van Haaften en de Eendracht ontstaat extra wateroverlast door waterberging. De waterstanden in deze gebieden worden 20 à 30 cm hoger door waterberging. Overigens wordt in deze gebieden in de huidige situatie al niet voldaan aan de afgesproken normen voor wateroverlast.

#### *Zuid-Holland*

In Zuid-Holland heeft alleen Oostflakkee polders die rechtstreeks afwateren op het Volkerak-Zoommeer. Het betreft de vier bemalingsgebieden De Haas van Dorsser, De Eendracht, Galathee en Het Oudeland. Deze bemalingsgebieden bestaan weer uit verschillende peilgebieden.

In de huidige situatie zonder waterberging kan er in het bemalingsgebied van de Haas van Dorsser in één van de peilgebieden al wateroverlast optreden tijdens neerslagperiodes met een frequentie van eens per 25 jaar. In de overige drie bemalingsgebieden treedt er in de huidige situatie geen wateroverlast op.

Bij samenvallen van een periode met extreme neerslag en waterberging treedt er extra wateroverlast op in het peilgebied van De Haas van Dorsser dat ook in de huidige situatie al met wateroverlast te maken kan hebben. Voor 8 peilgebieden, verdeeld over de bemalingsgebieden De Haas van Dorsser, De Eendracht en Galathee, is niet uit te sluiten dat ze tijdens samenvallen van extreme neerslag met waterberging te maken kunnen krijgen met wateroverlast. Voor de overige 11 peilgebieden, verdeeld over de vier bemalingsgebieden, geldt dat ze ook in een periode dat extreme neerslag samenvalt met waterberging, niet te maken krijgen met wateroverlast.

#### *West-Brabant*

De situatie in West-Brabant is met betrekking tot mogelijke wateroverlast tijdens waterberging complexer. Hier is er ook een interactie met de regionale rivieren en beken. Het gaat niet alleen om wateroverlast maar ook om wateronveiligheid, afhankelijk van de locatie.

West-Brabant watert via twee stroomgebieden af op het Volkerak-Zoommeer: het stroomgebied Mark-Vliet en het stroomgebied van de Zoom. Tijdens waterberging op het Volkerak-Zoommeer kunnen deze stroomgebieden niet meer afwateren naar het Volkerak-Zoommeer. Dat beïnvloedt ook de afwatering van de polders die grenzen aan het Mark-Vlietsysteem, de afvoer van de beken die uitkomen op het Mark-Vlietsysteem en het Volkerak-Zoommeer, en (via de rioleringen) ook de waterhuishouding van de stedelijke gebieden in West-Brabant. Hierdoor stijgen de waterstanden in de polders en op de rivieren van het Mark-Vlietsysteem en de Zoom.

De water(on)veiligheid speelt een rol in de gebieden die grenzen aan de regionale rivieren (Mark-Vlietsysteem). De keringen langs deze rivieren beschermen de aangrenzende gebieden tegen overstromingen in perioden met hoge afvoeren op het Mark-Vlietsysteem. De regionale keringen zijn niet overal hoog genoeg om de hogere waterstanden, die het gevolg zijn van de waterberging, te kunnen keren.

Op diverse locaties in het binnendijkse gebied van West-Brabant ontstaat in meer of mindere mate wateroverlast. Ook op de buitendijkse oeverlanden langs het Mark-Vlietsysteem ontstaat wateroverlast. Dat geldt bij de (bebouwde) kades van Steenberg, Dinteloord en Oudenbosch. Daar kan in lokale situaties op lager gelegen delen tot enkele decimeters water in woningen of bedrijven komen te staan. Ook bij buitendijkse bedrijventerreinen (Dintelmond, Stampersgat, Standdaarbuiten, Zwartenberg) kan er wateroverlast ontstaan.

Het MMA voor het zoete scenario zal de omvang van de binnendijkse wateroverlast vergroten, omdat het anderhalf tot tweemaal langer duurt voordat het waterpeil weer op het normale niveau is. Omdat de sluizen in de waterkering rond het Volkerak-Zoommeer langer gesloten zijn, hoopt zich erachter meer water op. In het benedenstroomse deel van de Brabantse riviertjes zal het gebied waar sprake is van wateroverlast groter zijn. In het meer bovenstroomse deel, rond de steden van Etten-Leur, Roosendaal en Breda, heeft de langere duur ook mogelijk effecten op de kans dat er wateroverlast zal optreden.

#### **Kunstwerken**

Tenslotte nog enkele opmerkingen over de aanpassingen aan de kunstwerken. De aanpassingen zijn bij alle kunstwerken zo klein van omvang dat zij zeer beperkte effecten met zich meebrengen. Bij het uitvoeren van de aanpassingen treedt bij sommige kunstwerken tijdelijk enige hinder op, zoals voor de scheepvaart tijdens het aanbrengen van de verlengde bodembescherming direct achter de schutkolken van de Krammersluizen. Landschappelijk hebben de aanpassingen geen wezenlijk effect. Met de cultuurhistorische waarde is rekening gehouden bij de uitwerking van de aanpassing, zoals bij de schutsluis Benedensas.

## 5 VOORKEURSALTERNATIEF

### 5.1 Welke overwegingen hebben geleid tot de keuze van het voorkeursalternatief?

#### Waterberging

##### Alternatief A als basis

In het zoete scenario is er niet veel keuzevrijheid in de manier waarop de waterberging kan worden ingezet. In het MER is één alternatief voor de inzet van de waterberging opgenomen (alternatief A). Wel kunnen in het MMA de negatieve effecten op de waterkwaliteit en natuurwaarden van de Oosterschelde en Westerschelde enigszins worden verminderd. De duur van de waterberging op het Volkerak-Zoommeer wordt hierdoor echter verlengd en is daarmee ongunstiger voor een aantal andere functies.

Omdat in alternatief A de effecten van een verlaging van het chloridegehalte in Oosterschelde en Westerschelde, als gevolg van het spuien na berging, beperkt, tijdelijk en lokaal van karakter zijn, is er in het voorkeursalternatief voor gekozen om na berging wel alle mogelijkheden te gebruiken om het water zo snel mogelijk uit het Volkerak-Zoommeer af te voeren. Dat betekent dat het voorkeursalternatief overeenkomt met alternatief A.

De keuze voor alternatief A kan worden beschouwd als een no regret beslissing: als het Volkerak-Zoommeer op termijn zout wordt gemaakt, blijft de waterberging mogelijk.

##### Tijdens het water bergen geen water afvoeren naar Oosterschelde en Westerschelde

Het doorspuien/afvoeren van water naar de Oosterschelde en Westerschelde, bij voldoende lage waterstanden op deze bekkens, tijdens het bergen van water op het Volkerak-Zoommeer, is niet effectief voor de veiligheidsdoelstelling van de waterberging. In het voorkeursalternatief wordt er daarom niet tussendoor gespuid naar de Oosterschelde en Westerschelde. Pas na het hoogtepunt van de waterberging wordt er met spuien gestart.

##### Afbouwen waterberging naar minimum streefpeil

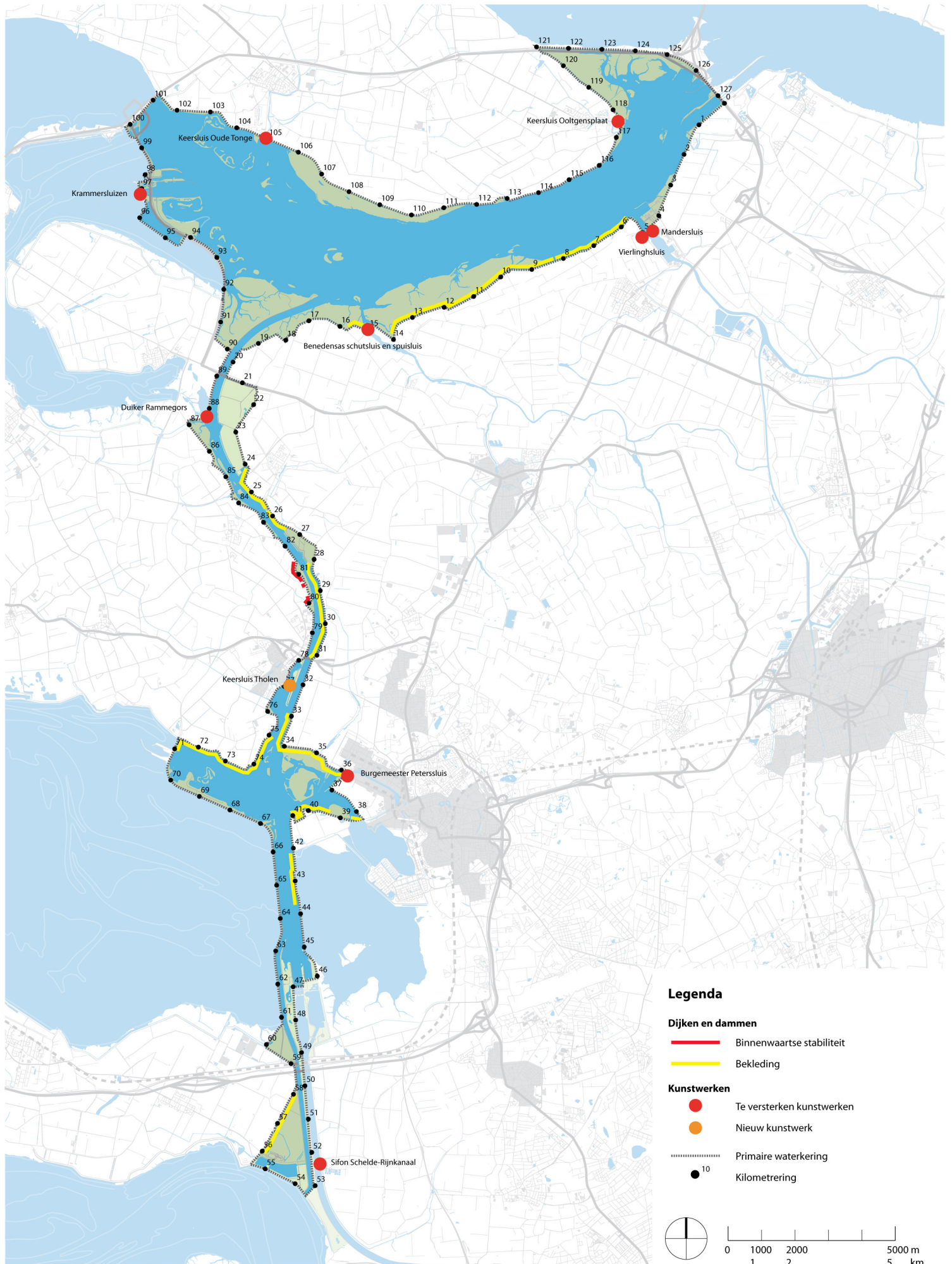
Bij het afbouwen van de waterberging wordt er naar gestreefd om het minimum streefpeil op het Volkerak-Zoommeer te bereiken vanwege het belang van een goede afwatering van West-Brabant. Dit is echter afhankelijk van de optredende omstandigheden en toevoer van water via rivieren en gemalen.

#### Aanpassingswerken

##### Dijken en dammen

Door voortschrijdend inzicht in het onderzoek tijdens de planstudie is gebleken dat bij de formulering van het voorkeursalternatief aanzienlijk minder aanpassingen aan de dijken en dammen noodzakelijk zijn dan bij de alternatieven A, B1 en B2 nog werd aangenomen. De totale dijk lengte is teruggebracht tot ca. 28 km (inclusief de trajecten waar de begroeiing van de waterkering wordt gehaald) (Figuur 5-1). Het gaat dus om minder kilometers maar ook om minder omvangrijke maatregelen. Op het grootste deel van de overgebleven trajecten gaat het alleen nog om het vervangen van de dijkbekleding. Alleen direct ten noorden van Tholen (Botshoofd) moet aan de binnenzijde van de dijk een steunberm worden aangelegd in verband met de stabiliteit van de waterkering. De maatregelen die in het voorkeursalternatief nodig zijn, zijn in beknopte vorm beschreven in Tabel 5-1.

#### **Figuur 5-1 Waterkeringen onvoldoende veilig in het kader van de waterberging**



Waterkering onvoldoende veilig in voorkeursalternatief  
**Waterberging Volkerak-Zoommeer**

Tabel 5-1 Aanpassingen aan dijken en dammen in het Voorkeursalternatief

Traject (km)	Type aanpassing	Maatregel
5,6-5,7	bekleding	<b>ondertalud:</b> vervangen bekleding door OSA; breuksteen tot NAP +1,0 m aanvullen waar nodig <b>boventalud:</b> grasbekleding verwijderen, talud iets steiler maken, gras inzaaien <b>berm:</b> creëren 3 m breed (tussen onder- en boventalud); bekleden met WAB + gewalste, met bitumen gelijmde laag schelpen (onderhoudsweg, wordt onderdeel <i>fietsrouten</i> netwerk)
5,7-8,35	bekleding	<b>ondertalud:</b> vervangen bekleding door OSA; breuksteen tot NAP +1,0 m aanvullen waar nodig <b>berm:</b> 3 m breed; bekleden met WAB + gewalste, met bitumen gelijmde laag schelpen (onderhoudsweg, wordt onderdeel <i>fietsrouten</i> netwerk)
8,35-13,95 15,2-15,75	bekleding	<b>ondertalud:</b> overlagen Haringmanblokken met PBA; daaronder een strook stortsteen (5 m breed) <b>boventalud:</b> grasbekleding verwijderen, talud iets steiler maken, gras inzaaien <b>berm:</b> creëren 3 m breed (tussen onder- en boventalud); bekleden met WAB + gewalste, met bitumen gelijmde laag schelpen (onderhoudsweg, wordt onderdeel <i>fietsrouten</i> netwerk)
24,05-26,5	bekleding	<b>ondertalud:</b> bestaande asfaltbekleding verwijderen en smalle plak talud ontgraven; asfalt vervangen door OSA <b>berm:</b> creëren 0,9 m breed onderaan asfaltbekleding; bekleden met WAB + gewalste, met bitumen gelijmde laag schelpen (onderhoudspad, wordt onderdeel <i>wandel</i> netwerk)
28,2-31,2	bekleding	<b>ondertalud:</b> bestaande asfaltbekleding vervangen door OSA
33-34,9	bekleding	<b>ondertalud:</b> bestaande asfaltbekleding vervangen door OSA <b>berm:</b> creëren 0,9 m breed bovenaan asfaltbekleding, bekleden met WAB + gewalste, met bitumen gelijmde laag schelpen (onderhoudspad, wordt onderdeel <i>wandel</i> netwerk)
34,9-36,15	bekleding	<b>ondertalud:</b> bestaande asfaltbekleding vervangen door OSA
38,3-38,7 39,4-41,0 42,1-43,7	bekleding	<b>ondertalud:</b> grasbekleding vervangen door betonzuilen
56-58	bekleding	verwijderen begroeiing + herstellen dijk en/of kleiberm (2m) ertegenaan
71-75	bekleding	verwijderen begroeiing
79,95-80,2 80,55-80,7 80,8-81,4	binnenwaartse stabiliteit	aanleg binnenberm, ca. 6 m lang, 1 m hoog; verplaatsen watergang over 2 m (80,8-81,4)
OSA = Open Steen Asfalt (≈ ZOAB) WAB = Waterbouwasfaltbeton (≈ dicht asfalt) PBA = Polyurethaan gebonden aggregaat (merknaam: Elastocoast)		



## DHV B.V.

Bij de uiteindelijke keuze van het type maatregelen is een integratie gemaakt van de voordelen van zowel de technische als de integrale variant. Door de omvang van de maatregel zoveel mogelijk te beperken (het principe van de technische basisvariant) kunnen zowel de effecten op natuurwaarden en landschappelijke en cultuurhistorische patronen en structuren als de uitvoeringskosten worden beperkt. In het kader van het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit (principe van de integrale variant) wordt de toegankelijkheid van de dijken voor recreanten op een viertal trajecten vergroot. Dat is nog meer dan in de integrale variant. De maatregelen in verband met de veiligheid worden op deze trajecten gecombineerd met het creëren van een onderhoudsberm die geschikt is voor recreatief medegebruik, hetzij als fietspad hetzij als wandelroute. In alle gevallen liggen de geplande paden aan de buitenzijde van de dijk.

Tenslotte is bij de keuze van de nieuwe bekleding in het voorkeursalternatief nog extra rekening gehouden met de bestaande waarden. Door te kiezen voor betonzuilen bij de aanpassing van de bekleding op de Markiezaatskade blijft de ruimtelijke kwaliteit en de landschappelijke en cultuurhistorische eenheid van deze deltadam beter in stand.

### Kunstwerken

Wat betreft de bestaande kunstwerken zijn in het voorkeursalternatief dezelfde aanpassingen nodig als in de alternatieven al is beschreven.

### **Mitigerende maatregelen**

Vanwege een aantal negatieve effecten zijn in het voorkeursalternatief mitigerende maatregelen opgenomen. Het gaat om de aanleg van een keermiddel in de haven van Tholen, het beschermen van de technische installaties in de Paviljoenpolder, maatregelen ter beperking van de binnendijkse wateroverlast en maatregelen ter beperking van de effecten op natuurwaarden (noordse woelmuis).

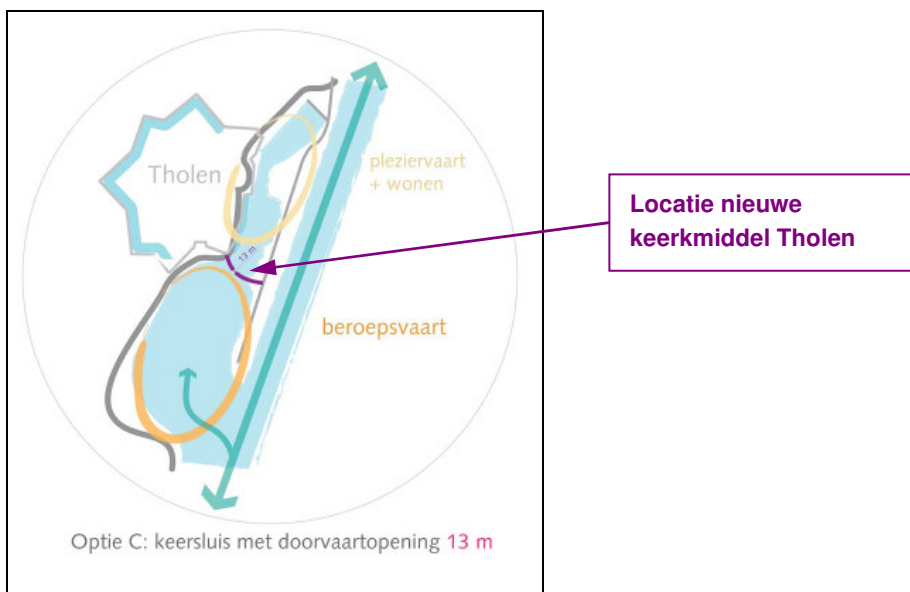
### Keermiddel Tholen

Bewoners van het Waterfront Tholen komen door uitvoering van de maatregel in een nadeliger positie. Het peil van het Volkerak-Zoommeer komt door de keuze voor de waterberging indirect onder invloed van zowel rivierafvoeren als de waterstanden op zee te staan. De bewoners krijgen daardoor te maken met een groter risico op wateroverlast. De optredende schade aan het Waterfront Tholen bij waterberging is uitsluitend toe te rekenen aan de inzet van deze maatregel. De te verwachten schade zal aanzienlijk zijn. En de maatschappelijke ontwrichting bij het optreden van aanzienlijke wateroverlast in een 40-tal woningen bestemd voor permanente bewoning zal groot zijn. Daarom is er voor gekozen een keermiddel aan te leggen in de haven van Tholen. Alle voor- en nadelen van de mogelijke locaties van het keermiddel overwegende, is met name om financiële redenen gekozen voor een locatie ongeveer halverwege de haven waarbij de jachthaven kan worden afgesloten en de overnachtingshaven voor de beroepsvaart vrij toegankelijk blijft (optie C). In het keermiddel komt een doorvaartopening die in geval van de waterberging kan worden afgesloten.

Het aan te leggen keermiddel Tholen is niet binnen de Ecologische Hoofdstructuur gelegen. De aanleg leidt mogelijk wel tot vernietiging van groeiplaatsen van beschermde planten en verstoring van fauna.

Het keermiddel zal het aanzien van de haven van Tholen landschappelijk zeker veranderen. De haven wordt in feite in tweeën gedeeld. Het vrije uitzicht naar de haven en vanaf het Waterfront Tholen (met name de onderste woonlaag) zal beperkter worden. In deze zin doet het keermiddel afbreuk aan het beschermde stadsgezicht van Tholen. Met een goede lokale inpassing heeft het keermiddel geen negatief effect op de vestingwallen. Op de locatie zijn geen archeologische verwachtingswaarden bekend. De aanleg van het nieuwe keermiddel Tholen zal waarschijnlijk tijdelijk zorgen voor hinder voor de recreatievaart die de haven van Tholen in en uit wil varen; de haven zal bereikbaar blijven.





**Figuur 5-2 Locatie nieuwe keermiddel Tholen**

#### Energievoorzieningen Paviljoenpolder

Het functioneren van de technische installaties in de Paviljoenpolder wordt door de waterberging dusdanig belemmerd, dat met mitigerende maatregelen (omkaden) het functioneren kan worden gegarandeerd. Op die manier kan ook de schade aan de installaties worden voorkomen.

De objecten liggen niet binnen de Ecologische Hoofdstructuur; er zijn dus geen effecten. Wel kunnen de werkzaamheden leiden tot verstoring van beschermde plant- en diersoorten. De aanpassingen zijn dermate gering van omvang dat zij geen effecten hebben op landschap, cultuurhistorie en archeologie. Het omkaden van de gasinstallatie in de Paviljoenpolder gebeurt in gebied met een lage archeologische verwachtingswaarde. Op de overige thema's zijn geen effecten.

#### Binnendijkse wateroverlast

Binnendijkse wateroverlast ten gevolge van de waterberging doet zich op diverse plaatsen voor in de gebieden rondom het Volkerak-Zoommeer. Veel bewoners zullen daar last van hebben. Om die reden worden mitigerende maatregelen genomen om de overlast zoveel mogelijk te beperken. Naast het nemen van permanente maatregelen om onveilige situaties te voorkomen (verhogen regionale waterkeringen), wordt geregeld dat tijdens de waterberging tijdelijke maatregelen kunnen worden genomen (inzet van mobiele pompen, tijdelijke afsluitingen en inzet van mobiele keringen).

Het verhogen van de regionale waterkeringen kan lokaal effecten met zich meebrengen. De werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van beschermde plant- en diersoorten. Onderzoek naar beschermde natuurwaarden in het kader van de Flora- en faunawet zal door het waterschap Brabantse Delta worden uitgevoerd ter voorbereiding van de daadwerkelijke verbetering van de regionale keringen. Dan wordt ook vastgesteld of ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet nodig is. De andere tijdelijke maatregelen zijn in omvang zo beperkt dat ze geen of alleen kortdurende effecten met zich meebrengen.

#### Tijdig waarschuwen in Inzetprotocol

In het Inzetprotocol voor de waterberging worden acties opgenomen die zoveel mogelijk moeten voorkomen dat schade optreedt of mensen in gevaar kunnen komen. Dat geldt o.a. voor de (toekomstige)

eigenaren van recreatiewoningen op de Speelmansplaten. Door tijdig te waarschuwen kunnen bewoners op tijd het buitendijkse gebied verlaten.

#### Noordse woelmuis

Door de waterberging zal een deel van de populatie *noordse woelmuis* van het Krammer-Volkerak (beschermd in het kader van de Natuurbeschermingswet) verdrinken of sterven door predatie of verkeer, een deel zal op de dijken of binnendijs overleven en een deel zal buitendijs overleven. Om ervoor te zorgen dat de populatie noordse woelmuis ook bij inzet van waterberging in 'slechte muizenjaren' binnen redelijke termijn herstelt, worden (beheers)maatregelen genomen waarvan wordt verwacht dat ze leiden tot een robuustere populatie.

## 5.2 Effecten

Wat betreft de waterberging komen de effecten van het voorkeursalternatief in grote lijn overeen met alternatief A. Door het nemen van extra maatregelen wordt een aantal negatieve effecten echter gemitigeerd. In het voorkeursalternatief wordt een nieuw keermiddel in de haven van Tholen aangelegd, waardoor de bebouwing en infrastructuur achter het keermiddel geen last zal ondervinden van de waterberging. Ter beperking van de binnendijkse wateroverlast worden diverse permanente of tijdens de waterberging in te zetten tijdelijke maatregelen genomen, zowel om de veiligheid te garanderen als om tijdelijke wateroverlast te beperken. De belangrijke nutsvoorzieningen in de Paviljoenpolder worden met maatregelen beschermd.

De effecten van de aanpassingen aan dijken en dammen zijn in het voorkeursalternatief minder dan in de technische basisvariant of integrale variant. Dat komt in hoofdzaak doordat de aanpassingen in het voorkeursalternatief minder omvangrijk zijn.

Daarnaast is bij de keuze van de nieuwe bekleding in het voorkeursalternatief nog meer rekening gehouden met de bestaande waarden. Door te kiezen voor betonzuilen bij de aanpassing van de bekleding op de Markiezaatskade blijft de ruimtelijke kwaliteit en de landschappelijke en cultuurhistorische eenheid van de deltidam beter in stand. Door het creëren van een berm op het buitentalud van een aantal dijktrajecten kunnen het recreatieve fiets- en wandelrouten netwerk worden uitgebreid.

In het voorkeursalternatief worden op de Hellegatsplaten geen mitigerende maatregelen genomen om ervoor te zorgen dat de grote grazers zich zoveel mogelijk zelf in veiligheid kunnen brengen. Een groot deel van de grazers zal verdrinken. Wanneer de Heckrunderen worden vervangen door een ander soort runderen, dat wel goed bijeen is te drijven, kan het probleem van verdrinking voor een groot deel worden opgelost. In dat geval kunnen de runderen in het noordelijk deel van het gebied worden opgevangen op het bestaande zanddepot en in het zuidelijk deel via het bestaande fietspad worden geleid en worden opgevangen achter de dijk

De dieren op de Dintelse gorzen zullen bijeen worden gedreven en naar een binnendijks perceel worden gebracht. Daarvoor worden geen specifieke inrichtingsmaatregelen getroffen.

## 6 VOORUITBLIK

Het MER, inclusief de samenvatting, is voorgelegd aan de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu. Deze heeft het MER beoordeeld op aanvaardbaarheid. Dit betekent dat is bekeken of het MER voldoet aan de wettelijke eisen, tegemoet komt aan de gestelde richtlijnen en geen onjuistheden bevat.

Vervolgens heeft de staatssecretaris gelijktijdig het MER en het ontwerp-Rijksinpassingsplan gepubliceerd. Op beide documenten vindt gedurende 6 weken inspraak plaats. Over het MER wordt advies gevraagd aan de Commissie m.e.r. en de wettelijke adviseurs.

U kunt uw zienswijze op het MER geven. Informatie over de manier waarop u dat kunt doen en de termijn die daarvoor ter beschikking staat, kunt u vinden op de volgende websites:

- het Centrum voor publieksparticipatie van de rijksoverheid ([www.centrumpp.nl](http://www.centrumpp.nl))
- het project Waterberging Volkerak-Zoommeer ([www.rws.nl/water/plannen\\_en\\_projecten/vaarwegen/volkerak/waterberging\\_volkerakzoommeer](http://www.rws.nl/water/plannen_en_projecten/vaarwegen/volkerak/waterberging_volkerakzoommeer))

Tegelijk met het ontwerp-Rijksinpassingsplan zijn ook gepubliceerd:

- ontwerp-besluit tot wijziging van het Peilbesluit
- ontwerp-vergunning Natuurbeschermingswet.

Op deze besluiten is ook gedurende 6 weken inspraak mogelijk.

Tegen het besluit van definitieve vaststelling van het Rijksinpassingsplan en de gecoördineerde uitvoeringsbesluiten kan een belanghebbende bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State beroep instellen. Deze beslist binnen zes maanden na ontvangst van het verweerschrift.



## 7 LEEMTEN IN KENNIS, EVALUATIE

### **Onzekerheden en leemten in kennis**

De maatregel Waterberging Volkerak-Zoommeer heeft in ons land geen precedent waaruit informatie verkregen kan worden. De onzekerheden en leemten in kennis hebben vooral hier mee te maken. Deze leemten in kennis staan de effectbeoordeling zoals die in het MER is opgenomen, niet in de weg. Op basis van de beschikbare informatie heeft een degelijke afweging van alternatieven kunnen plaatsvinden.

#### *Beperkte gegevens*

De gevolgen voor de waterkwaliteit zijn deels modelmatig berekend (chloridegehalte) en deels met vuistregels afgeleid uit beperkt beschikbare gegevens. Met name gegevens over o.a. slibgehalten bij hoge rivierafvoeren zijn beperkt beschikbaar. Er kan niet met zekerheid worden aangegeven dat in werkelijkheid de effecten ook zo zullen optreden.

#### *Incidentele karakter waterberging en hersteltijden*

De effecten van inzetten van de waterberging op natuur – waaronder ook de doelen voor de KRW – zijn afhankelijk van de effecten op de waterkwaliteit. Door onzekerheden in de laatste effecten zijn er ook onzekerheden in de effecten op natuur. Ook het incidentele karakter van de maatregel speelt een rol. Het is niet eenvoudig te bepalen hoe het ecosysteem hierop reageert. Door het incidentele karakter van de waterberging spelen ook hersteltijden een belangrijke rol. Over ontwikkeling van ecosystemen is wel informatie beschikbaar, maar de toepassing op deze maatregel blijft met onzekerheden omgeven.

### **Evaluatie**

Gezien het zeer incidentele karakter van de waterberging en het niet kunnen voorspellen wanneer de maatregel wordt ingezet, is het niet zinvol op reguliere basis een apart programma in te richten. De bestaande monitoringsprogramma's leveren voldoende informatie op over de huidige situatie.

Wel verdient het aanbeveling om meer gegevens te verzamelen over de waterkwaliteit van het rivierwater tijdens hoge rivierafvoeren. Het gaat daarbij o.a. om nutriënten, zware metalen, PCB's en het slibgehalte.

Verder moet extra onderzoek zich richten op de periode direct en tot een aantal weken tot maanden na de inzet van de waterberging. De focus dient daarbij te liggen op:

- de waterkwaliteit van het Volkerak-Zoommeer en de waterbekkens waar het geborgen water naar (terug)gespuid wordt;
- de gevolgen voor de natuurwaarden van de buitendijkse gebieden;
- de gevolgen voor de scheepvaart en buitendijkse infrastructuur en bebouwing
- de mate van binnendijkse wateroverlast.

Zonodig dienen de bevindingen van het onderzoek na inzet van de waterberging te worden verwerkt in (aanpassingen) van de maatregelen in het inzetprotocol voor de waterberging.



## 8 LITERATUUR

Bestuurlijk Overleg Krammer-Volkerak (BOKV), 2009. Milieueffectrapportage Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer. Uitgevoerd door Arcadis in opdracht van Bestuurlijk Overleg Krammer-Volkerak.

Bureau Plano Jan van der Grift & Robbert de Koning landschapsarchitect, 2011. Ruimtelijke visie en Ruimtelijk ontwerp Waterberging Volkerak-Zoommeer. In opdracht van: Projectbureau. Waterberging Volkerak-Zoommeer. Eindconcept, 14 juni 2011.

Bureau Stroming, 2008. Ruimtelijk Kwaliteitskader Volkerak-Zoommeer. In opdracht van: Projectbureau Waterberging Volkerak-Zoommeer.

Ministeries van V&W, VROM, LNV, 2006. Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier. Deel 4: Vastgesteld besluit, Nota van Toelichting. Vastgesteld 19-12-2006.

Rijkswaterstaat, DHV, HKV Lijn in Water, 2010. Gevoeligheidsanalyse Waterberging Zuidwestelijke Delta. 22 juni 2010.





## 9 COLOFON

---

Opdrachtgever	: Projectbureau Waterberging Volkerak-Zoommeer
Project	: Samenvatting Plan- en Besluit-Milieueffectrapport
Dossier	: BA1030.102.102
Omvang rapport	: 37 pagina's
Auteur	: Machteld van Boetzelaer
Bijdrage	: Jan Bakker
Interne controle	: Paul Eijssen
Projectleider	: Paul Eijssen
Projectmanager	: Teunis Louters
Datum	: 19 december 2011

---

**DHV B.V.**

*Laan 1914 nr. 35*

*3818 EX Amersfoort*

*Postbus 1132*

*3800 BC Amersfoort*

*T (033) 468 20 00*

*F (033) 468 28 01*

*E [info@dhv.nl](mailto:info@dhv.nl)*

*[www.dhv.nl](http://www.dhv.nl)*